

ISSN 2310-2314

Министерство образования и науки Астраханской области
Астраханский государственный архитектурно-строительный университет

Перспективы развития строительного комплекса

**Материалы XV Международной
научно-практической конференции
профессорско-преподавательского состава,
молодых ученых и студентов
«Перспективы развития строительного комплекса:
образование, наука, бизнес»**

г. Астрахань, 19–20 октября 2021 г.

Электронное издание

© ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021

ISBN 978-5-93026-147-9

Об издании: [1](#), [2](#)

УДК 69
ББК 38
П27

Редакционная коллегия:

Т. В. Золина, Н. В. Купчикова, Г. Б. Абуова,
А. В. Сызранов, О. И. Евдошенко, К. А. Прошунина,
И. А. Митченко, С. С. Кострыкина

Перспективы развития строительного комплекса [Электронный ресурс] : материалы XV Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес», г. Астрахань, 19–20 октября 2021 г.: электронное издание / под общ. ред., Т. В. Золиной. . – Электрон. текстовые данные (18,7 Мб). – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 1 опт. диск (CD-R).

В периодическое издание включены материалы XV Международной научно-практической конференции, организованной в Астраханском государственном архитектурно-строительном университете. Сборник содержит статьи, посвященные результатам научных и инновационных исследований в области получения современных строительных материалов, экономических проблем управления строительным комплексом, математического и имитационного моделирования социально-экономических процессов, проблем энергетики, архитектуры и градостроительства.

ISBN 978-5-93026-147-9

Минимальные системные требования для воспроизведения электронного издания:
Процессор с тактовой частотой 1,5 ГГц и выше, Windows 7 SP1/8, 8.1/10, 1 ГБ ОЗУ,
380 МБ свободного пространства на жестком диске; программа для чтения файлов
формата PDF, наличие CD\DVD-привода

© ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021

[ВПЕРЕД](#)

Перспективы развития строительного комплекса

**Материалы XV Международной
научно-практической конференции
профессорско-преподавательского состава,
молодых ученых и студентов
«Перспективы развития строительного комплекса:
образование, наука, бизнес»**

г. Астрахань, 19–20 октября 2021 г.

Материалы публикуются в авторской редакции

Технический редактор П. С. Нетудыхатко

Дата подписания 28.12.2021.

Заказ № 4385. Тираж 200 экз. (первый завод – 10 экз.)

Записано на материальный носитель
в Астраханском государственном
архитектурно-строительном университете
(Информационно-издательский центр)
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18
Тел./факс: (8512) 66-72-24; 66-72-26
E-mail: iic@ausu.ru

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

Приветственное слово ректора АГАСУ Т. В. Золиной



Добрый день, уважаемые гости и участники конференции!

Мы рады приветствовать вас на юбилейной XV международной научно-практической конференции «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес»!

С каждым годом конференция привлекает внимание все большего числа представителей предпринимательских кругов, наращивает свой потенциал и укрепляет позиции в качестве действенного инструмента конструктивного диалога профессионального сообщества и органов государственной власти.

Сегодня перед регионом обозначены следующие основные направления развития: увеличение объемов жилищного строительства, расселение аварийного жилищного фонда, эффективное использование застроенных территорий, формирование комфортной городской среды, внедрение инноваций, функционирование рынка строительных услуг, реформа ценообразования в строительстве, цифровизация строительной отрасли; архитектурно-строительное проектирование и инженерные изыскания, а также внедрение технологий "Умный город".

Взаимодействие участников инвестиционного процесса будет способствовать формированию эффективных механизмов реализации государственной политики в области жилищного, промышленного и инфраструктурного строительства, привлечению инвестиций в отрасль.

Мы надеемся, что XV международная научно-практическая конференция «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес» пройдет в плодотворном и созидательном ключе, будет содействовать укреплению государственно-частного партнерства, формированию благоприятного делового климата как в Астраханской области, так и в масштабах страны. Желаю успешной и продуктивной работы!

Приветственное слово Е. А. Угарова



Уважаемые гости и участники конференции! Я рад приветствовать вас в Год науки и технологий на пленарном заседании XV Международной научно-практической конференции «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес».

Современная экономика формирует спрос на энергичных молодых людей, обладающих высоким интеллектом и развитыми творческими способностями в области науки и техники. В этой связи приоритетами как государственной, так и региональной политики являются поддержка перспективных исследований, передовых научных центров и помощь талантливой молодежи.

Как известно, именно в университетах генерируются научные идеи в перспективных областях экономики. Научные конференции в вузе обеспечивают интеграцию научной и образовательной деятельности, способствуют повышению теоретического уровня и практической направленности исследований, проводимых научно-педагогическим составом, а также позволяют преподавателям и студентам реализовать свой творческий потенциал, а также повышать профессиональный уровень.

Темами для обсуждения на конференции являются вопросы теории и практики строительных, экологических и экономических процессов, современные достижения в области проектирования, внедрение результатов научной деятельности в производство, взаимодействие образования, науки и промышленности, совершенствование организации учебного процесса и подготовки будущих специалистов с развитыми творческими способностями в области науки и техники. Также рассматриваются проблемы, связанные с современным состоянием и перспективами развития интеллектуальных систем общего и специального назначения.

Желаю всем участникам конференции успехов в научном творчестве, а также в реализации запланированных задач и их решений в соответствии с темой «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес»!

Приветственное слово З. Т. Мендалиевой



Мендалиева Зурия Тлекгабиловна, начальник управления архитектуры и градостроительства – главный градостроитель Астраханской области.

На сегодняшний день строительная отрасль является одной из наиболее важных в экономике нашей страны, особенно Астраханской области. Отрасль способна давать колоссальные поступления в региональные и местные бюджеты, поэтому нуждается в постоянной поддержке со стороны государства, а также создания благоприятных условий для функционирования.

1 сентября 2021 года вступило в силу Постановление Правительства Российской Федерации от 28.05.2021 № 815 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», и о признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 4 июля 2020 г. № 985». Согласно постановлению № 815, перечень нормативных документов сокращен в части требований, содержащих ссылки на документы добровольного применения, Роспотребнадзора и другие нормативные правовые акты, которые и так подлежат обязательному применению. Документ расширяет возможности применения новых материалов и конструкторских решений, исключая требования, ограничивающие их применение. Действие нового документа не будет распространяться на проекты, начатые до его вступления в силу. Это избавит застройщиков и проектировщиков от необходимости проходить повторную государственную экспертизу.

Кроме того, идет активная работа по разработке и реализации мероприятий мастер-плана Астраханской агломерации, направленных на работу с жилыми и общественными пространствами, развитие инфраструктуры и современный подход к архитектуре.

Таким образом, строительная отрасль в регионе является локомотивом программы национального проекта комфортной городской среды и развивается колоссальными темпами, а это требует максимального вовлечения жителей, которым необходимо показать экономический эффект от нашей общей политики.

Поэтому тот круг вопросов, который будет обсуждаться на XV Международной научно-практической конференции «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес» очень важен и актуален. Удачи в работе конференции, новых практических достижений!

Приветственное слово П. А. Акимова



Акимов Павел Алексеевич, ректор НИУ МГСУ, профессор, доктор технических наук, академик РААСН.

Уважаемые коллеги, участники XV научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес»!

Отрадно, что такая конференция проводится в Астраханском государственном архитектурно-строительном университете, одном из учредителей Отраслевого консорциума «Строительство и архитектура», который был сформирован на базе Национального исследовательского Московского государственного строительного университета в конце мая 2021 года, Года науки и технологий в России. Отраслевой консорциум «Строительство и архитектура» объединяет все архитектурно-строительные университеты, профильные научные организации, Российскую академию архитектуры и строительных наук, отраслевые и межотраслевые объединения работодателей.

Приглашаю коллег из партнерских организаций также подключиться к совместной работе в целях интеграции научно-исследовательской и инновационной деятельности молодых ученых, студентов, аспирантов и специалистов отрасли для решения значимых практически важных задач науки и образования, обмена опытом, повышения эффективности использования научного потенциала вузов, научных общественных организаций и предприятий в интересах решения фундаментальных и прикладных проблем строительной отрасли.

Научное направление данной конференции охватывает основные научно-практические аспекты строительной деятельности. От формирования и развития биосферносовместимой архитектурно-градостроительной среды до информационных технологий моделирования в информационных системах и технологических процессах строительства. Важный этап при подготовке любого строительного решения – расчетное обоснование строительных конструкций, зданий, сооружений, комплексов. Для этого используются различные аналитические подходы и экспериментальные методы. В строительстве достаточно прочно вошли численные методы, которые позволяют с высокой точностью оценить прочность, устойчивость, надежность зданий или сооружений с использованием аппарата математического моделирования. В настоящее время перед строительной отраслью стоит задача активного внедрения систем информационного моделирования.

В связи с пандемией на научное взаимодействие накладывается ряд ограничений, поэтому в формате видеообращения желаем вам плодотворной и конструктивной работы!

Приветственное слово В. Т. Борзенкова



Борзенков Владимир Тихонович, проректор Санкт-Петербургского горного университета, генеральный директор Международного центра компетенций в горнотехническом образовании под эгидой ЮНЕСКО.

Уважаемые коллеги!

От имени коллектива Санкт-Петербургского горного университета, Консорциума университетов «Недра», в состав которого входит ваш уважаемый Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, выражаю огромную благодарность за ту работу, которую вы проводите среди своих студентов, молодых ученых и преподавателей!

Проводя различные научные мероприятия, в том числе уже известную ежегодную международную научно-практическую конференцию «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес», ставшую традиционной, не многие университеты могут вести такую активную, наступательную позицию по пропаганде своих научных достижений.

Этот формат конференции позволяет наиболее эффективно искать талантливых молодых людей, поощрять и помогать им, чтобы они почувствовали вкус к научно-педагогической работе, и в дальнейшем свою судьбу связали именно с теми направлениями науки и бизнеса, по которым вы ведете их обучение.

Очень важно, чтобы после окончания университета выпускники работали именно по той специальности, по которой они получали образование, вкладывая свое умение, желание и энтузиазм.

Главное отличие вашего университета – активное использование различных форм работы со студентами и молодыми учеными, такое мероприятие привлекает как зарубежных участников, так и участников Консорциума «Недра». И я уверен, что в следующем году мы обратимся к вам не только с приветственным словом, но и будем радоваться за наших представителей горного университета, других университетов Консорциума «Недра», которые примут участие в работе разносторонних научных мероприятий вашей конференции. Такое сотрудничество позволит еще выше поднять уровень конференции и стать более заметным мероприятием в академической среде России.

Успехов вам в работе, дальнейшего упорства и терпения в продвижении науки среди студентов и молодых ученых!

СОДЕРЖАНИЕ

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ БИОСФЕРОСОВМЕСТИМОЙ АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

ВЗАИМОСВЯЗЬ КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И АРХИТЕКТУРЫ В ГОРОДЕ АСТРАХАНИ <i>Е. В. Альземенова</i>	21
РЕЧНЫЕ ВОРОТА ГОРОДОВ И ПРОБЛЕМЫ ГОРОДСКОГО АНСАМБЛЯ <i>В. В. Афиногенова</i>	25
ПРОБЛЕМЫ УРБАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ <i>Г. А. Безроднов, К. А. Ватьян</i>	28
БЕЗБАРЬЕРНАЯ СРЕДА ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ <i>В. В. Безроднова</i>	32
ЗНАЧЕНИЕ ЦВЕТА В ТВОРЧЕСТВЕ АРХИТЕКТОРА-ДИЗАЙНЕРА <i>И. В. Беседина, О. М. Шенцова</i>	37
ВИДЫ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ПАРКОВОЧНЫХ СИСТЕМ И ВАРИАНТЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПАРКОВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА АСТРАХАНИ <i>А. А. Васильева</i>	42
ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ФЕРМЫ КАК ПРОСТРАНСТВА СОСУЩЕСТВОВАНИЯ ПРИРОДЫ И ЧЕЛОВЕКА <i>Н. С. Долотказина, А. Т. Рахимбердиев</i>	47
РАЗВИТИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН <i>О. И. Китчак, О. О. Староверова</i>	52
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОЗНАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА <i>С. П. Кудрявцева, Е. А. Лухманова</i>	57
К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ УНИКАЛЬНОГО АРХИТЕКТУРНОГО ОБЛИКА СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА <i>Е. А. Лухманова, Л. С. Кузякина</i>	61
МЕТОДЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ XIX ВЕКА <i>Т. А. Новоселова</i>	66
АРХИТЕКТУРА ДЛЯ МЕДИТАЦИЙ <i>С. А. Раздрогоина</i>	70
ЦЕНТР ГОРОДА – ФУНКЦИИ, СТРУКТУРА, ФОРМА <i>Н. Ю. Рыкалина, О. О. Староверова</i>	74
ИНТЕГРАЦИЯ КЛИМАТИЧЕСКИ ОТВЕТСТВЕННЫХ РЕШЕНИЙ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ <i>В. А. Сысоева, Е. Е. Нитиевская</i>	79
РОЛЬ ЭКОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА <i>Т. П. Толпинская</i>	83

ФОРМИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТА АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	
<i>А. Ф. Федосеева, А. В. Антюфеев</i>	89
КОМФОРТНАЯ ГОРОДСКАЯ СРЕДА	
<i>Т. О. Цитман, П. В. Аникина</i>	94
ПРОБЛЕМЫ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (ОКН) В СОВРЕМЕННОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ	
<i>Т. О. Цитман, П. В. Аникина</i>	98
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ МАССОВОГО ЖИЛИЩА	
<i>Н. А. Шарамо, О. О. Староверова</i>	102
ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
МОЩНОСТЬ ВНУТРЕННЕГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛА С УЧЕТОМ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛАХ НА БАЗЕ ОТХОДОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	
<i>А. Х. Алиазаров, А. А. Атамов, Ш. Э. Хайдаров</i>	108
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	
<i>В. Ю. Доценко, С. М. Михайлова</i>	112
БУДУЩЕЕ ОХРАНЫ ТРУДА: ВЫЗОВЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ	
<i>И. З. Климбаева, А. В. Федосов</i>	116
МЕТОДИКА И АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	
<i>М. А. Собиоров, А. А. Абдумаликов, К. М. Нажматдинов</i>	120
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА УСТАНОВКЕ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ	
<i>В. Р. Шуваева, А. В. Федосов, В. Б. Барахнина</i>	124
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ	
<i>Р. Н. Сулейманов, С. Н. Сулейманова, Е. В. Жовнер</i>	128
ВОДОПОДГОТОВКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФЕНОВОГО ФИЛЬТРА	
<i>А. Э. Харламова, К. В. Паняева, Д. А. Батаев, Ю. М. Соловьев</i>	132
КОМПЛЕКС ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОХРАНЕНИЮ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЙ РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ РЕКИ ВОЛГИ	
<i>А. Э. Харламова, Г. Е. Никифоров, С. А. Мухамбеталиева</i>	135
ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
<i>А. А. Геращенко, Д. О. Игнаткина, О. С. Власова, А. А. Сахарова</i>	138

АДМИНИСТРАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ	
<i>Е. М. Прохоров</i>	141
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОМ ХРОМИРОВАНИИ	
<i>Ю. Ю. Юрьев, А. Г. Тимофеев, Е. В. Федулова, В. А. Филатов</i>	145
ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ МОДИФИКАЦИИ ПРИРОДНОГО МАТЕРИАЛА	
<i>Е. В. Москвичева, А. Г. Тимофеев, Е. В. Федулова, Е. А. Бастрыкин, И. С. Ляшенко</i>	148
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ГРУНТОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ	
<i>Р. В. Муканов, О. Р. Муканова</i>	151
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МЕСТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
<i>И. Э. Гафаров, Л. В. Галимова</i>	154
ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ БИОКОРРОЗИИ	
<i>С. В. Камкова, В. Т. Фомичев, И. А. Куликова, Г. В. Чичерина</i>	157
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	
<i>Г. В. Чичерина, И. А. Куликова, В. И. Чурикова</i>	160
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ФОТОТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛО- И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	
<i>Р. В. Муканов, О. Р. Муканова</i>	164
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДОЗАБОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ ИЗ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЗАЩИТОЙ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	
<i>А. Э. Харламова, Н. В. Сабер, А. В. Таранич</i>	169
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗБЫТОЧНОГО ТЕПЛА С КОМПРЕССОРОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ	
<i>С. М. Арабов, М. Ш. Арабов</i>	173
МОДЕРНИЗАЦИЯ СХЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ ПАРА НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ	
<i>С. М. Арабов, М. Ш. Арабов</i>	176
О ПРОБЛЕМАХ РАБОТЫ АВТОНОМНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ ЧАСТНОГО ДОМА	
<i>Д. В. Тырин, А. А. Геращенко, А. А. Сахарова</i>	179
ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ В КОТЕЛЬНОЙ С УЧЁТОМ ФАКТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСХОДНОЙ ВОДЫ	
<i>А. В. Зварыкин</i>	183
К РАЗРАБОТКЕ ПРЕОБРАЗУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА БЕЗПЛОТИННОЙ МИКРОГЕНЕРАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В НИЗКОСКОРОСТНОМ РЕЧНОМ ПОТОКЕ	
<i>С. Д. Стрекалов, В. В. Курбатов, Л. П. Стрекалова</i>	188

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
<i>О. А. Арипов, А. М. Обиджонов.....</i>	<i>192</i>
МАЛОШУМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВАЙНЫХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
<i>В. П. Чернюк, В. П. Щербач, С. М. Семенюк, В. И. Юськович.....</i>	<i>196</i>
СОЗДАНИЕ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, РАБОТАЮЩИХ НА ОПАСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В ЗОНАХ БОЛЬШОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ, И СОТРУДНИКОВ СЛУЖБЫ МЧС	
<i>А. Г. Ратыева, А. М. Капизова, А. С. Арсланова.....</i>	<i>201</i>
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ ТВЕРДОТОПЛИВНОГО ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ В ЕГО СОСТАВ ТОПКИ САТЕЛЛИТА	
<i>В. В. Золотайкин, Л. В. Галимова.....</i>	<i>205</i>
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕНЕЗА	
<i>И. Ю. Киреева, В. С. Корчунова, А. А. Джумашиева.....</i>	<i>209</i>
СОВРЕМЕННЫЕ СХЕМЫ СТАНЦИИ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ	
<i>М. Р. Нургалева, Л. В. Боронина.....</i>	<i>212</i>
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ КРОЛИКОФЕРМ	
<i>П. В. Кутенов, И. С. Просвирина.....</i>	<i>217</i>
ПРОФИЛАКТИКА И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ПОЖАРОВ НА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ	
<i>И. Ю. Киреева, А. М. Беглова, А. А. Буренин.....</i>	<i>219</i>
ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА В КОНТАКТЕ С ВОДОЙ В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА	
<i>И. В. Каракастанда, И. С. Просвирина.....</i>	<i>222</i>
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОЖИВАНИЯ В ГОРОДАХ	
<i>Н. Ю. Постнова, А. Н. Амизова.....</i>	<i>225</i>
ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ КАК ФАКТОР РИСКА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
<i>Н. Ю. Постнова, В. С. Дерезлазова.....</i>	<i>228</i>
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ СОТРУДНИКОВ МЧС НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ИХ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ	
<i>И. Ю. Киреева, Н. А. Степанова, М. Х. Юлдашева, Н. О. Белов.....</i>	<i>231</i>
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	
<i>О. А. Ситалиева, А. Г. Ратыева, Е. А. Якутин, А. М. Капизова, Н. К. Наркизова.....</i>	<i>234</i>
УНИВЕРСАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ОЧАГОВ ПОЖАРОВ	
<i>Г. Е. Никифоров, А. М. Капизова, И. Т. Чарыев.....</i>	<i>239</i>

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЛИКВИДАЦИЮ И ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В БОЛЬНИЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ АХТУБИНСКОЙ РАЙОННОЙ БОЛЬНИЦЫ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ)	
<i>М. Б. Гамботов, Д. А. Багдагюлян.....</i>	<i>243</i>
УДАЛЕНИЕ БИОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД В ГОРОДЕ АСТРАХАНИ	
<i>Е. В. Пакалова, Г. Б. Абуова.....</i>	<i>248</i>
ПРИМЕНЕНИЕ РЕАГЕНТА «ПОЛИАМИНОЛ» ПРИ ОБРАБОТКЕ СЫРОГО ОСАДКА НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ КАНАЛИЗАЦИИ ГОРОДА АСТРАХАНИ	
<i>А. В. Кротов, Г. Б. Абуова, Д. Б. Абуов.....</i>	<i>252</i>
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЭКСТРЕННОГО РЕАГИРОВАНИЯ НА ПОЖАР НА ЛЕТНОМ ПОЛЕ В АЭРОПОРТУ	
<i>Т. У. Есмагамбетов, О. М. Шиккульская, И. Т. Богатырев.....</i>	<i>255</i>
OVERVIEW OF ECOSYSTEM MODELLING TECHNIQUES	
<i>О. М. Shikulskaya, М. А. Yurechko, V. B. Ushivtsev.....</i>	<i>260</i>
МОНИТОРИНГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫРОГО ОСАДКА НА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ	
<i>А. С. Ким, Г. Б. Абуова.....</i>	<i>263</i>
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РАЗВЕДЕНИЮ РЫБ ДО НОРМ ПДК ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	
<i>С. З. Бекбергенова, Н. С. Серпокрьлов.....</i>	<i>266</i>
ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА КАК ФАКТОР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА	
<i>М. С. Бодня.....</i>	<i>269</i>
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЖИГАНИЯ ВОДОТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЙ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ГОРЕЛОК	
<i>Р. В. Муканов, О. Р. Муканова, С. Н. Сулейманова.....</i>	<i>273</i>
ВЛИЯНИЕ КОНФИГУРАЦИИ ГОРОДОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРИМЕСЕЙ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	
<i>О. О. Иванова, Ю. П. Иванова, А. А. Сахарова.....</i>	<i>277</i>
УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА ГОУ ВПО «ДОННАСА» ЗА СЧЕТ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ИНГИБИТОРОМ	
<i>О. И. Балинченко, А. С. Шевалов.....</i>	<i>280</i>
ЗАЩИТА СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ОТ КОРРОЗИИ	
<i>И. Р. Киреев, В. Б. Барахнина, Н. Ю. Ермакова.....</i>	<i>283</i>

**ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ
ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ,
СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БЕРЕГОВЫХ ЗОН И РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИХ ЗАКРЕПЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Т. В. Золина, Н. В. Купчикова</i>	288
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВРЕЗОК ПОД ЕНДОВЫ В ДЕРЕВЯННЫХ СТРОПИЛЬНЫХ КРЫШАХ <i>П. В. Максаков</i>	294
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОПАРКА <i>Д. О. Климущикин</i>	299
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ГОФРОБАЛКИ НА ЧИСТОЕ КРУЧЕНИЕ <i>Н. Г. Силина, С. А. Макеев, А. А. Комлев, А. А. Александров</i>	302
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НДС ОБДЕЛОК ТОННЕЛЕЙ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ <i>Е. В. Ненашева</i>	307
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАЛЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ <i>А. Г. Гончарук</i>	312
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА РАСХОДА НАПОРНЫХ ВОДОСБРОСОВ ОТ ЧИСЕЛ РЕЙНОЛЬДСА В МАЛЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЯХ СЕТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ <i>Е. А. Есева</i>	315
МЕТОДИКА РАСЧЕТА КРЕПЛЕНИЯ ГЛУБОКОГО КОТЛОВАНА СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ PLAXIS 3D <i>А. В. Дементьева</i>	321
ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНЫХ СПОСОБОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОТЯЖЕННЫХ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ <i>М. С. Цымбалюк</i>	326
ИДЕНТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТОННЕЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫМ СПОСОБОМ <i>И. Д. Торбин, П. А. Деменков</i>	330
ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ОКАНТОВОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОТВЕРСТИЙ В СТЕНКЕ ГОФРОБАЛКИ НА ЕЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ <i>Е. А. Понурова, Л. В. Красотина</i>	336
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО НАВЕСНЫХ ВЕНТИРУЕМЫХ ФАСАДОВ <i>К. В. Темошенко, Е. В. Кузнецова</i>	340

ТЕХНОЛОГИЯ СБОРНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ СТЕНОВОЙ КОНСТРУКЦИИ	
<i>Д. Ю. Давыдов, О. В. Демиденко</i>	344
ТЕХНОЛОГИЯ СБОРНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ КАРКАСНОЙ КОНСТРУКЦИИ	
<i>Е. Д. Феоктистов, О. В. Демиденко</i>	347
ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДОРОЖНОЙ СЕТИ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ	
<i>Н. А. Березин, М. И. Альшианова</i>	351
ЛИКВИДАЦИЯ ОЧАГОВ АВАРИЙНОСТИ НА ДОРОГАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Н. М. Нурахунов, П. Д. Меринцов</i>	354
ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	
<i>К. П. Косова, Ю. Ю. Юрьев</i>	357
РЕМОНТ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ МНОГОПОЛОСНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА	
<i>С. В. Алексиков, И. А. Данилов, И. А. Глазунов</i>	359
ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ВНЕДРЕНИЯ ТИМ-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
<i>Р. Х. Кураמיин, Д. А. Исупова, А. С. Страхов, А. П. Трегубов</i>	363
ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ	
<i>Е. В. Гурова, Р. Х. Курамиин, О. И. Сурменко, И. С. Тарабрина</i>	366
ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВНЕДРЕНИЯ ТИМ-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
<i>Е. В. Гурова, Д. А. Исупова, А. С. Страхов, А. П. Трегубов</i>	370
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	
<i>Р. Х. Курамиин, С. О. Гура, Д. А. Голендяев, Е. Н. Чумаков</i>	374
ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДРЯДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ПОДГОТОВКЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МКД	
<i>Р. Х. Курамиин, А. Д. Нефёдов, Н. В. Лескина, А. С. Попова</i>	378
ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ	
<i>Е. В. Гурова, Д. А. Исупова, А. Д. Нефёдов, А. П. Трегубов</i>	381
ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ УРОВНЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	
<i>Е. В. Гурова, М. А. Павлова, Ю. Н. Козел, Н. М. Кривчиков</i>	386
ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ	
<i>З. С. Бузруков</i>	391

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В ПЛАНИРОВОЩИКЕ MS PROJECT КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	
<i>О. Н. Беспалова, Е. С. Иванова</i>	396
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ	
<i>О. Н. Беспалова, С. С. Евсеева, Ю. А. Луговенко</i>	400
К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ В КОНТЕКСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА	
<i>О. Н. Беспалова, С. С. Евсеева, Р. Е. Поляков</i>	405
СТАБИЛЬНОСТЬ АНТОЦИАНОВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ ПРИ ИХ ПРОМЫШЛЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА АНТОЦИАНОВЫЙ ЦВЕТ	
<i>С. С. Евсеева</i>	410
ВЫБОР ПЕРСПЕКТИВНОГО ЭКСТРАКЦИОННОГО СПОСОБА ПО ВЫДЕЛЕНИЮ КРАСЯЩИХ ПИГМЕНТОВ ИЗ ПЛОДОВ ТУТОВОГО ДЕРЕВА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ	
<i>С. С. Евсеева</i>	414
ВЕЧНЫЙ ДОМ КАК ИДЕАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ	
<i>Р. И. Шаяхмедов</i>	417
МЕТОДЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЯТИЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ	
<i>Н. И. Ермолин, О. А. Ермолина</i>	422
УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОЕКТОМ ВЫСОТНОГО ЗДАНИЯ	
<i>А. С. Реснянская</i>	427
КОРРУПЦИЯ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА	
<i>Э. Ш. Исламгазиева</i>	429
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СРЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА	
КОНЦЕПЦИЯ «Я – ТЫ» В ФИЛОСОФИИ С. Л. ФРАНКА	
<i>Н. М. Акмамбетова, Е. Н. Коновалова</i>	434
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФИЛОЛОГИИ КАК ОДИН ИЗ АСПЕКТОВ ФОРМИРОВАНИЯ БИЛИНГВАЛЬНОЙ СРЕДЫ РЕГИОНА	
<i>А. Д. Караулова, Р. А. Климентьев</i>	437
ЗДОРОВЬЕ В СТРУКТУРЕ УСПЕШНОЙ УЧЕБНО-СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКА И СТУДЕНТА	
<i>И. А. Кузнецов, Л. В. Антипкина, М. А. Антонова, А. М. Стрельников, В. В. Ткаченко</i>	440

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ	
<i>А. М. Стрельников, А. Ф. Мордасова</i>	444
ЗАПОВЕДНЫЙ РЕЖИМ В 1941–1942 ГОДАХ	
<i>Н. А. Хорошева</i>	450
ГОРОДСКАЯ СРЕДА КАК СОЦИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ	
<i>Е. А. Шишкина</i>	453
ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	
РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<i>Л. К. Аверина, И. А. Митченко</i>	458
ИНВЕСТИЦИИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>С. Ю. Абдулова</i>	461
РОЛЬ ИНВЕСТИЦИЙ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РОСТЕ	
<i>Е. О. Черемных</i>	465
ЦИФРОВИЗАЦИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	
<i>Е. В. Хитрикова</i>	469
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА РЕГИОНА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ)	
<i>И. А. Митченко, А. В. Ахрестина, И. В. Лиманская</i>	475
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ КАК ОБЪЕКТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ)	
<i>С. Ю. Абдулова, А. В. Ахрестина</i>	479
ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ В СФЕРЕ ГОСЗАКУПОК	
<i>В. А. Жулябин, С. Ю. Абдулова</i>	484
МАЛОЭТАЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ	
<i>И. А. Митченко, В. А. Ткаченко</i>	488
ИНСТРУМЕНТЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ	
<i>Е. О. Черемных</i>	491
РОЛЬ ИНВЕСТИЦИЙ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ	
<i>Л. К. Аверина, С. Ю. Абдулова</i>	495
АНАЛИЗ УРОВНЯ БЕДНОСТИ И МЕРЫ ПО ЕГО СНИЖЕНИЮ (НА ПРИМЕРЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ)	
<i>С. Ю. Абдулова</i>	499
ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОГРАММУ ПРОФИЛАКТИКИ БЕЗНАДЗОРНОСТИ И ПРАВОНАРУШЕНИЙ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ	
<i>М. В. Григорьев, С. Ю. Абдулова</i>	503

МЕТОДИКА РЕЙТИНГА СОСТОЯНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА	
<i>Е. Н. Михайлова, С. Ю. Абдулова.....</i>	<i>507</i>
ИНВЕСТИЦИИ В ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА РОССИИ	
<i>Е. О. Черемных.....</i>	<i>511</i>
ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	
<i>О. В. Кудрявцева, К. А. Карамулдаева, Е. В. Богдалова.....</i>	<i>515</i>
ГЛОБАЛИЗАЦИЯ В ПЕРИОД ВСЕМИРНОЙ ПАНДЕМИИ	
<i>О. В. Кудрявцева, А. Ф. Мордасова.....</i>	<i>519</i>
ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
<i>А. П. Барскова, И. Е. Фадеева.....</i>	<i>522</i>
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	
<i>М. М. Гусейнова, Л. Г. Симоненко</i>	<i>526</i>
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ АКТИВОВ ПРЕДПРИЯТИЯ	
<i>О. В. Кудрявцева, И. Е. Альжанова</i>	<i>530</i>
ПРОФЕССИЯ БУХГАЛТЕР В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА	
<i>Г. А. Даутова, Д. С. Михайлова, Л. Г. Симоненко.....</i>	<i>535</i>
РОЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ УЧЕТНЫХ ПРОЦЕДУР ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ОТЧЕТНОСТИ	
<i>Л. Г. Симоненко, А. Е. Тапалов.....</i>	<i>540</i>
ОСОБЕННОСТИ МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	
<i>И. А. Митченко, К. Н. Успанова</i>	<i>543</i>
РОССИЙСКАЯ И МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА УЧЕТА ВОЗНАГРАЖДЕНИЙ РАБОТНИКАМ	
<i>М. М. Лотарева.....</i>	<i>546</i>
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РСБУ ВОЗНАГРАЖДЕНИЙ РАБОТНИКАМ И ПУТИ РЕШЕНИЯ	
<i>М. М. Лотарева.....</i>	<i>549</i>
ЗАКОНОДАТЕЛЬНО-НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ УЧЁТА РАСЧЁТОВ С КОНТРАГЕНТАМИ	
<i>И. А. Львова.....</i>	<i>552</i>
МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ	
<i>С. С. Сидорович.....</i>	<i>556</i>
РИСКИ: СУЩНОСТЬ, ОСОБЕННОСТИ, МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ	
<i>А. В. Петриченко, В. К. Лихобабин</i>	<i>558</i>
ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ И МИНИМИЗАЦИИ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИЙ	
<i>К. Р. Сутормина, С. Ю. Абдулова.....</i>	<i>561</i>
ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ФРАНЧАЙЗИНГА В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА	
<i>О. В. Кудрявцева, Е. П. Золина.....</i>	<i>565</i>

РЕИНВЕСТИРОВАНИЕ – ЛЕГКИЙ СПОСОБ «ОТПРАВИТЬ ДЕНЬГИ РАБОТАТЬ»	
<i>Т. А. Савчук, Е. В. Богдалова</i>	569
ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IOT) НА ЭКОНОМИКУ В ЦЕЛОМ И ВЫСТРАИВАНИЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ ОТДЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	
<i>И. Е. Фадеева, О. М. Черноусова</i>	573
УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ КЛИЕНТОВ: ПОЧЕМУ ЭТО ВСЕ ЕЩЕ ВАЖНО В 2021 ГОДУ	
<i>А. П. Белик, О. М. Черноусова</i>	577
МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: МЕТОДЫ ИНТЕРНЕТ-ПРОДВИЖЕНИЯ УСЛУГ	
<i>А. Р. Туктарова, Н. А. Косарлукова</i>	580
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ	
СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПЛАНИРОВАНИЯ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ	
<i>Е. П. Кравченкова, М. И. Шиккульский</i>	584
СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ ОПЛАТЫ ТРУДА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ	
<i>Т. П. Кравченкова, В. В. Соболева, М. И. Шиккульский</i>	589
СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ УМНОГО ДОМА	
<i>И. Ю. Петрова, С. В. Майоров</i>	594
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ УМНОГО ДОМА	
<i>И. Ю. Петрова, Е. Ю. Яровая</i>	599
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕМ НА ОСНОВЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ	
<i>И. Ю. Петрова, Р. Р. Музафаров</i>	605
РЕИНЖИНИРИНГ ПРОЦЕССА ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПУТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭТАПА КАМЕРАЛЬНЫХ РАБОТ	
<i>И. Ю. Петрова, В. М. Зарипова, О. О. Мостовой</i>	610
ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ОСНОВЕ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ	
<i>И. Х. Сиддиков</i>	615
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ РЕАКТИВНЫХ ТОКОВ АСИНХРОННЫХ МОТОРОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ	
<i>М. Т. Махсудов, О. И. Сиддиков</i>	620
МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С ГИБРИДНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ	
<i>З. У. Боиханов, М. Собиров</i>	624
AUTOMATIZATION OF CONTROL AND MONITORING OF POWER SUPPLY WITH RENEWABLE SOURCES ON THE BASIS OF ELECTROMAGNETIC SENSORS AND CLOUD COMPUTING	
<i>I. Kh. Siddikov, A. A. Abdugapirov, A. T. Tulyaganov</i>	627

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРЕМЫ БАЙЕСА ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА <i>А. С. Цицина, Т. В. Хоменко</i>	632
АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ <i>Л. С. Смирнов, И. О. Бондарева</i>	636
ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ПО ОЦЕНКЕ ЗНАНИЙ МЕНЕДЖЕРОВ ПРОЕКТОВ <i>В. А. Черногоров</i>	640
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПЛАНА РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ <i>О. Д. Окладникова, О. И. Евдошенко</i>	644
МОДЕЛЬ ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА БАЗЕ LMS MOODLE <i>А. Н. Тарков, С. В. Окладникова</i>	649
ПОСТРОЕНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДВУХ ЦИЛИНДРОВ В ПАКЕТЕ MATHCAD <i>В. Х. Ситмуханов</i>	653
ПРОГРАММА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ УРАВНЕНИЯ ЛАПЛАСА МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО <i>Д. Н. Арбузов, О. Г. Быкова</i>	657
РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ВЫБОРУ СРЕДСТВ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА <i>Е. М. Евсина</i>	659
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ФАКТОРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КАЗАХСТАНА <i>В. Г. Дрозд, Б. Ж. Спанова, Б. К. Молдабекова</i>	664
РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ САПР РАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТИ УСЕЧЕННОЙ ЧЕТЫРЕХГРАННОЙ ПИРАМИДЫ <i>Т. В. Бувевич, А. Э. Бувевич</i>	669
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМАТИКИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПЕРСПЕКТИВ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ <i>К. А. Прошунина, Т. В. Хоменко</i>	673
АНАЛИТИЧЕСКОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ПРОИЗВОДНЫХ ИНТЕРПОЛЯЦИОННОГО МНОГОЧЛЕНА ЛАГРАНЖА В УЗЛАХ ИНТЕРПОЛЯЦИИ <i>К. Д. Яксубаев</i>	678
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ТРУДА РЕГИОНА КАК ФАКТОР УСПЕШНОЙ ПРОФОРИЕНТАЦИИ <i>Е. А. Свердлова, Т. Л. Тен</i>	682

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ БИОСФЕРОСОВМЕСТИМОЙ АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

УДК 72, 721, 728

ВЗАИМОСВЯЗЬ КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И АРХИТЕКТУРЫ В ГОРОДЕ АСТРАХАНИ

Е. В. Альземенова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Существенным недостатком современной планировки и застройки города является то, что большинство жилых территорий и групп жилых домов не защищены от сильных ветров и солнечной радиации, система застройки формируется из отдельных зданий. При проектировании и строительстве не берется во внимание вся многовековая практика жилищного строительства в регионе, в основе которой лежало структурное начало.

Ключевые слова: *климат, застройка, региональные особенности, комфорт, солнцезащитные устройства.*

A significant drawback of the modern planning and development of the city is that most residential areas, residential buildings and groups are not protected from strong winds and solar radiation, the development system is formed from individual buildings. The design and construction does not take into account all the centuries-old practice of housing construction in the region, which was based on a structural beginning.

Keywords: *climate, development, regional features, comfort, sun protection devices.*

Архитектурная наука ведет широкий поиск средств оптимизации среды обитания человека в различных природно-климатических условиях. Немалую сложность представляет решение этой задачи в резкоконтинентальных климатических условиях Астрахани. В регионе обычно жаркое сухое лето и холодная сухая зима. Здесь в течение всего года наблюдается активная пылеветровая деятельность, которая усиливает летний и зимний климатический дискомфорт.

Существенным недостатком современной планировки и застройки города является то, что большинство жилых территорий и групп жилых домов не защищены от сильных ветров и солнечной радиации, система застройки формируется из отдельных зданий. В наше время в Астрахани применяется принцип организации застройки на основе отдельно стоящего дома и не берется во внимание вся многовековая практика жилищного строительства в регионе, в основе которой лежало структурное начало.

Несмотря на то, что в последнее время методы и приемы проектирования постоянно совершенствуются, современная жилая застройка Астрахани основывается на том же принципе. За структурами часто кроются чисто

композиционные построения и «мода» на те или иные строительные материалы и конструкции (например, сплошное остекление фасадов), а не внутренняя необходимость. Возможности осуществления связи внутреннего пространства с внешним, что традиционно характерно для южных городов, используются крайне мало. В резко дискомфортный период года при крайне высоких температурах прямой воздухооборот становится практически невозможным, применяются искусственные системы кондиционирования и вентилирования воздуха. Однако свежий воздух, даже слишком теплый, более приятен для человека. Существуют фильтры для очистки воздуха в помещениях, но они могут загрязнять воздух, если используются нерегулярно. Длительное использование систем охлаждения ведет к ухудшению качества воздуха и значительной разнице температур в пределах комнаты. Необходимы архитектурные решения, опирающиеся на региональный и мировой опыт строительства, позволяющие осуществлять аэрацию здания и защиту от солнечной радиации в летний период [1].

Известно, что с древних времен использовались элементы, позволяющие приспособлять жилище к изменениям внешней среды. В полузамкнутых дворах тень от зданий несет в себе прохладу, здесь лучше приживаются растения, очищающие, увлажняющие и охлаждающие воздух. Наличие галерей, террас и веранд способствует сохранению связи человека с природой, что необходимо для психологического комфорта и в целом здоровья человека.

Связь архитектуры с окружением – одна из необходимых составляющих зодчества Астрахани. Уплотненная городская застройка, малая озелененность территории диктовали свои правила строительства жилых домов. Восточный караван-сарай с замкнутой планировочной структурой и наличием галерей стал прототипом традиционного дореволюционного городского дома в Астрахани. Для солнцезащиты широко использовались не только внутренние дворы и галереи, но и веранды. Локальные солнцезащитные устройства были представлены ставнями-жалюзи, маркизами. Крыши обычно делались достаточно пологими, что способствовало уменьшению площади прогреваемой поверхности кровли. Толстые стены хорошо сохраняют прохладу.

С 70-х годов двадцатого века в городе была введена в массовое строительство серия 135 для крупнопанельного домостроения. В этой серии была произведена попытка учета климата региона. Были разработаны блок-секции для галерейных, секционных и односекционных жилых домов с достаточно глубокими лоджиями, защищающими помещения от перегрева и оснащенные декоративными ограждающими экранами. Однако впоследствии жители большинство лоджий остекляют. Также остекляются декоративные экраны с созданием прямоугольных проемов для оконных блоков и закладыванием ненужных отверстий железобетонных экранов, превращая летние помещения в помещения для хозяйственных нужд или часть ком-

наты. Основными причинами этого являются недостаток в квартирах подсобной и жилой площади, отсутствие хранилищ для продуктов и вещей, желание жителей защититься от пыли и шума.

Жилые многоквартирные дома, построенные за последние годы по индивидуальным проектам, нередко запроектированы без учета климатических факторов региона, в том числе и те, что претендуют на «элитность». Застройщики с целью получения большей прибыли остекляют лоджии, а террасы не проектируются вовсе, хотя в Астрахани с продолжительным теплым периодом помимо солнцезащиты они стали бы прекрасным местом для отдыха семьи и украшением городской среды.

Для эффективной защиты жилых зданий от перегрева должны использоваться архитектурные приемы. Ими могут служить компактная планировочная структура с внутренним двором, веранды, террасы, галереи, открытые лоджии, выступы кровли или балкона.

Помимо архитектурно-компоновочных приемов используются различные устройства. Для локальной солнцезащиты современная промышленность предлагает рафшторы, вертикальные, купольные (часто используются в исторической застройке) и веерные маркизы, ставни-жалюзи, солнцезащитные мембраны, которые популярны в странах Средиземноморья. Жалюзи, установленные внутри помещения, пропускают около 60 % тепловой энергии, а наружные только 20 %. Поэтому, в отличие от внутренних солнцезащитных систем, внешние жалюзи и рафшторы являются надежным инструментом, позволяющим существенно снизить затраты на отопление и кондиционирование зданий. Другой отличительной чертой является возможность эффективного перераспределения света. Конструкции наружных жалюзи выполняются из прочных и долговечных материалов (нержавеющей стали и алюминия), поэтому они не подвержены коррозии и выдерживают самые экстремальные погодные условия (рис. 1).



Рис. 1. Жилой дом Freebooter с солнцезащитными устройствами. Нидерланды

Еще в XIX веке в Астрахани для солнцезащиты широко использовались маркизы – элегантные выдвижные конструкции в виде легких навесов для защиты от солнца и дождя, размещаемые над окнами или входом. Современная промышленность предлагает широкий ассортимент в том числе и складных маркиз, позволяющий не только обеспечить защиту от перегрева и избыточной инсоляции, но и улучшить эстетические качества фасадов зданий (рис. 2).



Рис. 2. Солнцезащитные маркизы

Для повышения уровня теплозащиты светопрозрачных конструкций в мировой строительной практике используют увеличение слоев стекла в остеклении, устройство кондиционированных окон, применяют низкоэмиссионные стекла, которые позволяют ультрафиолетовой радиации проникнуть в помещение, а также снижают перегрев помещений лучистым теплом, чтобы снизить теплопотери через светопрозрачные ограждения.

Региональная архитектура должна являться логическим результатом проявления основных закономерностей формирования структуры и ее основных элементов. Продуманный подход к проектированию многоквартирных жилых зданий и использование современных средств солнцезащиты снизит энергозатраты и вернет астраханцам привычный образ жизни. Процесс взаимодействия искусственной архитектурной среды со средой естественной может регулироваться благодаря традиционным решениям группировки жилых домов в условиях жаркого климата с созданием внутренних, озелененных дворов, а также с помощью локальных солнцезащитных устройств.

Список литературы

1. Лицкевич В. К. Жилище и климат. М., 1984. 288с. 77 с.
2. Липмайстер Р. Строительство в условиях жаркого климата. М., 1984. 191 с.
3. Мягков М. С., Губернский Ю. Д., Конова Л. И., Лицкевич В. К. Город, архитектура. Человек и климат. М., 2007. 344 с.
4. Зингер Б. И. Раздвижные перегородки, двери и солнцезащитные устройства. М., 1994. 177 с.
5. СП 370.1325800.2017 Устройства солнцезащитные зданий. Правила проектирования. М., 2018.

РЕЧНЫЕ ВОРОТА ГОРОДОВ И ПРОБЛЕМЫ ГОРОДСКОГО АНСАМБЛЯ

В. В. Афиногенова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В контексте актуальных проблем устойчивого развития современного города вопросы настоящего и будущего прибрежных территорий занимают ключевое место. Для каждого города связь с водным пространством определяет архитектурный облик городских пространств. Задачи сохранения исторических традиций, целостности и идентичности архитектурно-ландшафтной среды прибрежных территорий являются исключительно значимыми в формировании градостроительной политики. На фоне стремительных процессов урбанизации особую актуальность приобретает тенденция возвращать водным пространствам их первоначальную значимость в жизни города, снова насыщать жизнью береговые территории и по возможности восполнять утраченную ландшафтную составляющую.

Ключевые слова: городской ансамбль, набережная, речной вокзал.

In the context of urgent problems of sustainable development of a modern city, the issues of the present and future of coastal territories occupy a key place. For each city, the connection with the water space determined and defines the architectural appearance of urban spaces. The tasks of preserving historical traditions, integrity and identity of the architectural and landscape environment of coastal territories are extremely important in the formation of urban planning policy. Against the background of rapid urbanization processes, the tendency to return water spaces to their original significance in the life of the city, to saturate coastal areas with life and, if possible, to replenish the lost landscape component, is acquiring special relevance.

Keywords: city ensemble, embankment, river station.

Пассажирские районы речных портов играют значительную роль в формировании центров городов. На примерах их проектирования и строительства интересно проследить некоторые общие проблемы, потому что в решении таких ключевых точек, как «речные ворота» городов, многие из этих проблем появляются с особой остротой [1].

Наибольшее значение имеют пассажирские порты с речными вокзалами, расположенными, как правило, на центральных набережных. Реки не только дали жизнь многим крупным городам, но и определили их генеральный план и характер архитектуры. Когда вспоминаешь известную русскую поговорку «что ни город, то свой норов», так и хочется представить себе набережные волжских городов.

Роль рек постоянно менялась, они теряли свое оборонительное значение, но их место увеличивалось в торговле и транспорте. Бурно развивающаяся промышленность в свое время оттеснила от воды жилые застройки и места отдыха. С 50-х гг. прошлого столетия города стали разворачиваться к реке. В этом процессе большое значение имело строительство гидростанций, которое

резко изменило гидрологистический режим и потребовало проведения берегоукрепительных работ, особенно в оползневых зонах [2]. Сегодня почти в каждом речном городе строятся набережные, на реку выходят не только новые, но и старые жилые районы и парки. Города, расположенные прежде на одном высоком берегу, вместе с мостами шагнули на другую сторону реки. Меняются генеральные планы, сама структура речных городов.

В этом сложном процессе проектирование и строительство пассажирских районов портов выходит далеко за рамки частной ведомственной задачи Министерства речного флота. Решение данной проблемы зависит от очень многих градостроительных, архитектурных, технологических, социальных и экономических факторов. Это можно проследить на конкретных примерах.

В Волгограде, крупнейшем в стране пассажирском порту, в течение многих десятилетий причалами для судов служили дебаркадеры, связанные с естественным берегом мостками и понтонами. Необходимость берегоукрепительных работ в нижнем барельефе Волжской ГЭС и сохранение причального фронта поставили комплексную задачу, которую следовало решать, учитывая также то, что центральная набережная является любимым местом отдыха волгоградцев [3].

При определенной линии кордона набережной, к которой должны подходить крупные, с большой осадкой теплоходы, выяснилось, что дешевле насыпать территорию песком, чем убирать очень плотный грунт со дна реки. Таким образом, в самом центре Волгограда образовалась ценнейшая территория площадью около 20 га, которой нужно было разумно распорядиться, используя ее одновременно для работы флота и отдыха городского населения; появилась так же возможность ликвидировать дефицит объектов торговли и культурно-бытового назначения в центральном районе, построенном по нормам 40–50-х гг.

Речной вокзал и набережная представлялись уже не как самостоятельные объекты речного флота, а как составляющие общего ансамбля набережной. Пассажирские помещения вошли в состав комплекса сооружений с концертным залом, рестораном, кафе и универсальным залом. Это позволило не только улучшить обслуживание одновременно пассажиров, туристов и городского населения, но и найти интересную общую объемно-пространственную композицию всей набережной, а также получить значительный экономический эффект за счет единой строительной площадки, инженерных сетей и благоустройства круглогодичной эксплуатации помещений речного вокзала [4]. Повысился коэффициент использования каждого из объектов, входящих в комплекс многоцелевого назначения, так как они дополняют друг друга и могут использоваться совместно для проведения общегородских мероприятий.

Необходимость широкого градостроительного подхода и комплексного решения задач возникает практически в каждом городе, где проектируются и строятся пассажирские районы с речными вокзалами [5]. Так, например,

было и в Омске, где был введен в эксплуатацию речной вокзал, впервые спроектированный в комплексе с городским рестораном и гостиницей.

Речной вокзал в Ярославле в процессе проектирования также превратился в многоцелевой комплекс транспортного и культурно-бытового назначения. Задача усложнялась тем, что его нужно было разместить в ансамбле исторической застройки. Объемы комплекса с эксплуатируемой кровлей стали естественным продолжением бульвара и набережной, которая террасами опускается к Волге.

К сожалению, приступая к проектированию нового объекта, приходится начинать все сначала, каждый раз доказывая необходимость комплексного, ансамблевого решения. Удастся это сделать только с помощью городских и областных партийных и советских организаций, когда местные руководители не только поддерживают идею, но сами начинают ее развивать и бороться за ее воплощение [6]. Трудности возникают с самого начала. Если включается в план проектирование речного вокзала, то заказчик ансамбля не появляется до конца строительства. Первые проектные предложения комплексов выполняются, как правило, архитекторами на общественных началах.

Соединить в единый архитектурный функциональный организм сразу несколько объектов бывает очень трудно, так как в заданиях на их проектирование ставятся узковедомственные задачи. Если набережная финансируется по статье берегоукрепления, то заказчик выбирает самый примитивный и дешевый тип конструкции [7]. К примеру бетонный откос, который «прогоняется» на многие километры без спусков к воде, причалов, благоустройства и озеленения территории. Не ставятся задачи архитектурной и функциональной связи набережной с рекой и застройкой, так как они портят нормативные показатели для берегоукрепления.

Все, что говорилось о набережных и речных вокзалах, это очень характерные, но частные случаи, лишь повод для разговора о комплексном проектировании, об ансамбле, проблемах, которые со все возрастающей остротой возникают в архитектуре. Мы прекрасно знаем все наши слабые места, остается только пожалеть о том, что слишком медленно идет улучшение, для ускорения которого главным нам представляется решить вопрос о том, какие общие меры следует принять, чтобы коренным образом улучшить процесс проектирования и строительства, и что здесь могут и должны сделать сами архитекторы [8].

Сегодня на длинном и трудном пути, который тянется от зарождения идеи проекта до ее реализации, постоянно возникают вопросы, выходящие далеко за рамки компетенций, профессиональных и должностных возможностей архитекторов.

Талант и мастерство автора проекта – это, конечно, необходимые качества, но их совершенно недостаточно для того, чтобы получить отличный результат. В единой и неделимой цепи – планирование, проектирование,

строительство, эксплуатация – роль архитекторов сузилась до недопустимых пределов.

Водные пространства объединяют в целостный ансамбль памятники архитектуры, задают направление движения, создают комфортный микроклимат, служат местом для рекреации, где архитектурные составляющие городского ландшафта гармонично соединяются с природной основой.

Список литературы

1. Гутнов А., Глазычев В. Мир архитектуры: лицо города. М., 1990. 350 с.
2. Минервин Г. Б. Дизайн архитектурной среды // учебник для студентов вузов по специальности «Архитектура». М., 2006. 504 с.
3. Курылев Б. В. По матушке, по Волге... М., 2013. 128 с.
4. Линч К. Образ города. М., 1982. 328 с.
5. Лэндри Ч. Креативный город. М., 2006. 399 с.
6. Трубина Е. Город в теории. М., 2011. 520 с.
7. Цыбин В. М., Пароход на Волге. М., 1996. 366 с.
8. Шимко В. Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды // учебник для студентов вузов направления «Архитектура». М., 2006. 384 с.

УДК 72

ПРОБЛЕМЫ УРБАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Г. А. Безроднов, К. А. Ватьян
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Более половины населения мира сейчас проживает в городах. Эта продолжающаяся урбанизация делает все более важным адекватное управление городскими системами и сохранение городской среды. Статья посвящена одной из наиболее важных и актуальных проблем современного градостроительства - урбанизации городской среды.

Ключевые слова: ландшафт, городская среда, городское планирование, экологический урбанизм.

More than half of the world's population now lives in cities. This ongoing urbanization makes it increasingly important to adequately manage urban systems and preserve the urban environment. The article is devoted to one of the most important and urgent problems of modern urban planning - the urbanization of the urban environment.

Keywords: landscape, urban environment, urban planning, ecological urbanism.

Мир становится все более урбанистическим. Есть много экологических проблем, которые связаны с урбанизацией городских территорий и ландшафта. Это проблемы, на которые человечеству необходимо найти решения, чтобы обеспечить дальнейшее комфортное проживание в городах и при этом иметь пригодную для жизни планету для будущих поколений.

Человеческое население, проживающее в городских районах, потребляет много ресурсов и энергии. Это означает, что города демонстрируют интенсивное потребление природных ресурсов и объектов экосистемы, а также оставляют очень большой углеродный след. Кроме того, большая часть ресурсов транспортируется на значительные расстояния, чтобы добраться до потребителей в городах, что также требует большого количества энергии.

Подобно потере ценных сельскохозяйственных угодий, поскольку городские районы продолжают расти и разрастаться по территории, ландшафту, урбанизация часто приводит к утрате естественных, ранее нетронутых экосистем.

Затрагивая проблему загрязнения окружающей среды, необходимо отметить, что города являются крупными источниками загрязнения воздуха, воды, земли и почвы, а также часто связаны с проблемами санитарии. Города – это большой источник отходов, а промышленные и токсичные отходы, образующиеся как раз в городах, могут привести к значительному загрязнению городского ландшафта, вызывая множество проблем, связанных с окружающей средой и здоровьем человека. Большое количество покрытых асфальтом поверхностей, которые не позволяют воде проникать в землю, направляют потоки дождевой воды в реки и ручьи, унося с собой загрязняющие химические вещества, которые присутствовали на этих поверхностях, в водные артерии [1].

По мере роста урбанизации ночью становится больше света за счет уличного освещения, подсветки и рекламных вывесок. Есть исследования, которые показывают, что весь свет, производимый техникой в ночное время, нарушает естественные биологические ритмы организмов. Также с ростом глобальной урбанизации увеличивается уровень шума как по объему, так и по временному постоянству. Это оказывает негативное влияние не только на людей: природа сильно зависит от звуков, и многие представители фауны могут дезориентироваться, а их поведение и коммуникативные способности могут быть затруднены из-за чрезмерного уровня шума, которому они подвергаются в городских районах и вокруг них.

Из-за роста урбанизации происходит утрата связи с природой, поскольку в городах сейчас живет больше людей, чем когда-либо прежде. Многие из людей начали терять некогда близкую связь с землей, от которой они зависят. Это глобальное отделение от природы привело ко многим проблемам как экономическим, так и психологическим, а главное к отсутствию заботы о природе со стороны общества.

Чтобы улучшить качество окружающей среды, здоровье и уровень жизни в городах, больше внимания следует уделять развитию комфортной, эффективной и безопасной инфраструктуры во всех сферах жизни.

В последнее десятилетие во многих развивающихся странах Азии, Восточной Европы и Африки наблюдался быстрый рост индустриализации,

благодаря которому многие из этих стран превратились в мощные экономические центры. Такой быстрый рост привел к незапланированному развитию городских территорий за счет крупномасштабной вырубке деревьев, превращения сельскохозяйственных земель в территории под жилье для людей. Это отрицательно сказалось на окружающей среде и поддержании экологического баланса. Быстрая миграция и рост населения в городских районах привели к крупномасштабному загрязнению окружающей среды и снизили эстетическую ценность данной территории. Заторы на дорогах, нехватка воды, твердые бытовые отходы, загрязнение воздуха и воды, шум – общие заметные проблемы почти во всех городских районах за последние несколько лет. Эскалация урбанизации, связанная с ухудшением состояния окружающей среды, вызвала споры о том, сколько в итоге городских зеленых насаждений было потеряно из-за процесса урбанизации. Комплексные средства решения экологических, экономических и социальных проблем по-прежнему часто игнорируются в рамках развития. В результате большие площади городских зеленых насаждений быстро сокращаются и вызывают многочисленные экологические проблемы. Тем не менее как экологическая осведомленность, так и экологическое законодательство (установление стандартов и т. д.) значительно продвинулись в последние годы, но исполнение отстает почти повсюду.

Сейчас общепризнано, что городские зеленые насаждения играют важную роль, увеличение площади покрытых растительностью поверхностей в городском ландшафте, обеспечение экологического разнообразия и т. д. может помочь смягчить некоторые негативные последствия урбанизации [2]. Городские зеленые массивы образуют важные структурные и функциональные элементы, которые делают города и городские районы более пригодными для жизни. Развитие парков и зеленых насаждений и управление ими становится все более и более сложной проблемой планирования, которая требует тщательного рассмотрения, чтобы они стали комфортными и востребованными горожанами местами отдыха [3].

Следует отметить, что не только проблемы загрязнения окружающей среды и уменьшение числа зеленых насаждений являются следствием процесса урбанизации, которая меняет жизнь во всем развивающемся мире. Урбанизация, как необратимый процесс, сама по себе является самой большой проблемой для городов, они продолжают беспорядочно расти. Увеличение плотности населения приводит к социальным и экономическим проблемам.

Плановое городское развитие является ключом к улучшению городских условий и преодолению проблемы урбанизации. Грамотное землепользование и создание инфраструктуры в развивающихся странах поможет создать идеальную основу, которую можно будет и дальше поддерживать с помощью экологически чистой окружающей среды с достаточным количеством зелени, качественного предоставления необходимых услуг, и, наконец, общества с достойной жизнью. Такие ресурсы как природные ископаемые,

строительные материалы или отходы ТБО можно повторно использовать и перерабатывать. Возможности для улучшения способов проектирования, строительства зданий огромны. Устойчивость управления созданной человеком средой, должна использоваться на различных уровнях: от регионального планирования до отдельных строительных площадок. Проектировщики, архитекторы и дизайнеры, городские советы и горожане – все они должны учувствовать в развитии города и в определении того, какие методы планирования и строительства должны использоваться.

Вопросы окружающей среды играют центральную роль в городском планировании, однако в развивающихся мегаполисах рост инфраструктуры часто превалирует над окружающей средой. В городах решение транспортных проблем является наибольшим приоритетом, а загрязнение воздуха рассматривается как основная экологическая проблема. Внедрение и развитие передовых технологий, включая систему очистки воды, общественное центральное отопление, кондиционирование воздуха, роботов-уборщиков и систему автоматического полива зеленых насаждений, ускорит искусственное восстановление исчезающих природных территорий, например, берегоукрепительные работы на прибрежных территориях и искусственные приливы. Необходим рост отрасли, связанной с экологией, о чем свидетельствует использование технологий судостроения в системе очистки воды и использование системы теплоснабжения в коммунальных системах центрального отопления и кондиционирования воздуха [4].

Окружающая среда также играет важную роль в области энергетики. Таким образом, у альтернативных источников энергии в мегаполисах большое будущее.

Принципы, касающиеся устойчивого развития городов:

1. Развитие и улучшение застройки в центральных районах; размещение новой застройки вблизи к узлам общественного транспорта способствует развитию отдаленных районов города, улучшает жилищные условия и качество жизни.

2. Использование инноваций в отдаленных районах; особое внимание следует обратить на районы, испытывающие социальные проблемы.

3. Тщательное управление экосистемой города, особенно в отношении общественных мест, зеленых насаждений, воды, энергии, отходов и шума.

4. Развитие эффективного и экологически чистого общественного транспорта.

5. Создание межмуниципальных и междугородных органов для координации планирования и реализации мер и улучшения комфортной жилой среды.

6. Сохранение и улучшение историко-культурного наследия и развитие городских сетей.

Внедрение природы в городскую среду связано с увеличением размеров городов и агломераций, значимость природы для живущих в них людей усиливается. Интеграция природы в городскую среду становится необходимой так же, как интеграция городов в окружающую их природную среду. Для решения проблем урбанизации необходимо уделить непосредственное внимание формированию комфортной городской среды, расширению рекреационных зон, озеленению городского пространства в городской застройке и минимизированию ущерба и загрязнения окружающей среды.

В городском планировании приоритетное внимание уделяется эффективности – создание комфортных городов должно происходить за счет улучшения качества городской среды. Необходимо строить города, в которых эффективно используется ограниченное пространство, где жители и гости могут жить без беспокойства и ощущать внутреннее удовлетворение, комфорт и неотъемлемую связь с природой.

Список литературы

1. Потаев Г. А. Экологическая реновация городов. М., 2009. 173 с.
2. Красильникова Э. Э. Ландшафтный урбанизм. Теория-практика. М., 2015. 156 с.
3. Теодоронский В. С. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы // учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования. М., 2010. 256 с.
4. Филимоненко Л. А. Инженерное благоустройство городских территорий и транспорт // Учебное пособие. Челябинск, 2006. 59 с.

УДК 72

БЕЗБАРЬЕРНАЯ СРЕДА ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

В. В. Безроднова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В настоящее время возросла актуальность и рациональная необходимость сделать городскую среду доступной и безбарьерной не только для инвалидов, но и для всех людей с ограниченными возможностями. В современном обществе наблюдается повышенное внимание к проблеме реабилитации людей с ограниченными возможностями и их интеграции в общество.

Ключевые слова: городская среда, безбарьерная среда, инвалиды, люди с ограниченными возможностями, пандусы, барьеры.

Currently, the urgency and rational need to make the urban environment accessible and barrier-free not only for the disabled, but also for all people with disabilities has increased. In modern society, there is increased attention to the problem of rehabilitation of people with disabilities and their integration into society.

Keywords: urban environment, barrier-free environment, disabled people, people with disabilities, ramps, barriers.

Безбарьерная среда – это среда, которая позволяет людям с ограниченными возможностями безопасно передвигаться в пределах застроенной среды. Это пространство, которое обеспечивает свободное передвижение, функционирование и доступ для всех, независимо от возраста, пола или состояния; пространство или набор услуг, к которым все могут получить доступ без препятствий, с удобством и с максимальной независимостью, насколько это возможно. Окружающая среда включает: здания, дороги, парки, сады и другие места, услуги повседневного использования, виды транспорта, и т. д. [1].

Цель безбарьерного проектирования и дизайна – создать среду, которая поддерживает независимое функционирование людей, чтобы они могли без посторонней помощи участвовать в повседневной деятельности, такой как покупка товаров и услуг, общественная жизнь, занятость и досуг.

Главная цель – интеграция людей с ограниченными возможностями в полноценную жизнь общества.

Городское пространство необходимо рассмотреть через призму переосмысления статуса людей с ограниченными возможностями как людей с проблемами со здоровьем. На сегодняшний день такие люди являются социальной группой, которая заявляет о своем праве на город и на безбарьерное городское пространство и для которой характерно социальное взаимодействие. Поэтому вопрос создания универсальных инклюзивных городских пространств, которые учитывали бы особые потребности людей с ограниченными возможностями и с различными формами инвалидности, стоит сейчас наиболее остро.

Современная архитектура общественных пространств придерживается стандартов, которые, к сожалению, не всегда учитывают физические и эмоциональные потребности большого числа людей с ограниченными возможностями. В регионах таким людям практически невозможно добраться до места назначения без посторонней помощи. Отсутствие надлежащих пешеходных дорожек, пандусов, съездов, удобной системы общественного транспорта и удобного доступа к общественным местам – все это является сдерживающим фактором и препятствием для интеграции инвалидов в общество.

При рассмотрении вопроса о доступности для инвалидов необходимо сосредоточиться на четырех критериях безбарьерной окружающей городской среды:

- безопасность – относится к вопросам освещения и нескользящих поверхностям пола;
- мобильность – достаточно ли места для маневрирования инвалидным креслом;
- доступ – относится к препятствиям, таким как барьеры;

- функция – это такие удобства, как: кухня, ванная комната или, например, дверные проемы, которыми может пользоваться человек с ограниченными возможностями.

Безбарьерное проектирование и дизайн включает в себя использование принципов, которые приводят к созданию функциональной безопасной и удобной окружающей среды, отвечающей потребностям людей.

Стандарты безбарьерного проектирования должны удовлетворять любому, кто ограничен в своей мобильности или функционировании (по сравнению с человеком, не являющимся инвалидом). Эти стандарты проектирования и обслуживания должны соблюдаться во всех категориях зданий и сооружений, используемых общественностью, для обеспечения доступности и функциональности для людей с ограниченными возможностями. Более безопасная и простая среда для инвалидов приносит пользу всем. Проектировщики, дизайнеры и архитекторы в конечном счете являются пользователями этого стандарта, чтобы гарантировать, что создаваемая ими среда подходит для всех категорий людей. При помощи стандартов безбарьерного проектирования происходит обмен информацией для достижения поставленной цели по уменьшению или исключению барьерной среды между архитекторами и людьми с ограниченными возможностями, а также обычными жителями, заинтересованными в окружающей среде, которая не исключает людей с ограниченными возможностями [2].

Существует распространенное мнение, что пандус, лифт или подъемник – это все, что нужно, чтобы сделать пространство безбарьерным. Но необходимо четко понимать, что безбарьерность выходит далеко за рамки простого пандуса и имеет много других необходимых аспектов. Они варьируются от ширины дверей и проходов до качества и материала поверхности пола, от высоты стойки до дверных ручек и ограждения, от вывесок и звуковых сигналов до тактильных направляющих.

Есть два аспекта мобильности людей с ограниченными возможностями: первый – это, безусловно, люди с ограниченными возможностями, второй – среда, в которой человек перемещается.

На первый взгляд, барьеры становятся серьезными препятствиями только для инвалидов. Маленький ребенок, пожилой человек, беременная женщина, временно нетрудоспособный – все они уязвимы перед барьерами. Барьеры делают окружающую среду небезопасной и создают высокий уровень сложности для людей. Они удерживают людей от выполнения определенных физических действий. Кроме того, существует множество психологических и социальных последствий таких ограничений и недоступности [3].

Сегодня доступность для всех признается основной необходимостью, и во всем мире предпринимаются попытки обеспечить ее. Безбарьерная среда в настоящее время становится основополагающими для всех концепций проектирования и дизайна. Комфортную среду создают пандусы, лифты, указатели, специализированные туалеты и т. д.

Доступность для инвалидов должна быть обеспечена в любом проектном решении и оборудована в уже существующих помещениях. Дизайн любого помещения должен быть подходящим для всех людей без необходимости адаптации или какого-либо дополнительного дизайна. Универсальная конструкция не исключает дополнительных устройств для конкретных групп инвалидов [4].

Чтобы человек чувствовал себя комфортно в любом месте окружающей среды, которая представляет собой сочетание условий и необходимых элементов, они должны быть адаптированы для всех, включая людей с ограниченными возможностями. Некоторые из элементов окружающей среды могут быть неважными, другие же жизненно важны для существования. Поэтому людям с ограниченной мобильностью трудно жить в современном обществе, особенно если не создана оптимальная безбарьерная среда.

Создание безбарьерной среды для инвалидов заключается в модернизации городского дизайна в соответствии с реальными потребностями граждан, что обеспечит доступность социальной инфраструктуры.

До недавнего времени в российской практике градостроительства при организации всех видов услуг не учитывались особые потребности людей с ограниченными возможностями. В настоящее время ситуация меняется. Людям с нарушениями зрения трудно ориентироваться на улице и в помещениях. Специальные тактильные плитки и звуковые маячки помогают выбрать правильное направление на пешеходных переходах и предупреждают о наличии дверей и ступеней. Для удобства передвижения с помощью трости важно установить границы вдоль пешеходной зоны.

В парковой зоне рекомендуется обустроить детскую игровую площадку, оборудованную специальными приспособлениями, позволяющими детям-инвалидам наслаждаться отдыхом и чувствовать свою принадлежность к остальным детям.

Два основных архитектурных элемента – лестничные пролеты и двери, как правило, являются причиной недоступности зданий. По крайней мере один главный вход в любое помещение должен быть доступен (при помощи пандуса или подъемника) для всех людей с ограниченными физическими возможностями. Парковки должны быть обеспечены местами для инвалидов. Их необходимо расположить в пределах разумной близости к главному входу в здание. Должны быть предусмотрены пандусы, чтобы обеспечить беспрепятственное движение, свободный доступ к основным дорожкам или входам в здания. У въездов на парковки необходимо устанавливать таблички с указанием расположения специализированных парковочных мест [5].

Устранение барьеров при обустройстве территорий и зданий требует комплексного подхода. Недостаточно установить откидную рампу или запустить автобусы с низкой посадкой. Важно, чтобы пандус всегда был установлен в правильном положении или, если это необходимо, чтобы автобус находился близко к бордюрам. При таком подходе к реализации безбарьерной программы все граждане будут иметь доступ к необходимым объектам и услугам.

На практике модернизация территорий и зданий начинается с грамотной оценки существующей материально-технической базы. Важно определить ключевые области, которые нуждаются в улучшении. В то же время организация безбарьерной среды требует учета потребностей различных категорий инвалидов. В современном обществе, в котором должны существовать равные возможности для всех людей, важнейшими показателями качества являются комфорт и удобство их жизни.

Существуют серьезные проблемы, которые необходимо преодолеть, чтобы окружающая среда отвечала потребностям людей с ограниченными возможностями. Одна из главных проблем заключается в том, что многие здания были построены задолго до того, как были признаны все права инвалидов, хотя можно усомниться в том, что право доступа действительно приняты даже сегодня [6]. Многие изменения в окружающей городской среде, которые необходимо внести при проектировании будущих городских пространств или усовершенствовании уже существующих, также улучшат доступ обычных для людей, не являющихся инвалидами.

Решать проблемы людей с различными ограниченными возможностями и интегрировать их в основное русло национальной жизни - это одно из ключевых требований для создания безбарьерной среды. Однако ответственность лежит не только на правительстве и местных органах власти, но и на обычных жителях. До тех пор, пока наше общество не изменит свое отношение к людям с ограниченными возможностями с соответствующими изменениями в окружающей среде, не будет существовать по-настоящему комфортного пространства для жизни.

Список литературы

1. Калмет Х. Ю. Жилая среда для инвалида. М., 1990. 147 с.
2. Терскова С. Г. Механизм формирования доступной среды для инвалидов // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 1 (47). С. 31–37.
3. Чеканова Е. С. Безбарьерная среда в объектном дизайне. Обзор бизнеса и дизайна. М., 2017.
4. Михайлина Е. И. Научно-методическое обеспечение формирования доступной городской среды для маломобильных групп населения // Столыпин Весник. 2020. №1. С. 185–196.
5. Шевко Е. С. Доступная среда для инвалидов. М., 2010. 37 с.
6. Романов П. В. Политика инвалидности. Проблемы доступной среды и возможности трудоустройства. М., 2005. 55 с.

ЗНАЧЕНИЕ ЦВЕТА В ТВОРЧЕСТВЕ АРХИТЕКТОРА-ДИЗАЙНЕРА

И. В. Беседина¹, О. М. Шенцова²

*¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

*²Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет
(г. Челябинск, Россия)*

Данная статья раскрывает историю развития природы цвета со времен Аристотеля и по XX в. Понятие «цвет», знания цветовых сочетаний очень важны в творчестве архитекторов-дизайнеров. Цвет – это не только эмоциональное восприятие, это и психологическое воздействие на человека.

Ключевые слова: *цвет, цветоведение, цветовая гармония, техники сочетания цветов.*

This article reveals the history of the development of the nature of color from the time of Aristotle to the 20th century. The concept of "color", knowledge of color combinations is very important in the work of architects and designers. Color is not only an emotional perception; it is also a psychological impact on a person.

Keywords: *color, color science, color harmony, color combination techniques.*

Цвет в жизни любого человека играет определенную роль, а в профессиональной деятельности людей творческой направленности – важную, существенную.

Многообразие наблюдаемых в природе цветов художники и ученые издавна стремились привести в какую-либо систему – расположить все цвета в определенном порядке, выделить среди них основные и производные. Большое значение систематизация цветов имеет для теории живописи, архитектуры и дизайна.

Природа цвета, закономерности в области светоцветовых явлений природы, особенности зрительного восприятия цвета, ассоциативность и семантика цвета, закономерности гармонии цветовых отношений интересовали исследователей с древних времен.

Важные перемены наблюдаются в середине XVII в., когда меняются представления о природе цвета и начинается *научный период*. Проводимые опыты Исааком Ньютоном заложили основы современных научных понятий о цвете, которые он опубликовал в 1672 г. работе «Новая теория света и цвета».

Позже к трехцветной природе цвета подошла теория М. В. Ломоносова (1711–1765), которая была отражена в 1765 г. в его труде «Слово о происхождении света, новую теорию о цветах представляющую». Он считал, что белый свет состоит из трёх основных цветов – красного, желтого и голубого. Он настаивал на этой точке зрения, так как в результате опытов, проводи-

мых в течение трех лет, создал смальту – декоративные кусочки стекла самых разных цветов и оттенков и хорошо видел, что на практике можно получать всё бесконечное разнообразие цветов исходя из трех основных.

Развитие волновой оптики в начале XIX века привело к удару по корпускулярной (эмиссионной) волновой теории света. В 1802 году появилась теория английского физика-врача Томаса Юнга (1773–1829), который объяснил многообразие цвета восприятием глаза человека.

Дальнейшее подтверждение трехцветная теория получила в середине XIX века в исследованиях немецкого физика и физиолога Германа Гельмгольца (1821–1894), который первый сформулировал математический закон сохранения энергии.

Следующим историческим открытием в теории о цвете стал в 1961 году цветовой круг швейцарского исследователя, теоретика нового искусства и педагога Иоганнеса Иттена. Цветовой круг И. Иттена основан на трех цветах: красном, желтом и синем, и состоит из двенадцати цветов, в котором каждый цвет имеет своё неизменное место, а их последовательность имеет тот же порядок, что в радуге или в естественном спектре. Также И. Иттенем были разработаны схемы основных и дополнительных цветовых гармоний.

Таким образом, к концу XIX в. завершился основной период научного познания различных частных явлений в области цвета, цветовые системы дифференцировались и специализировались применительно к каждой отрасли науки или производства. Вклад в науку о цвете в это время внесли и выдающиеся художники, такие как В. Кандинский и П. Клее [1].

При разработке архитектурных и дизайнерских проектов возможности цвета очень велики. Грамотное цветовое решение делает проект уникальным, не имеющим себе равных. К тому же в разных культурах цветовые предпочтения разные: то, что приемлемо в одной стране, может быть неуместным и оскорбительным в другой. И это также должны учитывать практикующие архитекторы и дизайнеры в своей работе.

Архитекторам и дизайнерам необходимы знания круга научных проблем по теории цвета и цветовых гармоний. Это способствует обдуманному и рациональному подходу в решении прикладных задач проектирования в части гармонизации цвета той или иной проектной задачи [2], [3].

Когда люди говорят о цветовой гармонии, скорее речь идет о переживании от восприятия тех или иных цветовых сочетаний. Разные люди одни и те же цветовые гармонии оценивают по-разному, что говорит о неоднозначных представлениях о гармонии и дисгармонии.

Под словом «гармония» обычно понимают согласованность, связанность одной вещи с другой. Например, говорят о гармонии личности и общества или о гармонии человека и природы.

Цветоведение изучает основные закономерности в области цветовых явлений природы, предметной среды и всего мира искусств.

В существующей теории цвета все цвета делятся на две группы:

- **Ахроматические** – белые, серые и черные цвета, начиная от самого светлого и заканчивая самым темным.

- **Хроматические** – цвета, которые можно охарактеризовать цветовым тоном.

В проектировании можно апеллировать богатыми сочетаниями цветов, в зависимости от реализуемого проекта (детский сад, школа, поликлиника, торговый комплекс, жилое помещение).

Рассмотрим основные принципы организации (с помощью цвета) композиции в проектировании. Существуют два способа художественного видения при организации композиции:

1. Сосредоточение внимания на отдельном предмете как на доминанте всей композиции.

2. Видение в целом, без выделения отдельного предмета; при этом любые детали подчиняются целому, утрачивают свою самостоятельность. Это единый ансамбль.

С. Бояринова в своей работе «Главные правила сочетания цветов» приводит ряд **техник сочетания цветов** [4].

1. **Акцент.** При добавлении к однообразному сочетанию одного контрастного цвета усиливается общее впечатление. Эффективно используется на небольшой площади цвет, отличающийся по тону и по цвету (рис. 1).



Рис. 1. Акцент родственно-контрастных цветовых тонов

2. **Контраст.** Это техника сбалансированного сочетания контрастных тонов. Сочетая контрастные цвета: насыщенный и бледный, светлый и темный, можно создать сильное впечатление резким переходом. При использовании ярких цветов создается динамичное сочетание (рис. 2).

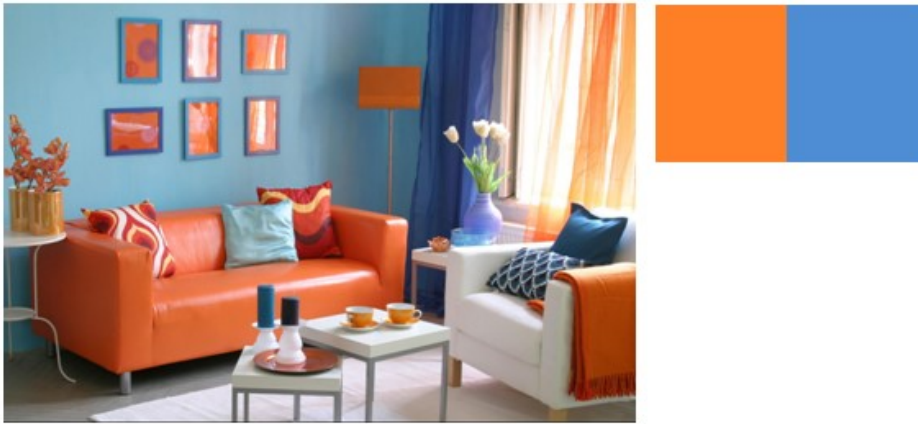


Рис. 2. Контраст ярких цветов

3. *Градация.* Создание баланса с помощью ритмичного изменения цветового тона или оттенка. Различаются градация цветового тона и градация цветовых оттенков (постепенное изменение яркости и насыщенности (рис. 3).



Рис. 3. Градация оттенков

4. *Сепарация.* Это техника сочетания цветов с разделением. В случае, если сочетание двух цветов выглядит несбалансированным – они оба слишком интенсивны или слишком похожи, к ним добавляются ахроматический цвет (белый, черный, серый), чтобы создать более четкое и спокойное впечатление (рис. 4).

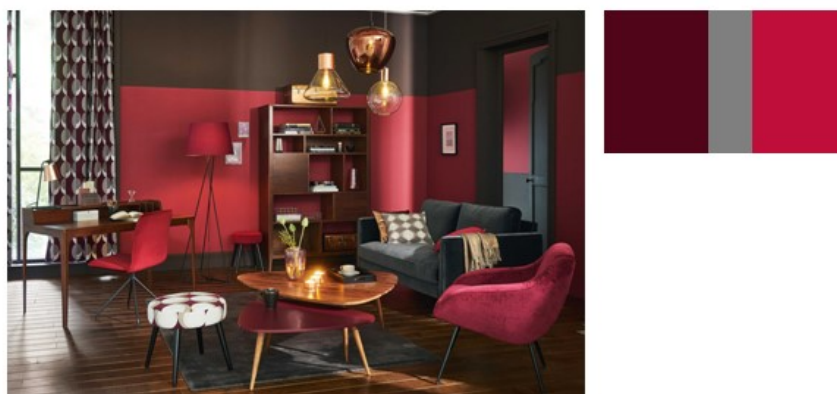


Рис. 4. Сепарация двух цветов одного оттенка и близких по тону

5. *Доминант*. Это техника сочетания нескольких цветовых тонов или оттенков. В осеннем лесу есть много различных цветов – красный, оранжевый, желтый, коричневый, но в целом они производят гармоничное впечатление, поскольку это сочетание спокойных цветов (рис. 5).

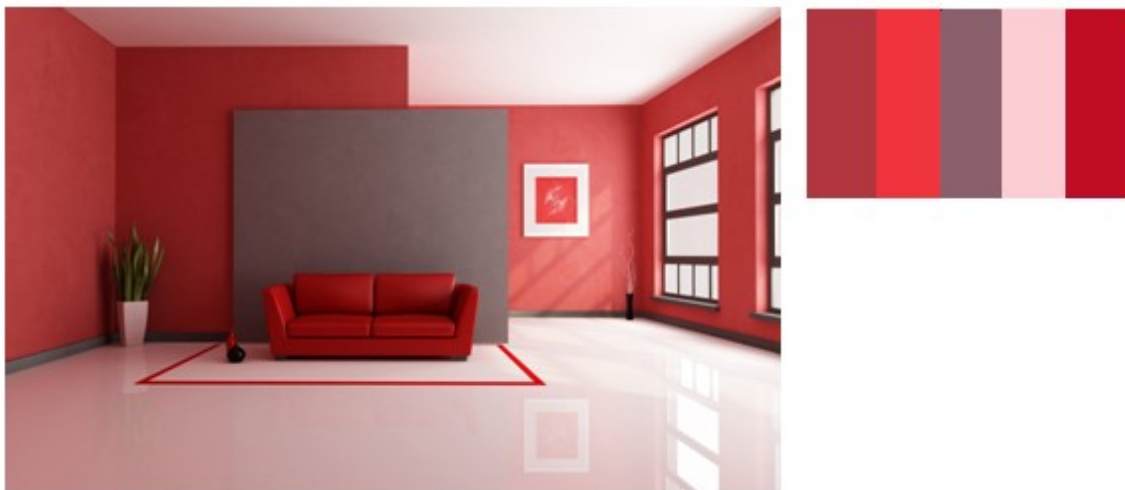


Рис. 5. Красный доминирующий цвет

Цвет воспринимается во взаимосвязи с объемно-пространственной формой: ее геометрическим видом, величиной, положением в пространстве, массой, фактурой и светотенью.

Композиционная функция цвета заключена в его способности акцентировать внимание зрителя на наиболее важных для понимания образного содержания местах, участвовать в организации пространства, определять последовательность зрительного восприятия.

Список литературы

1. Шалапугина О. М. Цвет в композиции: методическая разработка. Югорск, 2014. 57 с.
2. Шенцова О. М. Архитектурная колористика. Магнитогорск, 2012. 28 с.
3. Беседина И. В., Толпинская Т. П. Организация учебного процесса и его влияние на качество профессиональной подготовки студентов архитектурного образования // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2016. Т. 2. С. 404–410.
4. Сорокина В. А. История понятия цвета и его первые исследования URL: <https://novainfo.ru/article/1989>.
5. Ильина О. В., Бондарева К. Ю. Цветоведение и колористика. СПб. 2008. 120 с.
6. Главные правила сочетания цветов. М., 2010. 96 с.

ВИДЫ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ПАРКОВОЧНЫХ СИСТЕМ И ВАРИАНТЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПАРКОВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА АСТРАХАНИ

А. А. Васильева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В данной статье рассмотрена проблематика размещения парковок в стесненных условиях города Астрахани. Предложена концепция расположения механизированных парковочных мест в соответствии с их типами на территории г. Астрахани.

Ключевые слова: *парковка, автостоянка, паркинг, парковочное пространство, механизированные парковки.*

This article discusses the problems of parking in the cramped conditions of the city of Astrakhan. The concept of the location of mechanized parking spaces in accordance with their types on the territory of Astrakhan is proposed.

Keywords: *parking, parking space, mechanized parking.*

В настоящее время растет актуальность проблемы организации постоянного хранения автомобилей в связи с высокими темпами роста автомобилизации в мире, в частности, в г. Астрахани. За последние десять лет количество частных транспортных средств в Астрахани увеличилось втрое: на 1000 жителей приходится 300 автовладельцев [1].

Астрахань – это старинный город с узкими улочками и малым количеством свободных от застройки участков. Новое строительство на территории Астрахани зачастую осуществляется на участках, где ранее располагались гаражные кооперативы и несанкционированные парковки. Существующие территории гаражных кооперативов и открытых парковок, занимающих большие участки, приспособляются под строительство новых жилых комплексов и современных торговых центров. Вместимость новых паркингов на территории современных комплексов ввиду экономии места строительства не советует фактическому числу автовладельцев. В Астрахани из-за отсутствия организованных парковок на территории новостроек наблюдается тенденция формирования несанкционированных парковок на газонах, тротуарах, аллеях, детских площадках и вдоль узких улиц. Неразрешённые проблемы с хранением автотранспорта не только портит облик исторического центра, но и загрязняют окружающую среду. В результате несанкционированной парковки формируются заторы, мешающие работе спецавтотранспорта, такого как пожарная машина или скорая помощь [2].

В тройку остро стоящих проблем города Астрахань входит организация временных и постоянных парковочных мест, вместимость которых будет

удовлетворять потребностям населения, а занимаемая площадь новых паркингов при этом будет экономить территориальные ресурсы города. Решением данной проблемы может стать использование паркингов механизированного типа.

Начиная с начала XIX в. бурный рост автомобилестроения повлек за собой развитие инфраструктуры хранения автотранспорта, в частности в стесненных городских условиях применялся именно механизированный тип паркинга [2].

Самым ранним примером многоуровневого гаража стал Гараж Огюста Перре в Париже (1905) с автоматизированной подачей авто на парковочное место (рис. 1).

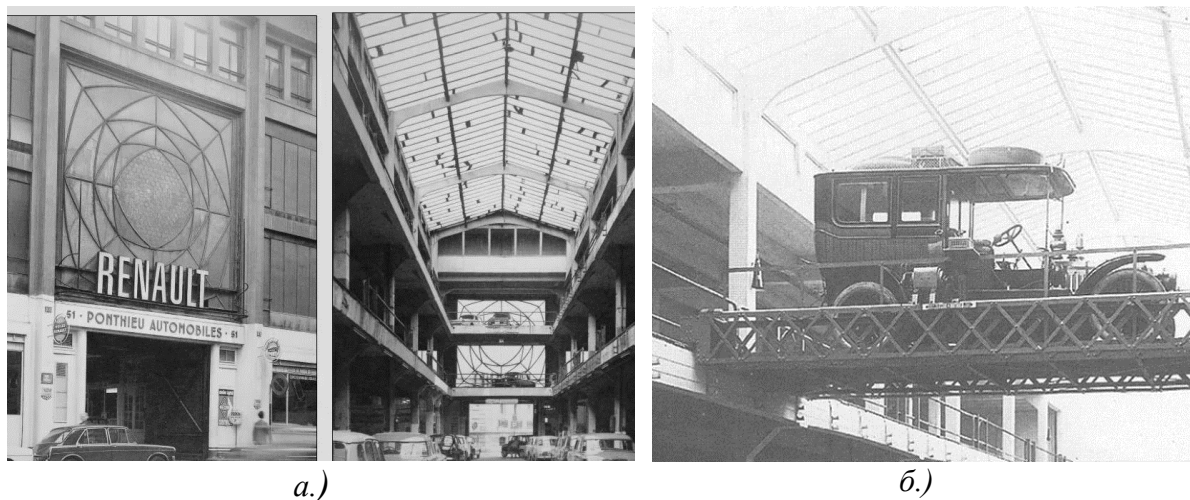


Рис. 1. Гараж Огюста Перре в Париже (1905)

а.) фасад и атриум здания; б.) автолифт (механизированная подача автомашины)

В 1951 г. в Вашингтоне построили полностью автоматическую парковку, которая примыкала к зданию, а доставка автомобиля осуществлялась посредством движущихся механизмов [2].



Рис. 2. Механизированная парковка в Вашингтоне

Стоит отметить, что строительство данного типа паркингов всегда имело преимущество перед другими типами парковок.

Преимущества механизированного паркинга:

1. Минимальное количество человек, принимающих участие в парковке (один оператор).

2. Короткие сроки строительства. Транспортабельность. Сборно-разборные конструкции.

3. Любая локация (под землей, над землей, вмонтированная в любой тип здания или строения).

4. Экономия пространства.

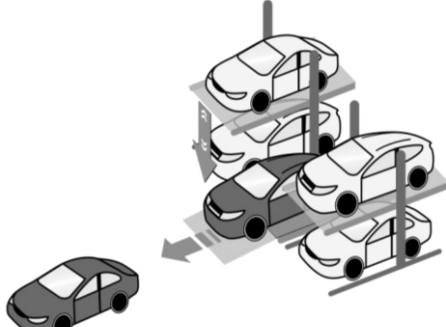
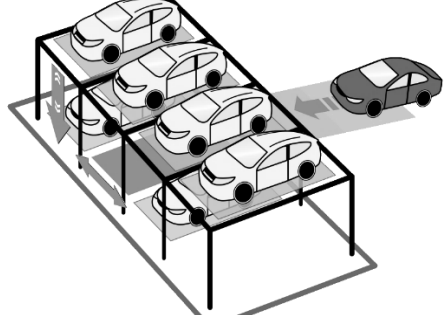

5. Экологически чистые сооружения.

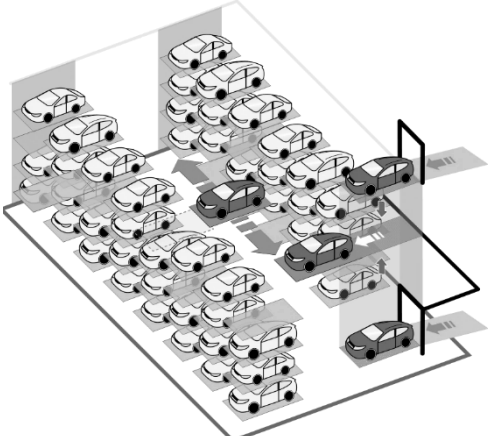
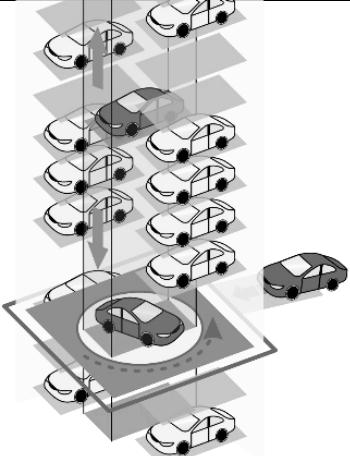
Многоэтажные механизированные парковочные системы являются наиболее рациональным вариантом при размещении в стесненных условиях города [3].

Существует несколько типов механических парковок (табл. 1)

Таблица 1

Типы механизированных парковок

Типы паркингов механизированные (АПК)	Принцип работы
<p><i>Компактный паркинг</i> (подъёмники). 2-4 уровневый парковочный подъёмник с механическим приводом по вертикали или горизонтали, с платформами на выдвижной раме.</p>	
<p><i>Пазловый паркинг</i>. Это многоярусная рама с платформами для подъёма и перемещения автомобилей по типу матрицы с подвижной ячейкой.</p>	
<p><i>Вспомогательные устройства</i>. Передвижные платформы и поворотные столы, предназначенные для перемещения автомобилей.</p>	

<p><i>Стеллажный паркинг.</i></p> <p>Представляет собой многоярусный стеллаж с ячейками для хранения автомобилей на поддонах. К месту хранения поддоны перемещаются подъемниками</p>	
<p><i>Башенный паркинг.</i></p> <p>Это многоярусная конструкция состоящую из центрального лифта и ров ячеек хранения автомобилей на поддонах. Одной из разновидностей является роторный тип паркинга</p>	

Автоматизированные парковочные системы (АПК) целесообразно применять при дефиците площадей под парковку [4], например, в качестве открытой автостоянки малой площади около кафе в центре города. В Астрахани возможно применять компактный или пазловый АПК с лёгким укрытием и с концептуальным оформлением в фирменном стиле заведения, а интерактивные технологии на фасаде АПК могут стать рекламным щитом. Увеличение емкости машиномест до 5 раз.

У крупного торгово-культурного центра рекомендовано применять комбинированный подземно-надземный АПК, где существует ранжировка по пунктам приема и выдачи авто.

В жилой ячейке микрорайона целесообразно применять стеллажный, башенный или пазловый АПК. Парковки могут быть отдельно стоящими, пристроенными, а также подземными и надземными. В новых жилых микрорайонах необходимо строить интегрированные паркинги с высокой экологичностью и компактным решением с использованием механических подъемников, тем самым увеличивая численность паркингов в 15 раз.

В зонах железнодорожных и автотранспортных узлов необходимо размещать перехватывающий наземный или подземный башенный, стеллажный или пазловый АПК.

В исторической части города Астрахани одним из основных типов размещения парковок может стать подземный механизированный паркинг. Данный тип парковки сохранит исторический образ города.

Помимо этого, для исторической части города возможно использовать территории, занятые аварийными объектами, преимущественно постройками конца XIX – начала XX вв. [5]. В зарубежных странах идея приспособления под паркинг исторически значимых зданий не нова. Такие объекты есть в Берлине, Милане, Сингапуре. Наиболее знаменитый реконструируемый объект под паркинг – это театр в Мичигане в Детройте. Успешным проектом также можно назвать парковку «Franklin Parkolohaz» на улице Realtanoda в центральной части Будапешта [6]. В отечественной практике примеров строительства парковок в стенах исторических зданий не много.

Однако необходимо помнить, что к выбору здания пригодного под размещение паркинга в г. Астрахани следует подходить индивидуально, не все здания возможно реконструировать. Строительство паркингов целесообразно выполнять в исторических зданиях, которые не имеют статуса памятника архитектуры, а ценность представляет их фасадная часть. Сохранение облика города посредством сохранения фасада исторического здания и наполнение его механизированным АПК стеллажного или пазлового типа в металлических собственных конструкциях во многом снизит дефицит парковочных мест и не нанесет вреда историческому облику города.

Список литературы

1. Игнатъев Ю. В. Возведение автомобильных стоянок и парковок в крупных городах // Вестник ЮУрГУ. 2012. № 17. С. 68–72.
2. Вавринчук П. А, Рябкова Е. Б. Паркинг - основное решение дефицита парковочных мест // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2014. № 2. С. 47–53.
3. Горильченко М. А. Сравнительный анализ современных систем механизированной парковки автомобилей // Механизация строительства. 2013. № 7 (829). С. 35–38.
4. Гнездилов С. Г. Принципы механизации парковочного пространства // Механизация строительства. 2012. № 9. С. 16–18.
5. Кононов А. А. Паркинги могут спасти аварийные здания. URL: [http:// www.bal-tinfo.ru/2012/04/09-271014](http://www.bal-tinfo.ru/2012/04/09-271014).
6. Сулина О. Аварийные здания превратят в многоэтажные парковки. URL: <http://www.ProTaxi.ru> (07.04.2012).

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ФЕРМЫ КАК ПРОСТРАНСТВА СОСУЩЕСТВОВАНИЯ ПРИРОДЫ И ЧЕЛОВЕКА

Н. С. Долотказина, А. Т. Рахимбердиев
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Одна из последних инноваций в решении обеспечения населения качественными, экологически чистыми продуктами питания – это вертикальные фермы, которые представляют собой многоэтажное сооружение, заполненными гидропонными и аэропонными теплицами, которые непрерывно обеспечивают жителей города экологически чистой продукцией круглый год [1].

Ключевые слова: *вертикальные фермы, аэропонные теплицы, модульная фабрика, биоклиматическая архитектура.*

One of the latest innovations in the solution of providing the population with high - quality, environmentally friendly food products is vertical farms, which are a multi-storey structure filled with hydroponic and aeroponic greenhouses that continuously provide residents of the city with environmentally friendly products all year round.

Keywords: *vertical farms, aeroponic greenhouses, modular factory, bioclimatic architecture.*

Вертикальные фермы дают возможность в суровых условиях города получить доступ к аграрному хозяйству, озеленить город, создать искусственные парки и водоёмы.

В рамках города Астрахани зелёные фермы позволят занять заброшенные постройки и полигоны, освежить фасады города, улучшить экологическую ситуацию города и создать пункты отдыха и проведения досуга.

Разные типы ферм используют разные технологии и места возведения, системы и принципы роста и посадки растений. Каждый вид растений требует особый уход, условия роста, так что при проектировании ферм необходимо учесть различные подходы и системы выращивания аграрной культуры на протяжении всего цикла роста.

В данный момент технологии возведения вертикальных ферм только набирают обороты. Во всех проектах можно выделить несколько основных принципов:

- эксплуатация заброшенных заводов, строек и других сооружений, вышедших из эксплуатации;
- экономия места для посева и размещения растений;
- возможность выращивать растения в сложных условиях;
- более высокая продуктивность выращивания по сравнению с классическим методом посадок;
- снабжение местных магазинов продукцией, экспорт в другие регионы.

Многоярусное расположение грядок помогает экономить место, создавая при этом структуру, которую можно комбинировать в интересные объёмы. К тому же разным растениям нужна разная инсоляция, высота помещения и режимы полива, поэтому вертикальные фермы можно поделить на три условные группы:

- мелкие (обычно это салаты, рассада, не требуют особого ухода, растут при искусственном освещении);
- средние (кустовые формы плодоносящих растений, требуют естественное освещение и правильный уход);
- крупные (обычно деревья, требующие много места, обильного полива и ухода).

Эти пункты легли в основу проектирования вертикальных ферм. Они диктуют принципы и формы для максимально эффективного использования места и ресурсов. Из вышеперечисленного можно выделить основные положения, определяющие направление строительства вертикальной фермы:

1.) Локация – это может быть как заброшенный завод, так и высотное строение, совмещённое с жилым комплексом. От этого зависит доступность производства, транспортные издержки и т. д.

2.) Цель – выращивание для экспорта или местной реализации товара определяют объёмы и виды культур, выращиваемой на ферме.

3.) Заинтересованность населения – на фермах могут работать как рабочие, так и местные жители или жители комплекса, частью которого является ферма. Жители могут быть заинтересованы в свежих продуктах и ручном аграрном труде.

4.) Подбор конструкций – зависит от целей и актуальности фермы. Стоит она отдельно или же примыкает к жилому комплексу. Основная концепция – это ярусность, которая позволит использовать террасы и переходы.

5.) Экстерьер – зелёные фасады или скрытые блоки ферм позволяют выставлять или же скрывать зелёные насаждения, образуя нужные акценты.

6.) Актуальность – вертикальные фермы дают возможность человечеству выращивать продукты в самых суровых климатических условиях, поэтому они в большинстве своём универсальны для всех стран. Фермы помогут пополнять не только продовольственные запасы, но и различные целебные травы при необходимости.

В качестве примера можно привести модульную фабрику ферму IFARM для городского вертикального фермерства в закрытых помещениях. Технологии позволяют круглый год выращивать абсолютно здоровые растения без использования пестицидов.

Автоматизированный климат, система «умного» питания и светодиодное освещение собственной разработки обеспечивают растения всем необходимым для быстрого роста – урожай созревает в два раза быстрее, чем на поле.

Модульные вертикальные фермы легко и просто монтируются: их можно возводить любой конфигурации – от 50 до >1000 м² (рис. 1).

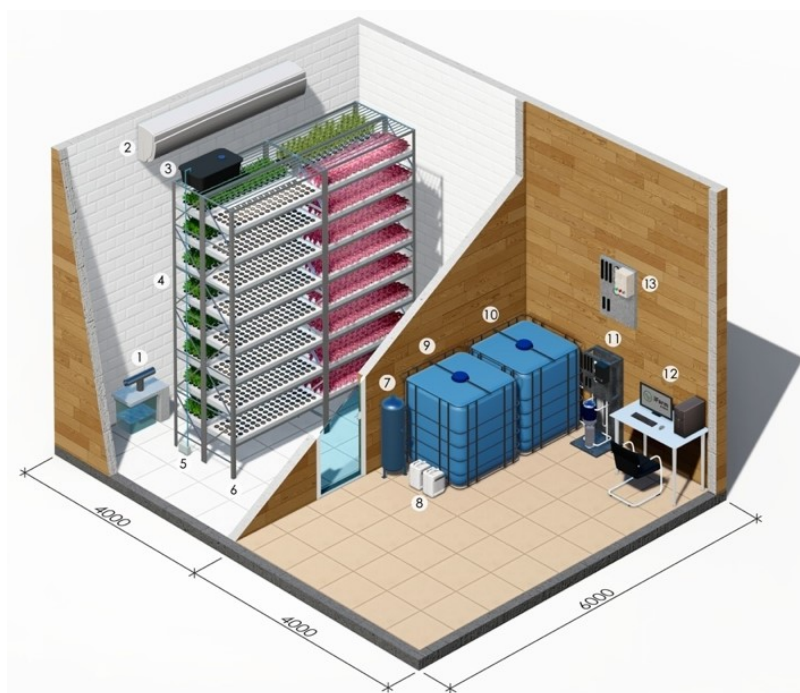


Рис. 1. Модуль вертикальной фермы

Кроме того, вертикальная ферма может быть представлена в виде многофункционального комплекса, куда могут входить кроме агропромышленной зоны, общественная и жилая зоны. Данная «жилая» ферма разработана сингапурской компанией «Surbana International Consultants», которая получила приз «Skyrise Greenery Awards» за создание проекта экологичного здания. Это здание представляет собой смесь жилого комплекса и вертикальной фермы. «R4apartment» концептуально может быть построен в районе Бизнес-Центра Сингапура рядом с открытым рынком для выгодных отношений (рис. 2). Выгода таких отношений заключается в том, что вертикальная ферма сможет получать необходимый компост для удобрения растений, а Бизнес-Центр будет получать электричество, продукты и воду [2], [3].

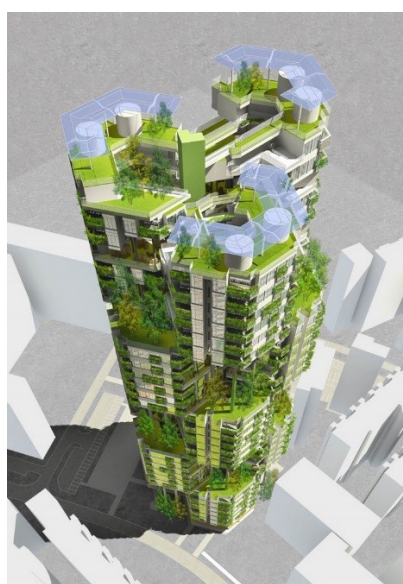


Рис. 2. Вертикальная ферма «R4apartment»



Рис. 3. Башня в Сингапуре, арх. Кен Янг

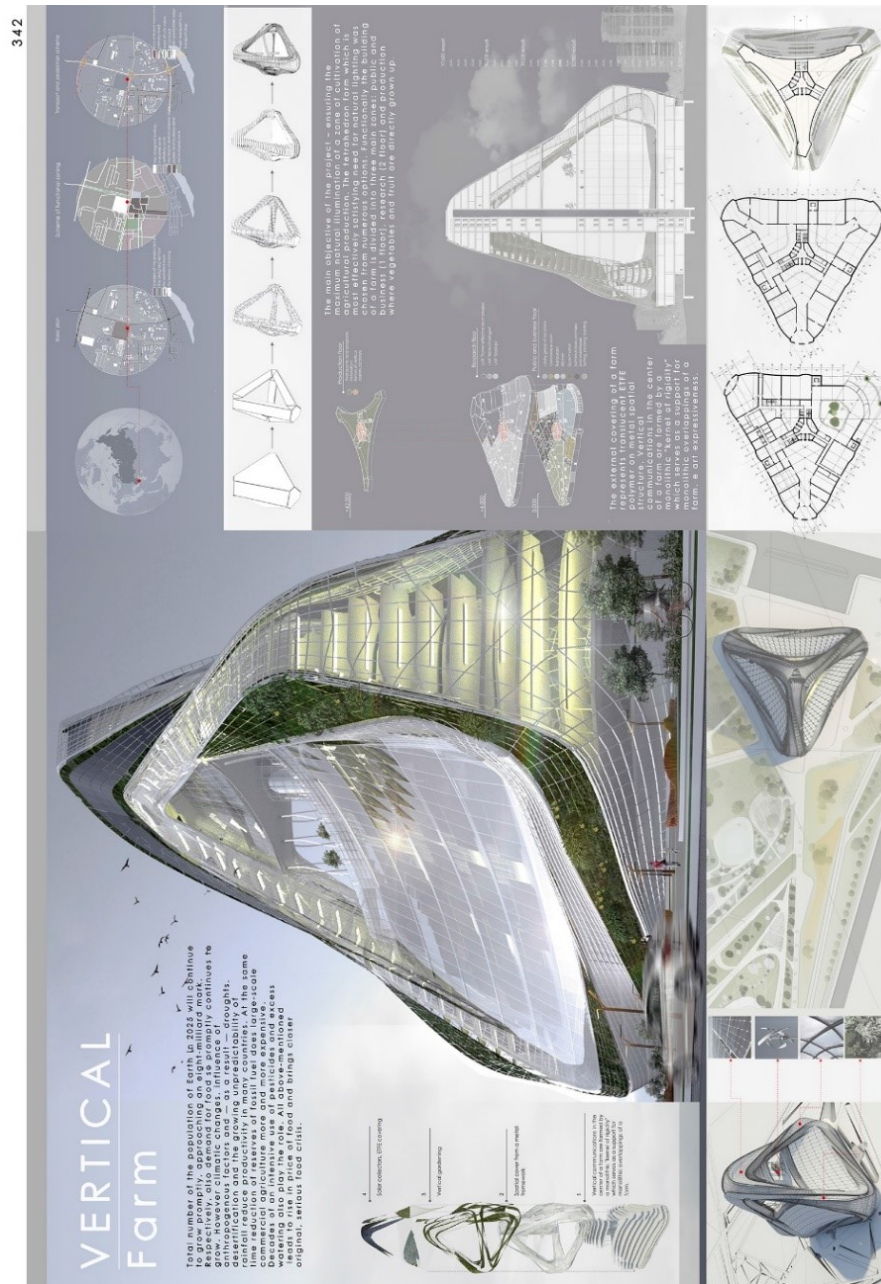


Рис. 4. Дипломный проект К. Пищук (АГАСУ)



Рис. 5. Дипломный проект А. Рахимбердиев (АГАСУ)

В качестве примера также можно привести проект башни Нара в Токио. Биоклиматическая архитектура, или как её еще называют, зелёная архитектура, позволяет человеку существовать в гармонии с природой. Один из таких проектов – башня Нара в Токио, которую спроектировал Кен Янг (Ken Yeang). Конструкция устроена так, что на каждом этаже располагается целый сад, растительность которого выступает в роли «лёгкого» небоскрёба. Зеленый покров контролирует потоки воздуха внутри здания, а также охлаждает его и снижает уровень шума. Такое строение позволит разместить в себе не только вертикальные фермы, но и оранжереи, сады, торговые площадки и фудкорты (рис. 3), [4].

На основании проведенного исследования в целях улучшения качества жизни были разработаны дипломные проекты «Вертикальная ферма», которые можно было бы применить не только в Астраханской области, но и в других городах России (рис. 4, 5). Несмотря на актуальность вертикальных ферм, эта тема абсолютно не развита у нас в России и поэтому проектировщикам стоит большая работа. Данная тема также может использоваться при написании курсовых или дипломных проектов.

Список литературы

1. Кудрявцева С. П., Пищук К. Е. Проектирование центров вертикального земледелия в городской среде // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2016. № 1–2 (15–16). С. 20–27.
2. URL: <https://mcx-consult.ru/d/vskno12015.compressed.pdf>.
3. URL: <https://gridder-style.livejournal.com/43472.html>.
4. URL: https://vk.com/wall-3266774_558.

УДК 711.554

РАЗВИТИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН

О. И. Китчак, О. О. Староверова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается актуальная на сегодняшний день проблема реконструкции промышленных зон в городской среде. Изучаются задачи, этапы и уровни реконструкции промышленной застройки. Также реконструкция промышленных зон рассматривается с экономической точки зрения. Выявляются основная тенденция в развитии процесса реконструкции, а также направление развития промышленной застройки.

Ключевые слова: реконструкция, промышленная зона, промышленная застройка, техническое перевооружение, активная часть основных фондов, пассивная часть основных фондов, градостроительство, городская застройка, экология, локальная реконструкция.

The article deals with the current problem of the reconstruction of industrial zones in the urban environment. The tasks, stages and levels of reconstruction of industrial buildings are being studied. Also, the reconstruction of industrial zones is considered from an economic point of view. The main tendency in the development of the reconstruction process, as well as the direction of development of industrial buildings, are revealed.

Keywords: *reconstruction, industrial zone, industrial building, technical re-equipment, active part of fixed assets, passive part of fixed assets, urban planning, urban development, ecology, local reconstruction.*

Реконструкция на протяжении всей истории промышленного производства являлась неотъемлемой частью процесса развития предприятий, поэтому не может рассматриваться как новое явление в проектировании и в экономике.

Накопленный опыт реконструкции сформулировал определенные представления о процессе реконструкции производства и реконструкции промышленной зоны. Чтобы проанализировать вопросы реконструкции промышленной застройки, необходимо иметь представление о данном процессе. С проблемами реконструкции в промышленности сталкивались уже давно. С середины 20-х годов и на протяжении долгого времени реконструкция сопровождала процесс развития архитектуры. Техническое перевооружение на предприятиях идет практически непрерывно, а реконструкция носит циклический характер. Представление о реконструкции промышленных зон определилось исходя из опыта реконструкции отдельных цехов, зданий, сооружений, производств и отдельных предприятий [1].

Под реконструкцией промышленных предприятий понимается полное или частичное переоборудование производства без строительства новых помещений. Также реконструкция включает в себя замену и усиление существующих конструкций и конструктивных элементов. При необходимости может предусматриваться новое строительство объектов вспомогательного и обслуживающего назначения [2].

Реконструкция промышленных предприятий, с точки зрения экономики, представляет собой видоизменение основных фондов действующих предприятий, связанное с техническим совершенствованием средств и предметов труда. Говоря точнее, изменение пассивной части основных фондов – зданий и сооружений вместе с изменением активной части – станков, агрегатов, оборудования и транспорта. Под техническим перевооружением понимается преимущественное обновление активной части основных фондов без заметного изменения пассивных элементов функционирующих средств труда. Именно соотношение и взаимодействие активной и пассивной части основных фондов является главным моментом при оценке тенденций развития производства.

Основное направление в развитии экономики страны составляют оптимизация баланса активной и пассивной части основных фондов, а также изменение в сторону сокращения доли активной части основных фондов и увеличения доли пассивной части основных фондов. Следовательно, основ-

ную тенденцию в развитии процесса реконструкции, в данном случае реконструкции промышленных зон, определяет закономерность развития народного хозяйства. Суть этой тенденции наблюдается в экономическом аспекте – это сокращение доли пассивной части основных фондов и средств на реконструкцию в пользу увеличения доли активной части основных фондов и средств на техническое перевооружение.

Применительно к развитию промышленной архитектуры данная закономерность может быть представлена потенциальным стремлением к сокращению в дальнейшем объеме реконструкции и увеличению гибкости приспособления зданий и сооружений для постоянного технического перевооружения. Если изменяется соотношение в балансе между долей зданий и сооружений и долей оборудования в пользу последних, то могут возникнуть специфические явления. Среди наиболее важных явлений необходимо отметить резкое сокращение циклов полного изменения технологического процесса на производстве. Этот процесс и выдвигает реконструкцию на первый план. Предположительно, динамика полной замены технологии производства, которая влечет за собой полную реконструкцию, может сокращаться. Если эту тенденцию к ускорению процесса смены оборудования и технологии наложить на традиционные представления о реконструкции предприятий, то необходимо будет проводить коренную реконструкцию чаще. В итоге производство рискует оказаться в постоянном процессе перестройки, что будет отнимать большие средства. Это противоречит основной экономической тенденции, приведенной ранее. Решением данного противоречия является поиск и формирование методов реконструкции промышленных предприятий, зданий и сооружений, которые позволили бы приспособить промышленную застройку к периодическим изменениям, тем самым заменив коренную реконструкцию техническим перевооружением [4].

Следующая группа факторов существенно влияет на характер и особенности процесса – это расширение и углубление процессов реконструкции. За последнее время возросло число производств и предприятий, подвергающихся частичной или коренной реконструкции практически во всех отраслях. Это делает сегодня реконструкцию едва ли не основным видом проектной работы.

Если рассматривать реконструкцию промышленных зон с градостроительной точки зрения, то возникает ряд специфических вопросов. Прежде всего, это комплексный подход к городской застройке и ее части – промышленным территориям, формирование единой структуры застройки. Многие города испытывают дефицит территорий и не могут обеспечить развитие жилых и промышленных зон. Сегодня реконструкция промышленных предприятий ведется в условиях острой нехватки земли. Эта проблема требует найти путь наиболее рационального и эффективного использования территории под промышленную застройку. Но стоит взять во внимание тот факт, что уже освоенные территории, где наблюдается исторически сложившаяся застройка, достаточно увеличены в стоимости [3].

Чтобы окончательно сформулировать представление о процессе реконструкции, необходимо учитывать ряд условий. Немаловажной задачей реконструкции является организация рациональных внутренних и внешних транспортных связей промышленных территорий, функционально правильное зонирование производственных территорий и организация граничащих с селитьбой зон. Создание эффективной застройки также связано с разработкой полноценных в художественном отношении промышленных предприятий и комплексов, а также с созданием комплексной городской среды, в которую промышленные предприятия и зоны органически вписываются.

Сегодня экология занимает не последнее место. Вопросы экологии являются особенно важными при реконструкции промышленных зон. Необходимо учитывать факторы, которые позволят приблизить предприятия к селитьбе. К таким факторам относят: сохранение и улучшение природных, а также климатических условий; охрана исторического ландшафта города; безотходное производство; целесообразное зонирование территории; увеличение зеленых зон; сохранение воздушной и водной среды, а также их улучшение; уменьшение концентрации вредных веществ в воздухе и воде; снижение уровня шума.

Большое влияние на формирование представлений о реконструкции оказывают факторы социального развития общества. К ним относят: улучшение условий труда; изменение системы социально-бытового и культурного обслуживания работающих, а также связь этой системы с системой коммунального обслуживания селитебной территории; сокращение затрат времени на транспорт и уменьшение транспортной усталости; оптимизация занятости населения; повышение идейно-воспитательного и идеологического значения промышленной архитектуры, связанное с ее архитектурно-художественной ценностью.

На основе многолетнего опыта реконструкции промышленных территорий можно вывести основные этапы и уровни реконструкции, которые связаны с вопросами градостроительства и социальными задачами. Локальная реконструкция – это самый простой прием реконструкции. На этом уровне градостроительные и объемно-планировочные задачи решаются в ограниченных пределах. Следующий уровень реконструкции – создание на основе одного крупного предприятия производственного объединения. Этот процесс наиболее характерен для нашей экономики. Еще более высокий уровень – это реконструкция промышленной зоны города. На этом уровне более широко ставятся и решаются вопросы градостроительства и архитектуры. Это вопросы высокоэффективного использования земли, рационального зонирования, озеленения и благоустройства, компактной планировки и застройки, создание оптимальных условий труда и производительности труда. Наиболее высоким уровнем является уровень реконструкции отрасли промышленности в городе, предполагающий реконструкцию как предприятия, так и отрасли в целом. На этом уровне решаются и вопросы локальной

реконструкции отдельных площадок предприятий после вывода непрофильных производств.

Анализируя исторический опыт реконструкции промышленных предприятий, можно сформулировать основные задачи реконструкции промышленной застройки, а также ее развития. Задача реконструкции при разработке схем промышленной застройки состоит в том, чтобы создать открытую структуру застройки, которая позволит ей развиваться без коренных изменений и с сохранением целостности структуры. Такому требованию отвечает модульная система построения генерального плана реконструкции, который позволяет формировать эффективную застройку. Поэтому наиболее рациональному и экономичному требованию использования территории в условиях реконструкции способствует использование многоэтажных зданий как основного типа здания. Такой тип здания позволяет использовать открытую систему с гибкой планировкой, которую можно отнести к универсальной. Реконструкция сегодня должна проводиться с расчетом на далекую перспективу. Таким образом, главной задачей проектировщика с экономической точки зрения является максимальное сокращение средств на замену и обновление пассивной части основных фондов и переводу их на обновление активной части основных фондов или практической разработке приемов и средств реконструкции и нового строительства.

Можно сделать вывод, что на сегодня вопрос реконструкции промышленных зон актуален для многих городов, в особенности и для нашего города. На территории города Астрахани располагается большое количество промышленных предприятий, которые находятся в очень запущенном состоянии. Чтобы обеспечить приток средств и привлечь инвесторов, необходимо создавать что-то новое и представить промышленные территории и предприятия в новом свете. Будущее промышленной архитектуры заключается в ее приспособленности к новым технологиям, что достигается реконструкцией «неэффективных» промышленных объектов и их техническим перевооружением, а также заменой функционального назначения. Различные архитектурные приемы позволяют адаптировать и грамотно расположить промышленные объекты в структуре развивающегося современного города.

Список литературы

1. Андреев М. Реновация промышленных территорий и объектов. URL:http://archgrafika.ru/publ/bez_kategorij/bez_kategorij/renovacija_promyshlennykh_territorij_i_obektov/12-1-0-69.

2. Цитман Т. О., Богатырева А. В. Реновация промышленной территории в структуре городской среды // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал / Астраханский инженерно-строительный институт. Астрахань: ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2015. №4 (14). С. 29–35.

3. Дрожжин Р. А. Реновация промышленных территорий // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. 2015. № 1 (11). С. 84–86.

4. Старкова Н. В., Грин И. Ю. Эффективные методы комплексного подхода к реновации промышленных территорий. Хабаровск, 2015. 234 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОЗНАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА

С. П. Кудрявцева, Е. А. Лухманова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Статья посвящена проблеме экологического сознания в современном проектировании и градостроительстве. Рассмотрены проблемы негативных последствий урбанизации и техногенного воздействия человека на окружающую среду. Выявлены конфликт между свойствами среды и потребностями ее обитателей и проблема утраты масштаба времени. Приведены четыре принципа экологического подхода в организации городской среды.

Ключевые слова: градостроительство, городская застройка, экология, гуманизация города, инфраструктура, масштаб, ландшафт, архитектура.

The article is devoted to the problem of environmental awareness in modern design and urban planning. The problems of the negative consequences of urbanization and man-made human impact on the environment are considered. The conflict between the properties of the environment and the needs of its inhabitants and the problem of the loss of the time scale are revealed. The four principles of the ecological approach in the organization of the urban environment are given.

Keywords: urban planning, urban development, ecology, humanization of the city, infrastructure, scale, landscape, architecture.

В центре внимания архитектуры и градостроительства всегда стоял человек с его комплексом биосоциальных потребностей, связью с природным окружением и искусственной средой. На протяжении многих десятилетий ведутся поиски путей соединения лучших черт городов и сел и преодоления противоречий между ними с целью создания нового типа поселения. В двадцатом столетии советские города по праву считались одними из самых просторных и «зеленых» городов мира, по большей части лишенных таких показателей как: скученность населения, затенённость, загрязнение среды, транспортная перегрузка.

Однако на сегодняшний день для большинства городов России идеальная схема Зеленого города не только не стала реальностью, но и убавила темпы на пути к ее реализации.

Направленность советского градостроительства на комплексное решение проблемы ГОРОД-ЧЕЛОВЕК-ПРИРОДА в настоящее время приобретает особую актуальность и выдвигается в ряд глобальных мировых проблем. Природа должна украшать и очеловечивать город, но и город, в свою очередь, должен служить украшением природы. Однако урбанизация и сопровождающие ее нагрузки на природные ресурсы, увеличение объемов производственных и бытовых отходов значительно снижают способность природной системы к самовосстановлению. В современной урбанизированной среде сконцентрированы серьезные экологические проблемы: загрязне-

ние атмосферы, недостаток чистой воды, разросшиеся промышленные территории, деградация зеленых насаждений. Город как искусственная система подходит к своей точке бифуркации, то есть к такому состоянию системы, пройдя которое, она уже не может вернуться к исходному состоянию равновесия [1].

В связи с вышесказанным, ведущей тенденцией должна стать выработка взаимопонимания между архитектурой и экологией. Формирование городской среды всегда будет нарушать исходное равновесие территории, но при проектировании и решении градостроительных задач необходимо стремиться к восстановлению экологического равновесия на новом, более высоком уровне. Терпеливая отработка взаимопонимания между архитектором, градостроителем и экологом является мудрой стратегией, а экологическое сознание – ее неотъемлемая часть. Термин «экология» как нельзя лучше передает смысл идеи гуманизации города, являющегося посредником между человеком и природой.

В данной статье мы рассмотрим несколько принципов и тенденций, без которых современная градостроительная практика будет неспособна приблизить нас к городу будущего – экологическому городу.

1. Экологическая защита.

Под экологической защитой понимается не только сохранение флоры, фауны и природных ландшафтов, борьба с шумом, транспортной опасностью, загрязнением и другими экологическими проблемами, но и общий принцип экономии природных ресурсов и энергетических затрат. Лишь путем активного вмешательства можно решить сложившиеся проблемы, то есть путем создания и применения специальных инженерно-технических систем, предупреждающих и блокирующих негативные воздействия на среду.

В облике современного города все более заметно становится парадоксальное явление – техника против техники. Использование техники проявилось в двух областях. С одной стороны, теперь применение восполнимых и невозполнимых сырьевых ресурсов стало рациональнее, чем когда-либо прежде. Переработка твердых и жидких отходов, обращение к альтернативным источникам энергии или создание микроклимата – не просто утопия, а эффективные и ощутимые реальные факты, уже хорошо функционирующие во многих точках мира как на градостроительном уровне, так и на уровне отдельных сооружений. Другая основная техническая инновация, которая уже сейчас влияет на функционирование и внешний вид наших городов, – это новые технологии в областях обработки данных, телекоммуникаций и средств массовой информации. В качестве прочих их (уточнить у автора) преимуществ можно привести рациональное использование времени и пространства благодаря снижению количества поездок, не являющихся необходимыми. Кроме того, они экономят топливо и время и снижают загрязнение окружающей среды, интенсивность дорожного движения и стресс [1].

Работа по принципу экологической защиты способствует рождению экологической архитектуры, построенной на сочетании тщательно отработанных элементов совершенной технологии экозащиты с прямыми включениями природного ландшафта, с традиционными, соразмерными человеку архитектурно-пространственными формами.

2. Экологическая инфраструктура.

Озелененные и водные пространства являются важнейшими планировочными элементами города. Дополняя друг друга, они способствуют сохранению комфортной и благоприятной для жизни среды, что крайне актуально в условиях значительного роста городов. Развитые водно-зеленые системы повышают экологическую устойчивость городского ландшафта, а также совершенствуют архитектурный облик города. Сохранившиеся в городе элементы природного ландшафта, внутригородские парковые и водные системы все больше рассматриваются как места многосторонней общественной активности, связанной с культурным досугом, отдыхом, укреплением здоровья населения.

Одним из путей развития экологической инфраструктуры является возрождение заброшенных городских земель и создания на их месте городских парков. Бестранспортные зоны, пешеходные улицы, массивы городской зелени и городские водоемы формируют единую, пространственно-взаимосвязанную планировочную систему. При работе в этом направлении город рассматривается несколько иначе: открываются новые возможности совершенствования структурно-планировочной организации городского центра и жилых территорий, переоценивается значимость различных участков городской территории.

Экологическая инфраструктура влияет на систему композиционно-пространственного построения города, делая ее более насыщенной, многоплановой и разнообразной. Организация экологической инфраструктуры способствует общему оздоровлению городской среды и этот процесс носит характер организованной, целенаправленной деятельности.

3. Масштаб пространства и времени.

Если рассматривать городское пространство как живой организм, то его инфраструктура – это скелет, когда как его телом и живой тканью является городская среда и в первую очередь жилая застройка. Экологическое качество жилой среды заключается не только в соблюдении санитарно-гигиенических требований, оно включает также социально-психологические факторы. В этом вопросе существует серьезный конфликт между свойствами среды и потребностями ее обитателей [2].

Человеку трудно визуально соотнести и признать какую-либо часть нерасчлененного аморфного пространства внутриквартальной территории с собственным местом жительства. Помимо прочего, планировочная организация жилой застройки часто служит примером нецелесообразного использования городской земли. Такая проблема повторяется в разных районах,

городах и даже странах, порождая угнетающий порок современного города, – однообразие.

Таким образом, перед градостроителями стоит сложнейшая задача по внесению в жилую застройку более четкой структурной дифференциации и индивидуальной обособленности внутренних пространств. Решением может стать регулировка этажности жилой застройки. Высокая этажность по соображению освещенности и инсоляции требует значительных разрывов между домами, что создает эффект «разомкнутости» внутриквартальных пространств. Уменьшение доли высотных домов и увеличение мало- и среднеэтажной застройки в общем объеме жилищного строительства позволит добиться эффекта гуманной, соразмерной человеку жилой среды. Опыт зарубежных стран свидетельствует о том, что ориентация на застройку смешанной этажности способствует развитию всей системы индустриального домостроения, стимулирует развитие строительной технологии, позволяющей эффективно и своевременно реагировать на социальные потребности [3].

Еще одной тенденцией в развитии городов на сегодняшний день является интерес к сохранению, восстановлению и современному использованию старой городской застройки. Помимо практической и экономической стороны вопроса, есть более глубинная причина, вызвавшая этот интерес, – утрата масштаба времени. Повышенные темпы городского строительства приводят к подавлению исторической части города современной застройкой. Активное и порой разрушительное вторжение новой архитектуры в историческую застройку стало реальной угрозой, сулящей невосполнимые потери. Кризисная ситуация способствует развитию программ сохранения и восстановления не только памятников архитектуры, но и всей среды – пространства, несущего историческую и общекультурную ценность.

Старый городской центр должен обрести новую роль в жизни современного города. Его основная роль – хранитель исторического времени – требует особого режима функционирования и широкого реконструктивного вмешательства [4]. Историческая часть города должна оставаться значимым элементом в системе города, сохраняя оживление и насыщенность, но избавляясь от суеты и затеснённости.

4. Природа в архитектуре.

Архитектура всегда стремилась овладеть ландшафтом, периодически даже подавляя его. Сегодня крупный современный город формирует искусственный ландшафт, в котором происходит многократное наложение и преломление архитектурных влияний. Этот ландшафт являет целый мир, во многом утративший визуальную и физическую связь со своей естественной подосновой.

Одним из путей решения этой проблемы становится тенденция «природа в архитектуре». Это парадоксальное явление – то, что по определению должно быть снаружи, развивается внутри. Природа возрождается внутри зданий и сооружений, в каком-то смысле выворачивая их наизнанку. Число таких архитектурных объектов растет по всему миру, включая и нашу страну.

В обилии архитектурных тенденций и идей не всегда просто различить действенные методы решения глобальных проблем. Поскольку города – главная причина всемирного экологического разрушения, само собой разумеется, что проблемы окружающей среды должны эффективно решаться в первую очередь на их территории. Устойчивое градостроительство – единственный путь для направления человеческой активности на решение проблем окружающей среды. Архитекторы и планировщики должны понимать и анализировать глубокое влияние окружающей среды и технических нововведений на наши города и образ жизни. Новое отношение к природе, осмысление ее взаимосвязей с городом и человеком трансформирует саму природу зодчества [5].

Список литературы

1. Руано М. Экологическое градостроительство // учебное пособие. М., 2014. 206 с.
2. Гутнов А. Природа и город глазами архитектора и эколога // Архитектура СССР, Теоретический, научно-практический журнал. №4, 1984. 128 с.
3. Иовлев В. И. Архитектурное пространство и экология. Екатеринбург, 2006. 298 с.
4. Тетиор А. Н. Городская экология // учебное пособие для студентов высших учебных заведений. 2008.
5. Мурзин А. Д., Филиппова А. В., Швыденко Н. В., Экологизация городского строительства: зарубежный опыт и российские проблемы // Экономика и экология территориальных образований. 2017. №2. С. 72–79

УДК 711.4.011

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ УНИКАЛЬНОГО АРХИТЕКТУРНОГО ОБЛИКА СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА

Е. А. Лухманова, Л. С. Кузякина
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Статья посвящена проблеме создания уникального архитектурного облика современного города в условиях урбанизации. Рассмотрена проблема толкования и употребления терминов в исследованиях, касающихся архитектурного облика и высотной композиции города. Выявлены причины необходимости развития высотной композиции городов и факторы, влияющие на нее. На основании приведенных факторов приведена примерная методика формирования высотной композиции города, играющая ключевую роль в создании архитектурного облика города.

Ключевые слова: градостроительство, городская застройка, ландшафт, архитектурный облик, силуэт, высотная композиция, доминанта, урбанизация.

The article is devoted to the problem of creating a unique architectural appearance of a modern city in the context of urbanization. The problem of the interpretation and use of terms in studies related to the architectural appearance and high-rise composition of the city is considered. The reasons for the need to develop the high-rise composition of cities and the factors influencing it are identified. On the basis of the above factors, an approximate methodology for

the formation of the high-rise composition of the city is presented, which ultimately plays a key role in creating the architectural appearance of the city.

Keywords: urban planning, urban development, landscape, architectural appearance, silhouette, high-rise composition, dominant, urbanization.

На всем протяжении истории градостроительства большинство городов отличались своим характерным обликом. Специфика и своеобразие городов во многом определяется силуэтом застройки.

Вопрос формирования силуэта застройки вызывает интерес у многих авторов, исследующих проблемы объемного высотного города. Однако, несмотря на значительный объем трудов в этой области, нередко понятие «силуэт города» носит противоречивый характер и зачастую приравнивается к понятию высотной композиции города.

Так ряд исследователей акцентирует внимание на качественном отличии понятия силуэта города от силуэта предмета, изображенного на плоскости [1], [2], [3]. Эти авторы придерживаются мнения, что силуэт города является результатом закономерного согласования архитектурных объектов в плане и пространстве. По их мнению, плоскостное восприятие силуэта застройки возможно лишь в компактных, малых городах и только с определенных точек обзора.

Другие авторы имеют в корне противоположное мнение и называют силуэтом города общую панораму города и совокупность отдельных ее частей, контур городской застройки и всю ее вертикальную проекцию. В трудах этих ученых силуэт города представляет собой сочетание общей массы рядовой застройки, отдельных высотных зданий и сооружений или же высотных ансамблей. Однако если рассматривать силуэт города с такой точки зрения, то складывается впечатление, что внимание заострено на плоскостном характере, а общие и частные понятия, главные и второстепенные элементы архитектурной композиции города смешаны воедино.

Силуэт может восприниматься не только извне, но и изнутри города: с открытых площадей, в перспективах улиц, с набережных, с верхних этажей высотных зданий, с вершин холмов и т. д. То есть силуэт рассматривается с позиции «экстерьера» и «интерьера». Авторы, придерживающиеся этой позиции, объединяют понятия силуэта города и архитектурных перспектив города, отмечая закономерности «наслаивания» зрительных впечатлений в пространстве и времени.

Следует отметить, что понятия силуэта и контура не привязаны к пространству и фону. Поэтому имеет смысл внедрить термин, более подходящий для обозначения зрительной вершины застройки на фоне природной среды – очертание.

Таким образом, проблема толкования и употребления терминов в изучении проблем объемного высотного города имеет место быть. Решением должно стать различие толкования терминов в зависимости от различия предмета исследования.

Если же говорить об архитектурном облике современного города, то силуэт, очертание и контур не способны по отдельности его охарактеризовать. Архитектурный облик города должен изучаться не с позиции красивого рисунка очертания города, а как объемно-пространственное решение городской застройки. Поэтому предметом изучения, на наш взгляд, должны стать не силуэт и контур, а высотная композиция города, учитывающая эти два понятия. При этом осознанное, продуманное формирование высотной композиции города включает также вопрос построения очертания застройки.

На сегодняшний день подавляющее число городов лишено выразительного архитектурного облика, придающего ему узнаваемость. В основном такая проблема связана с однотипностью, массовостью и примитивизмом неоднократно повторяемых коробочных зданий. В связи с этим проблема создания гармоничного городского облика стала весьма актуальной в нынешнее время и требует детального изучения.

Совершенствование практики проектирования силуэта города далеко не исчерпывает решение проблемы. Решением должно стать финансирование главных доминантных акцентов и узлов города, их своевременная и качественная реализация. В данном вопросе немаловажной становится комплексность градостроительных мероприятий, ключевой задачей которых является построение высотной композиции города, утверждающей красоту и гармонию архитектуры, влияющих в конечном счете на формирование духовного облика человека.

Индивидуальность облика любого города является ценным градостроительным капиталом, требующим не только сохранения, но и приумножения, особенно в условиях массового индустриального строительства, характеризующегося унификацией градостроительных решений. Таким образом развитие высотной композиции городов необходимо по следующим причинам:

- урбанизация городов;
- утрата характерного архитектурно-художественного облика;
- отсутствие выразительного силуэта.

В условиях стремительного роста эстетических потребностей людей и возможностей градостроительства возросло также и значение идеи выразительного объемно-пространственного решения города.

При формировании архитектурного облика города необходимо учесть множество факторов, влияющих в конечном счете и на методику создания предложений по организации системы доминант растущего города. Ключевые, по нашему мнению, факторы приведены в статье.

1. Взаимосвязь силуэта города и природных условий.

Формирование городского силуэта во многом зависит от природных и климатических условий, в особенности большое влияние оказывают акватории и строение рельефа местности. Так в условиях сложного рельефа ограничение этажности имеет не такое сильное влияние на силуэт города и контрастность, как на плоской местности. Влияние водных пространств отражается на облике высотных доминант, чьи масса, высота и характер должны

быть соразмерны ширине водной поверхности, а расположение связано с характером береговой линии [4].

2. Расположение высотных доминант в планировочной структуре города.

Исследования в области создания пространственной композиции городской застройки показывают, что архитектурное единство города может быть достигнуто лишь путем согласованной организации архитектурных сил в объемной части композиции и планировке. По сути высотная и планировочная композиция, дополняющие друг друга, являются аспектами одной градостроительной задачи. Художественная цельность города в значительной мере определяется целесообразной планировочной композицией: решение плана города задает концепцию пространства, а вертикальные элементы застройки ее развивают и формируют.

3. Пропорции доминирующих зданий и их отношение к массовой застройке города.

Соотношение высот основных вертикалей к массовой рядовой застройке, а также пропорции самих высотных зданий занимают одно из ключевых мест в вопросах развития архитектурного облика города. В связи с этим решающее значение приобретает регулирование этажности массовой застройки, а также архитектурные особенности и индивидуальные характеристики доминирующих акцентов. Также немаловажную роль играет архитектурно-скульптурный облик создаваемых вертикалей, способствующих формированию существующих и новых панорам города.

4. Традиции в формировании высотной композиции города.

Формирование архитектурного облика города неразрывно связано с развитием самого города и длится на протяжении веков с участием нескольких поколений архитекторов и градостроителей. Этот процесс принесет свои плоды только основываясь на глубокой творческой преемственности. Развивая высотную композицию исторического города, нельзя допустить его искажения путем внедрения чуждых ему архитектурных элементов. Также в работе по созданию архитектурного облика нового города, во избежание однообразия и однотипности, нельзя механически применять сходные архитектурно-пространственные решения, примененные в других районах. Таким образом, для сохранения уникальности высотной композиции города необходимо применить такое сочетание новых высотных доминант, которое не нарушит исторически созданную композицию, а дополнит ее и усовершенствует.

С учетом приведенных выше факторов методика формирования высотной композиции города должна иметь ступенчатый характер.

Первым этапом необходимо изучить и тщательно проанализировать эволюцию взаимодействия архитектурных доминант в природных условиях города. Цель данной стадии заключается в выявлении объективного рычага развития системы высотных доминант, сохраняющего свое значение для решения градостроительных задач в конкретной ландшафтной ситуации. В результате будут определены ведущие композиционно-пространственные связи будущей городской структуры.

Второй этап заключается в обобщении формализованной модели композиционных осей планируемой городской структуры. На этом этапе необходимо учесть установленную конструктивную связь элементов ландшафта и исторически сложившихся особенностей пространственной организации города ведущими зданиями [5]. Исходом данного этапа становится каркас системы высотных доминант.

Третий этап представляет собой непосредственное конструирование системы с помощью зонального членения городской территории по ее композиционной значимости для размещения высотных доминант различных уровней. Дифференциация высотных доминант на уровне необходима для создания сложного строя вертикальных акцентов, не находящихся в зоне одновременной видимости [5]. Высотные доминанты первого уровня должны способствовать дифференциации и одновременно синтезу городской территории путем обозначения опорных узлов, составляющих основу пространственной структуры города. Вертикали второго уровня должны оказывать влияние на поддержание ведущих пространственных связей, разделяя крупные интервалы между главными ориентирами. Также же вертикали второго порядка способствуют образованию ряда самостоятельных акцентов в определенных ландшафтных условиях, тем самым фиксируя дополнительные композиционные оси. Доминанты третьего уровня необходимы для организации ритмических построений высотных зданий, определяющих направления основных магистралей и выполняющих функцию организованных каналов восприятия городской застройки.

Таким образом, грамотно разработанный методический подход к формированию системы высотных доминант позволит обоснованно решать задачи различного уровня, касающиеся совершенствования объемно-пространственной структуры города и преобразования архитектурного облика города в целом.

Список литературы

1. Трапезников К. Идеино-художественные проблемы советского градостроительства. М., 1949. 31 с.
2. Бунин А., Круглова М. Архитектурная композиция городов. М., 1940. 204 с.
3. Гольдзамт Э. Архитектурная преемственность в развитии городских центров и проблемы реконструкции центра Варшавы. М., 1951. 479 с.
4. Баранов Н. Н. Силуэт города. Л., 1980. 183 с.
5. Кишик Ю. Н. Прогнозирование системы высотных доминант крупных исторических городов // Архитектура СССР. 1990. № 3. С. 54–57.

МЕТОДЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ XIX ВЕКА

Т. А. Новоселова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассмотрены аспекты формирования городской застройки в период XIX в. Раскрыты основные закономерности и приемы организации строительства городов, выявлены способы сочетания принципов исследуемой эпохи с предшествующими. Статья дает представление о методах реконструкции городской застройки XIX в, раскрывает важность преемственного использования традиций предшествующих эпох. Такой подход к реконструкции обеспечивает возрождение и сохранение жизнеспособности городской ткани в постоянно меняющихся условиях. Будет полезна студентам, обучающимся по направлениям реставрация, архитектура и дизайн.

Ключевые слова: *архитектура, реконструкция, градостроительство, объемно-планировочное решение, слобода, квартал, крепости, средневековый город, проект регулирования, капитальное строительство.*

The article deals with the aspects of the formation of urban development in the period of the XIX century. The main regularities and methods of organizing the construction of cities are revealed, methods of combining the principles of the studied era with the previous ones are revealed. The article gives an idea of the methods of reconstruction of urban development in the 19th century, reveals the importance of the successive use of the traditions of previous eras. This approach to reconstruction ensures the revitalization and preservation of the vitality of the urban fabric in an ever-changing environment. It will be useful for students studying restoration, architecture and design.

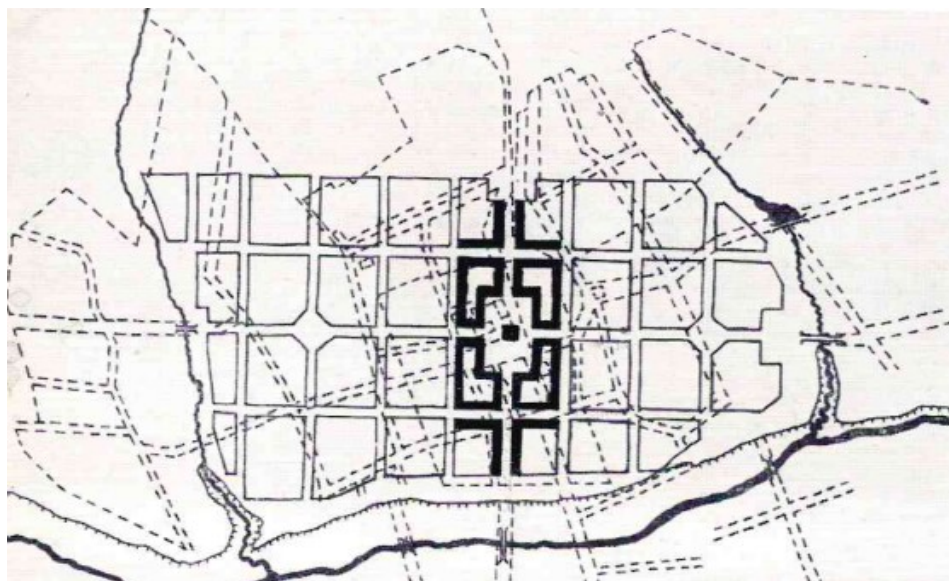
Keywords: *architecture, reconstruction, urban planning, space-planning solution, settlement, quarter, fortresses, medieval city, regulation project, capital construction.*

Принято считать, что вторая половина XIX в. время упадка русского градостроительства; время ослабления его преемственных тенденций и утраты творческих методов; время искажения архитектурно-пространственного облика древнерусских городов; время нарушения проектов, созданных в эпоху классицизма [1]. На основании практики проведения проектных и исследовательских работ обнаруживается возможность выявления реальной значимости методов второй половины XIX в. и русском градостроительстве. Цель предлагаемой статьи – скрыть основные закономерности и приемы организации строительства городов этого времени, также показать способы сочетания принципов исследуемой эпохи с предшествующими.

XIX век – время массового строительства городов в России. В продолжении этого столетия, включая и первые десятилетия XX в., все города без исключения подвергаются сплошной и повсеместной реконструкции; особенно возрастают темпы возведения жилых, торговых и производственных

зданий. Однако наиболее выразительно процессы преобразования проявляются в малых городах, так как именно в рассматриваемый период они приобретают большую часть капитальной застройки. Основную массу таких городов составляют, прежде всего, уездные. К ним следует отнести также и значительное число торгово-промышленных сел, юридически еще не ставших тогда городами, но в действительности превратившихся в них. С середины XIX в. появляются значительное число гражданских и промышленных зданий в городах, оказавшихся к концу XVIII в. в категории «заштатных». Развитие экономики во второй половине XIX в. обусловило создание необходимой материальной базы для осуществления многих мероприятий, заложенных в проектах регулирования, составившихся в 70–80 гг. предшествующего столетия, а также в течение первой половины XIX в. [2]. Реконструкция городских планировочных структур включала трассировку новых улиц, разбивку новых кварталов и площадей и осуществлялась, главным образом, с конца XVIII в. и до начала XX в. Между тем объемное воплощение новых планов города получали, в основном, лишь во второй половине XIX – первых десятилетиях XX вв. Соблюдение основных проектных требований 1770–1780-х гг., оставалось главным методом организации градостроения на протяжении всего исследуемого времени, хотя достигалось это различными способами. Нередко использовался прием частичной реконструкции города за счет уничтожения старых военных слобод у крепости, что вело к изменению многих улиц кварталов (рис. 1). В этих случаях слободы «отодвигались» от городского центра к окраинам, а на их месте создавался новый регулярный город, включавший фрагменты средневекового.

Но наряду с удалением слобод за пределы городского центра перепланировка велась также путем выселения жителей военных слобод за 3–5–10 км от города, где создавались «выселки». Иные города сооружались в результате сплошного сноса существовавшей застройки, уничтожения прежних улиц и площадей. Такая судьба постигла города, размещенные на плоском рельефе. Однако «регулирование» почти всех городов, наряду со сплошной или выборочной реконструкцией, предполагало использование в некоторых случаях и незастроенных территорий, примыкавших средневековому городу. В течение XIX в. реализуются и проекты городов, целиком размещаемых на свободных территориях, вследствие чего в них отсутствуют дорегулярные фрагменты. Одним из способов перестройки городов в XIX в. оказывается также частичная или полная их регенерация при сохранении средневековой планировочной структуры. Обычно этот прием использовался в городах, не получивших по каким-либо причинам в 1770–1780-е гг. проектов регулирования. Конфигурация главных площадей, и направления большей части улиц, местоположение зданий сохранились в них неизменными.



*Рис. 1. г. Сапожок, фрагмент исторического центра.
Структура регулярного города (сплошные линии),
игнорирует средневековую планировку (пунктирные линии)[3]*

Среди методов градостроительства второй половины XIX в. следует отметить, помимо планировочной преемственности и архитектурно-композиционную. Различная последовательность капитального строительства в городах на протяжении предшествующих эпох определила неодинаковое зонирование при возведении зданий и во вторую половину XIX в. В одних городах строительство в этот период ведется, в основном, за пределами их центров, в других – новые здания сооружаются именно в центрах, на площадях и главных улицах. Основные композиционные доминанты многих городов возникли после 1840-х г. Но, кроме того, существуют города, целиком выстроенные в этот период. Преемственность архитектурной композиции заключается не только в последовательном зонировании городского строительства в XIX в., но и в сохранении масштаба городской среды [4]. Это достигается возведением на главных улицах и площадях «рядовых» зданий, образующих органичное окружение для более ранних построек XVII – первой половины XIX вв. Среду для главных зданий – дворца, собора, городской управы или торговых рядов – почти всегда представляет двухэтажная жилая застройка 1830–1910-х гг. Сохранение масштаба архитектурной городской среды достигалось в этот период и посредством «фоновой» застройки на рядовых улицах одно-полуторазэтажными каменными или деревянными домами в 3–5 окон по фасаду. Ограничение протяженности высоты домов, соответствие «красным линиям» улиц способствовало созданию целостной городской среды, необходимой для выявления основных композиционно-структурных компонентов города.

Иные принципы характеризуют города, в которых здания второй половины XIX в. укрупняют прежде существовавший масштаб. Возводимые в этот период многоярусные колокольни и монументальные соборы в центре

обогащают композицию и усиливают выразительность объемно-планировочной структуры. Они активно участвуют в панорамах города, формируют пространственную среду главных улиц и площадей. Но этот метод ослаблял структурные основы композиции города. Появление административных, учебных заведений значительно превышающих по высоте и протяженности рядовую историческую застройку меняло целостность восприятия городской среды.

Нарушение единства исторической городской среды вызывает и противоположная тенденция второй половины XIX в. в – XI измельчение масштаба строившихся зданий. К их числу можно отнести отдельные жилые, общественные и торговые сооружения на главных улицах и площадях. Утрата структурной и композиционной целостности некоторых городов в рассматриваемый период происходит не только вследствие изменений масштаба застройки, но и как результат фрагментарного искажения «красных линий». Чаще всего такие нарушения проектов связаны с сокращением размеров главных площадей, что объясняется или устройством бульваров и скверов, или строительством сооружений на территории главных площадей.

Однако не всегда поздние отступления от проектов XVIII в. наносят ущерб городским структурам. Многие изменения действовавших генеральных планов, допущенные в процессе реконструкции городов, основываются преимущественно на сочетании требований эпохи классицизма с древнерусскими традициями. С середины XIX в., включая первые десятилетия XX в., наряду с преемственностью городской среды в планировке действуют принципы творческого использования градостроительных закономерностей предшествующих периодов. Этот метод служил дополнительным источником архитектурно-художественного обогащения композиции городов (рис. 2) [5].



Рис. 2. г. Луга, ул. Успенская 7 [5]

Рассматриваемый период времени характеризуется многообразием методов реконструкции «малых городов» обусловленных: ландшафтными особенностями, разным происхождением, географическим местоположе-

нием, экономическим развитием. Результатом исследования стало выявление методов реконструкции и структурно-композиционных особенностей территории послуживших основанием для изменения исторического облика. Несмотря на различие методов и приемов применяемых в реконструкции городов исследуемого периода, необходимо отметить, что все они объединены общим свойством: все они подверглись реконструкции XIX в. методом преемственного использования традиций предшествующих эпох. Такой подход к реконструкции обеспечивает возрождение и сохранение жизнеспособности городской ткани в постоянно меняющихся условиях.

Список литературы

1. Бунин А. В. История градостроительного искусства. М., 1953. 480 с.
2. Грабовой П. Г., Харитонов В. А. Реконструкция и обновление сложившейся исторической застройки города. М., 2006. 624 с.
3. URL: https://studopedia.su/8_18691_gradostroitelstvo-epohi-prosveshcheniya.html
4. Лисовский В. Г. Градостроительство России середины XIX – начала XX века. Книга третья. М., 2010. 616 с.
5. URL: <https://pastvu.com/p/146682>.
6. Крогиус В. Р. Исторические города России как феномен ее культурного наследия. М., 2009. 312 с.
7. Пруцин О. И. Теоретические и методические основы реставрации исторического и архитектурного наследия. М., 1997.

УДК 725.9

АРХИТЕКТУРА ДЛЯ МЕДИТАЦИЙ

С. А. Раздрогоина

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В этой статье рассматривается необходимость создания в наших городах помещений для медитации, релакса. Утверждается, что современный человек нуждается в архитектуре «для души» – место для тишины, уединения, для размышления и самоанализа, для созерцания – индивидуально или коллективно. Бешеный ритм городской жизни заставляет человека стремиться к спокойствию и поиску внутреннего покоя. Приводится пример такой архитектуры. Обсуждаются вопросы «за» и «против», имеет ли смысл «бесполезная архитектура».

Ключевые слова: *медитация, архитектурные функции, традиция, реальность, павильон, культурное развитие, душа.*

This article discusses the need to create rooms for meditation and relaxation in our cities. It is argued that modern man needs architecture «for the soul» – a place for silence, solitude, for reflection and introspection, for contemplation – individually or collectively. The frantic rhythm of city life makes a person strive for calmness and the search for inner peace. An example of such an architecture is given. The pros and cons are discussed, whether «useless architecture» makes sense.

Keywords: meditation, architectural functions, tradition, reality, pavilion, cultural development, soul.

Архитектура для медитации – это общая тема для теории и практики. Разумно возник вопрос – потребность современного человека в медитации.

Бешеный ритм городской жизни заставляет человека стремиться к спокойствию и поиску внутреннего покоя [1].

Для реализации этой потребности стали создаваться помещения для медитации, релакса, снятия психологического напряжения. Здесь главной целью для архитектора становится соединение материального и духовного. Внешнее пространство должно стать естественным продолжением внутреннего мира человека – тогда он сможет открыться, отпустить и упорядочить свои чувства и, в конечном счете, обрести гармонию [2].

Естественная обстановка может легко поддерживать состояние внимательности и восстанавливать истощенные ресурсы человека. Ландшафтные ценности мест и атмосфера окружения, способствуют ощущению личного благополучия, которое получает человек.

Но, обычно говорят об утилитарных функциях архитектуры – дома строят для жилья, больницы для лечения, рестораны для еды, улицы для движения.

А имеет ли смысл архитектура с неутилитарными функциями, может ли существовать «бесполезная архитектура» – например, здание, в котором нет ничего полезного – не производится, не учатся, не едят, не спят и прочее?

В комплексе механизма города, в котором каждый элемент приносит пользу или прибыль должна быть пауза, должно быть место душевного расслабления, для взгляда внутрь себя – как жить и как дойти до выбранного пути. Мысли облегчают духовное состояние человека, оживляют и улучшают людей. Однако в таких состояниях, человек выпадает из реальности. Это состояние является – медитацией.

Утверждается, что современный человек нуждается в архитектуре «для души» – место для тишины, уединения, для размышления и самоанализа, для созерцания – индивидуально или коллективно.

Для многих стран, особенно для нескольких культур, медитация – это традиция. Ошибочно думать, что она носит религиозный характер. Потребность в самопоглощении и развитии личности, не зависимо от того исповедует ли человек какую-либо религию.

В традициях нашего народа «медитация» хотя и неизвестный термин, но практикуется в религиозных и обрядных местах. Вне религии это «дом с природой». Понимание условий для созерцания и самоанализа могут создаваться почти в каждой пространственной среде.

Создавая условия для медитации, место должно быть, связано с характером выбранной среды специально для конкретного объекта. Павильоны не должны влиять на духовный мир посетителей.

В основном такие сооружения стоятся в парковых зонах, подальше от шумных улиц. В таких местах посетителю легче сосредоточится, успокоиться, отвлечься от ежедневных забот.

Окружение разрабатывается так, чтобы находившийся в нем человек наблюдал вокруг себя:

- поверхность неба с плывущими облаками;
- просторы естественного или искусственного водоема;
- выразительная крона деревьев [2].

Задача архитектора при проектировании таких зданий убрать все отвлекающее, нарушающее спокойствие. В таких постройках, которые находятся в окружении природы, чаще используется панорамное остекление.

Первый интерес к таким постройкам возник благодаря проекту архитекторов Василины Дикиджиева и Екатерины Женева, который получил награду в конкурсе 1981 года на тему: «Павильон для медитаций» (рис. 1).

Здание состоит из двух надземных треугольных в плане корпус-башен, вписанных в квадраты на скалах на одном из холмов. Место под павильон был выбран авторами на одной из улиц.

Открытая площадка расположена на разной высоте, чтобы объединить две части и создать разнообразие в обзоре. Меньший по площади, но более высокий корпус – «колокольня» с многочисленными внутренними галереями-площадками, каждая из которых позволяет по-новому взглянуть на окружение, через специальные отверстия, предназначенные для этих целей.



а.)

б.)

*Рис. 1. Проект конкурса 1981 года
а.) план первого и второго этажа; б.) перспектива*

Здание представлено в разнообразии объемов, которые постоянно меняются при перемещении посетителя в разные уровни – т. е. архитектурная композиция для медитаций уже включена в элементы здания.

Рассмотрим проект «Hyunam House» архитекторов Iroje Architects & Planners, который был реализован в 2015 году в диком Ботаническом саду в горной местности Гунуй (Южная Корея) (рис. 2).



Рис. 2. Проект «Hyunam House»

Постройка находится в самом центре парка, откуда не видно ничего, кроме гор, неба и заката солнца. Это совершенно уединенное пространство, замечательно подходящее для медитации.

Проходя по густому еловому лесу, посетитель сталкивается с длинной стальной конструкцией. Здание соединяет землю и небо, здесь только вы, природа и тишина. Это место для полного уединения и размышлений. Проект «Hyunam House» переводится «черная тенистая хижина». Смотря издали на дом, находящийся среди густого леса, кажется, что он вырос из земли [1] (рис. 3).



Рис. 3. Вид с террасы на горы

Представления об эстетике архитектуры таких сооружений в разные века отличаются, но остаются неизменными их параметры: линии, формы, цвета, текстуры, значения и пространства.

Архитектура для медитаций является лучшим выражением культурного развития человека, как современный храм души, в котором, с помощью живой реальности человек ищет себя. А имеет ли право такая архитектура на существование в наших городах. Существует много «за» и «против» такой архитектуры. В решении этих споров нельзя не учитывать неоспоримый факт – признание того, что современные архитекторы сталкиваются с требованиями современной жизни и способны их решить.

Список литературы

1. ТОП-10 оригинальных построек для медитации. URL: https://www.architime.ru/search/top_10_house_for_meditation/meditation.html.
2. Архитектура для души и тела. URL: <https://www.casaricca.ru/journal/arkhitektura-dlya-dushi-i-tela>.
3. Дандолова И. Архитектура для медитаций. 1982.
4. URL: <https://www.sciencedirect.com>.

УДК 711.4.

ЦЕНТР ГОРОДА – ФУНКЦИИ, СТРУКТУРА, ФОРМА

Н. Ю. Рыкалина, О. О. Староверова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В данной статье рассматриваются основные концепции развития центра города. Выделяются главные функции центра, которые определяют его содержание и структуру в городах любой величины. Рассматриваются принципы структурного подхода к формированию общегородского центра. А также выделяются несколько градостроительных потенциалов из которых складывается Градостроительный потенциал центра.

Ключевые слова: интенсификация территории, градостроительный потенциал центра, центральный район, функциональный потенциал, структурно-планировочный потенциал, транспортный потенциал, историко-культурный потенциал, эстетический потенциал, общегородской центр.

This article examines the basic concepts of the city center development. The main functions of the center will be highlighted, which determine its content and structure in cities of any size. The principles of a structural approach to the formation of a city-wide center are considered. And also there are several urban planning potentials of which the town planning potential of the center is formed.

Keywords: intensification of the territory, urban planning potential of the center, central region, functional potential, structural and planning potential, transport potential, historical and cultural potential, aesthetic potential, city center.

Проблемы формирования центров крупных городов оказывали и продолжают оказывать большое влияние на развитие градостроительства. Ведущее

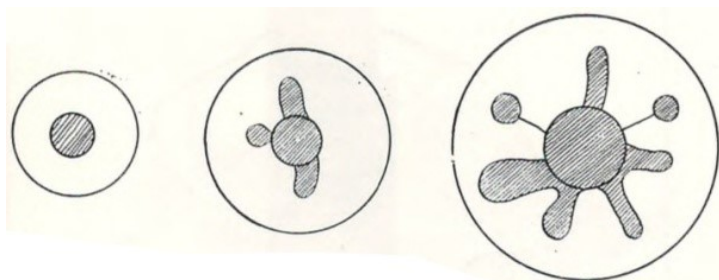
социальное, структурно-планировочное и эстетическое значение центра делает его одним из важнейших объектов градостроительной науки. Многофункциональность, интеграция форм труда, быта и отдыха позволяют рассматривать центр как своеобразную модель города в целом. Задачи резкого улучшения качества архитектуры городов тесным образом связаны с развитием и совершенствованием планировки и застройки центров, где размещаются главные архитектурные ансамбли и уникальные общественные сооружения.

В настоящее время существует своеобразная ситуация в теории и практике проектирования центров сложившихся городов, а также новых. Ожидаемый социальный и градостроительный эффект от строительства общественных центров в ряде городов все еще не получен. При формировании концепции центра крупного города как развитой пространственной системы и ее внедрение в практику проектирования и строительства центров городов были замечены серьезные отличия между проектированием и реальным строительством в натуре. Темпы такого строительства были значительно ниже, чем предполагалось.

Раньше теоретические концепции складывались в условиях экстенсивного градостроительства. Такими концепциями пользуются проектировщики и по сей день. Тогда активно осваивались свободные периферийные территории, широко, с размахом намечались новые оси, магистрали и эспланады. Сейчас времена другие и необходимо работать в определенных условиях реконструкции и сложившегося фонда. Нельзя не учитывать и ту новую информацию о функционировании построенных в натуре общественных комплексов, о жизнедеятельности сложившихся исторических центров, которая появилась за последние годы.

Практика показывает, что уже в средних по величине городах «ядро» центр пространственно усложняется, появляются специализированные спортивные, культурные и другие центры и комплексы. Набор таких центров увеличивается по нарастающей и достигает максимума в крупных многофункциональных городах. Важно правильно рассчитать временные рамки процесса, который идет медленнее, чем предполагается, и не приступать к преждевременной деконцентрации сложившегося центра.

На сегодняшний день существует большое количество подходов к пониманию как структуры центра, так и его понятийных границ (рис. 1). Именно это дезориентировало практику и увеличило разрыв между «идеальным» и «реальным» центром.



*Рис. 1. Схема зоны общегородского центра
(малый, средний – большой, крупный – крупнейший)*

Необходимо внести коррективы в существующие теоретические модели. Начать следует с разделения понятия «центра» и «центрального района», т. к. они зачастую используются как синонимы, а это в свою очередь приводит к ряду градостроительных ошибок. Главным признаком центра следует считать наличие структурированной общественной зоны, принимающей в крупных городах форму пространственно развитой системы, часто выходящей за пределы центрального района. Сам же центральный район соединяет на своей территории различные типы жилья, промышленности, транспортных устройств, озеленения или отдыха, участки специализированных учреждений и т. п. В пестрой мозаике функциональных зон центрального района города образует структуру – своеобразные силовые линии улиц и площадей, комплексов общественных зданий [1].

На основе многолетнего опыта, выделяют четыре главные функции центра, которые должны определять его содержание и структуру в городах любой величины. Эти функции можно назвать основными: административные, деловые, культурно-просветительные и торговые. Отсутствие одной из названных функций свидетельствует о содержательной неполноценности центра.

Сейчас уже доказана необходимость включения жилой функции в состав центра. Наличие жилой застройки на территории центра является важным фактором его нормальной жизнедеятельности. Потеря центром жилых функций может привести к уменьшению функционально-пространственного многообразия городской среды, к снижению ее общего потенциала. Особенно эффективно использование специальных жилых комплексов, где объединены жилищная и общественные функции, в центрах городов.

Центр города неоднороден как по степени концентрации своих функций, так и по характеру планировочной структуры. На его территории отчетливо выступает даже при визуальном картографическом анализе особая зона, насыщенная общественными учреждениями. Такого плотного ареала концентрации функций нет нигде на территории города. Это то, что можно назвать «ядром» центра. Это его важнейшая часть, место наибольшей концентрации учреждений, ансамблей, крупных общественных зданий и сооружений города. Целесообразно рассматривать ядро центра не только как социально-функциональную категорию, но и как наиболее важную часть центра. Такой подход позволяет уточнить такие понятия, как «система общегородского центра», «полицентрическая система», концентрировать территориальные параметры центра [2].

Понятие «ядро» лишает центр территориальной неопределенности, позволяет учитывать объективную картину неоднородности его структуры. Для того, чтобы определить границы «центра-системы» и расширить зону центра, необходимо воспользоваться концепцией двухчастной структуры центра: ядро и внешней зоны. Дифференциация центра на эти части происходит в процессе развития всего города и носит исторически обусловленный, объективный характер. В настоящее время в центрах крупнейших городов страны имеются значительные резервы интенсификации их территории, особенно центральной

зоны ядра. Зачастую встречаются «рыхлость» структуры центра, ее пространственной неразвитости. Многие центры держаться на одной, двух улицах, а примыкающие кварталы лишены общественных функций.

Рассмотренные выше некоторые принципы структурного подхода к формированию общегородского центра применимы и к его объемно-пространственной композиции. Для новых городов актуален тезис «композиция воздействует на структуру города», но в сложившихся городах дело обстоит намного сложнее. Здесь важно не навязать городу извне ту или иную композиционную схему, а суметь выявить взаимосвязанные пространственные системы в существующей городской среде, особенно это важно при реконструкции исторического ядра города.

Существует проблема организации выразительных и масштабных внутренних пространств центра. Также наблюдается сильное отставание с пешеходными зонами, социальное и эстетическое значение которых трудно переоценить. Пространство центра в первую очередь должно принадлежать человеку, из чего следует и новое требование к уровню архитектурно-пространственной композиции – перейти от композиции объемов и пространств к композиции среды.

Опыт реализации центров городов показывает, что все еще остра проблема общественных площадей. Нехватка общественных площадей и трудности их реализации объясняются и просчетами проектирования. Зачастую размеры центров преувеличены. Так, например, в состав города по проекту может быть включено большое количество сооружений значительного объема. Вопросы поэтапного строительства разработаны слабо. Целесообразно выражать структурно возможность этапной реализации отдельными блоками, небольшими объемами, но относительно завершенными. И из таких блоков может поэтапно формироваться центр.

Для сопоставления отдельных городов, анализа состояния их среды важна оценка меры развитости центра по всем его основным параметрам. Поэтому существует понятие градостроительного потенциала центра как интегрального показателя, синтезирующего критерии функции, структуры и формы (рис. 2).

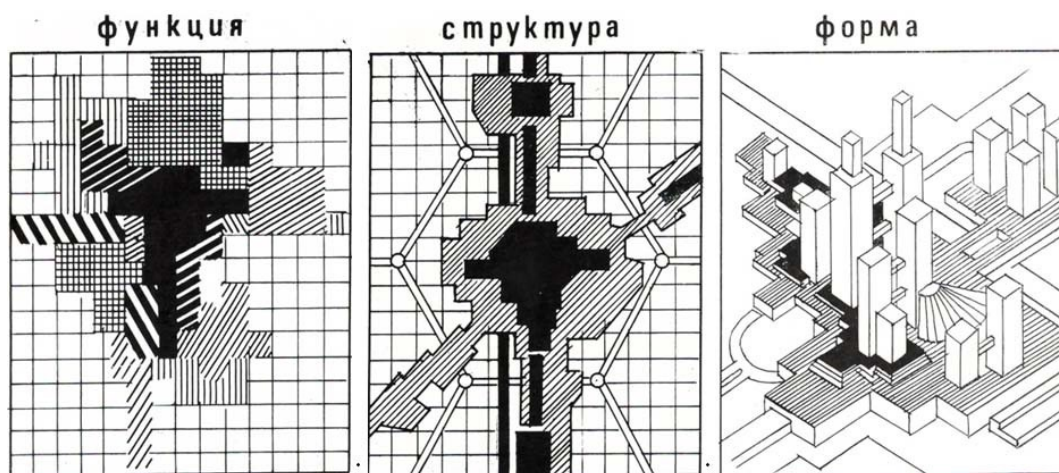


Рис. 2. Примеры функции, структуры и формы центра города

Можно выделить несколько градостроительных потенциалов из которых складывается Градостроительный потенциал центра [3].

1. Функциональный потенциал – это полнота набора функций – объектов для города данной величины и народнохозяйственного профиля по сравнению с принятыми нормами и рекомендациями.

2. Структурно-планировочный потенциал – характеристика развитости планировочной структуры центра, количество и плотность улиц с общественными функциями, плотность застройки на 1 га, наличие пешеходных зон и площадей, озелененных пространств.

3. Транспортный потенциал – пропускная способность уличной сети центра, ее плотность, класс магистралей, автостоянки и гаражи.

4. Историко-культурный потенциал – ценность и сохранность памятников архитектуры, всей исторической среды, наличие исторических ансамблей.

5. Эстетический потенциал – целостность архитектурно-пространственной композиции, контрастность центра окружающей застройки, разнообразие внутренних пространств, включение элементов дизайна, высокий уровень благоустройства.

Для градостроительных целей отдельные составляющие градостроительного потенциала центра имеют не меньшее значение, чем сумма всех потенциалов. Ранговая оценка позволяет измерить градостроительный потенциал центра и количество, в баллах.

Таким образом, появляется возможность комплексно оценить и количественно измерить стороны такого сложного объекта, как центр крупного города. Легко обнаружить соотношение между всеми пятью составляющими градостроительного потенциала центра. Такой подход требует совершенствования и детальной разработки. Главная направленность – поддержка трех тенденций интенсификации. Объективные, научно обоснованные оценки градостроительного потенциала центра на уровне функции, структуры и формы помогут более эффективно направить народнохозяйственные ресурсы на развитие тех центров, чей градостроительный потенциал еще не отвечает новым требованиям.

Список литературы

1. Соколов Л. И. Центр города. Функции. Структура. Образ. М., 1992. 352 с.
2. Островский В. Современное градостроительство. М., 1979. 539 с.
3. Бочаров Ю. П., Кудрявцев О. К. Планировочная структура современного города. М., 1972. 159 с.
4. Веретенников Д. Б. Метод изучения и преемственного преобразования планировочных структур крупнейших городов : монография / Веретенников Д. Б. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 232 с.
5. Данилина Н. В. Устойчивое развитие урбанизированных территорий : учебное пособие по направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство / Данилина Н. В., Попов А. В., Щербина Е. В.. – Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. – 86 с.

ИНТЕГРАЦИЯ КЛИМАТИЧЕСКИ ОТВЕТСТВЕННЫХ РЕШЕНИЙ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В. А. Сысоева, Е. Е. Нитиевская

*Белорусский национальный технический университет
(г. Минск, Беларусь)*

Необходимость интеграции климатически ответственных решений в градостроительное проектирование обусловлена задачей усиления эффекта от внедрения энергоэффективной архитектуры, а также более комплексным пониманием целей формирования и развития климатически нейтральной и адаптированной архитектурно-городской среды. На основе передового опыта и международных рекомендаций предлагаются пути интеграции климатически ответственных решений в практику градостроительного проектирования Республики Беларусь.

Ключевые слова: *климатически ответственные градостроительные решения, интегрированный подход, городское планирование и дизайн.*

The need to integrate climate-responsible solutions into urban planning and design stems from the task of enhancing the effect of energy-efficient architecture, as well as from more comprehensive understanding of the goals of the formation and development of a climate-neutral and adapted architectural and urban environment. Based on best practices and international recommendations, the paper proposes the ways of integrating climate-responsible solutions into the practice of urban planning in the Republic of Belarus.

Keywords: *climate-responsible urban planning solutions, integrated urban planning approach, urban planning and design.*

В очередном докладе ООН о развитии человеческого потенциала названы новые горизонты развития в условиях Антропоцена – геологической эры, в которой с опорой на природу человеческая деятельность становится главной движущей силой, подчеркивается необходимость снижения антропогенной нагрузки и внедрения новых подходов для комплексного решения трех главных проблем: снижение воздействия и адаптация к климатическим изменениям, сохранение и защита биоразнообразия, обеспечение благополучия для всех [1]. Это предполагает системную интеграцию общества и экономики в экосистему биосферы. Такой подход имеет огромный потенциал и ведет к множеству положительных результатов, таким как сокращение климатических угроз, усиление продовольственной безопасности, повышение доступности и качества питьевой воды [2].

Для того, чтобы города стали частью экосистемы, требуется отказ от сложившейся парадигмы линейного процесса потребления – необходимо стремиться к цикличному процессу переработки и возобновления, а в сфере градостроительного проектирования продемонстрировать способность эффективно сокращать выбросы не только за счет энергоэффективного строительства и модернизации зданий и инженерных систем, но и за счет приме-

нения комплексных решений, включающих широкий диапазон градостроительных, ландшафтных, архитектурных, инженерных, транспортных методов [3]. По оценке международных экспертов, это позволит на 36–54 % сократить в городах выбросы парниковых газов и потребление материалов, земли, энергии и воды [4].

Современные процессы изменения климата во взаимосвязи с урбанизацией ставят перед градостроителями новые задачи и вызовы. С учетом складывающихся локальных тенденций, а также глобальных международных соглашений, белорусским городам также предстоит адаптироваться к неизбежным преобразованиям, связанным с изменением климата. В Республике Беларусь реализуется политика, способствующая устойчивому развитию, зеленому строительству главным образом в сфере доступного жилья и энергоэффективности зданий. Однако недостаточно ограничиваться пространственным уровнем отдельного здания. Постепенно общество приходит к пониманию того, что проектирование улиц, общественных пространств, жилых и озелененных территорий также должно следовать критериям комфорта и устойчивости, как отдельные здания. Концепция энергоэффективного здания получила логичное развитие до концепции энергоэффективного, «зеленого» города – города, характеризующегося высокими достижениями в сфере экологии.

Как именно градостроительное планирование может содействовать оптимизации пространственной среды в данных условиях и каковы градостроительные методы, способствующие достижению актуальных целей? Два взаимодополняющих вектора деятельности: интеграция усилий различных ведомств в достижении единых экологических приоритетов и разработка либо совершенствование градостроительных решений в сфере городского планирования и дизайна, способствующих измеримому повышению экологической и энергетической эффективности урбанизированных территорий позволят сформировать климатически нейтральную и адаптированную архитектурно-градостроительную среду. Требуется выстроить межсекторальное взаимодействие и сквозные связи между уровнями организации пространства «квартал/группа зданий» – «планировочный район» – «город» – «агломерация» – «регион» – «глобальный уровень» с новым пониманием важности взаимосвязи между социальными, культурными, экологическими и экономическими задачами проектирования.

С учетом передового международного опыта и результатов реализованного в 2017–2021 гг. проекта ПРООН-ГЭФ-Минприроды «Зеленые города» предлагаются следующие пути интеграции климатически ответственных решений в практику градостроительного проектирования:

- внедрить практику стратегического планирования на городском уровне с увязкой локальных целей городского развития с целями устойчивого развития:
- 1.) в нормативные документы по градостроительному проектированию в Рес-

публике Беларусь включить требования по устойчивому развитию территорий, энергоэффективности проектных и планировочных решений, которые должны оцениваться на основе индикаторов зелёного развития городов; 2.) установить согласованность и соподчинённость градостроительных проектов общего, детального, специального планирования и стратегических документов местного уровня (например, План зелёного градостроительства, План действий по устойчивому энергетическому развитию и климату, План устойчивой городской мобильности и прочие); 3.) дополнить разрабатываемые градостроительные планы документами, в которых содержится технико-экономическое обоснование планируемых градостроительных мероприятий с учетом экосистемных услуг городской инфраструктуры, что поможет учитывать финансовые возможности и прогнозировать реализацию решений; 4.) определить порядок вовлечения населения и консультации с заинтересованными сторонами на стадии определения видения, выделения приоритетов и целей стратегического развития – достигнутое соглашение заинтересованных сторон использовать при подготовке технического задания на генеральный план (видение может служить основой генерального плана); 5.) развивать соответствующие компетенции специалистов городских администраций, содействовать партнерству и кооперации между городами; 6.) разработать положения об экспериментальных градостроительных планах и проектах зелёного градостроительства с использованием международных стандартов (например, «зелёные» здания, «умная» инфраструктура, проекты с применением новых бизнес-моделей и механизмов «зелёного» финансирования);

- закрепить решением местного органа самоуправления приоритетный порядок подготовки и принятия зеленых градостроительных решений;

- отработать последовательность действий по привлечению инвестиций в зеленое строительство: 1.) актуализировать перечень государственных национальных, региональных и отраслевых программ и проектов о планируемых локальных инвестициях в строительство; 2.) рассмотреть уже подготовленные в городе инвестиционные площадки на соответствие принятым стандартам экологической эффективности и дополнить инвестиционные предложения площадками, освоение которых предусмотрено стратегическими планами; 3.) разрабатывать градостроительные регламенты, архитектурно-планировочные задания, градостроительные паспорта с учетом принципов зеленого градостроительства;

- совершенствовать методы разработки локально адаптированных пространственных стратегий с учетом географического, культурного контекста и технических и экономических возможностей их реализации; внедрять в градостроительные проекты новые знания и инновации, в том числе решения, основанные на способностях природных элементов выполнять инфраструктурные задачи;

•продолжить информирование и образование граждан с целью выработки экологичных моделей поведения; осуществлять планомерную политику по стимулированию ресурсосберегающего поведения горожанами и поиску экологичных решений проектировщиками.

Примерами внедрения устойчивых градостроительных решений, направленных на повышение комфортности городской среды, является успешный опыт реализации проектов комплексной застройки районов в пригороде Минска: «Новая Боровая», «Пирс» и «Зеленая Гавань». Создается дружелюбная жителям среда, способствующая компактному землепользованию и устойчивой мобильности за счет расширения модальности передвижений, разнообразия функционального наполнения территорий и типологии жилища (урбан-виллы, ситихаусы, таунхаусы с террасами на придомовой территории, застройка с приквартирными садиками и др.). Находят применение системы сбора и рационального использования дождевой воды в виде декоративных каналов, улучшающих микроклимат и выполняющих функцию основного композиционного элемента (рис. 1). В проектах увеличена площадь проницаемых покрытий в виде газона, мульчи, плиточного покрытия с заполнением травой.

В бестранспортных дворах размещаются многофункциональные игровые пространства, площадки для воркаута, городские огороды, велогаражи, что улучшает экологию и способствует сплочению соседей, развивает чувство общей ответственности за формирование полноценной среды проживания. Успешными являются практики по насыщению новыми функциями открытых общественных пространств, формированию условий для разнообразных активностей жителей, пешего и велодвижения (рис. 2).

Таким образом, интеграция климатически ответственных решений в градостроительное проектирование зависит и от низовых инициатив горожан, и от проектировщиков, и от различных ведомств и городских служб через реализацию общих целей, таких как комфорт проживания и формирование экологичной архитектурно-градостроительной среды.



а.)



б.)

Рис. 1. Жилой квартал Пирс (а.г. Ратомка):
а.) террасы при квартирах 1-го этажа;
б.) водный канал как основной элемент благоустройства



а.)



б.)

Рис. 2. Квартал Новая Боровая:

а.) многофункциональное общественное пространство акцентировано различными видами мощения, природными материалами;

б.) центральная пешеходная площадь используется как рекреационное и праздничное пространство

Список литературы

1. Доклад о человеческом развитии 2020: Следующий рубеж - Человеческое развитие и антропоцен. – Программа развития Объединенных наций. Нью-Йорк, 2020. 412 с.
2. Griscom B. W., Adams J. Natural Climate Solutions // Proceedings of the National Academy of Sciences. USA. 2017 №114(44). pp. 11645–11650.
3. Сысоева В. А. Подходы к планированию, проектированию и нормативному регулированию «зеленых» городов // Архитектура: сборник научных трудов. Минск: БНТУ, 2019. № 12. С. 93–100.
4. IRP. The Weight of Cities: Resource Requirements of Future Urbanization. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme. URL: <http://internationalresourcepanel.org/reports/weight-cities>.

УДК 72.02

РОЛЬ ЭКОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА

Т. П. Толпинская

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В современном мире роль экологии в формировании городской среды имеет очень большое значение. Развитие экологии связано с изучением внутренних закономерностей взаимодействия человека с окружающей средой. Важнейшей составляющей этой среды является архитектурное пространство.

Ключевые слова: *экология, архитектурное пространство, интенсификация, условия жизнедеятельности, экологическая архитектура.*

In the modern world, the role of ecology in the formation of the urban environment is very important. The development of ecology is connected with the study of the internal laws of human interaction with the environment. The most important component of this environment is the architectural space.

Keywords: *ecology, architectural space, intensification, living conditions, ecological architecture.*

*«Город-это место жизни и напряженной работы»
Ле Корбюзье [1].*

Человек находится в окружении различных пространственных ситуаций, которые составляют открытые архитектурные пространства. К ним относятся: ландшафтные (природные), открытые (сельскохозяйственные территории, парки, акватории и т. п.), городские (улицы, площади, жилые дворы и т. д.), специальные открытые сооружения (стадионы, технические площадки [2], [3]). Вместе эти архитектурные пространства в среде населенных пунктов являются необходимым дополнением к «закрытым» интерьерам зданий и сооружений, т. к. обеспечивают утраченную в интерьерах связь горожанина с природой. Поэтому создание благоприятных условий жизнеобеспечения человека в окружающей его среде зависит от различных факторов и, в первую очередь, от ее экологического состояния, которое в настоящее время резко ухудшилось.

Одной из причин ухудшения состояния окружающей среды является медленная экологизация, которая постепенно затрагивает все сферы жизнедеятельности человека.

Современная ситуация обострила противоречия между экологизацией и деэкологизацией. Со стороны экологизации предусматриваются высокие технологии проектирования и организации пространства, повышение чистоты среды и ее комфортности, усиление санитарно-экологического контроля и мониторинга, создание чистых и безотходных производств, совершенных архитектурных и ландшафтных композиционных решений. Со стороны деэкологизации происходит интенсивное развитие рыночных отношений, истощение ресурсов, наличие опасных производств и технологий, постоянное загрязнение и деградация среды, которую характеризуют следующие факторы [4]:

- физическое загрязнение вызывает ухудшение санитарно-гигиенического состояния среды;
- визуальное, акустическое и энергоинформационное отрицательно влияют на социальное благополучие и психологическое состояние людей;
- уплотнение застройки за счет повышения плотности и заполнения свободных пространств;
- увеличение количества автотранспорта и парковочных мест при низкой пропускной способности улиц;
- отсутствие озеленения вдоль проезжей части, выполняющего защитные функции от пыли и шума прилегающего пространства;

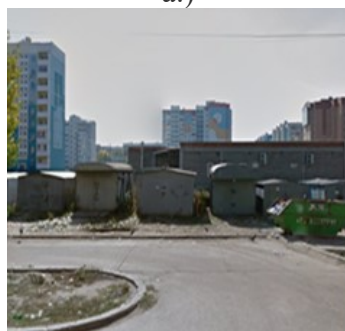
• размещение вдоль проезжей части торговых киосков, не имеющих организованных подходов и создающих небезопасную ситуацию для пешеходного движения, а также несоответствующая нормативам освещенность (рис. 1).



а.)



б.)



в.)



г.)

Рис. 1. Примеры дезэкологизации пространств

Перечисленные факторы, влияющие на экологическое состояние архитектурного пространства, создают угрозу для жизни и здоровья людей.

Интенсификация использования архитектурного пространства растет. Количество пространственных событий увеличивается с большей скоростью по сравнению с предыдущим периодом развития территории.

Изнашивается, ветшает и меняется оболочка пространства, что вызывает очередной ремонт, реконструкцию, реставрацию, благоустройство. Городское пространство испытывает истощение своих ресурсов – заполнение свободных территорий, сокращение зон озеленения.

Возникают противоречия между проблемами городской среды и накопленными знаниями по экологии и использованием их в архитектурной практике, а также достижениями науки, экономики, технологии и уровнем экологической организации архитектурного пространства.

Сегодня мировое архитектурное сообщество активно нарабатывает новые строительные практики, ищет новые направления, позволяющие бережно относиться к окружающей среде. Этот поиск создает реальную возможность научиться предупреждать негативные последствия строительства, разработать гармоничные пространства для жизнеобеспечения человека, используя новаторские направления в архитектуре.

В Европе и США современная среда обитания создается методами и технологиями «экологической архитектуры», иначе говоря «зеленой архитектуры», которая в настоящее время получила также развитие на территории России [4].

Еще в конце XIX века идея «города-сада» Э. Говарда оказала большое влияние на совершенствование планировочной структуры городов XX столетия, которая предопределила развитие систем озеленения и решения экологических вопросов городской среды.

В практике советского градостроительства (России) большое внимание уделялось озеленению городов, что решало проблемы экологизации. Генеральные планы Москвы, разработанные в 30–70-х гг., реализовали концепцию «зеленых клиньев» на территории города, «водно-зеленый диаметр» города Минска. В Сибири реализовано планировочное решение «город в лесу» Новосибирского Академгородка, Усть-Илимска, Ангарска, Дивногорска и других городов.

До 80-х гг. вопрос экологизации сводился к решению проблемы комплексного озеленения городской территории и устранения вредных выбросов от промышленных предприятий.

Передовая мировая практика экологизации окружающего архитектурного пространства позволяет сформулировать некоторые рациональные идеи. Зарубежные специалисты предлагают вводить четкую дифференциацию жилой среды поселений и выделяют:

- частные пространства (приусадебные участки);
- общественные внутриворовые пространства для местных жильцов;
- общественные пространства, открытые для доступа жильцов соседних дворов, транзитных пешеходов.

Предлагается использовать различные планировочные методы, специальные приемы озеленения (рис. 2).



а.)



б.)



в.)

Рис. 2. Примеры организации внутриворового пространства

При проектировании «экологической архитектуры» необходимо предусмотреть:

- сохранение участков существующего ландшафта;
- озеленение не менее 50 % территории поселения;
- использование при озеленении плодовых деревьев и кустарников;
- создание проходящих через весь квартал непрерывных зеленых коридоров;
- создание безопасной сети велодорожек и пешеходных направлений;
- использование подземного пространства для размещения гаражей, автостоянок, складских помещений и т. д.;
- сбор дождевой воды с дорог, тротуаров и т. д. для вторичного применения.

Главной составляющей экологической инфраструктуры является система зеленых насаждений и акватории города, так называемый «природный каркас». В природный каркас должны входить парки, скверы, бульвары, сады, водоемы и элементы гидрологической сети города.

В процессе формирования данной системы должно быть выполнено основное условие-обеспечена связь с пригородными лесами и акваториями.

Решающую роль для очищения воздушного пространства играет озеленение. Качество воздуха зависит от степени его ионизации. Лучше всего ионизируют воздух смешанные насаждения и зрелые сосновые леса. Большой резерв для озеленения представляют крыши и фасады домов. Размещение на крышах рекреационных пространств успешно используется в мире. Озелененные фасады помогают смягчить экстремальное напряжение, возникающее от перепадов температур на поверхности стеновых материалов.

Развитие современных технологий сделало актуальным использование децентрализованных (автономных) систем жизнеобеспечения:

- автономные источники тепла и энергоснабжения;
- автономные системы очистки питьевой воды;
- системы сбора, очистки и использования дождевой воды;
- системы очистки и рециклинга «серой воды», получаемой от стоков раковин, ванн, прачечных и т. д.
- системы местной очистки и переработки органических отходов;
- нетрадиционные источники энергии: солнечной, энергии ветра, биогаза и т. д.

Строятся коммерческие успешные эко-кварталы и эко-города, при проектировании которых необходимо учитывать многообразие образов жизни, который предпочитают вести люди. Часть населения предпочитает урбанизированную среду, другая-балансирует между городом и пригородом, а третьи-в индивидуальных домах с приусадебным участком, оставаясь при этом в пределах городской черты. Предполагают, что оптимальным типом жилища в городе и селе будут многоквартирные (односемейные) дома с приусадебными участками и многоквартирные дома с земельными участками, блокированного типа в 2–3 этажа.

Такое жилье станет предпочтительным с точки зрения воспитания здорового поколения и укрепления семьи.

Участие жильцов в процессе проектирования и создании окружающей среды дает положительные результаты дальнейшего их интереса к поддержанию и благоустройству своих дворов.

При создании транспортной инфраструктуры отдается предпочтение наиболее экологичному транспорту (троллейбусы, трамваи, фуникулеры, поземные и наземные электропоезда и т. д.). Необходимо создавать условия для велосипедного и водного транспорта, а также возникающих новых средств передвижения (рис. 3).



Рис. 3. Оформление стоянки экологичного транспорта (велосипеды)

Для создания благоприятных условий жизнедеятельности человека в окружающей его среде необходимо понимать, что природа и человек неразделимы. Современный процесс глобальной экологизации является одним из важных направлений в формировании архитектурных пространств и средовых объектов в целом.

Список литературы

1. ЛЕ Корбюзье, Архитектура XX века. М., 1977. 303 с.
2. Ефимов А. В. и др. Дизайн архитектурной среды. М., 2006. 504 с.
3. Нефедов В. А. Городской ландшафтный дизайн. Санкт-Петербург, 2012. 317 с.
4. Генри Санофф Соучаствующее проектирование. Вологда, 2015. 169 с.
5. URL: <http://ardexpert.ru/article/6243>.

ФОРМИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТА АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

А. Ф. Федосеева, А. В. Антюфеев

*Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

В статье рассматриваются варианты озеленения археологических парков и даются рекомендации по ландшафтному обустройству археологических парков на территории Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: озеленение, археологический парк, Нижнее Поволжье, древесные породы.

The article discusses options for landscaping archaeological parks and provides recommendations on the landscape arrangement of archaeological parks on the territory of the Lower Volga region.

Keywords: landscaping, archaeological park, Lower Volga region, tree species.

Нижнее Поволжье является обширным районом площадью более 300 тыс. км², включающий Саратовскую, Волгоградскую и Астраханскую области, Республику Калмыкию. Нижнее Поволжье отличается богатым ландшафтным разнообразием и культурно-историческими традициями многих национальностей и народов.

Ландшафты региона отличаются как типично степным и сухопутным, так и интразональным характером. Наряду с обширными низинами прикаспийской впадины, равнинными территориями на площади региона встречаются возвышенности, крупные реки, поймы рек, покрытые лесами, и нагорные дубравы на отрогах Приволжской и Ергенинской возвышенностей. Ландшафтное разнообразие усиливается пограничным положением региона с участками лесостепной зоны и переходом в направлении с Севера на Юг степной зоны в сухостепную, полупустынную и пустынную. Равнинные участки степи и полупустыни сочетаются со склонами возвышенностей, изрезанных густой сетью мелких речек, балок и оврагов [1].

При формировании археологических парков необходимо учитывать экстремальные климатические факторы, такие как ветра и солнечную радиацию (прямую и отраженную) и использовать виды деревьев и кустарников экологически устойчивых в сложных лесорастительных условиях Нижнего Поволжья: засухоустойчивые, морозостойкие, малотребовательные к плодородию почвы, переносящие недостаточное увлажнение и отличающиеся высокой декоративностью [2].

Древесные насаждения, входящие в состав урбанизированных экосистем должны быть многофункциональными и выполнять функции: ландшафтоформирующую, эстетическую, санитарно-гигиеническую, архитектурно-художественную, микроклиматическую и рекреационную. При озеленении ис-

пользуют критерии подбора биологически разнообразного ассортимента деревьев и кустарников для создания устойчивых и экологически сбалансированных насаждений.

Подбор растений для озеленения – это комплексный процесс. Выделяются следующие принципы подбора: экологический, при котором требуется согласование биологии растений с условиями произрастания; биоценотический, направленный на формирование жизнеспособных групп; декоративный, основанный на эстетических свойствах растений [2].

Рассмотрим формирование ландшафта при создании археологического парка на прилегающей территории объекта культурного наследия федерального значения «Развалины Сарай-Берке (Новый Сарай)» в Ленинском районе Волгоградской области на примере двух моделей археологических парков: ландшафтно-рекреационного и регулярного. Памятник, один из крупнейших археологических объектов Нижнего Поволжья, расположен в степной части и Волго-Ахтубинской пойме. В границах территории находятся многочисленные озера, ерики, протоки, уникальные места для туризма и отдыха населения (рис. 1).



Рис. 1. Схема анализа рельефа местности и озеленения территории, автор А. Ф. Федосеева

«Развалины Сарай-Берке (Новый Сарай)» расположены на вполне ровном участке земельных угодий надпойменной террасы Ахтубы, покрытых редкой по большей части полынной растительностью. Территория имеет слабый

уклон к югу у самого берега Ахтубы. К северу от берега Ахтубы, в 3,4 км расположен склон сырта (возвышенность). Склон с севера на юг покрывает несколько неглубокие слабовыраженные ложбинки-балки, по которым на террасу стекает большое количество талой воды в весенний период. Во времена Золотой Орды была создана сложная дренажно-оросительная система на территории городище для регуляции стока талых вод [3].

В ходе натурного анализа территории было выявлено, что она состоит из двух частей: степной и пойменной, которые резко отличаются по почвенным условиям. В пойменной части исследуемой территории располагаются естественные лесные массивы вблизи русла р. Ахтуба, многочисленных ериков и озер.

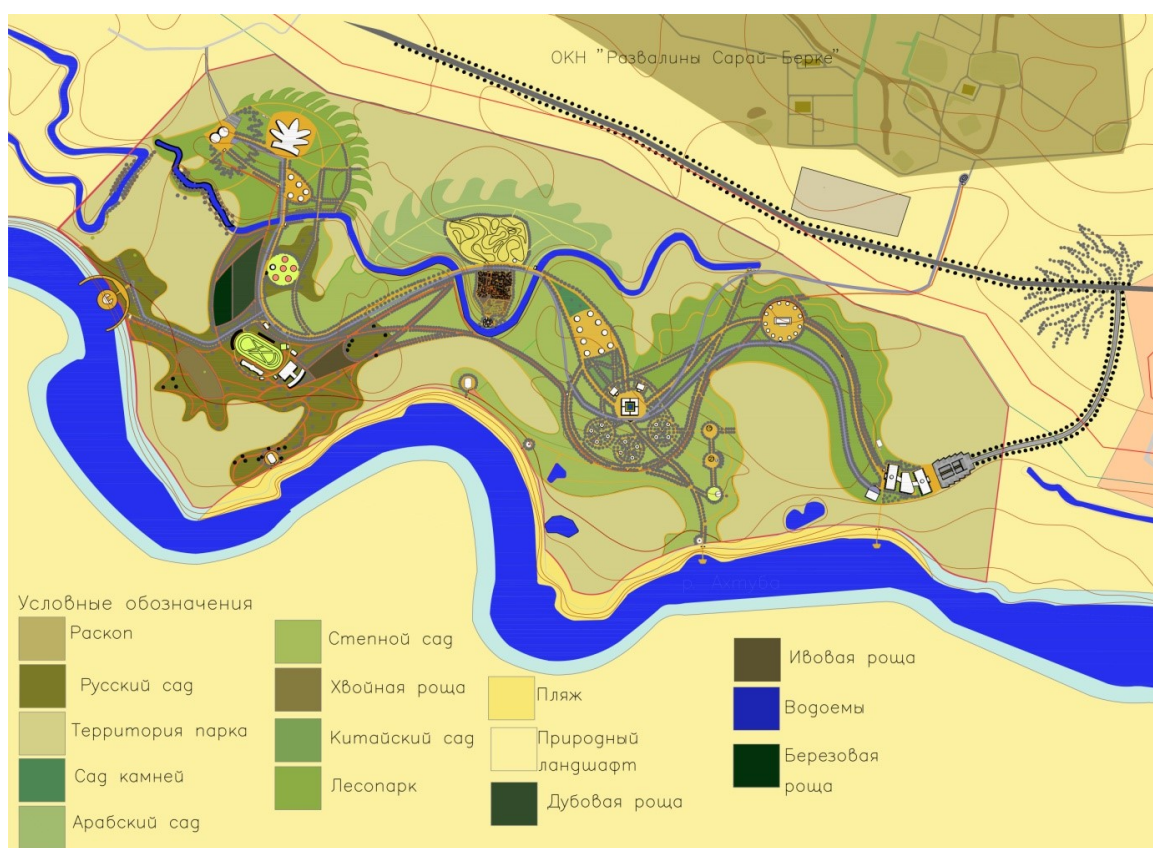


Рис. 2. Схема ландшафтно-дендрологического зонирования территории ландшафтно-рекреационного археологического парка «Золотая Орда», автор А. Ф. Федосеева

Дендрологический состав озеленения территории состоит в основном из дубрав (дуб черешчатый), и тополей (тополя белый и черный). Другие породы деревьев занимают незначительные территории и располагаются локально. В состав искусственных насаждений поймы входят: сосна обыкновенная и ясень зеленый. Существующее озеленение расположено хаотично вдоль водоемов и Ахтубы (рис. 1). На склонах курганов до сих пор встречаются растения, характерные для среднеазиатской флоры и культуры земледелия. Травяной покров территории характеризуется отсутствием четкой структуры, с большим включение цветочных и сорной растительности.

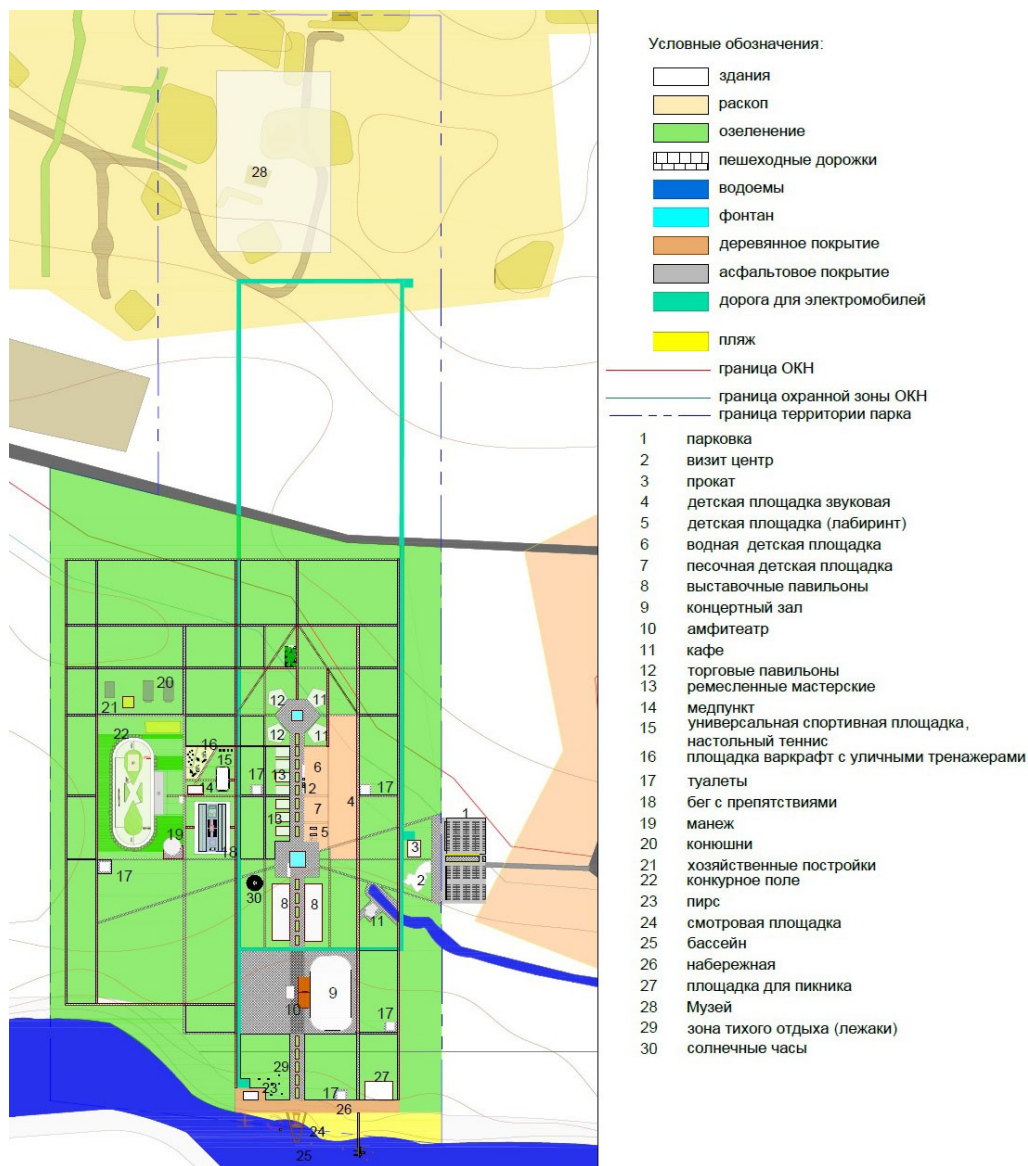


Рис. 3. Проектное предложение создания регулярного археологического парка, автор А. Ф. Федосеева

На 1 модели отображен ландшафтно-рекреационный археологический парк (рис. 2) с планировочной структурой объекта, раскрывающей ландшафтный потенциал территории с использованием исторического символизма (художественно-планировочное решение археологического парка основано на использовании образа Китайского дракона).

Разработанная концепция базируется на принципах формирования среды раскрываемого объекта, включающих комплекс археологических, функциональных, технических мероприятий и общей эстетизации территории для погружения посетителей в подлинную историческую атмосферу времени и культуры.

Ландшафтное решение предполагает создание нескольких историко-дендрологических парковых зон. Путешествие через них позволит создать эффект кочевания посетителей из одной страны в другую. В число ландшафтных зон

входят: исторический степной ландшафт, сады Китая, Монгольский, Арабский и Русский сады. Применено дендрологическое решение зонирования с использованием характерных для экспонируемых территорий подбором растительности и ландшафтных композиций.

Для озеленения территории 2 модели формирования регулярного археологического парка характерно использование подстриженных изгородей, порядков из деревьев и кустарников, стрижкой деревьев и кустарников с приданием посадкам разнообразных геометрических форм (рис. 3). При выборе растений использовались такие деревья и кустарники, которые эффективнее всего поглощают звук, смягчают летнюю жару и сухость, защищают от палящего солнца и сильных ветров. А точнее деревья и кустарники с густыми кронами, плотными крупными листьями, расположенными поперек звуковых волн, с большим количеством мелких ветвей и длительным периодом облиствения (клен остролистный, липа, тополь берлинский, дуб черешчатый, бук; из кустарников: калина, рододендрон, сирень, лещина) [3].

В настоящее время при проектировании археологических парков стоят проблемы как восстановления единой системы озеленения региона Нижнего Поволжья, так и решения задач озеленения и благоустройства самого археопарка, поиски оптимальных вариантов озеленения для создания историко-дендрологических парковых зон и оптимизации ассортимента древесных пород, используемых при создании ландшафта. В настоящее время необходимо сформировать региональные школы ландшафтного искусства, основанных на приоритетном использовании местных растений и природных материалов Нижнего Поволжья.

Список литературы

1. Чернявская Т. А., Птичникова Г. А. Ландшафтная организация и озеленение малоэтажной застройки сельских населенных мест в условиях Нижнего Поволжья. Малоэтажное строительство в рамках Национального проекта «Доступное и комфортное жилье гражданам России: технологии и материалы, проблемы и перспективы развития в Волгоградской области». // материалы Международной научно-практической конференции. 2009. С. 429–431.
2. Самойлова Н. В., Чернявская Т. А. Атлас растений, рекомендуемых для озеленения городских территорий Волгоградской области // учебное пособие. Волгоград, Волгоградский ГТУ, 2018. 130 с.
3. Федосеева А. Ф., Антюфеев А. В. Формирование археологического парка на территории объекта культурного наследия «Новый сарай (Сарай-Берке)» // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2020. № 4 (81). С. 418–428.
4. Горшкова Л. Ю. География Поволжья (физико-географическая часть). Учебно-методическое пособие для студентов географического факультета, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата: 05.03.02 «География», 05.03.0К6 «Экология и природопользование». – Саратов: СГУ, 2015 – 32 с.

КОМФОРТНАЯ ГОРОДСКАЯ СРЕДА

Т. О. Цитман, П. В. Аникина
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет,
(г. Астрахань, Россия)

Данная статья посвящена вопросу формированию комфортной городской среды. В данной работе рассматривается понятие цифровой экономики, ее характеристика и особенности, приводятся различные подходы к определению цифровой экономики, а также перспективы и тенденции ее развития в России.

Ключевые слова: *комфортная городская среда, качество городской среды.*

This article is devoted to the formation of a comfortable urban environment. This paper examines the concept of the digital economy, its characteristics and features, provides various approaches to the definition of the digital economy, as well as prospects and trends of its development in Russia.

Keywords: *comfortable urban environment, quality of the urban environment.*

Формирование комфортной городской среды – это обо всём, что окружает нас. Нельзя благоустроить сразу весь город, поэтому очень важно расставить приоритеты и определить, какие общественные пространства города нуждаются в благоустройстве в первую очередь. Для начала нужно подготовить список всех общественных пространств (улицы, парки, скверы, набережные, площади) [1]. Далее мы определяем, какие из этих пространств являются наиболее популярными у горожан – куда приходит больше всего жителей. С этими пространствами и необходимо работать в первую очередь, так как основная цель благоустройства – принести пользу как можно большему количеству людей. Важной составляющей в реализации программы «Комфортная городская среда» является обратная связь с жителями – диалог. Существует такое понятие как соучаствующее проектирование, которое способствует вовлечению людей в обсуждение и принятие решений о том какие будут общественные пространства. В нашей стране существуют несколько федеральных проектов по благоустройству городов, одним из которых является «Формирование комфортной городской среды» национального проекта «Жильё и городская среда», реализующейся с 1 сентября 2018 года [2].

Основными целями и показателями этого проекта являются:

- благоустройство не менее 31 000 общественных территорий;
- повышение индекса качества городской среды на 30 %;
- сокращение количества городов с неблагоприятной средой в 2 раза;
- увеличение доли граждан, принимающих участие в решении вопросов развития городской среды до 30 %.

Еще одно важное современное понятие – «Городская среда», которое выражает глубинную сущность города как места сосредоточения больших

масс людей, а также функционального образования, которое играет важную роль в жизни и развитии общества, в его территориальной организации. Помимо этого, городская среда – является важной составляющей частью потенциала города, благодаря которой он выполняет свою историческую миссию двигателя прогресса. Качество городской среды определяется способностью городской среды удовлетворять потребности и запросы жителей города в соответствии с общепринятыми нормами и стандартами жизнедеятельности человека.

Качество городской среды определяется с помощью количественных показателей, которые позволят провести комплексную оценку городского развития и управления. С помощью оценки качества городской среды проживания, исполнительные органы власти осуществляют регулярный мониторинг состояния городской среды и через СМИ доводят результаты этой оценки до широкой общественности (рис. 1).



Рис. 1. Критерии оценивания качества городской среды

Формирование комфортной среды – одно из перспективных направлений проектирования, нацеленное на преобразование среды жизнедеятельности в контексте постоянных изменений действительности. В настоящее время изменения приобрели динамичный характер по ряду причин, главными среди которых можно назвать ускорение коммуникационных процессов, концентрацию городских функциональных процессов на ограниченных по площади территориях и некоторые другие. Важно работать над теми изменениями современного города, которые снижают качество городской среды как пространства жизнедеятельности горожан [3], [4].

Современные процессы формирования пространственной среды многих городов России имеют хаотичный, неорганизованный, антиэстетический и в конечном счете – антигуманный характер. В некоторых случаях целостный пространственный облик исторического центра почти утрачен. Рассматривая тенденцию отказа от «вертикального» развития в ряде крупных городов мира, следует назвать примеры, связанные с жилыми микрорайонами.

Дворовая территория предназначена для комфортного и безопасного повседневного отдыха жителей (тихий отдых, занятие спортом, общение). Именно во дворе дети впервые знакомятся с городской средой, получают опыт развивающих и обучающих игр, ведут общение со сверстниками, именно тут формируется локальное общество.

Для того чтобы понять, чего хотят жители дома, в котором будет вестись благоустройство архитектор организует встречу с инициативными жителями или проводит опрос [5], [6].

Первой серьезной попыткой переломить ситуацию в плане благоустройства российских городов стало в 2016 году создание крупнейшего в России молодежного сообщества, реализующего проекты в сфере развития территорий благоустройства, культуры, туризма, экологии, цифровизации и др.

В АГАСУ с 2020 года ведется работа по проектированию общественных пространств, для различных муниципальных образований Астраханской области. Это дает новые возможности для проектирования общественных пространств, улучшения городской среды, цифровизации городского хозяйства и вовлечения молодежи в эти процессы.

Мы вместе с неравнодушными жителями создаем условия, в которых хочется жить. Благоустроенные и эстетически приятные дворы, площади и парки, благополучная экологическая обстановка, качественная культурно – досуговая инфраструктура – такими мы мечтаем видеть наши города, а граждан – активными участниками в изменении городской среды (рис. 2).



Рис. 2. Презентация проектов благоустройства дворовых территорий

Студентами, волонтерами АГАСУ разработано более 26 проектов:

- проекты благоустройства для Ахтубинского и Наримановского района;

- проект благоустройства прогулочной зоны пешеходной улицы (поперечно пересеченной автомобильными путями), мемориальный сквер, прогулочная зона вокруг естественного водоема в Свободном поселке и в Янго-Ауле;

- проект о создании на территории Астраханской области военно-патриотического парка культуры «Патриот»;

- проект благоустройства улицы Урицкого;

- проекты благоустройства более двадцати дворовых территорий города Астрахани.

Так же студентами была благоустроена одна тестовая площадка Астраханского государственного архитектурно-строительного университета в рамках образовательной архитектурной школы «Воркшоп». На территории было реализовано 4 объекта малой архитектурной формы (рис. 3).

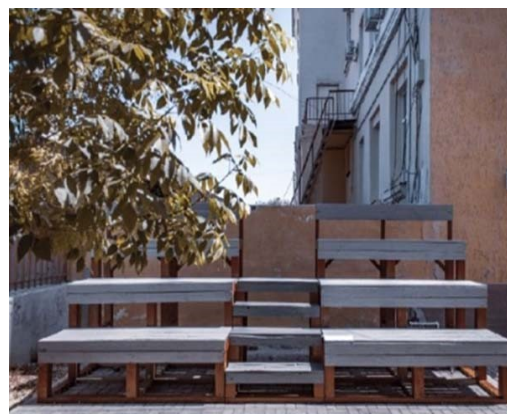


Рис. 3. Объекты архитектурной школы «Воркшоп»

Таким образом, подводя итоги всего вышесказанного можно сказать, что поэтапная реализация приоритетного на настоящий момент проекта «Формирование комфортной городской среды» должна привести к действительно позитивному изменению во внешнем облике Астраханской области и комфортности проживания населения.

Список литературы

1. Петрина О. А., Стадолин М. Е. Комфортная городская среда: тенденции и проблемы организации // Вестник университета. 2018 №6. С. 34-38. URL: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-6-34-38>.
2. Постановление Правительства РФ от 10 февраля 2017 г. № 169 «Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на поддержку государственных программ субъектов Российской Федерации и муниципальных программ формирования современной городской среды».
3. Глазычев М. М. Егоров Т. В. Ильина и др. Городская среда. Технология развития. М., 1995. 240 с.
4. Глазычев В. Л. Глубинная Россия: 2000-2002. М., 2005. 325 с.
5. Лагодина Е. В. Комфортная городская среда глазами простого горожанина. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/komfortnaya-gorodskaya-sreda-glazami-prostogo-gorozhanina>.
6. Барышников Ю. Г., Сальникова М. Ю. Система учреждений обслуживания населения и благоустройство территории квартала №1 в Магнитогорске // Материалы всероссийской научно-практической конференции Магнитогорск. ГОУВПО «МГТУ», 2015. С. 32–36. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=31935.

УДК 72.1

ПРОБЛЕМЫ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (ОКН) В СОВРЕМЕННОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Т. О. Цитман, П. В. Аникина
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет,
(г. Астрахань, Россия)

Данная статья посвящена вопросу сохранения объектов культурного наследия в современном городе. В данной работе рассматривается понятие цифровой экономики, ее характеристика и особенности, приводятся различные подходы к определению цифровой экономики, а также перспективы и тенденции ее развития в России.

Ключевые слова: *объекты культурного наследия, культурный туризм.*

This article is devoted to the issue of preservation of cultural heritage objects in a modern city. This paper examines the concept of the digital economy, its characteristics and features, provides various approaches to the definition of the digital economy, as well as prospects and trends of its development in Russia.

Keywords: *cultural heritage sites, cultural tourism.*

Объекты культурного наследия представляют собой важную ценность и являются неотделимой частью всемирного культурного наследия [1]. Именно поэтому они должны рассматриваться не как обременение, а как ценный актив и потенциал города. В настоящий момент основным приоритетом развития исторических городов является охрана, реставрация и использование памятников архитектуры, ансамблей и в целом городской

среды, а также реконструкция и новое строительства в исторической части города (рис. 1).

Культурное наследие – духовный, социальный, культурный, экономический капитал невозместимой ценности. Это одинаково ценно с природными богатствами, что является основанием для национального самоуважения и признания мировым сообществом [2].

Современное общество осознало высочайший потенциал культурного наследия, необходимость его сбережения и использования как одного из важнейших ресурсов экономики. Утрата культурного наследия невосполнима и необратима [3]. Потери этих ценностей неизбежно отразятся на всех областях жизни как нынешнего, так и будущего поколения, а также приведут к разрывам исторической памяти, духовной бедности общества в целом. Эти потери не могут быть компенсированы развитием современной культуры и созданием новых значительных произведений, и лишь накопление и сохранение культурных ценностей – является основой развития цивилизации [4].



Рис. 1. Памятник архитектуры «Городской особняк», г. Астрахань

Культурное наследие может являться решающим фактором устойчивого развития современного города и Астрахань, в том числе. Астрахань является историческим поселением и имеет большую часть исторической застройки, сформированную кварталами, водными каналами и ериками, а также береговой линией р. Волга. Рациональная, геометрически правильная планировка сочетается со свободными очертаниями водных каналов, система доминант, организующих видовые панорамы и перспективные виды. Градостроительный каркас получил развитие в 19 веке, когда были созданы основные градостроительные ансамбли.

Уникальная степень сохранности исторической застройки в центральной части Астрахани очень высокая, сохранились целые улицы, кварталы, набережные, все это исключительная ценность города, которая заключается в подлинности, универсальности и общечеловеческой значимости этого культурного достояния.

Без культурного наследия немыслима современная жизнь города и перспектива его дальнейшего развития. Архитектурное наследие формирует особый менталитет, создает преемственность гуманистических ценностей,

подчеркивает неофициальный статус Каспийской столицы России. Объекты культурного наследия включены во многие социальные процессы. Исторические ансамбли способствуют гармоничному равновесию и развитию широкого диапазона деятельности в обществе.

В течение долгого времени в Астрахани сохранялись отдельные памятники без учета окружающих объектов. Специфика культурного наследия Астрахани диктует сочетание объектной, средовой и градостроительной охранных практик. Предметом охраны объекта культурного наследия – являются параметры и характеристики среды, являющиеся носителями художественной, исторической и архитектурной ценности. Главную ценность представляют, не только отдельные объекты, но и объемно-пространственный планировочный каркас, водные пространства каналов и рек, панорама реки Волга, перспективы исторических улиц в центральной части города.

С недавнего времени в государственную политику внедрена новая стратегия в области сохранения объектов культурного наследия, которая строится на основе взаимоотношений между требованиями общественности, экономики и охраны исторической среды. Это должно привести к признанию общей ответственности горожан за сохранение наследия. Важным условием успеха сохранения культурного наследия может быть активное и творческое участие всех горожан, а также формирование общественного сознания и понимание ценности исторического городского пространства [5], [6]. Современные средства массовой информации, аудиовизуальные средства и приемы рекламы можно использовать для стимулирования частных и общественных проектов, которые могут быть направлены на активное вовлечение в эту деятельность молодежи, представителей бизнеса, интеллигенции. Без активного участия общественности невозможна эффективная охрана культурного наследия (рис. 2).



Рис. 2. Обмерные работы, выполняемые студентами АГАСУ на объекте культурного наследия г. Астрахани

Высокие эстетические качества исторической среды и ее высокая степень сохранности, могут обеспечить особую инвестиционную привлекательность Астрахани, создать реальную коммерческую ценность, которая станет залогом благосостояния граждан [7].

Ни один город, который называется «музеем» под открытым небом, не может быть законсервирован. Астрахань это развивающийся с большим потенциалом город. Согласование интересов охраны объектов культурного наследия с необходимостью развития и реконструкции территорий является одной из важнейших задач развития города.

Решение задач реконструкции территории исторической застройки, включая современное строительство, возможно с учетом разработки и соблюдения выверенной системы ограничений и выбора, который обеспечивает сохранение основных элементов в исторической среде. Реконструкция должна вестись на основе проведения экспертиз, определяющих значение и степень сохранности ОКН всех уровней: в целом города, как исторического поселения, а также достопримечательные места, крупные фрагменты застройки, ансамбли, отдельных здания. Одним из видов перспективного развития города с учетом сохранения ОКН, является культурный туризм (рис. 3).



Рис. 3. Экскурсия для жителей и гостей города добровольческим отрядом студентов-архитекторов «АРХпатруль»

Астрахань имеет большой потенциал для развития туризма, который должен стать важной составляющей отраслью в экономике города. Туризм укрепляет высокий авторитет Астрахани в стране и за рубежом, способствует популяризации памятников архитектуры и повышает качество жизни горожан. Туристические доходы дают существенные ресурсы для содержания и сохранения историко-культурного наследия. Потенциал культурного наследия Астрахани может быть использован в туристическом направле-

нии. Особой задачей является обеспечение равномерного сезонного распределения туристических потоков и создание комфортных условий для проживания и передвижения туристов [8].

Доступ к знаниям, радость общения с культурным наследием должны поощряться как фактор, который жизненно необходим для творческой самореализации человека и целых сообществ. Нужно использовать все возможности для совмещения сохранения памятников с развитием связанных с ними культурных традиций.

Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ.
2. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации // федеральный закон Российской Федерации от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ с изменениями и дополнениями.
3. Базанов В. Л. Проблемы сохранения историко-культурного наследия в условиях обновления общества (на примере материальных памятников истории и культуры РФ). М., 1991. 21 с.
4. Каган М. С. Философская теория ценности. Санкт-Петербург., 1997. 136 с.
5. Клебанов Л. Р. Памятники истории и культуры: правовой статус и охрана: монография. М., 2015. 160 с.
6. Музычук В. Ю. Экономические основы социально-культурной политики современной России. М., 2002. 150 с.
7. Окольников С. А. Интеграция культурного наследия в современный социокультурный контекст: региональная модель. М., 2011. 183 с.
8. Селезнева Е. Н. Формирование новых культурных кодов и культурное наследие // Наследие в эпоху социальных трансформаций: Материалы международной конференции. М., 2010. 620 с.

УДК 728.1.012

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ МАССОВОГО ЖИЛИЩА

Н. А. Шарамо, О. О. Староверова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Статья посвящена анализу социально-экономических условий развития массового жилища. Формулируется главная задача развития жилищной сферы. Определяются проблемы, которые затрагивают вопрос развития массового жилища, а также пути их решения.

Ключевые слова: *жилая ячейка, социально-экономические условия, жилой фонд, жилищное строительство, эскроу-счет, реновация.*

The article is devoted to the analysis of the socio-economic conditions for the development of mass housing. The main task of the development of the housing sector is formulated. The

article identifies the problems that affect the development of mass housing, as well as ways to solve them.

Keywords: *residential unit, socio-economic conditions, housing stock, housing construction, escrow account, renovation.*

Развитие жилища и жилой ячейки в нашей стране рассматривается по отдельным историческим периодам. Эти периоды отличаются различными социально-экономическими и политическими условиями. Рассмотрение поэтапного развития жилища, по преимуществу массовых типов квартир, отраженных в нормативных документах по жилищу, позволяет выявить и оценить ту социальную роль и значимость, которую это жилище имело в тот или иной период и которую оно сохранило до наших дней.

В этой связи особое место занимают жилищные нормы, несущие в себе несколько функций по решению жилищной проблемы каждого отдельного исторического периода.

Нормы выступают в качестве: посредника, через которого социальные цели и достижения нашего общества проникают в сферу жилищного строительства; носителя определенного уровня жилищного комфорта в конкретный исторический период; экономического ограничителя, определяющего возможности общества того или иного периода; своеобразного оценочного критерия проектной практики.

Когда перечисленные основные функции норм входили в противоречие с постоянно изменяющимися социальными, экономическими, техническими и организационными условиями, наступал момент необходимости пересмотра норм, который, как правило, соответствовал смене одного периода развития жилища другим.

Таким образом, при рассмотрении развития массовой жилой ячейки, необходимо уделять внимание не только самой квартире и жилищу в целом, но и вопросам социального развития, вопросам экономики в ее историческом аспекте и проблемам становления, развития и формирования основных тенденций нормирования массовой квартиры, т. е. тому историческому фону, на котором развивалась структура массовой квартиры и который на нее активно влиял [1].

На сегодняшний день развитие жилищной сферы является приоритетным направлением социально-экономического развития. Главная задача — это реализация права граждан на жилище, обеспечение достойных и доступных условий проживания. Старый жилищный фонд не может удовлетворять необходимые жилищные условия для человека. Поэтому вопрос о создании нового жилищного фонда, который отвечал бы потребностям народных масс, остается актуальным и по сей день.

На протяжении всех исторических периодов наблюдалась необходимость получения максимального результата ассигнованных средств на стро-

ительство жилья. Одним из важнейших условий для окончательного разрешения жилищного вопроса является необходимость удешевления строительства жилищ.

С ростом демографии населения и устареванием жилищного фонда необходимо быстро воспроизводить жилье с наименьшей затратой средств. Поэтому вопросы экономического проектирования и экономического строительства жилищ выдвигается на первое место. Как следствие, требуется выстроить путь экономической рационализации планировки жилых ячеек. В новом строительстве должны быть максимально обеспечены доступные гигиенические условия и удобства, а также приняты все меры к максимальному его удешевлению. Вопрос экономичного жилищного строительства актуален и сейчас. Существующая практика жилищного строительства во многих случаях не соответствует росту культурного уровня и потребностей широких масс населения. В настоящее время для строительства должен использоваться качественный подход к созданию жилища и семейной жилой ячейки, которая обеспечивала бы полное заселение квартир. Но рост потребности в жилище не всегда может найти своего количественного разрешения в силу объективных причин, связанных с дороговизной строительства.

По данным стратегии социально-экономического развития Астраханской области общая площадь жилого фонда в Астраханской области составляет 24 770,1 тыс. м². Годовой объем ввода жилья на 2019 год составляет 317,8 тыс. м², что меньше показателей 2018 и 2017 годов. В 2018 году объем ввода жилья составил 328,30 тыс. м², в 2017 – 471,13 тыс. м² [2].

Еще одним важным показателем является доля ветхого и аварийного жилищного фонда в общем объеме жилищного фонда, которая составляет на 2019 год 0,74 %, что больше чем в 2018 и 2017 годах. В 2018 году доля ветхого и аварийного жилищного фонда в общем объеме жилищного фонда составила 0,48 %, в 2017 – 0,45 % [2].

На основе этих данных можно сделать вывод, что с каждым годом число ветхого и аварийного жилья только возрастает, а новое строительство жилых ячеек уменьшается.

На сегодняшний день обеспеченность жильем 1 жителя в среднем составляет 24 м² и, несмотря на то, что данные являются среднероссийским показателем, вопрос обеспечения населения доступным жильем остается острым. Сейчас на рынке Астраханской области действуют около 15 основных застройщиков многоквартирного жилья, на которых приходится 95 % объемов ввода в эксплуатацию. При этом примерно 87 % из них строятся с привлечением средств населения.

Из-за снижения платежеспособного спроса на жилье среднего класса, комфорт-класса и бизнес-класса, возникает необходимость строительства стандартного жилого фонда.

Исходя из опыта строительства жилого фонда и данных приведенных ранее, можно выделить ряд проблем, которые затрагивают вопрос развития массового жилища.

1. Переход на проектное финансирование и эскроу-счета.

На сегодняшний день практически все застройщики осуществляют строительство за счет средств горожан. Только два застройщика в Астраханской области на данный момент работают по счетам эскроу.

2. Низкий уровень покупательского спроса на жилье.

Причина низкого уровня покупательского спроса на жилье достаточно глубока. Источником данной проблемы является отсутствие в Астраханской области крупных производств, а также наблюдается отрицательный миграционный прирост населения. Из-за сегодняшней кризисной финансовой обстановки по области насчитывается около 50 % нереализованного жилья. Причиной образовавшейся проблемы является снижение платежеспособности населения и повышение процентной ставки по ипотечному кредитованию, которая составляет 9,5–12 %.

3. Ненадлежащий контроль за качеством возводимого жилья.

При строительстве жилья допускаются нарушения строительных норм и правил, что ведет к снижению качества возводимого жилья. Подобные нарушения происходят из-за недостаточного контроля со стороны муниципальных образований, которые в свою очередь выступают в роли заказчиков.

4. Низкий уровень доступности в улучшении жилищных условий с использованием ипотечного кредитования.

Причиной данной проблемы является непосредственно высокий уровень средней процентной ставки по ипотечному жилищному кредитованию и низкий уровень дохода населения. На сегодняшний день не каждый гражданин способен позволить себе улучшить жилищные условия при помощи ипотечного кредитования, так как просто не в состоянии погасить взятые на себя обязательства кредитным договором за счет собственных средств.

5. Реновация жилого фонда.

В городе на сегодняшний день существует ряд жилищных фондов, которые были возведены по типовым проектам 1960-х годов. В таких домах нет возможности произвести капитальный ремонт, так как он не предусмотрен. Они имеют конструктивные недостатки в виде отсутствия подвальных помещений и доступа к коммуникациям.

6. Расселение многоквартирных жилых домов, признанных в установленном порядке аварийными и являющихся памятниками архитектуры и относящихся к объектам культурного наследия.

Город Астрахань известен большим количеством памятников архитектуры и объектами культурного наследия. На данный момент их число составляет 800 объектов, и почти половина из них находится в неудовлетворительном и даже аварийном состоянии. Следует отметить, что примерно

400 объектов культурного наследия представлены многоквартирными жилыми домами, которые требуют реконструкции. Но, согласно предварительным подсчетам, реконструкция достаточно затратный способ восстановления жилья в надлежащее состояние, а также проводить работы на большинстве объектов без отселения жителей невозможно, что влечет за собой дополнительные траты.

Из проделанного анализа можно выявить пути решения проблем, которые затрагивают вопрос развития массового жилища.

1. Переход к работе с эскроу-счетами и стабилизация рынка жилья.

В настоящее время наблюдается взаимодействие между застройщиками и уполномоченными банками. Основным нормативным актом, который регулирует их отношения, является Федеральный закон от 30.12.2004 №214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости». В 2018 году в Федеральный закон были внесены изменения, которые позволяют участникам долевого строительства получить больше гарантий получения квартир взамен вложенных денежных средств. Также уполномоченный банк по каждому платежу должен осуществлять специальный банковский контроль. При этом счет должен иметь только один расчетный счет, через который будут осуществляться все расчеты по ведению строительства.

2. Обеспечение комплексного освоения и развития территории для массового строительства стандартного жилья, отвечающего стандартам ценовой доступности, энергоэффективности и экологичности.

Для обеспечения комплексного освоения и развития территорий для массового строительства стандартного жилья необходимо создать: эффективные финансовые и организационные механизмы государственно-частного партнерства по вопросам обеспечения земельных участков инфраструктурой при строительстве стандартного жилья; условия для строительства стандартного жилья; стимулирование органов местного самоуправления за счет государственной поддержки проектов комплексного освоения территорий в целях жилищного строительства и развития застроенных территорий.

3. Увеличение числа стандартного жилья, вводимого в эксплуатацию.

Увеличение числа стандартного жилья должно обеспечиваться за счет застройки новых и развития уже застроенных территорий, а также территории, освобождаемые от ветхой и аварийной застройки. Сейчас в городе наблюдается большое число аварийного жилья, которое не подлежит финансированию из государственных источников и не имеет возможности на проведение капитального ремонта. Ликвидация ветхого и аварийного жилья может обеспечить территорию для постройки нового. Следовательно, необходимо обеспечить переселение населения из непригодного для проживания жилищного фонда.

4. Обеспечение доступности ипотечных жилищных кредитов.

Для достижения этой цели необходимо снижение процентной ставки по ипотечным кредитам (займам) для граждан на приобретение или строительство объектов недвижимости.

Таким образом, становится очевидным, что всякое значительное изменение и улучшение жилого фонда требует дополнительных капиталовложений в жилищное строительство для поддержания устойчивых темпов роста его объемов. Зависимость между комфортом жилья и экономическими факторами должна поддерживаться и укрепляться.

Список литературы

1. Рубаненко Б. Р., Карташова К. К., Тонский Д. Г. Жилая ячейка в будущем. М., 1982. 198 с.
2. Стратегия социально-экономического развития Астраханской области до 2035 года. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/3947f6b14bfaa701fbee26993ef68c96/proekt_Ast_obl.pdf.
3. Клейменова А. С. Анализ тенденций социально-экономического развития региона в контексте перехода к устойчивому развитию. // Вестник Тамбовского университета, серия: Гуманитарные науки, 2008, № 5, с. 145–152.
4. Казейкин В. С., Баронин С. А., Черных А. Г., Андросов А. Н. Проблемные аспекты развития малоэтажного жилищного строительства России: монография. М: ИН-ФРА М, 2011 г., 278 с.

**ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ,
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ,
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

УДК.662,977: 537.22

**МОЩНОСТЬ ВНУТРЕННЕГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛА
С УЧЕТОМ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ
В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛАХ
НА БАЗЕ ОТХОДОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

*А. Х. Алиназаров, А. А. Атамов, Ш. Э. Хайдаров
Наманганский инженерно-строительный институт
(г. Наманган, Узбекистан)*

В статье рассмотрена аналитическая методика по определению температурных полей в изделии с выделением теплоты при протекании экзотермической реакции и учёта солнечной радиации в многокомпонентных цементных материалах.

Ключевые слова: источник тепла, гидратация, излучение, солнечная радиация, многокомпонентные цементные материалы, теплоперенос, лучепоглощение, тепловыделение, термообработка.

The article considers an analytical technique for determining temperature fields in a product with the release of heat during an exothermic reaction and accounting for solar radiation in multicomponent cement materials.

Keywords: heat source, hydration, radiation, solar radiation, multicomponent cement materials, heat transfer, radiation absorption, heat-dissipation, heat treatment.

Целью работы является – интенсификация твердения многокомпонентных цементных материалов при определении оптимальных режимов тепломассопереноса с учетом солнечной радиации [1. с. 55].

Мощность объемного источника тепла q_v , обусловленного выделением теплоты гидратации, изменяется в зависимости от времени, температуры и коэффициента излучения золоцементного изделия полиструктурного строения [2. с. 106.]. Изменение q_v во времени для фиксированной средней температуры приближенно можно выразить кусочно-непрерывной функцией r (рис. 1 а) [3. с. 49.].

$$q \approx \sum_0^m \sigma_0(\tau - \tau_0) \quad (1)$$

или ломаной

$$q \approx \sum_0^m (V_m - V_{m-1})(\tau - \tau_m)\sigma_0(\tau - \tau_m), \quad (2)$$

где $\sigma_0(\tau - \tau_m)$ – единичная функция Хевисайда, при

$$\tau > \tau_i \quad \sigma_0(\tau - \tau_i) = 1, \quad \text{при } \tau < \tau_i \quad \sigma_0(\tau - \tau_i) = 0; \quad (3)$$

V_m – скорость равномерного изменения мощности источника q при $t-t_m$, Вт/м³·с;

τ_m – время m -ого изменения мощности источника и скоростей равномерного подъема или спада мощности q .

Зная, что:

$$F(r) = \begin{cases} 1, \tau > \tau_m \\ \sum_0^m q_m \sigma_0(\tau - \tau_m), \sigma_0(x) = 0 \end{cases} \quad (4)$$

$$0, \tau < \tau_m$$

имеем изображение по Лапласу:

$$F(S) = \sum_0^m q_m \cdot \text{EXP}(-s\tau_m)/S + \sum_0^K q_l \cdot K_n \quad (5)$$

$$F(r) = \sum_0^m (V_m - V_{m-1})(\tau - \tau_m) \cdot \sigma_0(\tau - \tau_m);$$

$$F_S = \sum_0^m (V_m - V_{m-1}) \cdot \text{EXP}(-s\tau_m)/S + \sum_0^K q_l \cdot K. \quad (6)$$

Начальное распределение температуры по толщине структурообразующего золоцементного изделия равно t_0 . В начальный момент времени оно помещается в среду с температурой $t_c > t_0$, которая поддерживается постоянной на протяжении всего процесса нагревания [4.с. 11.]. Необходимо найти распределение температуры по толщине образца и расход тепла в любой момент времени, если теплообмен с окружающей средой происходит по закону Ньютона. Поместим начало координат в середине толщины пластины и обозначим через $2l$ ее толщину. Внутри образца действует источник тепла удельной мощностью q_v , являющийся функцией времени [5.с. 14].

Условие задачи математически может быть сформулировано следующим образом.

Решить дифференциальное уравнение:

$$\frac{dt(x,r)}{d} = a \frac{drt(x,r)}{dx^2} + q_v(r)/c\rho; \quad (r > 0, -l < x < l) \quad (7)$$

при условиях

$$t(x, 0) = t; \quad (8)$$

$$dt(0, \tau) = 0 \quad (9)$$

$$dx - dt(l, \tau)/dx + [\alpha/\lambda t_c - f(l, \tau)] = 0. \quad (10)$$

В уравнении (7) удельная мощность источника определяется зависимостями (1) или (2).

Применяем к уравнению (7) интегральное преобразование Лапласа. Тогда из (5) получим:

$$T_l''(x, s) - \frac{1}{a} \left[T_l(x, s) - \frac{t_0}{s} + \frac{1}{c\rho} \sum_0^m q_m \frac{\exp(-s\tau_m)}{s^2} \right] = 0 \quad (11)$$

Решение для изображения $\text{th}(x, S)$ при условии (8)

$$T_l''(x, s) - \frac{t_0}{s} = \frac{1}{c\rho} \sum_0^m q_m \frac{\exp(-s\tau_m)}{s^2} + A ch\sqrt{\frac{s}{a}} x. \quad (12)$$

Постоянную, в дальнейшем A , найдем из граничного условия (10), которое для изображения $T_l(x, S)$ имеет вид

$$-T_l'(l, s) + \frac{\alpha}{\lambda} \left[\frac{t_c}{s} - T_l'(l, s) \right] = 0. \quad (13)$$

Удовлетворив решение (11) граничному условию (13), можно определить постоянную « A ». Из зависимости (12) получаем

$$T_l'(x, s) = A ch\sqrt{\frac{s}{a}} sh\sqrt{\frac{1}{a}} x, \quad (14)$$

а при $x = l$

$$T_l'(l, s) = A ch\sqrt{\frac{s}{a}} sh\sqrt{\frac{1}{a}} l. \quad (15)$$

Подставляя значение производной $T_l'(l, S)$ в условие (13), получим

$$A \sqrt{\frac{s}{a}} \left(sh\sqrt{\frac{s}{a}} l - \frac{\alpha}{\lambda} ch\sqrt{\frac{s}{a}} \right) = \frac{\lambda}{\alpha} \left(\frac{t_c - t_0}{s} - \frac{1}{c\rho} \sum_0^m q_n \frac{\exp(-s\tau_m)}{s^2} \right); \quad (16)$$

$$A = \frac{t_c - t_0}{s \left[ch\sqrt{\frac{s}{a}} l + \frac{\alpha}{\lambda} \sqrt{\frac{s}{a}} sh\sqrt{\frac{s}{a}} \right]} - \frac{\frac{1}{c\rho} \sum_0^m q_n \frac{\exp(-s\tau_m)}{s^2}}{s^2 \left[ch\sqrt{\frac{s}{a}} l + \frac{\alpha}{\lambda} \sqrt{\frac{s}{a}} sh\sqrt{\frac{s}{a}} \right]}; \quad (17)$$

Тогда решение (12) примет вид:

$$T_l(x, s) - \frac{t_0}{s} = \frac{1}{c\rho} \sum_0^m q_n \frac{\exp(-s\tau_m)}{s^2} + \frac{(t_c - t_0) ch\sqrt{\frac{s}{a}} x}{s \left[ch\sqrt{\frac{s}{a}} l + \frac{\alpha}{\lambda} \sqrt{\frac{s}{a}} sh\sqrt{\frac{s}{a}} \right]} - \frac{\frac{1}{c\rho} \sum_0^m q_n \frac{\exp(-s\tau_m)}{s^2}}{s^2 \left[ch\sqrt{\frac{s}{a}} l + \frac{\alpha}{\lambda} \sqrt{\frac{s}{a}} sh\sqrt{\frac{s}{a}} \right]}; \quad (18)$$

или, переходя к температуре $t(x, \tau)$, получим

$$\theta = \frac{t(x, \tau) - t_0}{t_c - t_0} = 1 + \frac{1}{2} \sum_0^m (\tau - \tau_m) P_{0m} \cdot \left[1 - \frac{x^2}{l^2} + \frac{2}{B_i} \right] - \sum_{n=1}^{\infty} \left[1 + \frac{1}{\mu^2} \sum_0^m \frac{P_{0m}}{\mu_n^2} \right] \cdot A_n \cdot \cos \varphi_n \frac{x}{l} \exp(-\mu_n^2 \tau). \quad (19)$$

$$P_{om} = \frac{q_m \tau_0 (\tau - \tau_m)^2}{\lambda (t_c - t_0)}. \quad (20)$$

Если рассматривается не мгновенный подъем температуры на границе изделия, а постепенный, то для первого периода подъема температуры со скоростью [2.с. 110].

$$V = (t_{max} - t_0) / \tau_0$$

имеем:

$$t(\bar{x}, \bar{\tau}) = V \tau_{CT} \left[\bar{\tau} - \frac{1-x^2}{2} + 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\cos \mu_n^2 \bar{x}}{\mu_n^3} \cdot \exp(-\mu_n^2) \right] + \sum_0^m (\eta_n - \eta_{n-1}) (\tau - \tau_k) \left[\frac{1-x^2}{2} - 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\cos \mu_n^2 \bar{x}}{\mu_n^3} \cdot \exp(-\mu_n^2) (\tau - \tau_k) \right]; \quad (21)$$

Для второго периода (изотермическая выдержка):

$$t(0, \tau) = V \tau_{cm} - \frac{1}{2} [(1 - \varphi_{l, \tau}) - (1 - \varphi_{l, \tau})] + \frac{1}{2} \sum_0^m (\eta_k - \eta_{k-1}) (\tau - \tau_k) [1 - \varphi_l(\tau - \tau_k)] \quad (22)$$

Решение получены для двух периодов гелиотеплохимической обработки: равномерного плавного подъема температуры среды в гелиотехнологической камере и поддержание ее на определенном уровне [4.с. 11].

Таким образом, вышеуказанные аналитические решения позволяют качественно оценить учет коэффициента лучепоглощения солнечной радиации в развитие поля температур в изделии с выделением теплоты при протекании экзотермической реакции твердения вяжущего.

Список литературы

1. Алиазаров А. Х., Атамов А. А., Хайдаров Ш. Э. Гелиотеплохимическое воздействие с учётом экзотермии в многокомпонентных цементных материалах // *Annali d'Italia* №17/2021 с.55–59. Florence, Italy ISSN 3572-2436.
2. Алиазаров А. Х. Энергоэффективная теплотехнология получения золоцементных композиционных материалов. Монография, Москва: Русайнс, 2019 – 166 с.
3. Алиазаров А. Х., Атамов А. А., Хайдаров Ш. Э. Методика решения изменения мощности внутреннего источника тепла с учетом солнечной радиации в многокомпонентных цементных материалах // *The scientific heritage* № 62 (2021) №17/2021 с.49–52. Budapest, Hungary ISSN 9215-0365.
4. Алиазаров А. Х., Мамаджонов М., Хайдаров Ш. Э. Влияние солнечной радиации при интенсификации твердения золоцементных строительных материалов // *Международный научный журнал научное периодическое издание «Cognitio Rerum»* Россия, 2017 стр. 10–12.
5. Alinazarov A. Kh. Mukhiddinov D. N. Solar Thermochemical Treatment of Ash-Cement Compositions. *Applied Solar Energy*. Vol. 35, No. 4. Allerton Press, Inc. /New York. 1999. pp. 13–19.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В. Ю. Дощенко, С. М. Михайлова
Санкт-Петербургский Горный университет
(г. Санкт-Петербург, Россия)

В современном мире в связи с ухудшением экологической обстановки мировое общество заинтересовано в использовании инновационных технологических средств, способствующих разумному потреблению природных ресурсов. В данной статье рассматриваются различные варианты включения новых технологий в процессы проектирования и эксплуатации зданий и сооружений.

Ключевые слова: энергоэффективность, экология, инновации, строительство.

In the modern world, due to the deterioration of the ecological situation, the world community is interested in using of innovative technologies, which can be contributing to the rational consumption of natural resources. This article discusses various options for the inclusion of new technologies in the design and operation of buildings and structures.

Keywords: energy efficiency, ecology, innovation, building.

В связи с истощением природных ресурсов, и, как следствие, их удорожанием, все большую роль в строительстве и экономике всего мира начинают играть возобновляемые источники энергии. Более того, Правительство РФ также обозначило данное направление исследований и внедрений как приоритетное на ближайшее будущее.

Получение максимальной энергоэффективности зданий достигается путем снижения теплопотерь, более рационального использования энергии без ухудшения конечного результата

Увеличение численности населения Земли за последние годы привело к значительному ухудшению экологической обстановки в мире, в том числе к росту энергетических затрат на всевозможные потребности человека: по оперативным данным АО «СО ЕЭС», потребление электроэнергии в Единой энергосистеме России в июне 2021 года составило 78,5 млрд кВт/ч, что на 7,7 % больше объема потребления за июнь 2020 года [1].

В энергоэффективных зданиях снижение энергопотребления происходит за счет усовершенствования систем инженерного обеспечения и конструктивных элементов.

Рассмотрение различных конструктивных решений позволит приблизиться к раскрытию вопросов о разумном использовании энергетических запасов Земли, снижении потребления энергоресурсов, замене углеродного топлива на возобновляемые источники.

В данной статье приведен анализ применения технологий, повышающих энергоэффективность зданий и сооружений, в рамках территории Российской Федерации, то есть для большого спектра климатических зон.

На сегодняшний день многие из приведенных ниже примеров инноваций нашли свое применение в ряде зарубежных стран: лидерами по внедрению солнечных электростанций являются Китай (более 55 ГВт), США (13 ГВт), Индия (19 ГВт), Япония (6 ГВт). В Германии 1/3 энергетики является «зеленой». Швеция поставила цель полностью перейти на возобновляемые источники энергии к 2030 г., но уже в 2020 г. практически приблизилась к этой цифре. В России же пока от всей вырабатываемой энергии лишь 0,05 % приходится на долю солнца и 0,01 % – на долю ветра [2].

Итак, рассмотрим некоторые энергоэффективные методы решения проблемы сохранности ресурсов:

1. Ветроэнергетические установки

Современная ветроэнергетика – одна из наиболее развитых и перспективных отраслей возобновляемой энергии. Сегодня существует ряд реализованных и еще проектных решений внедрения ветровых установок на здания. Среди них можно выделить 5 вариантов: размещение ветрогенератора с горизонтальной или с вертикальной осью вращения в верхней части дома; внедрение ветряка непосредственно в тело здания; расположение ветроагрегатов сбоку объема дома и между корпусами зданий. На рисунке 1 проиллюстрирован пример использования ветрогенераторов между корпусами эксплуатируемого с 2008 года Бахрейнского всемирного торгового центра.



Рис. 1. Ветрогенератор на Бахрейнском всемирном торговом центре

Стоимость этого здания по оценкам экспертов составляет более 150 млн долларов США. Около 3,5 % от общих затрат на возведение башен заказчики потратили на конструирование, производство и монтаж турбин. Однако вложения этих средств, по расчетам экономистов, занимавшихся проектировкой БВТЦ, вскоре окупятся, поскольку ветровые генераторы обеспечат здание 11–15 % от всей потребляемой им энергии [3].

2. Ориентация здания в пространстве и использование солнечных электростанций

Солнечная радиация, изменяя микроклимат прилегающей территории городской застройки, оказывает существенное влияние на энергоэффективность зданий. Внедрение в проектные решения систем солнечных электростанций сегодня является одним из преобладающих способов снижения затрат на электричество в южных регионах. Очевидно, это связано с количеством солнечных дней в году на участках определенных климатических зон. Также этот погодный фактор активно используется при проектировании как частных домов, так и зданий общего пользования: планировка осуществляется таким образом, что большее количество окон располагают на солнечной стороне. При этом можно использовать дополнительное тройное остекление с высоким уровнем теплозащиты. Чем выше уровень теплоизоляции постройки, тем меньше его потребность в дополнительной энергии и больше способность поддержания комфортной температуры внутренних помещений для потребителя в холодное время года.

3. Децентрализация отопления

При централизованной системе теплоснабжения неизбежны потери энергии от внешнего охлаждения, аварий и утечек, поэтому в современном мире является актуальным рассмотрение децентрализованной системы отопления, которая может быть более адаптирована к каждому потребителю и иметь энергосберегающие системы автономного управления, которые позволяют подстроить микроклимат для каждого потребителя индивидуально.

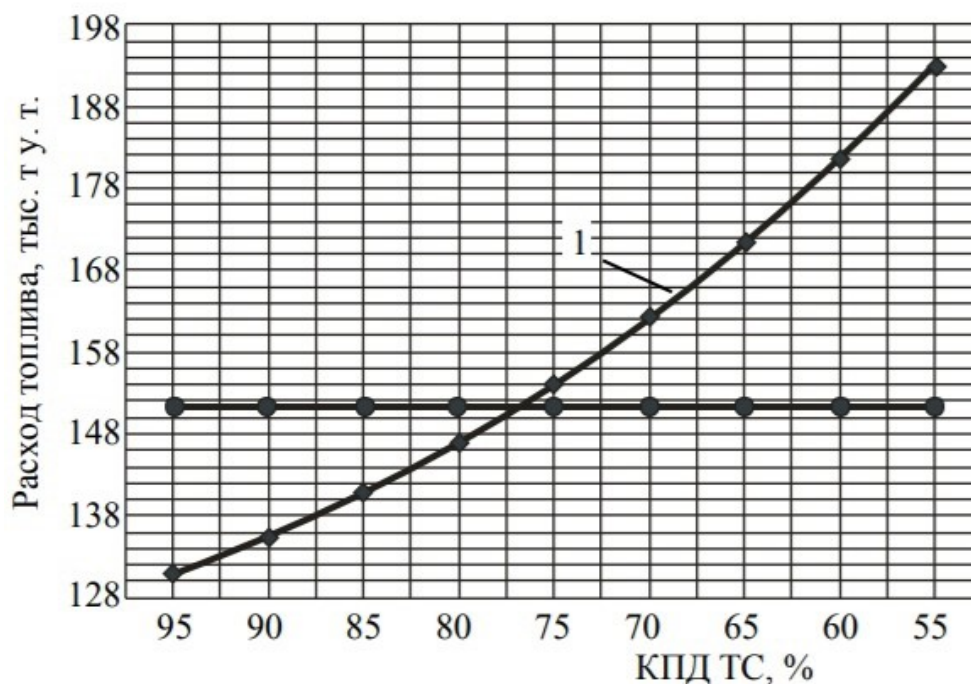


Рис. 2. Зависимость годового расхода топлива от КПД тепловых сетей:
1 — централизованной, 2 — децентрализованной

На рисунке 2, наглядно показывающем зависимость годового расхода топлива от КПД тепловых сетей (ТС), видно, что при уменьшении КПД ТС для централизованного теплоснабжения расход топлива стремительно увеличивается. Так, во время отопительного сезона КПД ТС централизованной системы отопления снижается до 40–50 % [4], что показывает, насколько централизованная система теплоснабжения проигрывает децентрализованной.

4. Использование энергоэкономных строительных материалов

Для строительства здания, соответствующего требованиям энергоэффективности, выбираются экологически корректные материалы, часто традиционные – газобетон, дерево, камень, кирпич. Также в этих целях может быть применена продукция рециклизации неорганического мусора – бетона, стекла и металла. Технология экологичного здания предусматривает эффективную теплоизоляцию всех ограждающих конструкций – не только стен, но и пола, потолка, чердака, подвала и фундамента. В таких домах формируется несколько слоев теплоизоляции – внутренняя и внешняя, что позволяет одновременно не выпускать тепло из дома и не впускать холод внутрь него, с устранением «мостиков холода» в ограждающих конструкциях. В результате потери через ограждающие поверхности в этих домах не превышают 15 кВт·ч с 1 м отапливаемой площади в год, что практически в 20 раз ниже, чем в обычных зданиях. Решение вопроса о сокращении теплопотерь обеспечивает большой резерв экономии тепловой энергии при эксплуатации зданий [5].

Приведенные технологические инновации, работающие за счет природных источников энергии или сохраняющие ее за счет своего молекулярного состава, экономят используемую энергию, и, что немаловажно, значительно снижают эксплуатационные затраты здания и его вредное воздействие на окружающую среду.

Для рационального проектирования зданий и сооружений с внедрением энергоэффективных технологий, а также в целях исключения непредсказуемых результатов, целесообразно внедрять информационное моделирование зданий, что более выгодно с финансовой точки зрения. Подобное проектирование зданий позволяет не только конструировать, но и манипулировать созданным объектом: видоизменять его, используя различные материалы и предполагаемые новые экологичные технологии, искусственно задавать условия и обстоятельства, вплоть до экстремальных, в которых может оказаться объект проектирования. Имитируя, таким образом, различные жизненные ситуации, проектировщик наглядно может видеть достоинства и недостатки своего проекта, имея возможность до внедрения его, исправить возникшие недочеты, исключая вероятность роковых ошибок уже после возведения объекта. Более того, возрастает продуктивность проектировщика-строителя, поскольку, увеличивая количество вариантов будущего проекта на начальной стадии проектирования, в конечном итоге, будет получен наиболее качественный и надежный объект. Особенно это актуально

для уникальных, сложных, дорогостоящих, объектов, поскольку реальные эксперименты не всегда выгодны с финансовой точки зрения или невозможны из-за непредсказуемых результатов [6].

Список литературы

1. Потребление электроэнергии в ЕЭС России в июне 2021 года увеличилось на 7,7 % по сравнению с июнем 2020 года [Электронный ресурс]: <https://www.soups.ru/news/press-release/press-release-view/news/16369>.
2. Черных О. Н; Бурлаченко А. В; Волшаник В.В. Особенности использования элементов сооружений гидроузлов комплексного назначения совместно с солнечными фотоэлектрическими установками // Природообустройство. – 2021. – №1. – 65 с.
3. Международный торговый центр в Бахрейне (Bahrain Trade Center) [Электронный ресурс]: <https://masterok.livejournal.com/854018.html>.
4. Назаров В. И; Тарасевич Л. А; Буров А. Л. Децентрализованное теплоснабжение – альтернатива централизованному // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – 2012. – 89 с.
5. Алмакаева Э. Ф; Алмакаева Ф. М. Исследование направлений повышения энергоэффективности жилых зданий // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2021. – 296 с.
6. Tretyakova, Z. O., Voronina, M. V., Merkulova, V.A. Geometric modelling of building forms using BIM, VR, AR-technology // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering this link is disabled, 2019, 687(4). – p. 1–8.

УДК331.45

БУДУЩЕЕ ОХРАНЫ ТРУДА: ВЫЗОВЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

И. З. Килинбаева, А. В. Федосов

*Уфимский государственный нефтяной технический университет
(г. Уфа, Россия)*

В этой статье представлен обзор основных преобразований, которые меняют сферу охраны труда, и обсуждаются последствия этих изменений для будущего охраны труда.

Ключевые слова: *охрана труда, технологии, риски, цифровизация, автоматизация, нанотехнологии.*

This article provides an overview of the major transformations that are changing the world of work and discusses the implications of these changes for the future of occupational safety and health.

Keywords: *labor protection, technologies, risks, digitalization, automation, nanotechnology.*

Развитие технологий влияет на весь рабочий процесс, начиная от того: кто или что выполняет эту работу, как и где выполняется работа, способы организации работы, условия ее выполнения, а также безопасность и здоровье рабочего персонала. Эти изменения уже оказывают большое влияние на условия труда и, как ожидается, продолжат оказывать такое влияние в будущем.

Мы стоим у истоков революции, которая фундаментально изменит нашу жизнь, наш труд и наше общение. По масштабу, объему и сложности – это

явление считается четвертой промышленной революцией, не имеет аналогов во всем предыдущем опыте человечества.

Особое внимание для рассмотрения уделено основным направлениям, по которым происходят перемены в сфере охраны труда, – технологиям. Под технологиями имеются в виду: цифровизация, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), искусственный интеллект, роботизация, нанотехнологии.

Цифровизация и ИКТ. Сегодня компании по всему миру активно внедряют умные технологии, помогающие повысить уровень безопасности на рабочем месте, обучить сотрудников нововведениям и защитить их от возможных рисков на производстве. Цифровизация позволяет сохранять время, сокращая объем работ по рядовым задачам, и, таким образом, открывает возможности для новых инициатив и развития.

Одним из ключевых факторов, влияющих на условия труда на рабочем месте, является то, что технологические разработки в некоторых случаях смогли взять на себя грязную и опасную работу, которую ранее выполняли рабочие. С этим связано все более широкое использование искусственного интеллекта, то есть использование компьютеров для воспроизведения человеческого мышления [1, с. 157].

Но искусственный интеллект представляет психическую и психосоциальную опасности из-за его способности вызывать изменения в организации рабочего процесса. К таким опасностям относятся: профессиональное выгорание, тревожные расстройства и депрессия.

Пандемия коронавируса (COVID-19) создала критическую ситуацию. Для того чтобы сдержать распространение вируса, в странах мира были приняты многочисленные меры в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) – от физического дистанцирования, ограничения свободы передвижения и закрытия предприятий и организаций до изоляции целых городов в различных регионах мира. Одной из важных мер, предотвращающих распространение COVID-19, является сокращение физических контактов. Многие предприятия перешли на удаленный режим работы на основе ИКТ в качестве временного или альтернативного способа организации труда.

Это предоставляет новые возможности для людей и предприятий, в том числе с точки зрения здоровья и безопасности. Например, удаленная работа может сократить время в пути и связанный с этим стресс, устранить риск несчастных случаев на производстве, а также может способствовать лучшему балансу между работой и личной жизнью. Тем не менее, это также может создавать проблемы в области охраны труда, такие как необходимость управления психосоциальными рисками, связанными с одиночной работой и возможным размыванием границ между работой и личной жизнью, а также для обеспечения эргономичности рабочих мест [2, с. 119].

Носимые технологии также могут обеспечить не только безопасность и здоровье работников на рабочем месте, но и повысить эффективность. Такие

устройства могут позволить менеджерам по безопасности отслеживать поведение и сообщать информацию о безопасности и здоровье в режиме реального времени.

Тем не менее, сотрудники, которые все чаще используют интеллектуальные устройства, могут потерять автономию в выполнении своей работы и отказаться от взаимодействия со своими коллегами, что может привести к стрессу и чувству изоляции.

Помимо возможностей по охране труда на рабочем месте, цифровизация и ИКТ могут помочь улучшить безопасность и здоровье на рабочем месте за счет улучшения инспекции охраны труда. Например, дроны можно использовать для проведения беспилотных авиационных инспекций, когда инспекторам входить небезопасно (например, на буровую установку для добычи нефти) [3, с. 491].

Автоматизация и робототехника. Автоматизация и робототехника на рабочем месте не новость. Развитие робототехники и автоматизации, безусловно, необходимы для перехода человечества на новый технологический уровень. Но, как и в любой другой высокотехнологичной сфере, здесь есть свои риски. И ставка в этих рисках может быть самой высокой – наша жизнь.

Роботизация может облегчить жизнь рабочего от повторяющихся и напряженных задач, которые могут привести к опорно-двигательным, сердечно-сосудочным нарушениям или рискам в области психического здоровья. Например, экзоскелеты с электроприводом можно использовать для изменения привычных физических и эргономических движений человека, позволяя ему поднимать тяжелые вещи, но потенциально затрудняя выполнение более простых движений.

Они могут быть полезны для предотвращения профессиональных заболеваний (искривление позвоночника, плоскостопие, расширение вен, повреждение межпозвоночных дисков) и могут повысить производительность труда.

Однако внедрение новых технологий робототехники и автоматизации может привести к эргономическим рискам из-за новых и расширенных интерфейсов человек-машина, новых рисков кибербезопасности и новых или неизвестных психосоциальных рисков с точки зрения взаимодействия человека с искусственным интеллектом и робототехникой.

Как и в случае с искусственным интеллектом и технологиями цифровизации, автоматизация и робототехника вызвали серьезные споры по поводу угрозы автоматизации в сфере занятости. В целом автоматизация вряд ли полностью заменит большинство профессий, но вместо этого она изменяет тип и количество человеческих задач, выполняемых на многих должностях [4, с. 156].

Нанотехнологии. В первые десятилетия 21 века продолжалось развитие и внедрение новых материалов и процессов, что имело значение для выявления и контроля возникающих рисков от их использования. Одним из ключевых примеров является разработка, производство и использование наноматериалов.

Их потенциал продолжает изучаться в самых разных областях, от инженерии и медицины до ИКТ.

Однако эти материалы могут также представлять уникальную опасность для здоровья, которая отличается от веществ в не расфасованной форме. Увеличение производства наноматериалов означает, что работники глобальных цепочек поставок будут в первую очередь подвержены воздействию этих материалов, что представляет повышенный риск потенциальных неблагоприятных последствий для здоровья.

Европейское агентство по безопасности и охране здоровья на рабочем месте (EU-OSHA) указывает, что наиболее опасные последствия наноматериалов для здоровья были обнаружены в легких: воспаление и повреждение тканей, фиброз и образование опухолей. Кроме того, было обнаружено, что наноматериалы перемещаются из легких в кровотоки и поглощаются вторичными органами, включая мозг, почки и печень. Наконец, некоторые типы углеродных нанотрубок могут вызывать асбестоподобные эффекты [5, с. 405].

С новыми технологиями, различными моделями занятости и организации труда, которые формируют трудовую деятельность, охрана труда будет становиться все более важным вопросом, чем когда-либо. Предвидение рисков является важным шагом к эффективному управлению и формированию культуры охраны труда в постоянно меняющемся мире. Сюда входят такие методы, как прогнозирование, оценка технологий, исследование рисков для здоровья и разработка эффективных профилактических мер. Предвидение будущих рисков имеет явные преимущества для борьбы с возникающими рисками по сравнению с традиционными методами.

Что касается новых технологий, необходимы дальнейшие исследования воздействия новых технологий, таких как рост цифровизации: новые приложения ИКТ, искусственный интеллект, робототехника и наноматериалы. Новые тенденции в организации труда, когда работники все чаще работают автономно или удаленно, требуют переосмысления текущего управления охраной труда, законов, политики и программ. Психосоциальные риски требуют дополнительного внимания и исследования по таким вопросам, как:

- как интегрировать психосоциальные риски в оценки рисков в рамках систем управления охраной;
- как создать среду психосоциальной безопасности и лучше управлять психическим здоровьем на рабочем месте;
- корреляции между психосоциальными рисками на рабочем месте и их влиянием на физическое здоровье работников.

По прогнозам, границы между работой, домашней жизнью и общественными ролями в сообществах, в которых люди живут и работают, будут все более размываться из-за продолжающихся изменений. Эти вопросы, вероятно, потребуют сочетания различных дисциплин для решения проблем, возникающих в связи с этими изменениями [6, с. 80].

Список литературы

1. Федосов А. В., Адрахимов Ю. Р., Вадулина Н. В., Козлова А. В. Специальная оценка условий труда. Уфа. 2016. 377 с.
2. Федосов, А. В., А. В. Козлова. Влияние человеческого фактора на реализацию аварий и инцидентов, методы его оценки // Вестник молодого ученого УГНТУ. 2016. № 4 (8). С. 117–121.
3. Федосов А. В., Даниева И. Р., Валеева Р. Р. Оценка профессионального риска и управление им // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". 2019. № 3. С. 488–496.
4. Федосов А. В., Константинова О. В., Семенов Э. С. Проблемы законодательства в области специальной оценки условий труда // Евразийский юридический журнал. 2020. № 8 (147). С. 155–156.
5. Федосов А. В., Носова А. С., Харисова Э. И., Шарипова А. В. Законодательство в области охраны труда и трудовых отношений женщин // Евразийский юридический журнал. 2020. № 4 (143). С. 405–406.
6. Федосов А. В., Абдрахманова К. Н., Идрисова К. Р., Даниева И. Р., Валеева Р. Р. Обзор современных программных комплексов и концепции цифрового двойника для прогнозирования аварийных ситуаций на объектах нефтегазовой отрасли // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2020. № 3. С. 71–91.

УДК 620.9 (075.8)

МЕТОДИКА И АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

М. А. Собиров, А. А. Абдумаликов, К. М. Нажматдинов
Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада ал-Хорезми
(г. Ташкент, Узбекистан)

Исследованы методика и алгоритмы моделирования и расчета нагрузок электроснабжения и вопросы компенсации реактивной мощности электроэнергии, приведены алгоритмы и аналитические модели активной и реактивной мощности и электроэнергии по значению величин и параметров электрической энергии, мероприятия по правильной оценке ожидаемых нагрузок от экономические показатели.

Ключевые слова: модель, алгоритм, электроснабжение, активная и реактивная мощность, электрическая нагрузка, методы расчета, коэффициент спроса, мощности, компенсация реактивной мощности.

In the given article submitted results of modelling and algorithms of calculating power supply's loads and issues of compensation of reactive power of electricity, algorithms and analytical models of active and reactive power and electricity by the value of quantities and parameters of electrical energy, measures for the correct assessment of expected loads from economic indicators are presented.

Keywords: model, algorithm, power supply, active and reactive power, electrical load, calculation methods, demand factor, power factor, reactive power compensation.

Первым этапом проектирования систем электроснабжения является правильный расчет электрических нагрузок. В практике проектирование систем электроснабжения применяют различные методы определения электрических нагрузок [1, с.24]:

- метод установленной мощности и коэффициент спроса.
- метод средней мощности и отклонения расчетной нагрузки от средней.
- метод средней мощности и коэффициенту формы графика нагрузок.
- метод средней мощности и коэффициенту максимумы (метод упорядоченных диаграмм).

Методика расчета электрических нагрузок потребителей системы электроснабжения базируется на методе коэффициента спроса: на установленную мощность – $P_{уст}$ и коэффициенты активной мощности – $\cos \varphi$ и спроса – $K_{са}$ электрических нагрузок [2, с.233]:

$$P_p = K_{са} P_{уст} \quad (1)$$

$$Q_p = P_p \operatorname{tg} \varphi \quad (2)$$

$$P_{уст\ o} = P_{уд\ o} F \quad (3)$$

$$P_{p\ c} = P_{уст\ c} K_{c\ o} \quad (4)$$

$$S_p = \sqrt{(P_p + P_{p\ o})^2 + Q_p^2} \quad (5)$$

где: $\operatorname{tg} \varphi$ – коэффициент реактивной мощности электрической нагрузки,

$P_{уд\ o}$ и $K_{c\ o}$ – соответственно удельная осветительная нагрузка и коэффициент спроса осветительной нагрузки,

$P_{уст}$ – установленная (номинальная) активная мощность нагрузки,

F – площадь освещения.

Алгоритм расчета электрических нагрузок системы электроснабжения представлен на рисунке 1.

Аналитические выражения (1–5) позволяют определить энергетические показатели электрических нагрузок системы электроснабжения, которые делятся на следующие виды: активная (P) и реактивная (Q) [2, с.232].

Условные обозначение, применяемые в алгоритмах и программных обеспечениях расчетов электрических нагрузок [3,4]:

N – количество потребителей,

$AT(N) - K_c$ – коэффициенту спроса N -го потребителя,

$P1(N)$ – установленная активная мощность N -го потребителя,

$C(N) - \cos \varphi$ – коэффициент активной мощности N -го потребителя,

$Q1(N)$ – расчетные реактивные нагрузки,

PQ – расчетные активные нагрузки,

$F(N)$ – площадь освещения N -го потребителя,

$R(N)$ – нагрузка N -го потребителя,

$Q(N) - K_{c\ o}$ – коэффициент спроса осветительной нагрузки N -го потребителя,

$P(N)$ – массив суммарных расчетных активных нагрузок электроприемников,

$S1(N)$ – полная расчетная нагрузка потребителей,

$X1(N), Y1(N)$ – координаты N -го потребителя,

$P2$ – суммарная активная нагрузка потребителей,

$Q9$ – суммарная реактивная нагрузка потребителей,

D – общая осветительная нагрузка потребителей,

F – освещаемая площадь,

R_3 – удельная осветительная нагрузка,
 Q_3 – $K_{с.о}$ – коэффициент спроса осветительной нагрузки,
 PS – суммарная активная нагрузка потребителей,
 QS – суммарная реактивная нагрузка потребителей,
 S_s – полная нагрузка до компенсации.
 $H - tg \varphi$ – соответствует нормативному $\cos \varphi$.
 $P_Y(N), Q(N)$ – расчетные осветительные нагрузки потребителей.
 $R_2(N), A_2(N)$ – радиус окружности сектора осветительной нагрузки,
 x, y – координаты центра электрических нагрузок.
 $T(N)$ – электрический ток.
 S_6 – полная электрическая нагрузка после компенсации.

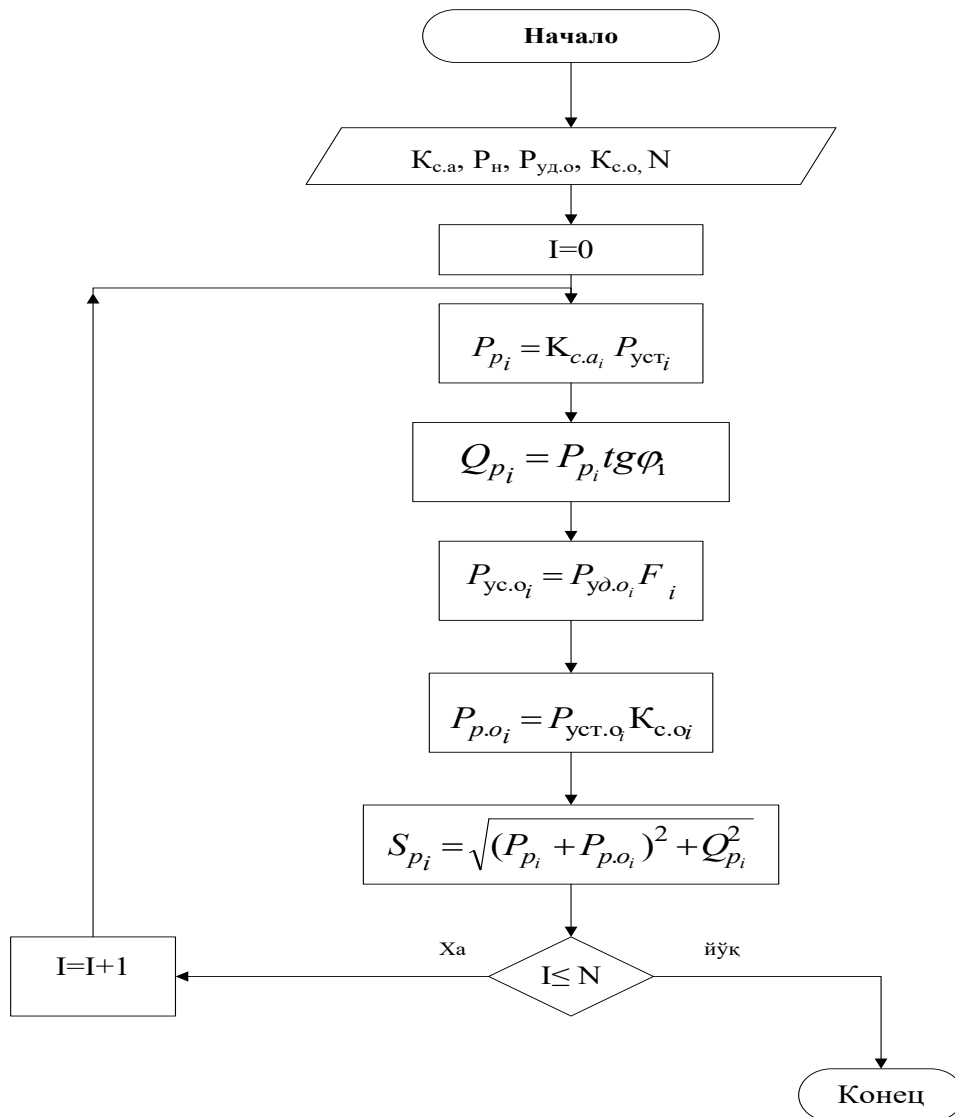


Рис. 1. Алгоритм расчета электрических нагрузок системы электроснабжения

Одним из основных вопросов, решаемых при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения, является вопрос о компенсации реактивной мощности. Компенсирующие устройства выбираются по результатам расчетной реактивной мощности, определяемые на основе формулы (6) [5, с. 121].

$$Q_{ку\ p} = P_{уст} (tg \varphi - tg \varphi_{норм}) \quad (6)$$

Передача значительного количества реактивной мощности из источников системы электроснабжения к потребителям электроэнергии не выгодно по следующим причинам [6, с.11]:

- увеличение потери мощности, электроэнергии;
- уменьшение пропускной способности электрических сетей;
- повышение сечений токопроводов, кабелей и капитальные затраты;
- увеличения потери и понижение напряжения;
- нарушение установленной работы электроприемников.

Выводы

При расчете электрических нагрузок системы электроснабжения должны быть рассмотрены вопросы компенсации реактивной мощности, потому что реактивную часть мощности можно производить непосредственно вблизи потребителя, обеспечивая тем самым уменьшение потерь электроэнергии при транспортировке.

Список литературы

1. Буравчук Н. И. Ресурсосбережение в технологии строительных материалов : учеб.пособие. Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2009. 224 с.
2. Сиддиков И. Х. и др. Энергосбережение на основе автоматического регулирования реактивной мощности энергосистем. «Энергетика: Управление, качество и эффективность использования энергоресурсов».Тез.докл. 7– Всеросс. научно-техн. конф. 25–27 мая 2013.– Благовещенск, 2013. С. 231–234.
3. Сиддиков И. Х., Абдумаликов А. А., Хасанов Х. С., Собиров М. А., Максудов М. Т., Мирзоев Н. Н. Программное обеспечение для расчета показателей реактивной мощности в системах электроснабжения. Зарегистрированное программное обеспечение для ЭВМ Агенство по интеллектуальной собственности РУз, DGU 07687, 07.02.2020 г N2019 1572.
4. Сиддиков И. Х., Абдумаликов А. А., Сиддиков О. И. Программное обеспечение оптимизации сигналов контроля и управления возобновляемых и традиционных источников энергии на основе IoT технологии. Зарегистрированное программное обеспечение для ЭВМ Агенство по интеллектуальной собственности РУз, DGU 10164, 09.02.2021 г. N2021 0046.
5. Кабышев А. В. Компенсация реактивной мощности в электроустановках промышленных предприятий: учебное пособие/Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 234 с.
6. Siddikov I. Kh., Chelyshkov P. D., Abubakirov A. B., Nazhimatdinov N. M., Tanatarov R.Zh. Structure of control sensors of multi-phase reactive power currents in power supply systems. Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies» (AGRITECH-V – 2021). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES). <https://publishingsupport.iopscience.iop.org/questions/proceedings-are-abstracted-in>.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА УСТАНОВКЕ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

В. Р. Шуваева, А. В. Федосов, В. Б. Барахнина

*Уфимский государственный нефтяной технический университет,
(г. Уфа, Россия)*

Повышение существующего уровня безопасности установки регенерации отработанной серной кислоты достигнуто за счет изменения технологических режимов работы и применения новых конструктивных элементов. Процесс пылегазоочистки усовершенствован – снижен вторичный унос при работе электрофильтра.

Ключевые слова: *регенерация, аварийная ситуация, промышленная безопасность, анализ, пылегазоочистка, электрофильтр, осадительный электрод, вторичный унос, эффективность улавливания.*

The improvement of the existing safety level of the spent sulfuric acid regeneration plant has been achieved by changing the technological modes of operation and the use of new structural elements. The dust and gas cleaning process has been improved – secondary entrainment during operation of the electrofilter has been reduced.

Keywords: *regeneration, emergency, industrial safety, analysis, dust and gas cleaning, electrostatic precipitator, collecting electrode, re-entrainment, collection efficiency.*

Установка регенерации серной кислоты (РОСК) нефтеперерабатывающего завода относится к взрывоопасным, пожароопасным и токсичным объектам производства. Источниками воспламенения газоздушных смесей на установке РОСК являются нагретая до высокой температуры поверхность технологического оборудования, открытый огонь печей, электрические искры неисправного оборудования, открытый огонь при газо- и электросварочных работах, повышение температуры при трении, самовоспламенение продуктов и пр. Данные опасности обусловлены особенностями технологического процесса, характерными свойствами сырья, готовой продукции, отличительными характеристиками используемого оборудования и условиями его эксплуатации, возможными последствиями при нарушении правил техники безопасности работающими и др. Также опасность установки обусловлена наличием в аппаратах и трубопроводах большого количества горючих газов в смеси с сероводородом и наличием в системе давления и высокой температуры [1, с. 23].

Другими опасными и вредными факторами на установке РОСК являются токсичность, опасность поражения электрическим током (электроснабжение цеха обеспечивается с трансформаторных подстанций), опасность получения химических ожогов (на объекте используются вещества, вызывающие тяжелые ожоги), опасность получения термических ожогов (процесс сопровождается выделением большого количества тепла), опасность механического травмирования (производственное здание является четырехэтажным, имеются ограждения, поручни) [2, с. 8].

Целью исследовательской работы явилось повышение уровня промышленной безопасности на установке регенерации отработанной серной кислоты с установки серноокислотного алкилирования газокаталитического производства нефтеперерабатывающего завода.

Для достижения данной цели был поставлен ряд задач:

- исследование основных опасностей и вредностей установки регенерации отработанной серной кислоты;
- исследование эффективности процесса улавливания технологических пылей и оценка вторичного уноса;
- повышение промышленной безопасности путем модернизации процессов и аппаратов для пылегазоочистки на установке РОСК;
- систематизация технических и технологических мер по снижению аварийности при регенерации отработанной серной кислоты.

В составе выбросов установки РОСК диоксид серы занимает первое место. Во время работы установки РОСК постоянно происходит рассеивание в атмосфере загрязняющих веществ. Минеральные отходы от газоочистки (пыль от электростатического осадителя) образуются в количестве 46,2 т/год (при производительности установки – 132 т/сут). После расщепления отработанной серной кислоты в печи в технологическом газе содержится некоторое количество твердых частиц пыли, и неочищенный технологический газ поступает в электростатический осадитель. Технологический газ, содержащий частицы пыли, проходит через систему перфорированных пластин, служащих предварительным осадителем и распределителем газа. Очищение технологического газа происходит в ячейках, которые образуют самоподдерживающую сотовую конструкцию, в середине ячеек находятся коронирующие электроды [3, с. 12].

При эксплуатации электрофильтров возникают следующие проблемы: электрофильтр не «держит» напряжение; не достигаются режимные показатели по напряжению; происходят резкое увеличение или понижение тока короны; снижение эффективности работы при выходе установки РОСК на регламентную производительность; образование наростов на коронирующих электродах; нарастание пыли на осадительных электродах; усиленная коррозия электродной системы и корпуса; трудности с выгрузкой уловленной пыли.

Среди негативных явлений, происходящих в процессе очистки газов, особо выделяется вторичный унос – возвращение в поток газа уловленного материала. Величина вторичного уноса находится в прямой зависимости от интервала между встряхиваниями осадительного электрода. В отечественных электрофильтрах (аппаратах непрерывного действия) встряхивание каждого осадительного электрода производится через 3 мин независимо от запыленности газов, эффективности очистки, скорости газов и т. д. Чем больше интервал между встряхиваниями, тем меньше величина вторичного уноса. Применение расчетной методики оптимизации встряхивания осадительных электродов при эксплуатации электрофильтров показывает, что оптимизация встряхивания осадительных электродов позволяет снизить выбросы пыли из электрофиль-

тров в 1,3–4 раза по сравнению с непрерывным режимом встряхивания. Представленный расчет степени очистки газов электрофильтром, который составляет 94,461 %, а также расчет степени очистки газов в электрофильтре при оптимизированном режиме встряхивания осадительных электродов, составляющий 98,6 % обеспечивает снижение вторичного уноса в 3,8 раза. Оптимизация работы механизмов встряхивания приводит к повышению надежности их работы, уменьшению расцентровок электродной системы и снижению потребления электроэнергии электродвигателями этих механизмов.

Также вторичный унос в электрофильтрах зависит и от формы осадительных электродов. В электрофильтре РОСК применяются перфорированные осадительные электроды. Однако, как показывает опыт эксплуатации данных электрофильтров, внутренние полости электродов постепенно заполняются уплотняющейся при встряхивании пылью, перемещения пыли внутри электрода не происходит, вся уловленная пыль осаждается на наружной поверхности электрода, что не уменьшает пылеунос.

Анализ показал, что в настоящее время имеется несколько форм осадительных электродов. Среди всех перечисленных видов наиболее подходят электроды открытого профиля. Элементы данных электродов обычно имеют корытообразную форму с фигурными бортами, а при большой ширине состоят из нескольких объединенных корытообразных профилей. Такая форма сечения элементов обеспечивает наибольшую жесткость при минимальной металлоемкости, а наличие зоны аэродинамической тени снижает вторичный унос и позволяет использовать электроды открытого профиля в электрофильтрах при скоростях до 1,7 м/с.

По сравнению с другими типами электродов они выгодно отличаются пониженной металлоемкостью, имеют высокие аэродинамические характеристики, хорошо встряхиваются. Важным преимуществом электрода открытого профиля является равномерное распределение осажденной пыли по его поверхности по сравнению с карманным или перфорированным электродом, у которых внутрь коробки попадает не более 12 % осаждающейся на электроде пыли. Предлагается, в качестве возможного варианта повышения промышленной безопасности установки РОСК, замена перфорированных электродов на электроды открытого профиля.

Горючая пыль в смеси с воздухом или кислородом часто является причиной взрывов, достигающих силы газовых взрывов, особенно в тех случаях, когда пыль очень тонкая и смешана с воздухом в надлежащей пропорции.

Основные факторы пожаровзрывоопасности электрофильтров: наличие взрывоопасной концентрации пыли в аппарате; искры межэлектродного искрового разряда, возникающие между электродами при обрыве коронирующих проволок, поступлении воздуха с повышенной влажностью, сильном охлаждении и конденсации паров из воздуха, образовании «мостиков» (во время падения комков пыли, плохой центровке коронирующих электродов), искр тления (загоревшихся в верхнем потоке частиц), а также самовозгорание при неполном опорожнении бункера от пыли.

При проектировании систем удаления и очистки воздуха от взрывоопасной пыли необходимо учитывать следующие требования:

- *обеспечение надежной транспортировки пыли* (оседание пыли может привести к повторному взрыву, требуется обеспечение постоянно высокой скорости потока и устройства продувки);

- *трубы с фланцевым соединением* (участки трубы между изолирующим клапаном и фильтром обязательно должны иметь прочные соединения, выдерживающие давление внутри трубы);

- *антистатические токопроводящие материалы* (для предотвращения накопления статического электричества в системе должны использоваться токопроводящие материалы по всей длине трубопроводов).

В тех случаях, когда полностью предупредить образование пылевоздушной смеси в аппарате невозможно, применяют устройства, исключаящие разрушение аппарата с помощью ослабленных элементов конструкции: мембран, клапанов и т. п.

Анализ состава выбросов установки РОСК газокаталитического производства подтвердил необходимость совершенствования газоочистного оборудования. Причем, на величину вторичного уноса влияние оказывает интервал между встряхиваниями осадительного электрода, формы осадительных электродов. Степень очистки повышается путем снижения вторичного уноса при реализации оптимального режима встряхивания. По результатам проведенных расчетов оптимизация встряхивания осадительных электродов позволяет снизить выбросы пыли из электрофильтров в 3,8 раз и поэтому для снижения вторичного уноса разработаны мероприятия, направленные на снижение производственного риска. На предприятиях должны соблюдаться не только специальные, предупредительные меры готовности на случай аварии, но и должна быть предусмотрена защита, которая соответствует потенциальной опасности и на тех площадях, которые, возможно, подвергаются воздействию.

Список литературы

1 Абдрахманов Н. Х., Киреев И. Р., Еникеева Т. М. и др. Основы токсикологии для специалистов нефтегазового производства: монография/ Н.Х. Абдрахманов, И. Р. Киреев, Т. М. Еникеева, В. Б. Барахнина. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. 130 с.

2 Бахтизин Р. Н., Шарафиев Р. Г., Киреев И. Р. и др. Энциклопедия безопасности жизнедеятельности. Учеб. пособие / Р. Г. Шарафиев, В. Б. Барахнина, И. Р. Киреев, В. В. Ерофеев. М.: Недра, 2016. 719 с.

3 Штур В. Б., Киреев И. Р., Абдрахманов Н. Х. и др. Безопасность жизнедеятельности в техносфере [Электронный ресурс]: учебное пособие для всех специальностей, изучающих предмет «Безопасность жизнедеятельности» / УГНТУ, каф. ПБиОТ ; сост. Штур В. Б. [и др.]. Уфа: УГНТУ, 2017. 950 Кб.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Р. Н. Сулейманов, С. Н. Сулейманова, Е. В. Жовнер

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

С момента создания в крупных населенных пунктах систем централизованного теплоснабжения с десятками тысяч километров тепловых сетей в последнее время не уделялось достаточного внимания поддержанию их работоспособности. В статье рассматриваются основные проблемы в сфере снабжения теплом на сегодня, и также предложены способы по их устранению.

Ключевые слова: *теплоснабжение, тепловые сети, надежность, долговечность.*

Since the creation of district heating systems in large settlements with tens of thousands of kilometers of heat networks, recently not enough attention has been paid to maintaining their operability. The article discusses the main problems in the field of heat supply for today and also proposes ways to eliminate them.

Keywords: *heat supply, heat networks, reliability, durability.*

Теплоснабжение является крупной отраслью народного хозяйства. Под системой теплоснабжения понимается часть энергетического комплекса, включающая в себя источник тепла с котельными агрегатами, насосным и прочим оборудованием, разводящим магистральные и внутриквартальные наружные тепловые сети, и внутренние системы теплопотребления зданий.

В нашей стране обеспечение тепловой энергией имеет большое значение, так как основная территория находится в суровой климатической зоне.

В России сооружено и используется более 260 тыс. км водяных тепловых сетей с диаметром труб от 50 до 1 400 мм. Эти сети довольно часто строились по принципу экономии затрат при максимальном использовании строительных и изоляционных материалов. В итоге российские тепловые сети оказались самыми недорогими и ненадежными городскими сооружениями. В результате большинство тепловых сетей обладают низкой надежностью, что приводит к большим затратам энергии на транспортирование и распределение теплоты от всех источников.

На участках тепловых сетей возникают аварийные ситуации. И одними из причин данной ситуации является повреждение элементов теплосети. Повреждения могут быть на трубопроводах. Наиболее часто они проявляются в виде сквозных коррозионных повреждениях труб и разрывах сварных швов. На задвижках повреждениями могут быть искривления или падения дисков, неплотность фланцевых соединений, засоры, которые приводят к негерметичности участков, а также коррозия корпуса или байпаса задвижек. Помимо трубопроводов и задвижек аварийная ситуация может произойти на сальниковых компенсаторах, вызванная коррозией стакана или выходом из строя грундбоксы.

Данные дефекты вызваны воздействием неблагоприятных факторов в процессе эксплуатации теплосети. Наиболее частыми причинами неисправностей является наружная коррозия.

Вот потому необходимо повышать надежность работы тепловых сетей. Главным ее критерием является вероятность безотказной работы системы в течение определенного периода, то есть выполнение функций с сохранением заданных эксплуатационных параметров в течение времени. В теплоснабжении – это подача потребителям определенного количества воды с заданными температурой и давлением и определенной степени качества.

27 июля 2010 г. вступил в силу Федеральный закон № 190-ФЗ «О теплоснабжении», который первым принципом государственной политики в сфере теплоснабжения определяет «обеспечение надежности теплоснабжения в соответствии с техническими регламентами» (Статья 3) [1]. На данный момент этот закон имеет место быть по причине того, что анализ состояния тепловых сетей показывает: высокую степень износа тепловых сетей и превышение критического уровня частоты отказов, неудовлетворительное состояние тепловых сетей, высокие потери тепловой энергии, нарушение тепловой изоляции, а также снижение долговечности из-за отсутствия водоподготовки и большие затраты на эксплуатацию.

Следует отметить, что надежность характеризуется некоторыми свойствами. Основным из них является долговечность – понятие работоспособности до предельного состояния с допустимыми перерывами или же без них при техническом обслуживании и ремонтах [2].

Степень понижения прочности понимается как увеличение возникновения отказов и снижения уровня работоспособности или уровня, при котором система теплоснабжения функционирует. Полностью работоспособное состояние – это состояние системы, при котором выполняются все заданные функции в полном объеме. Понятие отказа элемента тепловой сети исходит из внезапности и длительности перерыва в теплоснабжении потребителей. Внезапный отказ элемента – нарушение в процессе работы системы, при котором элемент незамедлительно выключают из работы. При постепенном же отказе появляется возможность провести предварительный ремонт элемента без повреждений или с допустимым повреждением теплоснабжения и перенести полный ремонт на другое время, когда его выключение не приведет к отказу [3].

Как отмечалось ранее, возникновение отказов может иметь связь с нарушением прочности элементов по причине случайного совпадения перегрузок на дефектных местах. Такие перегрузки или ослабление элементов могут появиться по некоторым независимым причинам, таким как снижение прочности сварного шва, которое зависело от квалификации мастера, либо от условий сварки. Поэтому отказы могут иметь не только закономерный, но и случайный характер из-за внешних обстоятельств.

Чтобы минимизировать повреждения на элементах тепловых сетей, используют методы надежности для длительного срока эксплуатации [4].

Для создания надежности систем существует два пути реализации. Основным является использование элементов теплосети более лучшего качества, а второй – резервирование элементов.

Применение в тепловой сети элементов изначально повышенного качества позволяет продлить долговечность работы. Так как экономия на использовании качества материала приводит к постоянным множественным дефектам, которые нужно своевременно устранять. В результате надежность всей системы становится ниже за счет постоянных повреждений, а денежные затраты для технического обслуживания и ремонта становятся больше [5].

Использование первого метода повышения надежности тепловых сетей предполагает прокладку трубопроводов с большей толщиной стенки, в результате чего увеличивается сам диаметр трубы. На наружную поверхность стальной трубы наносится качественное антикоррозионное покрытие. Кроме того, обязательным условием является использование системы ОДК, которая проводит непрерывный контроль теплоизоляционного слоя. СОДК позволяет выявить участки с повышенной влажностью при помощи детекторов, причинами которых может быть разрушение трубопровода, которое приводит к протеканию теплоносителя и образованию активных коррозионных процессов или нарушение защитного наружного слоя, который пропускает влагу непосредственно к трубе.

Система ОДК состоит из следующих элементов:

- непосредственно самого проводника из меди;
- кольцевых и промежуточных элементов трубопровода с кабелем выхода;
- соединительного кабеля;
- детектора повреждений;
- импульсного рефлектометра;
- коммутационного терминала, присоединяющего устройства.

Принцип работы системы состоит в том, что при нарушении тепловой изоляции срабатывает датчик. Между сигнальными индикаторами находится поврежденный участок, отсоединяется от системы, и производится ремонт.

Помимо использования элементов повышенного качества в теплосети и системы оперативного дистанционного контроля, важно, чтобы проводилась качественная установка и работа сварщиков, чтобы не происходило каких-либо нарушений при эксплуатации теплосети.

Второй путь повышения надежности тепловых сетей является их резервирование.

Существуют следующие способы резервирования:

- а) совместная работа нескольких источников теплоты на единые тепловые сети;
- б) резервирование теплосети смежных районов;

в) установка резервных насосов и трубопроводных связей.

Резервирование теплоснабжения промышленных предприятий обеспечивают резервные источники теплоты.

Помимо сказанного, повышение надежности можно достичь передвижными котельными.

Традиционно применяется резервирование кольцеванием, секционированием, или дублированием отдельных участков. Наиболее часто используется установка перемычек на подающих трубопроводах магистральных сетей. Такой подход широко встречается в системе теплоснабжения. В результате чего такая конструкция становится громоздкой, увеличивается длина трубопровода, что ведет к большим капиталовложениям.

Тепловые сети надземной прокладки протяженностью более 5 км резервировать не допускается. Также не допускается резервировать подачи теплоты по тепловым сетям, которые прокладываются в тоннелях и проходных каналах.

Резервирование может потребовать внедрения режимных мероприятий для повышения управляемости, чтобы в состоянии отказа перераспределять потоки тепла и обеспечивать выполнение нормативов надежности. Нерезервированные элементы должны иметь такие показатели, при которых выход их из строя не повлек бы за собой полного отказа всей системы. Сопротивление между стальной трубой и проводниками СОДК должно быть не менее 100 МОм при испытательном напряжении не менее 500 В. Пороговое сопротивление медных проводников-индикаторов составляет 200 Ом при максимальной длине 5000 м. Если превысить данный параметр, то детектор выдаст сигнал «Обрыв».

Системы тепловых сетей могут резервироваться отдельными нагрузочными линиями или перемычками. Нагрузочные линии в нормальных условиях несут нагрузку ниже расчетной. Современные тепловые сети в России, как правило, не оснащены средствами перераспределения расхода теплоносителя и автоматического регулирования нагрузки в аварийных ситуациях, что значительно усложняет резервирование. Изменение расхода теплоносителя происходит нерационально. Потребители, находящиеся в аварийных ситуациях в конце вновь образованного пути снабжения, недополучают тепло даже при достаточных резервных связях. Определение достаточности резервирования – процесс трудоемкий, так как подбор резервных связей ведется методом проб и ошибок с проверкой гидравлических режимов.

Вместе с тем резервные связи сами по себе снижают надежность СЦТ в целом, так как приводят к росту вероятности отказов из-за увеличения количества элементов в системе [6].

Для повышения надёжности систем при отказах, связанных со значительным отключением потребителей и большой недопоставкой тепловой энергии, основные тепломагистрали закольцовывают. Но даже при кольце-

вых системах отказ головных или близких к ним участков вызывает напряжённый гидравлический режим, что в свою очередь требует перевода системы на режим лимитированного теплоснабжения. Подобной ситуации можно избежать при расчёте резервированных теплотрасс на 100 %-й расход теплоносителя, что значительно увеличивает капитальные затраты на систему теплоснабжения.

Поэтому целесообразнее рассматривать вариант надёжности качества элементов системы теплоснабжения.

Заключение

Надёжность влияет не только на технический аспект бесперебойной работы тепловых сетей, но также и на социальный момент. Задача работы систем теплоснабжения состоит в том, чтобы обеспечить комфортные условия жизни людей достижением требуемого уровня параметров.

Список литературы

1. Матияшук С. В. Комментарий к Федеральному закону от 27 июля 2010 г. №190-ФЗ "О теплоснабжении"; Юстицинформ – М., 2013. – 160 с.
2. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник /Под общ. ред. В. А. Григорьева и В. М. Зорина. – М.: Энергоатомиздат, 1991.
3. Журнал «Энергетика и промышленность России» Котельные установки 21 века: перспективы развития.
4. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий (актуализированная редакция СНиП 23-02-2003) (взамен СНиП II-3-79).
5. Ионин А. А. Надёжность систем тепловых сетей. М.: Стройиздат, 1989. – 268 с.
6. Яковлев Б. В. Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения; Новости теплоснабжения – М., 2013. – 448 с.

УДК 628.1.033+546.26-162

ВОДОПОДГОТОВКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФЕНОВОГО ФИЛЬТРА

***А. Э. Харламова, К. В. Паняева, Д. А. Батаев, Ю. М. Соловьев**
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Получение воды питьевого качества для нужд населения является приоритетной задачей в области водоподготовки в связи с ухудшающимися показателями качества источников водоснабжения или их отсутствия, а также недостатка опресненной воды в населенных пунктах. Современным решением проблемы является применение мембран и фильтров на основе графена для дезинфекции и обессоливания исходной воды.

***Ключевые слова:** графен, фильтр, мембрана, водоснабжение, очистка воды.*

Obtaining drinking-quality water for the needs of the population is a priority task in the field of water treatment due to the deteriorating quality indicators of water supply sources or

their absence, as well as the lack of desalinated water in settlements. A modern solution to the problem is the use of graphene-based membranes and filters for disinfection and desalination of source water.

Keywords: *graphene, filter, membrane, water supply, water purification.*

Мембранные технологии широко используются в водоподготовке как одна из перспективных сфер развития [1], вытесняя традиционные методы подготовки воды. Перспективным элементом для создания мембран и фильтров является углерод и его модификации.

Природные запасы углерода не значительны: в земной коре – содержание элемента составляет по массе 0,15555555 %. Углерод является прозрачным и абсолютно черным телом; диа- и парамагнетиком; диэлектриком и металлом; полупроводником и полуметаллом; сверхтвёрдым и сверхмягким материалом; теплоизолятором и одним из лучших проводников тепла [2].

Модификацией углерода является графен, представляющий собой слой атомов углерода, толщиной в один атом в виде гексагональной решетки (рис. 1) [3] и углеродные нанотрубки в виде бесшовных цилиндров из одного или нескольких графеновых слоев диаметром от 0,7 нм до 100 нм и длиной до нескольких сантиметров с открытыми или закрытыми концами (рис. 2) [4].

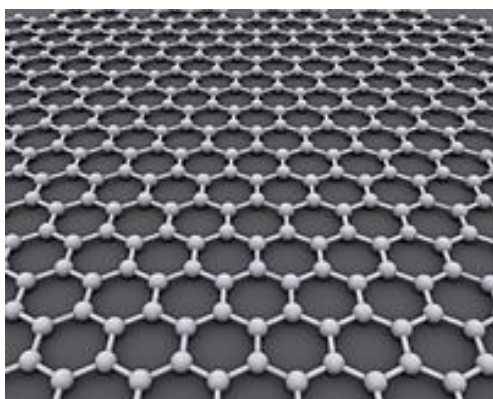


Рис. 1. Идеальная кристаллическая структура графена [3]

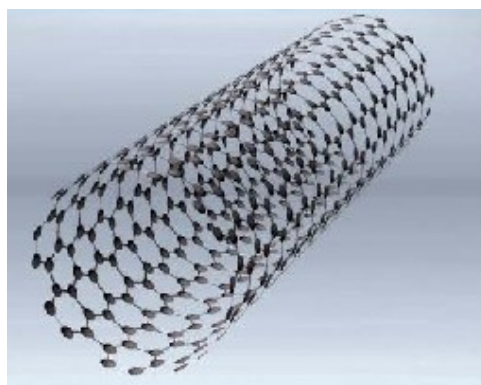


Рис.2. Углеродные нанотрубки [4]

Графен в десятки раз прочнее пластика, из которого изготавливают традиционные мембраны, что позволяет значительно уменьшить толщину мембраны и увеличить скорость фильтрации.

Проницаемость графеновых мембран диаметром пор 0,4 нм в 50 раз больше, чем у обычных мембран, применяемых для обессоливания [5].

Учёными Массачусетского технологического института и Национальной лаборатории Ок-Риджа и Саудовской Аравии разработана следующая технология [7]. В листах графена выполняются отверстия определённого диаметра в два этапа: первый – графен бомбардируют ионами галлия с энергией, достаточной для нарушения его структуры в местах попадания; второй – в мембрану погружают в окислитель, разрушающий графен прежде всего в местах дефектов. В результате чего через графеновые листы с отверстиями

достигается фильтрование частиц различного размера — от ионов до крупных органических молекул.

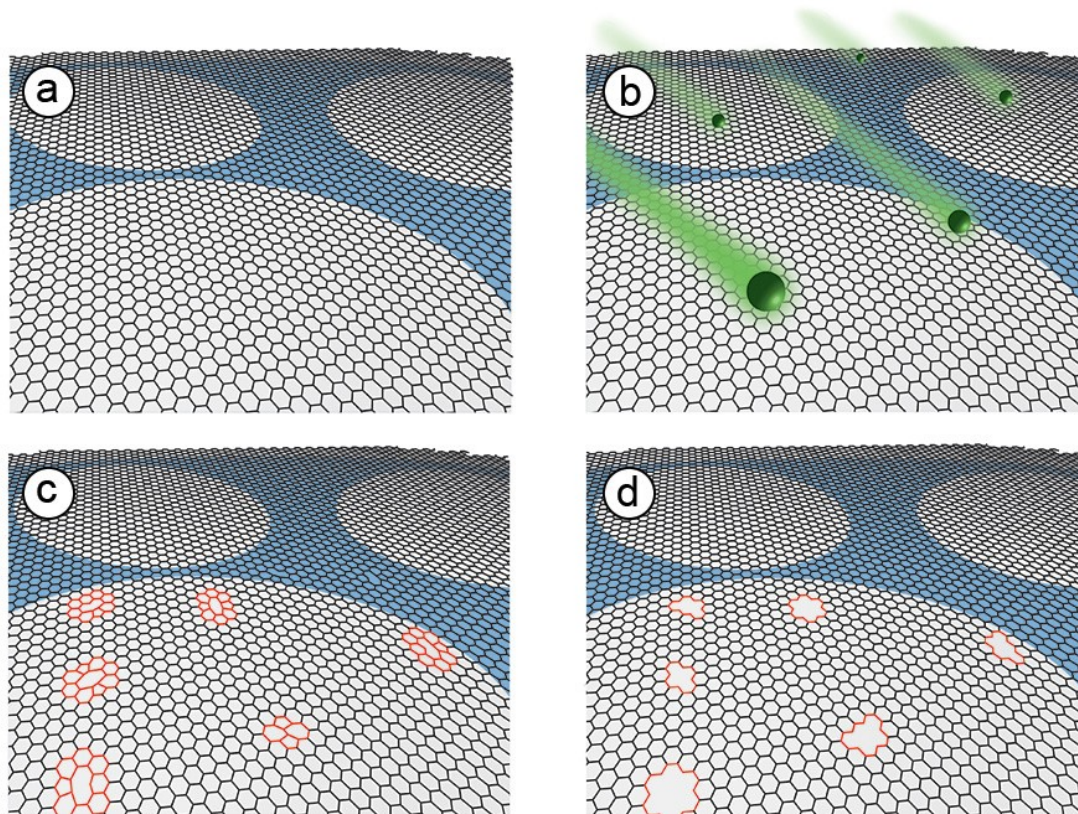


Рис. 3. Процесс создания фильтров из графена: (а) лист графена толщиной в один атом помещается на несущую конструкцию; (б) графен бомбардируется ионами галлия; (с) везде, где ионы галлия попадают на графен, они создают дефекты в его структуре; и (d) при травлении окисляющим раствором каждый из этих дефектов вырастает в отверстие в графеновом листе [6]

На один квадратный сантиметр графена приходится около пяти триллионов таких микроскопических пор. При диаметре порядка одного нанометра расстояние между порами составляет четыре нанометра.

Австралийские исследователи Государственного объединения научных и прикладных исследований (CSIRO) представила дешевый метод фильтрации воды (в том числе обессоливания) на основе одной из разновидностей графена – материала GraphAir.

Технология производства графеновых пленок GraphAir отличается низкой энергоемкостью. Тонкие графеновые пленки, имеющие микроскопические наноканалы, изготавливается из возобновляемого материала – соевого масла.

Согласно полученным результатам экспериментов наноматериал способен подготовить воду питьевого качества, задерживая содержащиеся в исходной воде соли до 100 %, а также другие загрязнения бытового происхождения [7].

Технические трудности и высокая стоимость ограничивают производство графена и новых материалов на его основе на отечественном рынке,

однако научные достижения в ближайшем будущем заинтересуют компании, занимающиеся очисткой и обессоливанием воды.

Список литературы

1. Краткая история открытия и получения углеродных наноструктур: atsinis – ЖЖ [Электронный ресурс]: URL: <https://atsinis.livejournal.com/44550.html>.
2. Графен – Википедия [Электронный ресурс]: URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Графен>.
3. Алексеева О. Углеродные нанотрубки для очистки воды «Вода Magazine», №6 (82), 2014 г.
4. O'Hern S. C., Boutilier M. S., Idrobo J.- C., Song Y., Kong J., Laoui T., Atieh M., Kar-nik R. Selective ionic transport through tunable subnanometer pores in singllayer graphene membranes // Nano Lett., 2014, 14 - pp 1234- 1241.
5. Как создать селективные дырки в графене | Новости Массачусетского технологического института | Массачусетский технологический институт [Электронный ресурс]: URL: <https://news.mit.edu/2014/how-to-create-selective-holes-in-graphene-0225>.
6. Создан графеновый фильтр, способный очистить даже морскую воду Пикабу [Электронный ресурс]: URL: https://pikabu.ru/story/sozdan_grafenovyiy_filtr_sposobnyiy_ochistit_dazhe_morskuyu_vodu_5734044.

УДК 628.196

КОМПЛЕКС ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОХРАНЕНИЮ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЙ РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ РЕКИ ВОЛГИ

А. Э. Харламова, Г. Е. Никифоров, С. А. Мухамбеталиева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В работе изложен план деятельности экологического сообщества образовательного учреждения, направленный на сохранение уникальности водного объекта и формирование бережного отношения к нему населения в регионе.

Ключевые слова: река Волга, загрязнение речной системы, экологический отряд.

The paper outlines the activity plan of the ecological community of the educational institution aimed at preserving the uniqueness of the water body and forming a careful attitude towards it of the population in the region.

Keywords: Volga river, pollution of the river system, ecological detachment.

С 20 декабря 2018 года по 25 декабря 2024 года стратегической целью в стране является улучшение экологического состояния реки Волги и обеспечение устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса Нижней Волги за счёт сокращения доли загрязнённых сточных вод, отводимых

в реку Волгу, и реализации комплекса мер по восстановлению водных объектов низовьев Волги в рамках Федерального проекта «Оздоровление Волги» Национального проекта «Экология» [1].

Волжская вода относится к 4 классу опасности («грязная»). Согласно сведениям Доклада [2] об экологической ситуации в Астраханской области за 2018-2020 гг. отмечается значительное превышение показателей по железу, цинку, нефтепродуктам, молибдену и фенолу (табл., рис).

Таблица
Качественные показатели загрязнений в воде и допустимых норм [2].

Наименование показателя	Норма ПДК, мг/л	2018	2019	2020
Железо	0,3	0,45	0,39	0,10
Цинк	5	0,1	0,15	0,45
Нефтепродукты	0,05	0,2	0,15	0,06
Молибден	0,25	0	0	1
Фенол	0,001	0,001	0,004	0,003

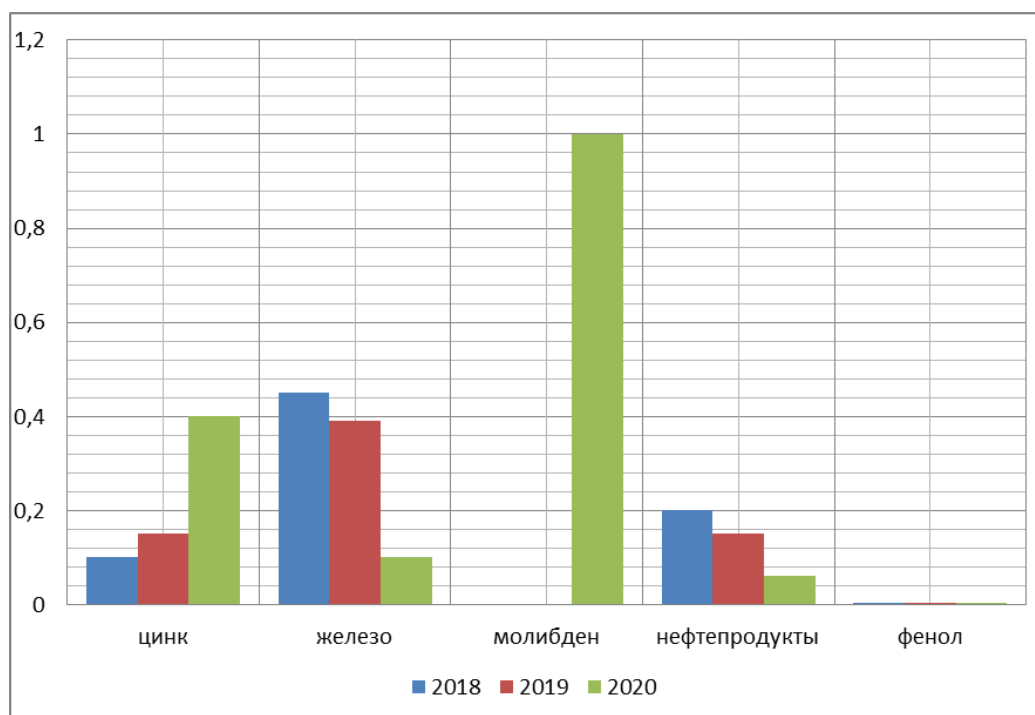


Рис. Содержание химических элементов в воде за период 2018–2020 гг [2]

Основными причинами экологических проблем крупнейшей водной артерии являются загрязнения ее производственными и бытовыми сточными водами, рост сине-зеленых водорослей, топливные отходы и нефтепродукты речного транспорта, изменение природного ландшафта, влияние каскада ГЭС.

С целью сохранить уникальность водного объекта и сформировать бережное отношение к нему населения в регионе экологическим отрядом «ЭкоЭра» предлагаются пути решения выявленных проблем:

- проведение мероприятий в рамках подпрограммы «Развитие водохозяйственного комплекса Астраханской области» (далее – АО) государственной программы «Охрана окружающей среды АО»;

- проведение экологических акций по очистке и благоустройству территорий, водоохраных зон, парков и земель лесного фонда, особо охраняемых природных территорий, в том числе в рамках акции «Чистые берега»;

- проведение мероприятий в рамках международного Дня Каспия;

- участие в проекте ОНФ «Генеральная уборка», направленном на повышение эффективности общественного контроля со стороны граждан за санитарным состоянием своего региона;

- проведение рекогносцировочного обследования территорий муниципальных образований Астраханской области. Маршрутные наблюдения в районах области, склонных к подтоплению, рекультивированных свалок;

- реализация экологических проектов в Региональном технопарке АГАСУ:

- анализ качества природных ресурсов;

- получение продуктов биогаза;

- разработка методов и фильтрующих сооружений очистки вод;

- исследование пищевых добавок и ГМО в продуктах и их влияния на организм человека;

- анализ состава бытовой химии и изучение их влияния на здоровье человека.

- участие в социальном проекте «Зеленый город»;

- цикл встреч волонтеров экоотряда с ведущими экологами региона – членами Каспийского отделения МАНЭБ.

Экологическая деятельность отряда построена таким образом, чтобы не только приобретать новые знания, но и принимать деятельное участие в различных конкурсах и акциях:

1. Акция «Познай природу родного края» (экологические пятиминутки в образовательных учреждениях и экскурсии) вовлечет в экологическую проблематику региона более 300 человек.

2. Природоохранная акция «Чистые берега» позволит не только произвести очистку берегов рек и водоемов от мусора, но и привить экологическую культуру воспитанникам и их родителям, привлечь внимание общественности к вопросам экологии, бережного отношения к природе.

3. Создание классов заводов наиболее опасных для водоемов позволит осуществлять постоянный мониторинг содержания продуктов производства, поступающих в водоисточник.

4. Создание карты границ разлива воды в период половодья и поиск опасных объектов, которые способны повлиять на экологию водоисточника.

5. Высадка деревьев на берегах реки поможет удержанию вредных веществ и остановит обвал береговых линий.

Практическая направленность деятельности экологического отряда даст возможность привлечь внимание общественности к существующей проблеме, снизить тенденцию ухудшения показателей качества водотоков Нижней Волги и прилегающей к ним территории, а также развить навыки исследовательской деятельности.

Список литературы

1. Оздоровление Волги - Национальный проект Экология [Электронный ресурс]: URL: <https://ecologyofrussia.ru/proekt/ozdorovlenie-volgi/#:~:text=Федеральный проект «Оздоровление Волги» призван, будет запущено строительство новых объектов.>
2. Доклады и отчёты | Служба природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области [Электронный ресурс]: URL: <https://nat.astrobl.ru/service/doklady>.
3. Загрязнение дельты р. Волги / О. В. Самсонова, Е. Г. Локтионова, Г. В. Крыжановская, А. А. Заблоцкий // Современные проблемы географии : Межвузовский сборник научных трудов / Составители В. В. Занозин, М. М. Иолин, А. Н. Бармин, А. З. Карабаева, М. В. Валов. – Астрахань : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Астраханский государственный университет", 2019. – С. 58–62.
4. Дусабимана, П. О. Загрязнение нефтепродуктами вод реки волга в районе города Нариманов / П. О. Дусабимана // Наука сегодня: фундаментальные и прикладные исследования : материалы международной научно-практической конференции, Вологда, 25 сентября 2019 года / Научный центр «Диспут». – Вологда: ООО «Маркер», 2019. – С. 5–7.
5. Демин, А. П. Сброс сточных вод и загрязнение водных объектов в бассейне реки Волга (1990-2018 гг.) / А. П. Демин // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. – 2020. – Т. 1. – № 5. – С. 138-143. – DOI 10.23885/2500-395X-2020-1-5-138-143.

УДК 628

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А. А. Геращенко, Д. О. Игнаткина, О. С. Власова, А. А. Сахарова
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)

Оптимизация системы водного хозяйства текстильного предприятия ориентирована на создание замкнутой системы водоснабжения с использованием малоотходных технологий очистки сточных вод, исключая сброс компонентов-загрязнителей и возврат воды в производство.

Ключевые слова: текстильное предприятие, замкнутая система водоснабжения, малоотходные технологии.

Optimization of the water management system of the textile enterprise is focused on the creation of a closed water supply system using low-waste wastewater treatment technologies that exclude the discharge of pollutant components and the return of water to production.

Keywords: textile enterprise, closed water supply system, low-waste technologies.

По количеству потребляемой воды и образующихся промышленных сточных вод текстильная промышленность уступает лишь таким водоемким производствам, как черная и цветная металлургия, химическая промышленность и т. д.

Водопотребление и водоотведение в текстильном производстве нормировано. Нормы водопотребления, характеризующие удельный расход свежей воды на одну тонну готовой продукции, для текстильных предприятий составляют 290–420 м³/т.

В производстве хлопчатобумажных тканей безвозвратные потери воды составляют 1–3 %, что незначительно, поэтому либо водоотведение принимают равным водопотреблению, либо снижают на эту величину [1].

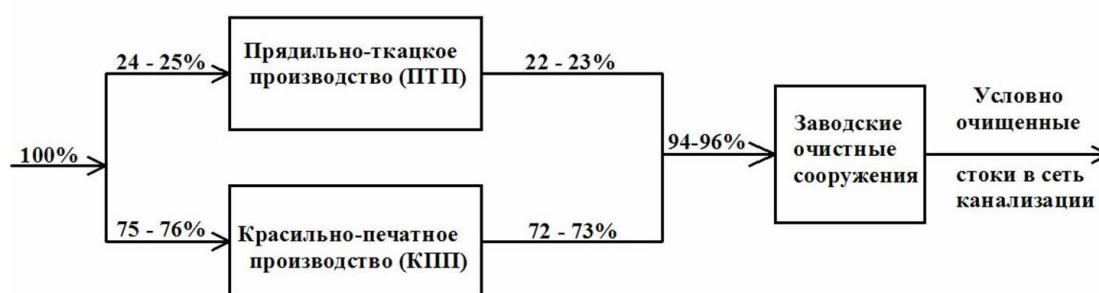


Рис. 1. Усредненная балансовая схема водопотребления ТП

Объемы условно очищенных сточных вод после заводских очистных сооружений практически полностью сбрасываются в городскую сеть водоотведения. Предприятие теряет в основном производстве более 90 % используемой воды, что показано на усредненной балансовой схеме водопотребления текстильного предприятия (ТП).

Технологический процесс каждого предприятия по переработке имеет свои особенности, что связано с числом видов обрабатываемого сырья, его качеством, а также используемым оборудованием. Поэтому состав сточных вод отдельных производств может значительно отличаться друг от друга по концентрации входящих в них компонентов.

Например, на прядильно-ткацкой фабрике по производству хлопчатобумажной ткани неизбежны потери части волокна, уносимого отработанными моющими растворами. Согласно нормам технологического проектирования предприятий, отходы волокна составляют около 2 % массы.

Сточные воды красильно-печатного производства (КПП) содержат в своем составе красители, шликту из растворимых синтетических соединений, а также минеральные соли и синтетические ПАВ [1].

Создание нескольких внутрицеховых отдельных сетей промышленной канализации со сбросом в каждую из них сточных вод от конкретной технологической операции является оптимальным решением при создании замкнутых систем водного хозяйства, которое предусматривает:

- внедрение эффективных, прежде всего физико-химических и биотехнологических методов очистки сточных вод;

- определение научно обоснованных предельно допустимых концентраций солей, красителей и других компонентов в оборотной воде с учетом ее безопасности для каждого замкнутого цикла;

- создание максимально возможного количества локальных замкнутых циклов с многократным использованием воды в них, извлечение из сточных вод ценных компонентов.

Отличительной особенностью замкнутых бессточных и безотходных систем водного хозяйства является необходимость иметь в их составе так называемые «хвостовые установки», наличие, которых позволяет сделать систему замкнутой. К ним относятся: установки переработки и утилизации концентрированных отработанных технологических растворов, обезвоживания и сушки осадков, сжигания, доочистки сбросных продувочных вод и т. д. [2]

На рисунке 2 представлена замкнутая система водного хозяйства текстильного предприятия с извлечением и дальнейшей переработкой содержащихся загрязнителей, которая ориентирована на материалосберегающие малоотходные технологии, исключая сброс компонентов-загрязнителей.

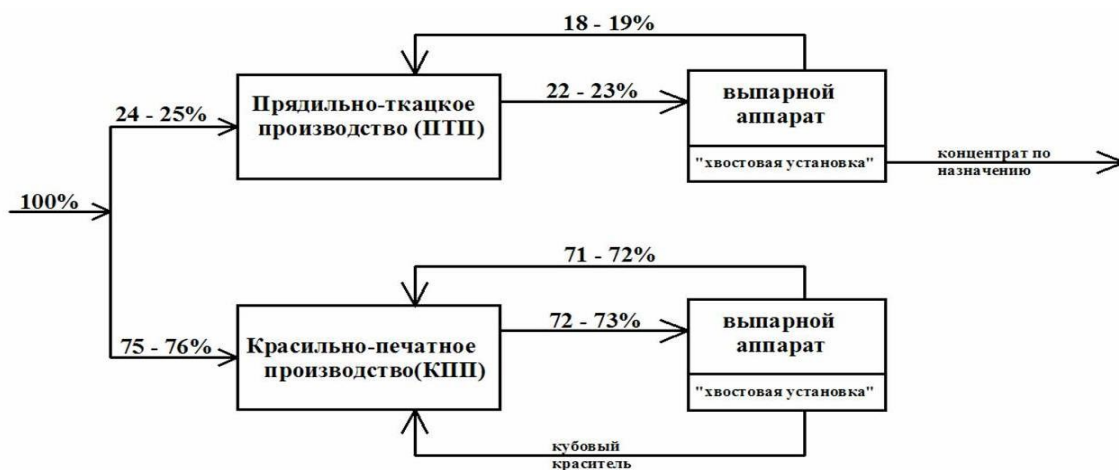


Рис. 2. Усредненная балансовая схема ЗСВ ТП

«Хвостовая установка» для обработки концентратов КПП, содержащих кубовые красители, должна обладать оптимальными параметрами электрохимической обработки раствора, при которых краситель, мог бы выпадать в осадок и возвращаться по назначению в производство. Концентрат ПТП, после его обработки на «хвостовой установке» можно использовать при получении гидроизоляционных рубероидов и других строительных материалов [3,4].

Список литературы

1. Васильев Г. В., Ласков Ю. М., Васильева Е. Г. Водное хозяйство и очистка сточных вод предприятий текстильной промышленности. – М. : Легкая индустрия, 1976. – 223 с.
2. Алферова Л. А., Нечаев А. П. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов. – М. : Стройиздат, 1984. – 272 с.
3. Геращенко, А. А. A Modern Integrated Approach in the Technology of Wastewater Treatment of Dye-Printed Manufactures of a Textile Enterprise [Электронный ресурс] / А. А. Геращенко, А. А. Сахарова, Д. О. Игнаткина // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 272 : International science and technology conference «Earth science»

(Rusky Island, Russian Federation, 4–6 March, 2019) / ed. by D. B. Solovev ; Far Eastern Federal University (Vladivostok, Russia). – [IOP Publishing], 2019. – P.6.

4. Щелочкова А. А. Разработка замкнутой системы водного хозяйства основного производства текстильного предприятия.: Автореф. ... дис. канд. тех. наук. – Волгоград, 2012. – 142 с.

УДК 620.91

АДМИНИСТРАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

Е. М. Прохоров

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Создание и совершенствование нормативно-правовой базы энерго- и ресурсосбережения как элемент государственного регулирования является основой проведения долгосрочной политики энерго- и ресурсосбережения. Рассмотрены основные нормативные документы, обеспечивающие энерго- и ресурсосбережение и реализацию стратегии развития энергетики Российской Федерации

Ключевые слова: *ресурсосбережение, энергосбережение, государственное регулирование.*

The creation and improvement of the regulatory framework for energy and resource conservation as an element of state regulation is the basis for a long-term policy of energy and resource conservation. The main regulatory documents ensuring energy and resource conservation and implementation of the energy development strategy of the Russian Federation are considered.

Keywords: *improvement resource saving, production energy saving, modern state resource saving regulation.*

Необходимым условием сохранения жизни и развития цивилизации в современном мире стало обеспечение человечества достаточным количеством природных ресурсов. Проблема ограниченных запасов природных ресурсов вызвала необходимость разработки программ по ресурсосбережению.

Ресурсосбережение – это организационная, экономическая, техническая, научная, практическая и информационная деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов. [1].

Основными задачами ресурсосбережения считаются [2]:

- сбережение топлива и энергии (в том числе электрической энергии и тепловой, включая энергию пара, воды, сжатого воздуха, кислорода);
- рациональная экономия и использование материальных ресурсов;
- максимальное сбережение природных ресурсов;

- сохранение равновесия между развитием производств и потреблением вторичных материальных ресурсов с сохранением устойчивости окружающей техногенной среды;
- совершенствование систем управления качеством производства продукции, ее реализации и потребления, оказания услуг;
- обеспечение экономически эффективного и безопасного использования вторичных материальных ресурсов.

Государственное регулирование ресурсосбережения включает ряд направлений (рис.) [3]:

- создание системы административно-правового регулирования;
- формирование системы экономического стимулирования ресурсосбережения;
- разработка системы нормирования;
- формирование системы экологического контроля и аудита.



Рис. Система государственного регулирования ресурсосбережения

Административно-правовое регулирование направлено на реализацию функций различных институтов и создание правового поля, обеспечивающего ресурсосбережение.

В последнее десятилетие принято множество нормативных документов в этой сфере, в том числе:

- Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 №184-ФЗ [4];
- Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 № 261-ФЗ [5] и целый ряд нормативных документов, которые прямо или косвенно влияют на ресурсосбережение;
- Энергетическая стратегия России на период до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 09 июня 2020 года № 1523-р [6].

Из перечисленных нормативных документов видно, что государство серьезно пытается решить проблему энергосбережения.

Федеральный закон РФ № 261-ФЗ "Об энергосбережении..." подвел черту под многолетними дискуссиями и убеждениями самих себя в том, отрасли что энергосбережением и повышением энергоэффективности заниматься все-таки

надо. Закон обозначил первоочередные направления повышения энергоэффективности, сроки внедрения ключевых мероприятий, формы наказания нерадивых и поощрения стремящихся.

Отрасль жилищно-коммунального хозяйства (далее – ЖКХ) как точка приложения основных усилий напрямую не выделена в законе. Тем не менее, практически все сферы энергосбережения, выделенные Законом, относятся непосредственно к ЖКХ.

По-другому и быть не может, поскольку ЖКХ напрямую обеспечивает жизнедеятельность жилищной сферы, которая составляет треть национального имущества и обеспечивает деятельность значительной доли остального имущества (промышленных предприятий, сферы услуг, объектов бюджетной сферы).

Энергосбережение – это комплекс мер по реализации правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

Как было отмечено ранее, в настоящее время отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности регулирует Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Целью ФЗ-261 об энергосбережении и энергоэффективности является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Действие ФЗ-261 распространяется на деятельность, связанную с использованием энергетических ресурсов.

Положения ФЗ-261, установленные в отношении энергетических ресурсов, применяются также и для воды, подаваемой, передаваемой, потребляемой с использованием систем централизованного водоснабжения.

Принципы правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности согласно Федеральному закону №261-ФЗ [5] следующие:

- эффективное и рациональное использование ресурсов;
- поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению эффективности;
- планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий.

Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности осуществляется путем установления ряда

требований, в том числе [5]: к обороту отдельных товаров, функциональное назначение которых предполагает использование энергетических ресурсов; запретов или ограничений производства и оборота в Российской Федерации товаров, имеющих низкую энергетическую эффективность, при условии наличия в обороте или введения в оборот аналогичных по цели использования товаров, которые обладают высокой энергетической эффективностью, в количестве, удовлетворяющем спрос потребителей; энергетической эффективности товаров, работ, услуг для обеспечения государственных или муниципальных нужд; к региональным, муниципальным программам; к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства или муниципального образования и организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности; к государственным и муниципальным учреждениям в отношении снижения потребления энергетических ресурсов и воды, планирования бюджетных ассигнований на оплату; основ функционирования государственной информационной системы; будут реализованы пилотные проекты и созданы условия для распространения опыта внедрения цифровых технологий и отраслевых платформенных решений.

В электроэнергетике и теплоснабжении на I этапе реализации настоящей стратегии продолжится совершенствование существующей модели отношений и ценообразования на электрическую и тепловую энергию в целях обеспечения баланса интересов потребителей и производителей энергии, прежде всего сокращение перекрестного субсидирования цен (тарифов) между группами потребителей. Будет происходить сокращение накопленных избытков мощности, масштабная модернизация действующих генерирующих мощностей и вывод из эксплуатации устаревшего неэффективного генерирующего оборудования. В дальнейшем продолжится обновление генерирующих мощностей на основе перспективных инновационных технологий и оптимизация их (мощностей) структуры по типам электростанций в соответствии с динамикой спроса на электрическую энергию и мощность.

На II этапе начнётся переход к энергетике нового поколения с опорой на современные технологии, высокоэффективное использование традиционных энергетических ресурсов и новых углеводородных и других источников энергии. Получит развитие водородная энергетика.

В результате реализации настоящей стратегии будет обеспечено устойчивое, надежное и эффективное удовлетворение внутреннего спроса на продукцию организаций топливно-энергетического комплекса и услуги в сфере энергетики. При этом отрасли топливно-энергетического комплекса внесут существенный вклад в снижение энергоемкости экономики, в том числе за счет уменьшения удельных расходов топлива на выработку электрической энергии и расходов энергии на собственные нужды отраслей топливно-энергетического комплекса, особенно в электроэнергетике и газовой отрасли [6].

Список литературы

1. ГОСТ Р 52104-2003. Ресурсосбережение. Термины и определения.
2. ГОСТ Р 52106-2003. Ресурсосбережение. Общие положения.
3. Г.Л. Баяндурян, Р.Л. Лушников. Инструменты регулирования ресурсосбережения: позитивные и негативные аспекты. Сфера услуг: инновации и качество. 2011. №3. С.3.
4. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ.
5. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 N 261-ФЗ.
6. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р).

УДК 504.062

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОМ ХРОМИРОВАНИИ

Ю. Ю. Юрьев, А. Г. Тимофеев, Е. В. Федулова, В. А. Филатов
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)

В настоящее время вопросам безопасности технологических процессов и вопросам экологии стали уделять большое внимание. Результатом этого, в частности, является значительное увеличение размеров штрафов, оплачиваемых предприятиями за выбросы вредных веществ в атмосферу и на полигоны промышленных отходов.

Ключевые слова: хромирование, антропогенное воздействие, аддукт, реагентные методы, технологические показатели, хромовый ангидрид, электрокоагуляция.

Currently, a lot of attention has been paid to the safety of technological processes and environmental issues. The result of this, in particular, is a significant increase in the amount of fines paid by enterprises for emissions of harmful substances into the atmosphere and to landfills of industrial waste.

Keywords: chrome plating, anthropogenic impact, adduct, reagent methods, technological indicators, chromium anhydride, electrocoagulation.

Снижение антропогенного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду может быть снижено за счет проведения следующих мероприятий:

- совершенствование технологических процессов;
- совершенствование схем очистки выбросов и утилизации отходов.

Совершенствование технологических процессов приводит к улучшению одного из нескольких технологических показателей (снижение энергоемкости и удельного расхода сырья, снижение количества образующихся отходов, сокращение других технологических затрат). Очень часто совершенствование технологических процессов является наиболее экономически выгодным мероприятием по снижению антропогенного воздействия производ-

ства на окружающую среду. Однако, полная ликвидация выбросов и отходов производства только за счет совершенствования технологических процессов практически невозможна. Поэтому данная проблема должна решаться комплексно, как за счет совершенствования технологических процессов, так и за счет совершенствования схем очистки выбросов и утилизации отходов. Проводимые мероприятия должны быть не только технически эффективными, но и экономически целесообразными.

На состояние окружающей природной среды особенно негативное влияние оказывают загрязнения отходами производства, содержащими тяжелые металлы, в частности, соединения хрома.

Соединения хрома Cr (VI) относятся к классу токсичных, чрезвычайно опасных веществ (I класс опасности). Соединения Cr(VI) аккумулируются в организме человека даже при кратковременном воздействии и вызывают заболевания сердечно-сосудистого и онкологического характера [1].

Под воздействием Cr(VI) происходят мутации ДНК и повреждения хромосом, так же, как окислительные изменения белков и образование аддуктов. Эти эффекты Cr(VI) и образующиеся свободные радикалы способны инициировать образование опухолей и развитие сенсбилизации. Предельно допустимая концентрация соединений Cr(VI) в воздухе рабочей зоны составляет 0,01 мг/м³ (в пересчёте на CrO₃).

Первоочередная задача технологии гальванического хромирования связана с методами обезвреживания газовых выбросов и сточных вод, при котором достигается минимальный расход хромового ангидрида, воды и минимальное воздействие на окружающую среду [2].

Для очистки хромсодержащих сточных вод разработано несколько принципиальных технологических схем. В России и за рубежом широкое распространение получили реагентные методы очистки сточных вод от хрома [3].

Такие методы имеют как ряд достоинства, так и существенные недостатки, в частности использование значительного количества реагентов. Распространенным методом очистки является метод электрокоагуляции, но он пригоден лишь для производств со стабильным стоком [4].

Одним из перспективных методов очистки хромсодержащих гальваносточков является сорбционный метод с применением селективных ионообменных материалов, который даёт возможность получить воду, пригодную для использования в обороте для нужд производства, а также выделить из стоков и утилизировать ценные или вредные компоненты.

К менее распространенным методам очистки сточных вод от Cr (VI) относятся биохимический, сорбционный, гиперфильтрационный и ионообменный [5].

Так же, одним из перспективных способов электрообработки сточных вод является электрофлотация с применением нерастворимых электродов.

Для исключения загрязнения и окисления пенного продукта при электрофлотации применяют разделение катодного и анодного пространства ионообменными мембранами.

При процессе хромирования образуется и выделяется значительное количество газов, представляющих вред для здоровья человека и разрушающе действующих на оборудование гальванических цехов. Кроме того, выделяющиеся водород и кислород могут образовать взрывчатые смеси. Поэтому на гальванических участках необходимо проводить мероприятия по уменьшению содержания в воздухе вредных веществ.

Гальванические ванны хромирования должны быть обязательно оборудованы бортовыми отсосами; использование пенопластовых поплавков на поверхности раствора уменьшает испарение электролита и унос его с пузырьками водорода, кислорода [6].

Эффективным методом снижения загазованности на участках хромирования является применение на поверхности электролита устойчивой, но не слишком плотной пены, способствующей уменьшению поверхностного натяжения электролита, концентрации хромового ангидрида в воздухе. Но применяемые пенообразователи (ПАВ) быстро разрушаются, образуя отравляющие электролит шламы [7].

Кроме перечисленных мер, воздух на гальванических участках необходимо очищать с помощью специальных газоулавливающих установок. Особенно эффективны роторные установки. Всё более широко используются для очистки отработанного воздуха биокатализаторы (вместо активированного угля). Рекомендуется использовать метод перекрестного орошения движущегося потока воздуха. Применяются также специальные гибридные мембранные методы очистки и метод адсорбционной сушки для улавливания CrO_3 .

Таким образом, проблему защиты окружающей среды от вредного воздействия гальванического хромирования нужно решать не только путем совершенствования методов очистки газовых и водных выбросов, но и разработкой принципиально иных способов хромирования, позволяющих вести процесс с максимальной экономией ресурсов. Такой принцип должен быть основополагающим при обеспечении экологической безопасности электроосаждения хрома.

Список литературы

1. Засорин, Б. В. Иммунологические особенности и морфологическая характеристика экспериментального язвообразования при сенсибилизации к хрому / Б. В. Засорин, Г. Н. Кисманова, И. Н. Насиров // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – М.: Медицина, 1992. – № 4. – С. 35–36.
2. Деттнер, Х. Справочное руководство по гальванотехнике / Х. Деттнер, Д. Ж. Эльзе. – М.: Металлургия, 1969. – 414 с.
3. Лебедев, К. Б. Очистка и контроль сточных вод предприятий цветной металлургии / К. Б. Лебедев. – Алма-Ата : Казмехнобр., 1984. – 351 с.
4. Семицкий, Г. А. Электрокоагуляционный метод очистки сточных вод от ионов

тяжелых металлов / Г. А. Семицкий // Серия «Охрана окружающей среды» / ЦНИИЦветметэкономки и информации. – 1978.

5. Евсикова, Л. П. Опыт эксплуатации промышленной ионообменной установки для очистки хромосодержащих сточных вод.

6. Шлугер, М. А. Ускорение и усовершенствование хромирования деталей машин. - М.: Машгиз, 1961. – 140 с.

7. Бондаренко, И. Г. Сравнительная оценка устойчивости поверхностно-активных веществ в растворе хромовой кислоты / И. Г. Бондаренко, К. С. Бурмистров, Ф. И. Данилов // Украинский хим. журн. – 1981. – Т. 47, № 2. С. 150–153.

УДК 504.062

ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ МОДИФИКАЦИИ ПРИРОДНОГО МАТЕРИАЛА

*Е. В. Москвичева, А. Г. Тимофеев, Е. В. Федулова,
Е. А. Бастрыкин, И. С. Ляшенко*

*Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

В работе рассматривается эффективность применения природных минералов, которые позволяют достичь высокую эффективность в очистке сточных вод.

Ключевые слова: минерал, модификация, реагент-модификатор, нефтепродукт, сорбционная емкость, кинетика сорбции.

The paper considers the effectiveness of the use of natural minerals, which make it possible to achieve high efficiency in wastewater treatment.

Keywords: mineral, modification, reagent-modifier, petroleum product, sorption capacity, sorption kinetics.

Исследуемый минерал – монтмориллонитовая глина, измельченная, после химической и термохимической обработки растворами солей и кислот. Обладает наибольшей сорбционной емкостью по отношению к нефтепродуктам. В лабораторных условиях производилась модификация исследуемого минерала при различных температурах, реагентах и их концентрациях [1]. Реагенты выбирались исходя из химического состава минерала, который представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав исследуемого минерала

Наименование компонента	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	CaSO ₄	CaCO ₃
% содержания	65–68	29,6–33,8	0,5–0,7	0,2–0,6	0,3–0,4	0,2–0,7

Изучив химический состав исследуемого минерала, мы видим, что в качестве модификатора лучше использовать растворы кислот или солей щелочных металлов. Условия модификации представлены в таблице 2.

Таблица 2

Условия проведения процесса модификации минерала

№ п/п	Наименование реагента-модификатора	Концентрация реагента-модификатора, %	Время обработки, ч	
			T=20 °C	T=110 °C
1	HCl	10	6	3
2		20	6	3
3		30	6	3
4	H ₂ SO ₄	10	6	3
5		20	6	3
6		30	6	3
7	NaCl	5	6	3
8		10	6	3
9		15	6	3
10		20	6	3
11	Na ₂ CO ₃	5	6	3
12		10	6	3
13		15	6	3
14		20	6	3

Все, модифицированные образцы существенно улучшают свои сорбционные свойства.

При получении данных о сорбционной емкости исследуемого модифицированного минерала были проведены лабораторные исследования, позволившие построить изотермы сорбции [2]. В качестве модельных растворов использовались растворы с концентрацией масла ИД-20 от 10-100 мг/л. Масса сорбента в каждом эксперименте составляла 3,0 г, объем рабочего раствора – 200 мл.

Образцы помещались в колбы с притертой пробкой и заливались модельным раствором сточной воды. Колбы периодически встряхивались. Определение концентрации нефтепродуктов в модельных растворах проводилось через определенные промежутки времени 6, 12, 24 и 48 ч [3].

Кинетика сорбции нефтепродуктов из водных растворов для различных способов модификации, при которых достигнута максимальная сорбционная емкость, представлена на рисунках 1 и 2.

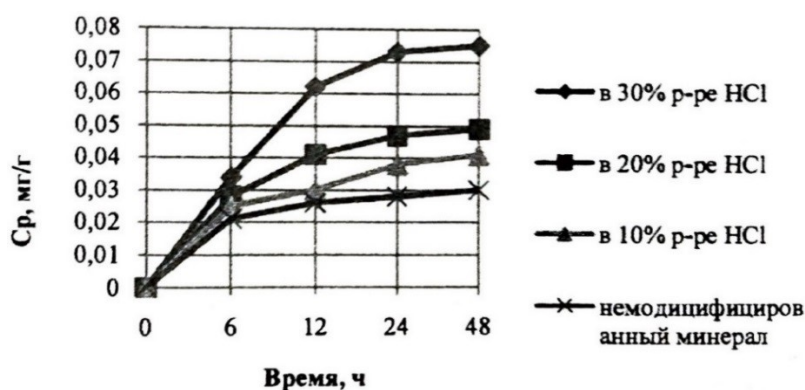


Рис. 1. Кинетика сорбции нефтепродуктов из модельного раствора в зависимости от варианта модификации природного материала соляной кислотой (T = 110 °C)

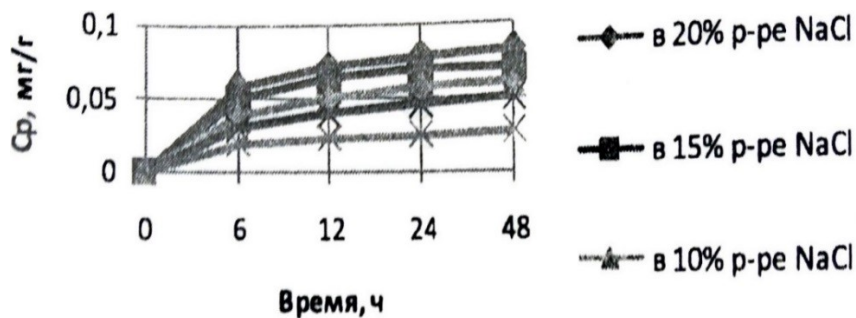


Рис. 2. Кинетика сорбции нефтепродуктов из модельного раствора в зависимости от варианта модификации природного минерала раствором хлорида натрия ($T = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Согласно рисункам 1 и 2, максимальная сорбционная емкость модифицированного минерала практически во всех случаях достигается через 24 часа в то время, как для минерала, не подвергавшегося обработке – через 48 часов.

Характер изотерм сорбции сглаженный, что можно объяснить быстрым достижением полного насыщения сорбционного материала. Также по характеру изотерм сорбции можно увидеть, что модификация монтмориллонитовой глины растворами соляной кислоты и хлорида натрия является наиболее эффективной. Максимальная сорбционная емкость модифицированного минерала составила 0,8 г/г, в то время как у природного минерала 0,027 г/г.

Таким образом, установлено, что модификация повышает сорбционную емкость исследуемого минерала по отношению к нефтепродуктам.

Исходя из химического состава, предложено модифицировать монтмориллонитовую глину растворами соляной и серной кислот, хлорида и карбоната натрия различных концентраций при температурах 20 и 110 °С. В результате модификации, сорбционная емкость исследуемого минерала повышается примерно в 4 раза, что позволит уменьшить расход сорбента при очистке воды.

Список литературы

1. Москвичева Е. В., Сидякин П. А., Алехина И. С., Вахилевич Н. В. Очистка сточных вод предприятий стройиндустрии модифицированным природным минералом // Современная наука и инновации. – 2016. – № 2 (14). – С. 123–127.
2. Тарасевич Ю. И. Адсорбция на глинястых материалах / Ю. И. Тарасевич, Ф. Д. Овчаренко. – Киев : Наукова думка, 1975. – 352 с.
3. Исследование адсорбционных процессов и адсорбентов. Ташкент: «Фан». 1999. С. 232–237
4. Тарасевич Ю. И. Физико-химические основы и технология применения природных и модифицированных сорбентов в процессах очистки воды //Химия и технология воды. 1998. №1. С.42–51

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ГРУНТОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ

Р. В. Муканов¹, О. Р. Муканова²

*¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет*

*²МУП г. Астрахани «Астрводоканал»
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается возможность применения теплового насоса в качестве источника тепловой энергии. Рассмотрены типы теплонасосных установок, приведены достоинства и недостатки при их внедрении, рассмотрены основы расчета и подбора теплонасосных установок.

Ключевые слова: *тепловой насос, солнечная инсоляция, низкопотенциальное тепло, высокопотенциальное тепло, теплосъем, коллектор, незамерзающая жидкость, этиленгликоль.*

The article discusses the possibility of using a heat pump as a source of thermal energy. The types of heat pump units are considered, the advantages and disadvantages of their implementation are given, the basics of calculation and selection of heat pump units are considered.

Keywords: *heat pump, solar insolation, low-grade heat, high-grade heat, heat removal, collector, non-freezing liquid, ethylene glycol.*

Использование возобновляемых альтернативных источников энергии является актуальной проблемой, и в будущем их использование несомненно будет превалировать над использованием органического топлива. Достоинством возобновляемых источников энергии является неисчерпаемость, недостатком низкая мощность, и невозможность точного прогнозирования их интенсивности.

Интересным направлением использования тела солнечного излучения, является внедрение в системы отопления и горячего водоснабжения различных типов тепловых насосов.

Известно, что тепловые насосы используют возобновляемые источники энергии, такие как:

- низкопотенциальное тепло грунта (4 °С – 10 °С);
- низкопотенциальное тепло воды (5 °С – 10 °С);
- тепловые и вентиляционные выбросы (10 °С – 25 °С);
- низкопотенциальное тепло воздуха (–3 °С – 15 °С).

В тепловом насосе низкопотенциальное тепло превращается в высокопотенциальное (до 80 °С), и далее подаётся в систему отопления, горячего водоснабжения или вентиляции. Принципиальная схема работы теплового насоса приведена на рисунке 1.

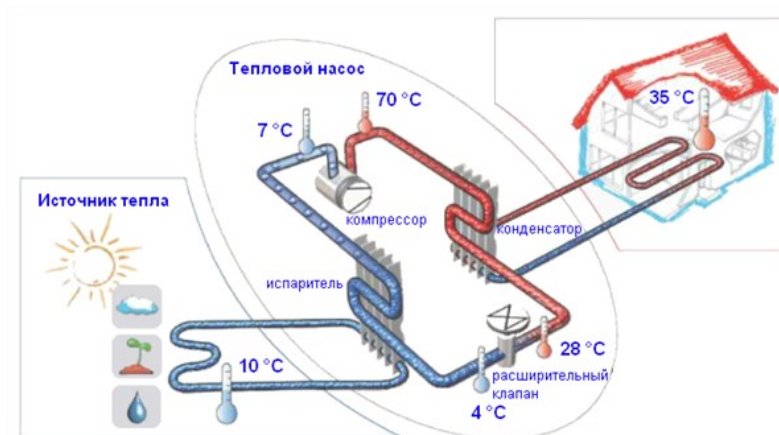


Рис. 1. Схема работы теплового насоса

Наиболее эффективно для теплоснабжения зданий подходят тепловые насосы, которые получают низкопотенциальную тепловую энергию грунта, так как в отличие от воздушных тепловых насосов температура в грунте постоянна, что позволяет точно рассчитать производительность теплового насоса для снабжаемого теплом объекта. В таких тепловых насосах имеется контур, находящийся в земле ниже точки промерзания и колебания суточных температур, в котором циркулирует теплоноситель. По конструктивному исполнению тепловые насосы могут быть вертикальными и горизонтальными.

Ниже приведена классификация по типу расположения теплообменников тепловых насосов в грунте:

- теплообменник из соединенных последовательных труб;
- теплообменник из соединенных параллельно труб;
- коллектор горизонтальный, уложенный в траншею в грунте;
- теплообменник в виде горизонтально уложенной в грунте петли;
- спиральный теплообменник, расположенной в грунте горизонтально (так называемый «slinky» коллектор);
- спиральный теплообменник, расположенный в грунте вертикально.

Теплосъем теплообменного контура, расположенного в грунте, зависит от многих факторов, основными из которых являются глубина заложения теплообменного контура, материала из которого выполнены трубопроводы, наличие или отсутствие грунтовых вод, однородность материала грунта и т. д.

Ориентировочные цифры теплосъема для горизонтальных коллекторов составляют 20 Вт с погонного метра трубы. Исходя из состава грунта, в котором уложен теплообменник: сухая глина отдает порядка 20 Вт, сухой песок – 10 Вт, глина с большим содержанием воды – 35 Вт, влажная глина – 25 Вт с погонного метра.

Разность изменения температур в обратной и прямой линиях в расчетах принимают не более 3 °C.

При установке коллекторов необходимым условием является то, что после установки коллекторов нельзя на этом участке возводить капитальных и иных видов строений, так как это ухудшит тепловой баланс земли, за счет отсутствия или нарушения солнечной инсоляции. Если не придерживаться этого

правила, то вероятно возникновения холодного «мешка» в зоне установки коллекторов, и эффективность работы теплового насоса резко ухудшится.

При установке коллекторов необходимо выдерживать расстояние не более 0,7–0,8 м между осями труб. Длина траншеи под коллектор может составлять от 20 до 160 м., при этом необходимо выдерживать одинаковую длину контуров.

Теплоносителем первичного контура в основном является раствор этиленгликоля (медиум), точка замерзания которого не ниже $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$. Также при проведении расчетов следует учитывать следующие параметры теплоносителя: плотность раствора при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ не менее $1,05\text{ г/см}^3$, и теплоемкость при этой же температуре порядка $3,7\text{ кДж/(кгК)}$

Хотя плотность этиленгликоля не очень сильно отличается от воды, однако за счет большей вязкости потери давления в трубах будут значительно больше примерно в 1.5 раза

Для расчета параметров первичного контура теплонасосной установки необходимо определить расход теплоносителя (этиленгликоля):

$$V_s = Q_o \times 3600 / (1,05 \cdot 3,7 \times \Delta t), \quad (1)$$

где Δt – разность температур между возвратной и подающей магистралями, в расчетах обычно принимается принимают равной $3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Q_o – мощность тепловая, которую получаем от источника низкопотенциальной энергии (грунт). Эта величина рассчитывается как разница между полной мощностью теплового насоса Q_{wp} и электрической мощностью, затрачиваемой на подогрев хладагента P .

$$Q_o = Q_{wp} - P, \text{ кВт.} \quad (2)$$

Общая протяженность труб коллектора L и суммарная площадь участка под коллекторы A рассчитываются по следующим зависимостям:

$$L = Q_o / q, \quad (3)$$

$$A = L \cdot d_a. \quad (4)$$

Здесь q – удельный (с 1 м трубы) тепловой съем;

d_a – межтрубное расстояние (шаг укладки).

Использование теплонасосных установок способно значительно снизить энергопотребление снабжаемого теплом объекта. Если заменить систему отопления на базе электрического котла, на работу системы отопления с тепловым насосом, то можно получить экономию затрат на электричество в 3–5 раз, в зависимости от марки насоса, параметров грунта, интенсивности солнечной инсоляции. Внедрение тепловых насосов имеет широкие перспективы на юге России, в регионах Северного Кавказа, в Астраханской области, Ставропольском и Краснодарском крае. По мере приближения к центральным областям России интенсивность солнечного излучения падает, а значит запасы тепловой энергии грунта значительно снижаются, что приводит к большим затратам на организацию коллекторного хозяйства.

Список литературы

1. Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. Оптимизация полного теплового насоса в процессах химической технологии // Химическая промышленность. 2001. №1. С. 18.

2.. Амерханов Р. А., Бессараб А. С., Драганов Б. Х. и др. Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства. М.: Колос-Пресс, 2002. 424 с.

3. Амерханов Р. А. Тепловые насосы. М.: Энергоатомиздат, 2005. 160 с.

4. Андрющенко А. И. Сравнительная эффективность применения тепловых насосов для централизованного теплоснабжения // Промышленная энергетика. 1997. № 6. С. 24.

УДК 330.620

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МЕСТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

И. Э. Гафаров, Л. В. Галимова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Рассматриваются проблемы энергетической эффективности систем теплоснабжения, таких как влияние удельных расходов топлива и электроэнергии на выработку и транспорт теплоты, а также потерь теплоты на тепловых сетях. Предлагаются основные мероприятия реконструкции сетей теплоснабжения и тем самым повышения энергоэффективности.

Ключевые слова: котельная, энергоэффективность, удельный расход топлива, потери тепла.

The problems of energy efficiency of heat supply systems are considered, such as the impact of specific fuel and electricity consumption on the generation and transport of heat, as well as heat losses on heating networks. The main measures for the reconstruction of heat supply networks and thereby improving energy efficiency are proposed.

Keywords: boiler house, energy efficiency, specific fuel consumption, heat loss.

Внедрение энергоэффективных технологий обеспечивает развитие современной теплоэнергетики и способствуют энергетической безопасности страны. Но работа отечественных систем теплоснабжения сопряжена с проблемами, обусловленными увеличением стоимости топливно-энергетических ресурсов, ветхостью оборудования и тепловых сетей, недостатком средств на техническое перевооружение и несоответствием применяемых в настоящее время технологий теплоснабжения современным техническим и экономическим требованиям. Нерешенность этих проблем отрицательно отражается на качестве и энергетической эффективности систем теплоснабжения. Рассмотрим некоторые из них.

На многих котельных местного назначения удельные расходы топлива намного выше нормативных, а на отдельных котельных достигают уровня 500 кг. у. т./Гкал [1].

Удельные расходы в большой степени зависят от вида топлива (к примеру, газовые котельные имеют самые низкие удельные расходы), тепловой мощности и степени изношенности оборудования котельных. Тем не менее даже на котельных, работающих на газе, коэффициент полезного действия не превышает 80 %.

Основными причинами этого являются плохое качество теплоносителя и топлива (для котлов, работающих на твердом топливе), изношенное оборудование и недостаток его ремонтов, отсутствие автоматики. Повысить КПД котельных возможно, как за счет повышения эффективности эксплуатации существующего оборудования, так и за счет модернизации этого оборудования [2].

Вторая проблема заключается в том, что удельный расход электроэнергии на выработку и транспорт теплоты для ряда котельных значительно превышает установленные нормы.

В среднем по России, начиная с 2000 года, этот показатель увеличился с 12,3 кВт·ч/Гкал до 25,9 кВт·ч/Гкал [3]. Причем для многих населенных пунктов характерны высокие удельные расходы электроэнергии, так как она вырабатывается в основном на дизельных электростанциях. К повышенному электропотреблению систем теплоснабжения приводят также высокая степень износа оборудования и неправильная эксплуатация (рис. 1).

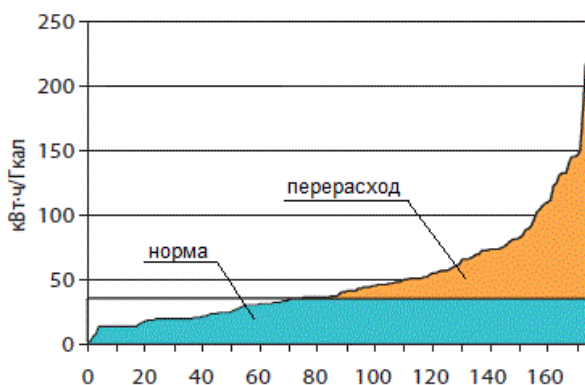


Рис. 1. Распределение котельных по удельным расходам электроэнергии

Еще одной проблемой является то, что фактические потери тепла в 60 % систем теплоснабжения составляют порядка 20–50 % [4]. К примеру, в странах Европы эти потери не превышают 10 %.

Такой высокий уровень теплопотерь в России следует от излишней централизации систем теплоснабжения, а также является следствием плохого состояния тепловых сетей и низкого качества их обслуживания (рис. 2). По отдельным зданиям и населенным пунктам износ тепловых сетей составляет от 35 до 80 %.

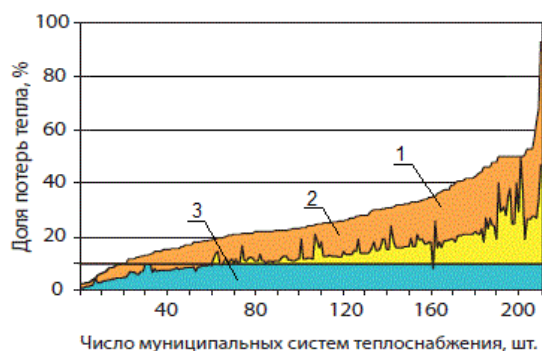


Рис. 2. Распределение систем теплоснабжения по уровню потерь в тепловых сетях:
 1 – старение тепловых сетей и низкий уровень их эксплуатации;
 2 – избыточная централизация теплоснабжения; 3 – допустимые потери в муниципальных тепловых сетях

Устранить вышеизложенные проблемы возможно путем реконструкции и развития систем теплоснабжения за счет использования новейших технологий, приводящих к повышению надежности и эффективности получения тепловой энергии на котельных.

Целевые значения основных индикаторов повышения энергетической эффективности в системах теплоснабжения приведены в таблице 1 [5].

Таблица 1

Основные индикаторы повышения энергетической эффективности в системах теплоснабжения

Индикаторы энергоэффективности	Уровень		
	2001 года	2008 года	2020 года
Теплоемкость ВВП*, %	165	100	52
Удельный расход топлива на отпуск /производство тепла на ТЭЦ, кг. у. т./Гкал	153,3/ –	151,5 / 155,4	151,4 / 154,2
Удельный расход топлива на котельных, кг. у. т./Гкал	179,5	180,6	166,6
Удельный расход электроэнергии на котельных, кВт·ч/Гкал	12,3	25,9	12,1
Доля потерь в тепловых сетях, %	12,8	13,9	9,9
Доля замены тепловых сетей, %	–	2,8	4,3

Примечание: за 100 % принят уровень 2008 года.

Для повышения энергоэффективности систем теплоснабжения можно применить следующие основные мероприятия по реконструкции этих систем:

- оптимизация параметров работы системы теплоснабжения, создание устойчивых гидравлических режимов в разрезе всей сети.
- достижение и поддержание устойчивых нормативных параметров температуры в обратном трубопроводе сетевой воды в точках подключения тепловых сетей Абонентов, на границах раздела эксплуатационной ответственности;
- сокращение затрат энергоресурсов на выработку тепловой энергии за счет выполнения мероприятий по дросселированию;
- повышение эффективности за счет подбора наиболее подходящего оборудования, оптимально загруженного по рабочим характеристикам;
- снижение потерь тепла на собственные нужды, а также тепловых потерь в сетях теплоснабжения.

Для получения максимального эффекта эти мероприятия следует реализовывать в комплексе с модернизацией систем теплозащиты жилых и общественных зданий, совершенствования их инженерных систем, мерами по утеплению квартир, оснащению их приборами учета и эффективной водоразборной арматурой.

Список литературы

1. Башмаков И. А. Повышение энергоэффективности в системах теплоснабжения. Часть II. Потенциал и мероприятия энергосбережения в системах теплоснабжения / И. А. Башмаков // Энергосбережение, – 2010. – № 3. – С. 62–68.
2. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: ФЗ № 261. Государственная дума. М., 23 ноября 2009.
3. Макотрина Л. В. Энергосбережение в центральных тепловых пунктах / Л. В. Макотрина, Е. В. Селех // Вестник Иркутского государственного технического университета, № 7 (66). – 2012. – С. 120–125.
4. Ваньков Ю. В. Снижение тепловых потерь энергоснабжающей организации модернизацией систем горячего водоснабжения / Ю.В. Ваньков, И. Н. Запольская, Е. В. Измайлова, А. Р. Загретдинов, Р. Н. Валиев // Вестник Казанского государственного энергетического университета, № 4 (40). – 2018. – С. 13–24.
5. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года: гос. программа РФ; утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 2446-р.

УДК 541.135

ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ БИОКОРРОЗИИ

С. В. Камкова, В. Т. Фомичев, И. А. Куликова, Г. В. Чичерина
Волгоградский государственный технический университет,
Институт архитектуры и строительства
(г. Волгоград, Россия)

В работе рассматриваются свойства биоцида, полученный методом электролиза растворов бишофита с цинковым анодом на постоянном токе. Биоцид предлагается применять для защиты строительных конструкций и материалов от биоповреждений.

Ключевые слова: биоповреждения, строительные конструкции, бишофит, биоцид, фунгицид, грибостойкость.

The paper considers the properties of a biocide obtained by electrolysis of solutions of bischofite with a zinc anode at direct current. The biocide is proposed to be used to protect building structures and materials from bio-damage.

Keywords: bio-damage, building structures, bischofite, biocide, fungicide, fungus resistance.

В настоящее время большое внимание уделяется защите строительных конструкций и материалов от биоповреждений. Бишофит – это минерал, в его составе до 98 % хлорид магния и добывается он в Волгоградской области. Рассол бишофита может применяться в качестве сырья или продукта многоцелевого назначения, который применяется в различных отраслях народного хозяйства [1].

Электрохимическая обработка растворов бишофита [2, 3] позволяет выявить дополнительные возможности применения, в частности для обеззараживания сточных вод, использовать в агроинженерии [4, 5].

В работе предлагается исследовать новый биодезинфектант (биоцид), полученного электролизом растворов бишофита, на постоянном токе с цинковыми анодами, на свойства возбудителей биологического разрушения модельных бетонных конструкций [6].

В предварительных исследованиях использовался раствор бишофита как основа для электрохимического получения гипохлорита цинка. Образующиеся при электролитическом окислении раствора природного бишофита хлорит-, гипохлорит-, гипобромит-ионы и ионы цинка при взаимодействии создают синергический эффект, усиливающий бактерицидную активность конечного дезинфицирующего продукта, что отличает получаемый продукт от используемых в настоящее время [6]. В результате смешения образуются мицеллярные структуры, которые содержат ионы гипохлоритов, цинка и магния, а это дает возможность использовать этот продукт для обеззараживания строительных растворов бетона [6].

Фунгицидную активность данной добавки изучили в композитах на основе цементных связующих. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты испытаний композитов с добавлением биоцида

Состав композита	Соотношение составляющих композита	Концентрация содержания цинка в добавке в г.экв/л	Степень роста грибов в баллах
Цемент, песок, вода	1:3	0	4
		0,65	2
		1,3	0
		2	0
Цемент, песок, вода	1:2	0	4
		0,65	2
		1,3	1
		2	0
Цемент, песок, вода	1:4	0	4
		0,65	2
		1,3	0
		2	0
Поверхностно-смоченный образец	–	1,3	1

Согласно таблице 1, при степени роста грибов равные 0–1 балла, характеристика по ГОСТу является – фунгицидной, при 2 баллах – грибостойкой, при 4 баллах – негрибостойкой. Таким образом, все рассмотренные концентрации состава при введении биоцида приобретают фунгицидные свойства [6].

От таких характеристик материала, как плотность и состав материала, а также и влажность воздуха, зависит степень разрушения строительных конструкций, зданий и сооружений, а также степень их зараженности грибами и бактериями. В работе было изучено влияние исследуемой фунгицидной

добавки на биостойкость и прочностные характеристики цементных композитов (камня). В таблице 2 приведены результаты исследований обрастаемости цементных композиций, содержащих биоцидную добавку [6].

Таблица 2

Обрастаемость композитов в условиях воздействия мицелиальных грибов по ГОСТ 9049-75

№ Состав	Наполнитель (песок), мас.ч.	Содержание биоцидной добавки, мас. ч.	Устойчивость к действию грибов, балл	
			Метод 1	Метод 3
1	–	0	3	5
2	–	5	1	4
3	–	10	0	1
4	300	0	3	5
5	300	5	1	3
6	300	10	0	2

Исследования показали, что устойчивость цементного камня (компози́та), содержащего биоцидную добавку с разным количеством и концентрацией к действию мицелиальных грибов, различная. При испытании по первому методу у составов, содержащих биоцидный препарат в количестве 5 мас.ч., грибостойкость повышается, а при 10 мас.ч. проявляются фунгицидные свойства. При эксперименте на биостойкость по третьему методу введение исследуемой добавки в количестве 5 и 10 мас.ч. приводит к снижению обрастаемости, от 5 баллов до 1 и 2 баллов [6].

Данные (рис. 1) показывают, что использование добавок биоцида позволяет практически полностью прекратить развитие грибов в течении 30 суток.

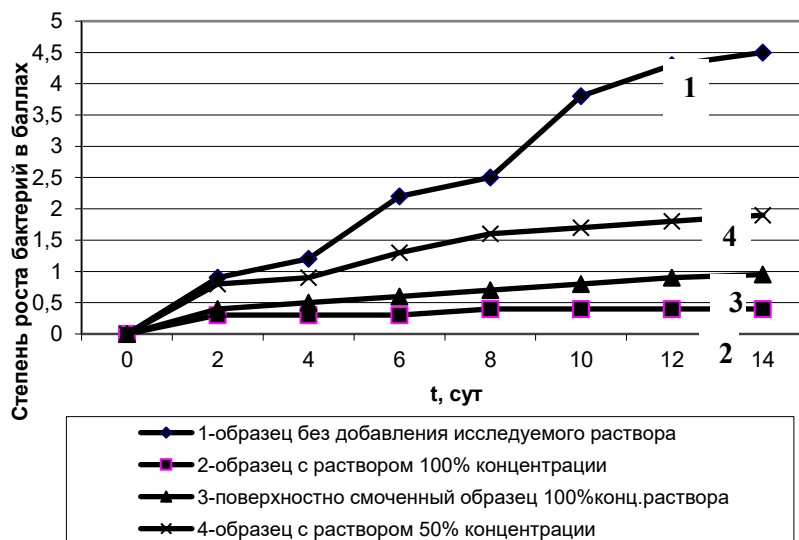


Рис. 1. Влияние концентрации биоцидного раствора в исследуемом композите по методу (ГОСТ 9049-75) на степень роста грибов

Использование фунгицидной добавки на основе бишофита с цинком способствует повышению стойкости строительных материалов к биоповре-

ждениям, формирует безопасную область для обитания человека и обеспечивает экологическую безопасность различных объектов строительства и городского хозяйства.

Список литературы

1. Акчурин, Т. К. Перспективы освоения и технологии переработки бишофита Волгоградских месторождений / Т. К. Акчурин, С. А. Ананьина, И. И. Никитин ; ВолгГАСА. – Волгоград, 1995. – 116 с.
2. Электрохимия бишофита: монография / В. Е. Древин, В. Т. Фомичев, Н. А. Филимонова, И. А. Куликова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012 – 104 с.
3. Патент 2238348 Российская Федерация, МПК⁷ C25B 1/26, 1/18 Способ получения гипохлорита / Фомичев В. Т., Куликова И. А. [и др.] ; заявл. 30.07.03 ; опубл. 20.10.04. Бюл. № 29.
4. Фомичев В. Т., Филимонова Н. А., Куликова И. А., Камкова С. В. // Обеззараживание инфицированных стоков препаратом на основе местного минерального сырья бишофита / Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2011. № 25 (44). С. 287–289.
5. Древин В. Е., Андреев Л. В., Филимонова Н. А., Фомичев В. Т. //Получение и использование фунгицидов на основе минерального сырья для защиты сельскохозяйственных культур от заболеваний / В сборнике: Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК. Материалы Международной научно-практической конференции: в 4-х томах. 2011. С. 221–224.
6. Камкова С. В. Разработка и обоснование использования препарата на основе минерала бишофит для решения экологической безопасности объектов строительства / С. В. Камкова : автореф. дисс ... канд. техн. наук. – Волгоград, 2013. – 20 с.

УДК 547.58 (076.5)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Г. В. Чичерина, И. А. Куликова, В. И. Чурикова
Волгоградский государственный технический университет,
институт архитектуры и строительства
(г. Волгоград, Россия)

В работе рассматриваются методы защиты металлических строительных конструкций от кислотной, в частности солянокислой коррозии путем введения органических ингибиторов коррозии. В качестве аминокислотных ингибиторов предлагается использовать новые соединения – азометины, а именно фенилгидразоны и диимины, содержащие двойную связь углерод-азот, а также м-феноксифенильную группу с системой сопряженных атомов углерода.

Ключевые слова: ингибитор, коррозия, скорость коррозии, эффективность ингибирования.

The paper considers methods of protecting metal structures from acidic, in particular from hydrochloric acid, corrosion by introducing organic compounds as corrosion inhibitors.

Keywords: inhibitor, corrosion, corrosion rate, inhibition efficiency.

Перед строительной отраслью в настоящее время стоит актуальная задача – защита строительных конструкций от воздействия агрессивной окружающей городской среды. Борьба с коррозией осуществляется различными методами и один из них – использование ингибиторов.

Органические ингибиторы представляют собой органические элементы, которые не взаимодействуют с продуктами коррозии, и адсорбируются только в верхних пластах материала строительных металлоконструкций, препятствуя их коррозионному разрушению. К органическим ингибиторам, продемонстрировавшим отличный противокоррозионный эффект, причисляют ароматические и алифатические соединения, которые содержат атомы азота, серы и кислорода:

- кислоты и соли органических кислот, в составе которых есть гидроксильные и аминоксильные группы, очень хорошо замедляющие процесс коррозии железа в кислотных средах, маслах и электролитах;

- меркаптаны (тиолы), сульфиды и дисульфиды (как правило, используют тимочевину, бензотриазол, дибензилсульфоксид, а также разнообразные алифатические органические вещества) гарантируют хороший антикоррозионный эффект;

- мины по результативности антикоррозионной защиты уступают тиолам, однако, являясь дешевыми ингибиторами, противостоят коррозии металлов в кислотных средах и водных растворах путем сдерживания катодной и анодной реакции [1].

С тех пор как были открыты основания Шиффа (азометины), появилось множество работ, посвященных их получению, описанию и применению.

Наличие в молекуле двойной связи «углерод – азот» обуславливает особенности реакций образования, сказывается на пространственной структуре и химических свойствах этих соединений. Они применяются в медицине и парфюмерии, цветной фотографии, текстильной и резиновой промышленности, в сельском хозяйстве.

Многочисленные исследования продолжаются, применяются различные подходы к изучению структуры молекул и свойств азометинов, ведется поиск оптимальных условий их синтеза и новых областей использования. В то же время сведения о синтезе, реакциях и применении азометинов, содержащих м-феноксифенильную группу в литературе отсутствуют.

Новой областью применения азометинов, содержащих м-феноксифенильную группу, является их использование в качестве ингибиторов кислотной, в частности, солянокислой коррозии металлов. В практической деятельности наблюдается взаимодействие не только металлических, но и других строительных конструкций с природной и почвенной водой, в состав которой входят соляные растворы. При накоплении в порах цементного камня кристаллов соли возникают зоны растрескивания бетона, что приводит к нарушению целостности строительной конструкции. При использова-

нии предлагаемых соединений наблюдалось снижение скорости коррозии стали в растворе соляной кислоты, увеличение защитного эффекта ингибитора [2–5].

В ходе эксперимента в раствор соляной кислоты вводят ингибитор аминного типа. В качестве ингибиторов используются новые соединения-диимины, общей формулы:



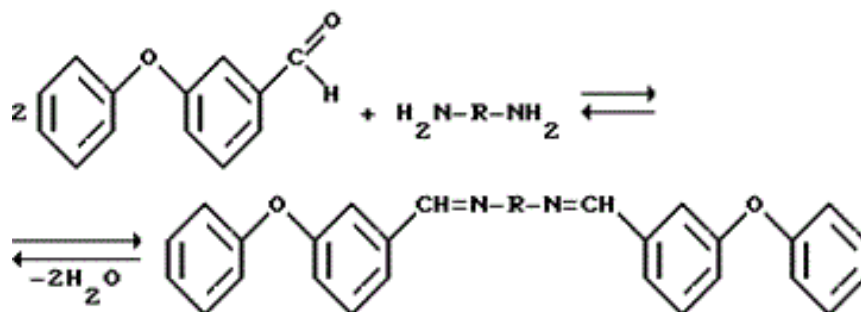
где R = 1,3(CH₂CH₂)₂Ad; -(CH₂)₆-; (CH₂)₂;



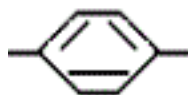
Предлагаемые нами новые диимины получают при взаимодействии ароматических, алифатических и ациклических диаминов, а именно: 1,3-диэтиламиноадамантан, гексаметилендиамин, этилендиамином, п-фенилендиамином с м-феноксибензальдегидом [2–5].

Органические ингибиторы, добавляемые в растворы электролитов, снижают скорость путем блокировки активных центров растворения исключительно за счет их адсорбции на поверхности металла. На поверхности, покрытой адсорбентом, реакция протекает крайне медленно. Наличие в структуре ингибитора полярных атомов азота, которые имеют собственные неспаренные электроны, которые могут образовывать ковалентную связь с металлом, способствует адсорбции кислорода на поверхности металла, тем самым уменьшая его содержание в растворе.

Диимины получают по классической реакции аминов с альдегидами. м-Феноксибензальдегид подвергают взаимодействию с ароматическими, алифатическими и ациклическими диаминами в отсутствие растворителя, при температуре 100–110 °С в течение 1,5–2 ч, по следующей схеме:



где R = 1,3(CH₂CH₂)₂Ad; -(CH₂)₆-; -(CH₂)₂-;



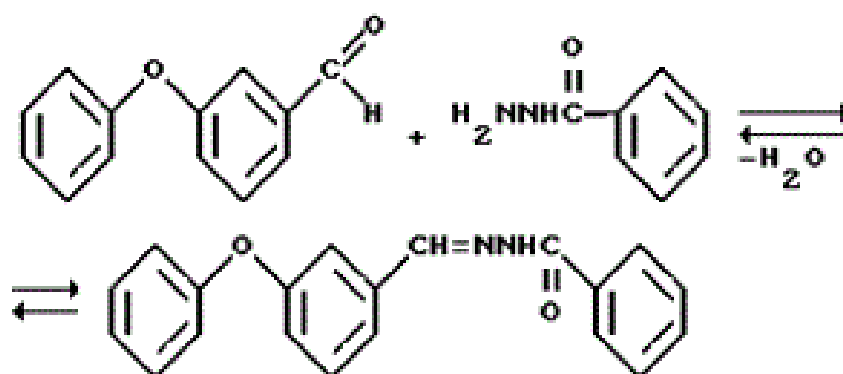
Полученные диимины очищают методом перекристаллизации из соответствующих растворителей. Они представляют собой либо порошки, имеющие окрашивание от белого до ярко зеленого цвета, либо вязкую жидкость.

Испытания проводят в соответствии с ГОСТ 9.505-86 (СТ СЭВ 2596-85) «Ингибиторы кислотной коррозии» для углеродистой стали Ст. 3 и 08КП. Исследуемые вещества вводили в раствор соляной кислоты концентрации 29 %. Дозировка ингибитора 1 вес. %. Время испытаний 24 ч. Температура кислоты 20 °С. Время перемешивания раствора 30 мин.

Для сравнения использовали известный ингибитор кислотной коррозии В-2, который представляет собой смесь ароматических аминов – бензиденбензиламина, монодибензиламина и др.

При введении в соляную кислоту ингибиторов, содержащих м-феноксифенильный фрагмент, удельная скорость коррозии составила 0,032...0,066 г/м²·час. Удельная скорость коррозии стали с использованием ингибитора В-2 составила 0,2...0,3 г/м²·час. Степень защиты ингибиторами нового типа более 99 %.

При дальнейших исследованиях выяснили, что положительный результат показал и новый бензоилгидразон м-феносибензальдегида (БГФБ), который получают при взаимодействии ароматического гидразина, а именно бензоилгидразина, с м-феноксибензальдегидом, по схеме:



Испытания проводят в соответствии с ГОСТ 9.505-86 (СТ СЭВ 2596-85) «Ингибиторы кислотной коррозии» для углеродистой стали Ст. 3 и 08КП. Полученный ингибитор БГФБ вводят в раствор соляной кислоты концентрации 29 %. Дозировка ингибитора – 1 вес.%. Время испытаний – 24 ч. Температура кислоты – 20 °С. Время перемешивания раствора – 30 мин.

При введении в соляную кислоту ингибитора БГФБ удельная скорость коррозии составила 0,066 г/м² · час; 0,074 мм/год. Удельная скорость коррозии стали без использования БГФБ составила 15 г/м² · час. Степень защиты ингибитором БГФБ – 99,64 %. Защитная способность ингибитора – отличная.

Предложенная новая область применения фенилгидразонов и дииминов, содержащих м-феноксифенильную группу, а также новых соединений

азометинов, делает перспективным это направление исследований и помогает защитить строительные конструкции от коррозии и последующего разрушения [2–5].

Список литературы

1. Гиннэ С. В. О методах защиты строительных металлоконструкций от коррозии, снижающих агрессивность коррозионной среды / С. В. Гиннэ // Эпоха науки №18. 2019 С.70–77.
2. Пат. 2115766 РФ, МПК 6 С 23 F 11/04 Способ защиты стали от кислотной коррозии / Ю. В. Попов, Т. К. Корчагина, Г. В. Чичерина, Я. Л. Ускач; ВолгГТУ. – 1998.
3. Пат. 2115767 РФ, МПК 6 С 23 F 11/04 Способ защиты стали от кислотной коррозии / Ю. В. Попов, Т. К. Корчагина, Г. В. Чичерина, Я. Л. Ускач; ВолгГТУ. – 1998.
4. Попов Ю. В., Корчагина Т. К., Чичерина Г. В. Синтез и реакции азометинов, содержащих м-феноксифенильную группу. N-арил -м-феноксифенилметанимины и арилгидразоны м-феноксibenзальдегида // Журнал органической химии. 2001. – №37. Вып. 5. С. 716–718.
5. Синтез и реакции азометинов, содержащих м-феноксифенильную группу. III. N,N'-бис (м-феноксibenзилиденамино) арены, -алициклены и -полиметилены, синтез и свойства / Ю. В. Попов, Т. К. Корчагина, Г. В. Чичерина, Т. А. Ермакова // Журнал органической химии. 2006. – №42. Вып. 5. С. 685–688.

УДК 620.97

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ФОТОТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛО- И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Р. В. Муканов¹, О. Р. Муканова²

*¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет*

*²МУП г. Астрахани «Астрводоканал»
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается возможность применения комбинированных фототермоэлектрических установок для создания систем автономного тепло- и электроснабжения, произведена предварительная оценка параметров её и эффективности, выделены основные технико-экономические преимущества.

Ключевые слова: *комбинированная фототермоэлектрическая установка, солнечный водонагреватель, фотоэлектрический преобразователь, аккумулятор фазового перехода, утилизатор тепла сточных вод.*

The article discusses the possibility of using combined photo-thermoelectric installations for creating autonomous heat and power supply systems, a preliminary assessment of its parameters and efficiency is made, and the main technical and economic advantages are highlighted.

Keywords: *combined photothermoelectric installation, solar water heater, photoelectric converter, phase transition accumulator, waste water heat utilizer.*

Большое количество выбросов при работе энергетических установок приводит к загрязнению окружающей среды и к созданию парникового эффекта, что приведет к повышению температуры и общему изменению климата на планете. При возведении строительных объектов для снабжения их тепловой и электрической энергией могут использоваться не только топливно-энергетические ресурсы, но и экологически чистые возобновляемые источники энергии, например, солнечная энергия, которая может быть трансформирована в тепловую и электрическую. Исходя из этого, актуальной является разработка новых энергоэффективных комбинированных установок для объектов инфраструктуры, удаленных от централизованных систем тепло- и электроснабжения [1].

Предлагаемая комбинированная фототермическая установка изображена на рисунке 1. Солнечные лучи падают на поверхность концентраторов 3 и фотоэлектрические селективные преобразователи 2, которые преобразуют энергию солнечной радиации в электрическую энергию. В дневные часы электроэнергия запасается в аккумуляторной батарее и расходуется на ночное освещение и в ряде бытовых приборов, а также привода циркуляционного насоса 12. При концентрации солнечных лучей на поверхности фотоэлектрического преобразователя происходит их перегрев, что может привести к снижению их КПД и даже выходу активных элементов из строя. Для снижения температуры поверхности фотоэлектрических преобразователей можно утилизировать сбросную теплоту для плавления теплоаккумулирующего материала фазового перехода (ТАМФП), например, технического парафина. Эта теплота затем используется для подогрева проходящей через теплоаккумулирующий теплообменник 6 холодной воды. Нагретая вода поступает в бак-аккумулятор 7. Расходный бак холодной воды 5, снабженный поплавковым запорным клапаном 4, наполняется из водопровода или из утилизатора тепла сточных вод 10 уже подогретой водой, до температуры 15–25 °С.

Использование горячей воды осуществляется круглогодично при помощи трубопроводов горячего водоснабжения, расположенных ниже верхнего уровня бака 7 через смесители душевых и раковин. В отопительный период горячая вода используется для систем отопления с отопительными приборами (при температуре от 60 до 45 °С), затем в системе напольного отопления (при температуре от 45 до 30 °С). В ночное время концентраторы солнечной энергии 3 могут играть роль створок, которые закрывают поверхность установки и предотвращают остывание поверхности установки.

Разрабатываемая комбинированная фотоэлектротермическая установка предназначена для производства, как электрической энергии, так и тепла низкого энергетического потенциала, которые могут обеспечить объекты ЖКХ теплом, горячей водой и электрической энергией. Коэффициент использования энергии Солнца составляет у современных установок составляет от 50 до 60 % при электрическом КПД от 10 до 15 %. Использование

стационарных концентраторов позволяет снизить стоимость вырабатываемой электрической энергии [2].

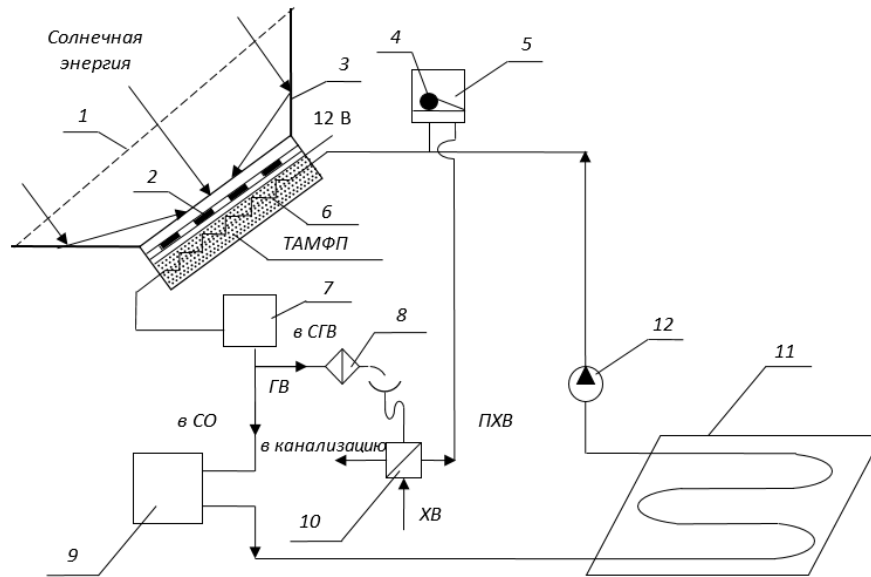


Рис. 1. Схема комбинированной фототермоэлектрической установки для автономного электро- и теплоснабжения: 1 – селективный материал; 2 – фотоэлектрический преобразователь; 3 – солнечные концентраторы; 4 – запорный поплавокый клапан; 5 – бак расхода холодной воды; 6 – теплообменный аппарат; 7 – бак-аккумулятор; 8 – газовый проточный водонагреватель; 9 – радиаторы систем отопления; 10 – теплоутилизатор тепла сточных вод; 11 – система отопления «теплый пол», 12 – насос циркуляционный

Выполним оценку суммарного КПД комбинированной фотоэлектротермической установки и сведем полученные данные в табл. 1 [3]. Энергетические КПД фотоэлектрической батареи с концентратором, фотоэлектрической батареи с концентратором и термическим коллектором, комбинированная фотоэлектротермическая установка могут быть определены по формуле:

$$\eta_{КФБ} = \eta_{ФБ}\eta_{О}, \eta_{КФБТК} = \eta_{ФБ}\eta_{О} + \eta_{ТК}, \eta_{КФЭТУ} = \left(\frac{1 + K_F\eta_{О}}{1 + 0,71K_F} \right) (\eta_{ФБ}\eta_{ЭА} + \eta_{ТК}\eta_{ТА}) \quad (1)$$

где K_S – коэффициент концентрации солнечного излучения;

K_F – коэффициент относительной площади;

$\eta_{ФБ}, \eta_{ТК}, \eta_{ЭА}, \eta_{ТА}, \eta_{О}$ – соответственно КПД фотоэлектрической батареи, термического коллектора, электрического аккумулятора, теплового аккумулятора с материалом фазового перехода и оптической концентрирующей системы.

Рассмотрим термодинамическую эффективность комбинированной фототермоэлектрической установки. В качестве основных показателей термодинамической эффективности используются эксергетический КПД, в котором учитываются температурные уровни теплоносителей с помощью эксергетической температуры. Комбинированная фототермоэлектрическая установка состоит из солнечного нагревателя (СН) и фотоэлектрического преоб-

разователя (ФЭП), газового водонагревателя (ГН), утилизатора тепла сточных вод (УТ), в качестве основных потребителей тепловой энергии принимаются системы горячего водоснабжения (СГВ), и система отопления (СО). Структурная схема комбинированной фототермоэлектрической установки приведена на рисунке 2. Для расчета эксергетического КПД приняты постоянные параметры, такие, как доля теплоты, получаемая от топливного источника теплоты первым и вторым потребителями $\alpha = 1 - \alpha = 0,5$, эксергетические КПД ГН 0,85, всех теплопроводов 0,90; а абсолютная температура окружающей воздуха 283 К. При расчете эксергетического КПД установки учитываются также потери тепла в фазопереходном теплоаккумуляторе, и КПД принимаем равным 0,85.

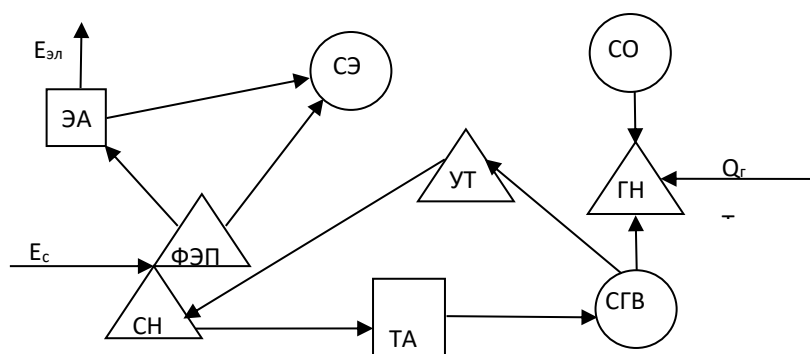


Рис. 2. Структурная схема КФЭТУ

Эксергетические температуры теплоносителя, поступающего потребителям, определяются по формулам:

$$\Theta_{CO} = 1 - \frac{T_o}{T_{CO}}, \quad \Theta_{СГВ} = 1 - \frac{T_o}{T_{СГВ}}, \quad \Theta_{СГВ}^x = 1 - \frac{T_o}{T_{СГВ}^x} \quad (2)$$

где T_{CO} , $T_{СГВ}$, $T_{СГВ}^x$ – абсолютные температуры теплоносителя на входе в СО, СГВ и в неявном виде в СГВ, К. $T_{CO} = 333\text{К}$, $T_{СГВ} = 333\text{К}$, $T_{СГВ}^x = 298\text{К}$.

Максимальные эксергетические температуры дымовых газов в ГН, теплоносителя в СН, в УТ определяются по формулам:

$$\Theta_{ГН}^{\max} = 1 - \frac{T_o}{T_{ГН}^{\max}}, \quad \Theta_{СН}^{\max} = 1 - \frac{T_o}{T_{СН}^{\max}}, \quad \Theta_{УТ}^{\max} = 1 - \frac{T_o}{T_{УТ}^{\max}} \quad (3)$$

где $T_{ГН}^{\max}$, $T_{СН}^{\max}$, $T_{УТ}^{\max}$ – максимальные абсолютные температуры продуктов сгорания в ГН, теплоносителя в СН, в УТ, $T_{ГН}^{\max} = 2000\text{К}$, $T_{СН}^{\max} = 333\text{К}$, $T_{УТ}^{\max} = 308\text{К}$.

Эксергетический КПД КФЭТУ, очевидно, равен сумме эксергетического КПД термического (теплового) и электрического преобразователей:

$$\eta_{КФЭТУ}^{ex} = \eta_T^{ex} + \eta_{Э}^{ex} \quad (4)$$

Эксергетический КПД термического преобразователя:

$$\eta_T^{ex} = \frac{\alpha \eta_{ГН} \eta_{П1} \Theta_{CO} + [(1 - \alpha) \eta_{ГН} \eta_{П2} + \beta_{СН} \eta_{ТА} \eta_{П3}] \Theta_{СГВ} + \beta_{УТ} \eta_{ТА} \eta_{П4} \Theta_{СГВ}^x}{\Theta_{ГН}^{\max} + \beta_{СН} \Theta_{СН}^{\max} - \beta_{УТ} \Theta_{УТ}^{\max}} \quad (5)$$

где β – отношение тепловой производительности каждого низкопотенциального энергоисточника, подающего тепло соответственно первому и второму

потребителю, к тепловой производительности источника теплоты. $B_{CH} = 0,4$, $\beta_{УТ} = 0,6$.

Знак «минус» в знаменателе формулы учитывает то, что теплота в утилизатор поступает не извне, а из самой системы, в данном случае из сточных вод от СГВ.

Как отмечалось в [4], электроэнергия является практически стопроцентной эксергией. Эксергетический КПД для ФЭП:

$$\eta_{\text{Э}}^{\text{ex}} = \eta_{\text{ФП}} \eta_{\text{ЭА}} \eta_{\text{о}} \quad (6)$$

Результаты расчетов по формулам, показывают, что $\eta_T^{\text{ex}} = 0,21$, $\eta_{\text{Э}}^{\text{ex}} = 0,12$ и $\eta_{\text{КФЭТУ}}^{\text{ex}} = 0,33$, отсюда видно, что их совместное использование их гораздо эффективнее, чем просто термические или фотоэлектрические установки, при меньших капитальных затратах на КФЭТУ.

Таким образом, применение СН и УТ в автономной системе теплоснабжения повышает η_T^{ex} до 0,201–0,213, т. е. в 1,25 раза по сравнению с топливными источниками энергии, сокращает потери эксергии на 5 % и уменьшает физический расход топлива в 1,4 раза. С ростом температуры $t_{\text{сн}}$ от 30 °С до 60 °С эксергетический КПД термического преобразователя увеличивается от 0,174–0,213 при изменении вклада солнечного нагревателя от 0,2 до 0,8 при постоянном значении $t_{\text{УТ}} = 35$ °С, т. е. на 18 %. С ростом $\beta_{\text{сн}}$ от 0,2 до 0,8 при $t_{\text{сн}} = 30$ °С η_T^{ex} увеличивается от 0,174 до 0,200, а при $t_{\text{сн}} = 60$ °С η_T^{ex} увеличивается от 0,201 до 0,213, т. е. на 13–6 %. Суммарный эксергетический КПД увеличивается по сравнению с термическим от 0,174–0,213 до 0,294–0,333, т. е. практически в 1,6–1,7 раза и по сравнению с $\eta_{\text{Э}}^{\text{ex}}$ 2,5–2,8 раза, т. е. в целом комбинированные фототермоэлектрические установки гораздо эффективнее, чем термическая и фотоэлектрическая установки в отдельности. Однако вопрос о целесообразной доле вклада солнечного нагревателя и утилизатора тепла сточных вод может быть решен на основе технико-экономической эффективности, которую нужно оценивать в каждом конкретном случае индивидуально

В заключении можно выделить следующие выводы:

1. Предложена конструкция комбинированной фототермоэлектрической установки для автономного электро- и теплоснабжения объектов, позволяющая осуществить эффективную совместную выработку тепловой и электрической энергии.

2. В рамках выполнения работы произведена оценка КПД отдельных элементов установки. С увеличением КПД отдельных элементов от 0,10 до 0,20 общий КПД установки повышается от 0,28 до 0,65 при существенно меньших удельных капитальных затратах.

3. Получены формулы оценки термодинамической эффективности составляющих установки и установки в целом.

4. Выполнен эксергетический анализ и получены эксергетические КПД комбинированной фототермоэлектрической установки. Он увеличивается по сравнению с термическим КПД от $0,174 \div 0,213$ до $0,294 - 0,333$, т. е. практически в 1,6–1,7 раза и по сравнению с электрическим КПД в 2,5–2,8 раза, т. е. в целом комбинированные фототермоэлектрические установки гораздо эффективнее, чем термическая и фотоэлектрическая установки в отдельности.

Список литературы

1. Шишкин Н. Д. Малые энергоэкономичные комплексы с возобновляемыми источниками энергии. – М.: Готика, 2000.– 236 с.: ил.
2. Галковский В. А., Ручкина С. А. Анализ применения аккумуляторов теплоты фазового перехода в системе вентиляции зданий // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №6 (2016).
3. Губа, О. Е. Модернизация систем создания микроклимата в помещениях учебного корпуса № 6 АИСИ / О. Е. Губа // Научный потенциал регионов на службу модернизации. – 2013. – Т. 1. – № 3(6). – С. 34–38.
4. Муканова, О. Р. Варианты децентрализованных систем теплоснабжения для объектов городской инфраструктуры / О. Р. Муканова, Р. В. Муканов, Е. В. Давыдова // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования : Материалы VI Международного научного форума молодых ученых, студентов и школьников, Астрахань, 25–28 апреля 2017 года / Под общей редакцией Д. П. Ануфриева. – Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2017. – С. 18–23.

УДК 628.113

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДОЗАБОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ ИЗ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЗАЩИТОЙ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

*А. Э. Харламова, Н. В. Сабер, А. В. Таранич
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В работе предложены способы, предотвращающие загрязнение водоприемного устройства в условиях мелководья и шуги и способные повысить эксплуатационные показатели бесперебойного функционирования водозаборных сооружений из поверхностных источников.

Ключевые слова: источник водоснабжения, водозаборное сооружение, фильтр, предочистка.

In this paper, propose methods to prevent contamination of the water intake device in shallow water and sludge conditions, which can increase the operational performance of the uninterrupted functioning of water intake structures from surface sources.

Keywords: *water supply source, water intake structure, filter, pretreatment.*

Водозаборные сооружения (далее – ВЗС) предназначены для отбора воды из источника водоснабжения и подачи ее в требуемом количестве на дальнейшую подготовку или непосредственно потребителю. Данные сооружения являются первой ступенью технологической системы промышленного и хозяйственно-питьевого водоснабжения населенного пункта или отдельного объекта.

На режим работы водозабора значительное влияние оказывают гидрологические условия, наличие шуги, обильные водоросли, переформирования русла, истощение водоисточников, приводящие к аварийным ситуациям [1], что требует совершенствования конструкции ВЗС и/или технологии водоприема.

Одним из направлений совершенствования водозаборных устройств из поверхностных источников является четко просматриваемая тенденция преобразования их в водозаборно-очистные сооружения [2–4].

С целью повышения эксплуатационных показателей работы ВЗС предлагается в устройстве для приема и предварительной очистки исходной воды, водоприемнике с приемной решеткой, установить дополнительную фильтрующую установку и перегородки для обеспечения секции дополнительного отстаивания.

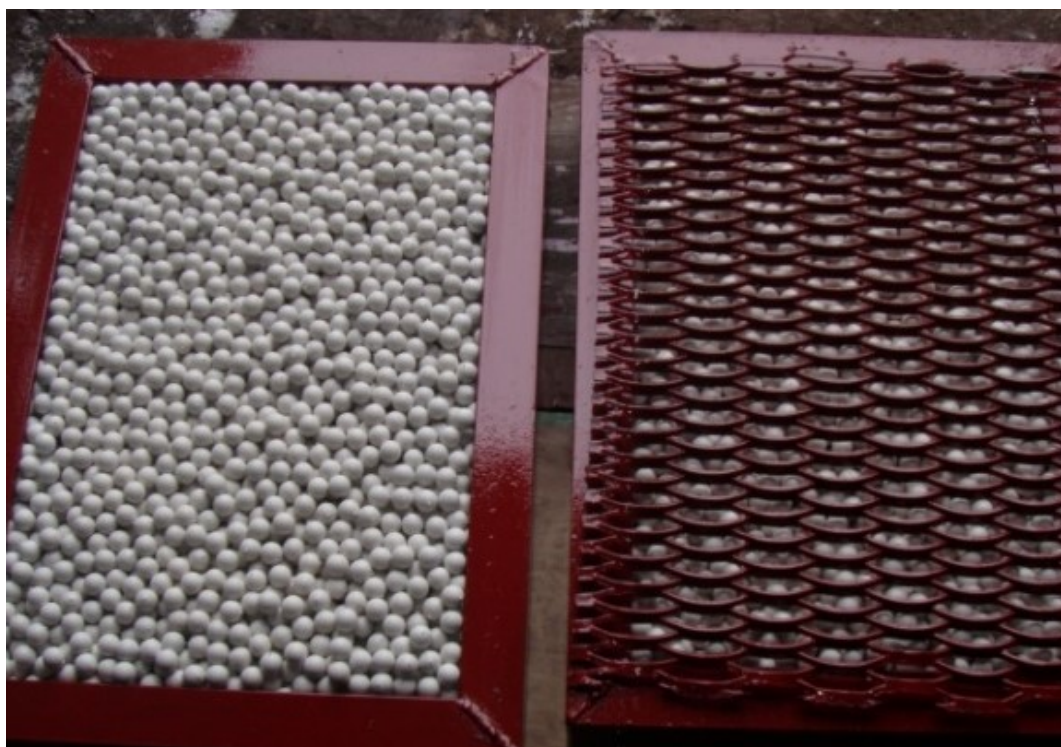


Рис. 1. Фильтрующий элемент с плавающей загрузкой

Исходная вода, загрязненная флотируемыми частицами грунта и ила, проходит через приемную решетку и процеживается через фильтрующие элементы. Взвешенные гранулы вспененного полистирола (фильтрующего устройства), обладая коалесцирующими свойствами, накапливают на своих поверхностях взвешенные в воде флотируемые частицы.

Далее очищенная от взвесей исходная вода подается на подготовку или потребителю. Укрупненные коалесцирующими гранулами частицы грунта вымываются за пределы водоприемника через приемную решетку.

Промыв фильтра осуществляется по промывному трубопроводу обратным током воды от насосного агрегата. Секции фильтра подлежат осмотру, демонтажу и замене.

При работе ВЗС также предлагается следующее техническое решение. В водоприемнике проектируются и устанавливаются перегородки, позволяющие обеспечить устройство дополнительных секций (рис. 2), работающих по принципу гидрозатвора.

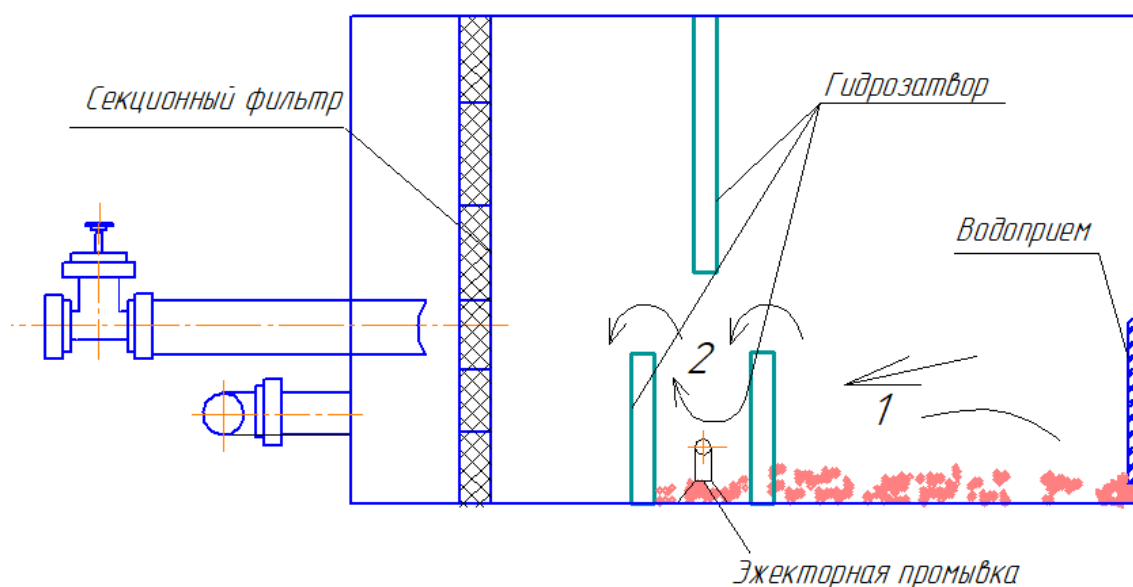


Рис. 2. Технологическая схема устройства водоприемника

При последовательном расположении секция 1 должна выполнять функцию предочистки (от крупных примесей) в пределах гидравлической крупности от 18,7 до 24,2 мм/с (линейные размеры – 0,2–0,25 мм) и донных отложений, поступающих через приемную решетку перед секцией 2, в которой происходит задержание более мелких фракций и илового осадка. Первая секция служит одновременно регулятором расходов, поступающих во вторую секцию.

Очистка водоприемника от накопленного осадка производится эжектором. Процент очистки от минерального содержимого зависит от длительности пребывания исходной воды в водоприемнике.

Возможна также установка отбойников или фильтрующих кассет на приемную решетку для предотвращения поступления шуги в систему забора воды.

При незначительном количестве шуги в источнике и производительности водозабора до 1 м³/с возможно применение сородерживающих решеток из гидрофобных материалов (каучука, эбонита, дерева, резины) или из металлических стержней с гидрофобным покрытием, а также специальных водопропускных устройств типа фильтрующих, деревянных ряжевых или плавающих ограждающих устройств (шугоотбойников) в виде запаней в сочетании с небольшими скоростями поступления воды.

Однако установка дополнительных систем защиты на приемные решетки приводит к повышению гидравлического сопротивления и нагрузке на систему. Поэтому в работе они не нашли применение.

Ультразвуковая система предотвращения обрастания технически выполняема на ВЗС. Для этого необходимо на стенках по периметру установить ультразвуковые излучатели.

Совершенствование технологии водозабора из поверхностных источников снижает риск в перебоях подачи воды.

Список литературы

1. Вдовин Ю. И., Лушкин И. А., Халиков Р. К., Хецуриани Е. Д. Водозаборы из поверхностных источников: состояние, проблемы, тенденции совершенствования // Градостроительство и архитектура. – 2011. – Т. 1. – №2. – С. 55–61. doi: 10.17673/Vestnik.2011.02.15.
2. Сб. докладов «Водоснабжение, водоотведение, гидротехника, инженерная гидроэкология»: К 70-летию ФГУП «НИИ ВОДГЕО» [Текст]. – М., 2004.
3. Образовский, А. С. Водозаборные сооружения для водоснабжения из поверхностных источников [Текст] / А. С. Образовский, Н. В. Ереснов, и др. – М.: Стройиздат, 1976. – 368 с.
4. Журба, М. Г. Водозаборно-очистные сооружения и устройства [Текст] / М. Г. Журба, Ю. И. Вдовин, и др. – М.: Изд-во «Астрель», 2003. – 569 с.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗБЫТОЧНОГО ТЕПЛА С КОМПРЕССОРОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

С. М. Арабов, М. Ш. Арабов
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

В настоящее время актуальным является использование тепловой энергии вторичных ресурсов. На шельфовых месторождениях северного Каспия, на МЛСП широко используются четырёхступенчатые центробежные компрессоры для откачки газа потребителю с давлением 16,0 МПа. При сжатии газа на каждой ступени, газ нагревается до 130 °С и если использовать теплонасосные технологии из цикла Ренкина, на МЛСП можно получить дополнительное количество электроэнергии.

Ключевые слова: 4-х ступенчатые центробежные компрессоры, цикл Ренкина, тепловая энергия вторичных ресурсов, давление газа 16,0 МПа.

Currently, the actual use of thermal energy from secondary resources. In the offshore fields of the northern Caspian, at the OIRFP, 4-stage centrifugal compressors are widely used to pump gas to the consumer with a pressure of 16.0 MPa. When the gas is compressed at each stage, the gas is heated to 130 °C and if heat pump technologies and the Rankine cycle are used, an additional amount of electricity can be obtained at the OIRFP.

Keywords: 4-stage centrifugal compressors, Rankine cycle, thermal energy of secondary resources, gas pressure 16.0 MPa.

В последние годы основное внимание инженеров было приковано к совершенствованию работы газоперекачивающих агрегатов (ГПА) по снижению затрат топливного газа для выработки необходимой мощности, уменьшение эксплуатационных затрат (на смазочные материалы, уменьшение выбросов CO₂, CO, NO в атмосферу, автоматическое управление работой компрессоров, система сигнализации и блокировок). На МЛСП не обращали особого внимания вопросы рационального применения вторичных энерго-ресурсов (ВЭР) получаемых на центробежных компрессорах как высокого (до 16 МПа), так и низкого давления (до 1,6 МПа) компании «DRESSER-RAND» [1–2]. Дело в том, что в настоящее время, на каждой ступени компрессоров при сжатии газа, его температура газа на выходе с ступени поднимается до температуры (120–130 °С) и для удаления избыточного тепла используется система хладагента (40 % раствор ТЭГ). Также актуальной является утилизация дымовых газов с ГПА, где температура на выходе с ГПА находится в пределах (1000–1100) °С [3–4].

Утилизация тепловой энергии

Для повышения КПД газоперекачивающего агрегата предлагаем использовать теплоту отходящих газов (который после прогрева подается в

топку ГПА, как показано на рисунке 1) для подогрева как топливного газа (до 70–80 °С), так и воздуха (с улицы) до максимально допустимой температуры (до 150 °С).

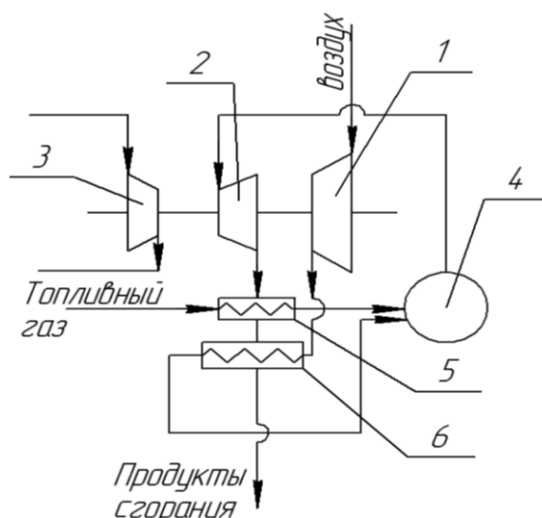


Рис. 1. Принципиальная схема ГПА с подогревом воздуха и топливного газа, где: 1 – компрессор; 2 – газовая турбина; 3 – нагнетатель; 4 – камера сгорания; 5 – подогреватель топливного газа; 6 – регенератор

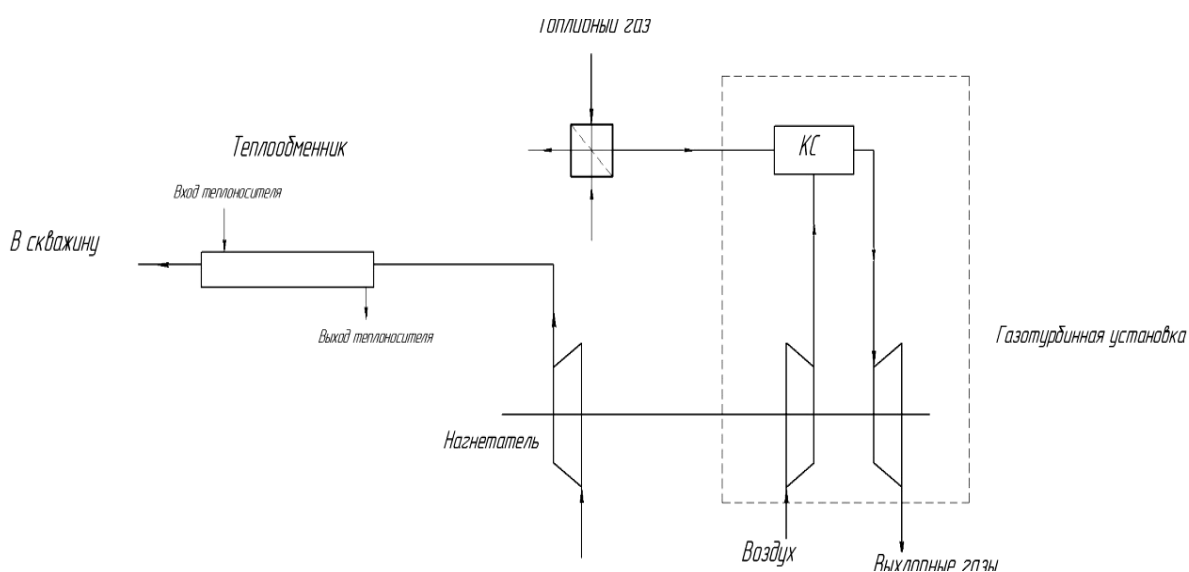


Рис. 2. Действующая схема охлаждения газа

Для утилизации низкопотенциальной тепловой энергии компримированного газа на компрессорах, дымовых газов с ГПА предлагаю применить широко распространенный цикл «Ренкина» (рис. 3) для генерации электроэнергии на морских стационарных платформах. Тем более в настоящее время цикл Ренкина с применением паровых турбин, позволяет генерировать до 90 % всей электроэнергии в мире и проблем с различными технологиями Ренкина нет [5–6].

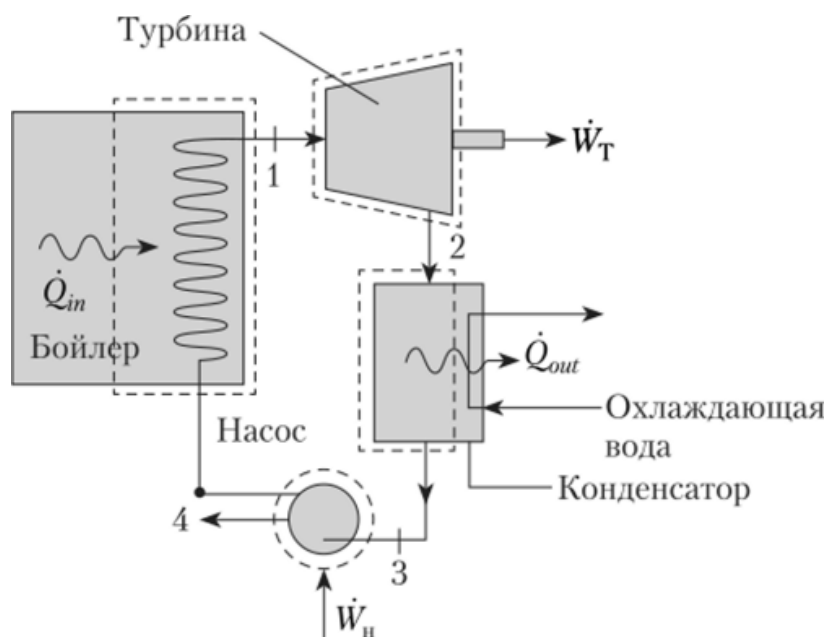


Рис. 3. Принципиальная схема теплосиловой паровой установки, работающей по циклу Ренкина

Предложенный вариант использования вторичных энергоресурсов повысит КПД газоперекачивающих агрегатов, а использование цикла Ренкина позволит дополнительно генерировать электроэнергию и тепловую энергию на МЛСП.

Список литературы

1. Арабов М. Ш., Арабова З. М. и др. Учебное пособие «Оборудование и инженерные сооружения для бурения, добычи и подготовки нефти и газа на море. АГТУ, 2020 г – 276 с.
2. Розенгарт Ю. И. Вторичные энергетические ресурсы и их использование. – М.: Высшая школа, 2008. – 234 с.
3. Гольстрем В. А. Справочник по экономии топливно-энергетических ресурсов. – М.: Техника, 2007. – 176 с.
4. Ривкин С. Л., Александров А. А. Справочник «Термодинамические свойства воды и водяного пара» 1984. – 324 с.
5. Мазур Л. С. Техническая термодинамика и теплотехника: Учебник. – М.: ГЭОТАР, 2003. – 352 с.
6. Бродянский В. М. Эксергетический метод термодинамического анализа. М.: Энергия, 1973. – 213с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СХЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ ПАРА НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

С. М. Арабов, М. Ш. Арабов

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

На морских ледостойких стационарных платформах (МЛСП) для добычи нефти на северном Каспии предусмотрены электрокотлы для выработки пара давлением 0,6 МПа. На электрокотлах постоянно (каждый месяц) выходят из строя секции трубчатого электронагревателя (ТЭН). Поэтому модернизация является актуальной задачей. Работа направлена на поиск путей увеличения межремонтного пробега электрокотлов на МЛСП и соответственно предложены два варианта решения вопроса.

Ключевые слова: морская ледостойкая стационарная платформа (МЛСП), трубчатый электронагреватель (ТЭН), электрокотел, коррозия ТЭН, аварийный выход из строя секций ТЭН.

On offshore ice-resistant fixed platforms (OIRFP) for oil production in the northern Caspian, electric boilers are provided for generating steam with a pressure of 0.6 MPa. On electric boilers, sections of a tubular electric heater (TEH) fail constantly (every month). Therefore, the increase is an urgent task. The work is aimed at finding ways to increase the overhaul life of electric boilers at the OIRFP and, accordingly, two options for resolving the issue are proposed.

Keywords: offshore ice-resistant stationary platform (OIRP), tubular electric heater (TEH), electric boiler, TEH corrosion, emergency failure of TEH sections.

На морских ледостойких стационарных платформах (МЛСП) для добычи нефти на северном Каспии предусмотрены электрокотлы для выработки пара давлением 0,6 МПа и производительностью 1 тонна в час.

На МЛСП 1 им. Ю. Корчагина постоянно, через месяц работы, вынуждены выводить в ремонт котел на замену одной из секций трубчатого электронагревателя (ТЭН), который предназначен для генерации пара давлением 0,6 МПа.

Цель работы – анализ причин аварийного выхода из строя ТЭН на электрокотлах и предложить пути увеличения межремонтного пробега ТЭН.

Генерируемый пар используется для подготовки технологического оборудования к ремонту, например, пропарка технологического оборудования и трубопроводов для последующего безопасного ведения ремонтных работ на МЛСП, т. е. нам особо не требуется качественный насыщенный пар и соответственно не налажена схема возврата водяного конденсата в систему приготовления питательной воды.

С другой стороны, необходимо строго соблюдать разработанные Ростехнадзором требования к питательной воде, в том числе для электропаровых котлов – это залог производства качественного пара, а также безопасной и

длительной работы электропаровых котлов. Некачественная подготовка питательной воды приводит к зарастанию накипью трубчатого электронагревателя котла и соответственно его прогару и несвоевременному (аварийному) выходу из строя ТЭН. На рисунке 1 представлена ТЭН, работающий в котле без соответствующей подготовки питательной воды.



Рис. 1. Электрический ТЭН

Результат такой работы электрокотлов не заставляет себя долго ждать т. к. на ТЭН-ах происходят усиленные коррозионные процессы, вызванные наличием в воде кислорода, углекислого газа, солей жесткости и, соответственно, снижением теплопередачи с трубчатого электронагревателя и последующий их прогар. Последствием этого является аварийная остановка каждый месяц одного из двух электрокотлов на ремонт для замены прогоравшей секции ТЭН-а. На рисунке 2 представлен ТЭН после 16 дней работы в проточной воде. Очевидно, что такой обросший различными солями ТЭН в ближайшие часы выйдет из строя.

Предлагаемое решение существующей проблемы представлено на рисунке 3.



Рис. 2. ТЭН после 16 дней работы в проточной воде

В настоящее время на МЛСП1 им. Ю. Корчагина имеются технические возможности для кардинального решения этого вопроса. Дело в том, что на МЛСП проектом предусмотрена схема генерации электрической энергии на газотурбинных установках (ГТУ), при этом отходящими газами прогревается теплоноситель (60 % раствор ТЭГ) до температуры 150 °С. На МЛСП 1 им. Ю. Корчагина имеется избыток тепловой энергии, поэтому есть возможность производства пара давлением 5 атм., используя теплоноситель с температурой 150 °С по схеме, представленной на рисунке 3.

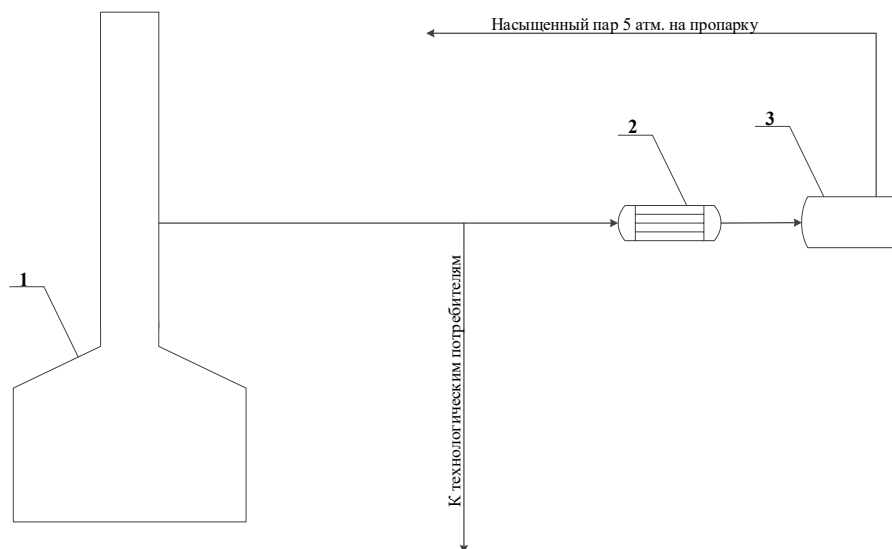


Рис. 3. Предлагаемая схема установки где: 1 – ГТУ, 2 – Кожухотрубчатый теплообменник, 3 – паровой котел

Преимущества данной схемы:

1. Исключаются местные прогревы трубопроводов, ТЭН из-за накипи;
2. Возможность чистки кожухотрубчатого теплообменника в случае накипообразования механическими способами;
3. Увеличивается межремонтный пробег парогенератора на МЛСП 1 им. Ю. Корчагина не менее чем в 3 раза.

Альтернативные варианты решения вопроса по увеличению срока службы ТЭН в электродкотлах при проведении мероприятий:

1. Деаэрация питательной воды от CO_2 , O_2 ;
2. Приготовление воды, согласно требованиям Ростехнадзора;
3. Изготовление тэнов из металлических сплавов (мельхиора и нихрома) – срок службы увеличивается на 4–6 раз.

Список литературы

- 1.Беляев И. Г. Эксплуатация судовых утилизационных установок. – М.: Транспорт, 1987. – 175 с.;
2. Баранов В. В. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок. – Москва: МИР, 2016. – 352 с.;
3. Беляев И. Г. Автоматизация судовых парогенераторных установок”, Москва “Транспорт” 1991. –144 с.;

4. Нащокин В. В. Техническая термодинамика и теплопередача: Учеб. пособие для вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 467 с;

5. Роддатис К. Ф., Полтарацкий А. Н. Справочник по котельным установкам малой производительности /под ред. Роддатиса К. Ф. – М.: Энергаториздат, 1989. – 488 с.

УДК 628.2

О ПРОБЛЕМАХ РАБОТЫ АВТОНОМНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ ЧАСТНОГО ДОМА

Д. В. Тырин, А. А. Геращенко, А. А. Сахарова

*Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

В связи с повышением количества строящихся частных домов возникает необходимость в правильном выборе и установке канализации. Поэтому для того, чтобы уменьшить затраты на расход воды, необходимо выбрать эффективную и правильную канализационную систему частного дома.

Ключевые слова: автономная канализация, частный дом, выгребная яма, септики, станция глубокой биологической очистки с принудительной подачей воздуха.

In connection with the increase in the number of private houses under construction, there is a need for the correct choice and installation of sewerage systems. Therefore, in order to reduce the cost of water consumption, it is necessary to choose an effective and correct sewerage system for a private house.

Keywords: autonomous sewerage, private house, cesspool, septic tanks, deep biological treatment station with forced air supply.

Необходимость установки автономной канализации частного дома создает много проблем для владельцев, ведь неправильный выбор и/или установка, эксплуатация приведёт к экономической дестабилизации владельца. Поэтому важно знать, какую систему нужно устанавливать и какие недостатки имеет та или иная система автономной канализации.

Системы автономных канализаций частных домов подразделяются на [1]:

- выгребная яма
- септики
- станция глубокой биологической очистки

Выгребная яма имеет очень простую конструкцию и представляет собой выкопанную на участке герметичную емкость, в которую по коллектору осуществляется слив сточных вод. Трубопровод прокладывается ниже уровня промерзания почвы, если по каким-либо причинам это невозможно сделать, то производится его утепление. Это самая примитивная система автономной канализации, она может быть сооружена из таких материалов, как кирпич, железобетонные кольца, пластиковая емкость или из монолитный ЖБ (рис. 1) [1].

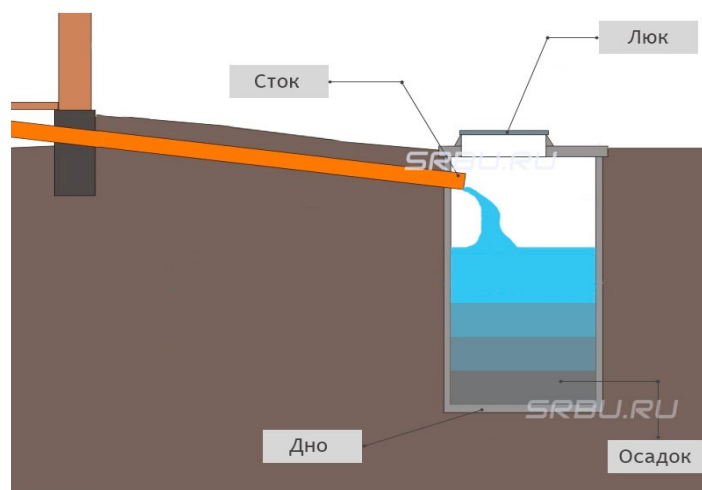


Рис. 1. «Схема и примеры выгребной ямы»

Септики – накопитель, фильтрующий отходы с помощью бактериальной массы. После очистки жидкость поступает в фильтрационный колодец с основанием из щебня. Затем безвредная вода выводится в почву (рис. 2) [2]. Видов систем, использующих септик очень много, поэтому нужно правильно подойти к вопросу выбора той или иной конструкции для установки на территории частного дома.

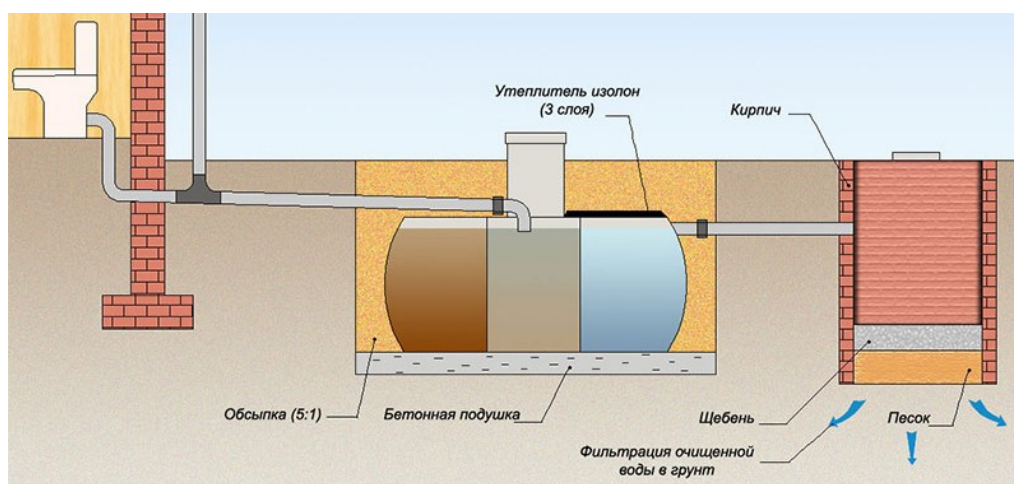


Рис. 2. Схема устройства автономной системы канализации септика с колодезем

Станция глубокой биологической очистки с принудительной подачей воздуха состоит из камер для механической и биологической фильтра-

ции [1]. Главным преимуществом установки является очистка с мелкопузырчатой аэрацией – насыщением бактериальной среды кислородом. Разделенные на фракции стоки система обогащает кислородом, минерализует в аэротенке. В этом же отсеке микроорганизмы разлагают имеющуюся в воде органику. Переработанный ил оседает в отстойнике, неразложившийся жир возвращается в аэротенк. Для ускорения процесса систему оснащают насосом (рис. 3) [3].



Рис. 3. «Схема устройства станции глубокой биологической очистки»

Исходя из каждого рассмотренного вида системы автономной канализации, следует понять, какие есть проблемы и преимущества в выборе того или иного вида. Это приведет к правильному выбору и впоследствии, при правильной эксплуатации, к долгосрочному функционированию системы (табл.).

Таблица

Преимущества и проблемы видов автономной системы канализации

Вид автономной системы канализации	Преимущества	Проблемы
1. Выгребная яма	<ul style="list-style-type: none"> • Герметичность накопителя предотвращает возможность загрязнения грунта. • Надежность и простота конструкции. Данная конструкция может быть сооружена без привлечения специалистов. • Установка данной конструкции и ее приобретение относительно недорогие. • Энергонезависимая система. 	<ul style="list-style-type: none"> • Для функционирования необходима периодическая очистка накопителя. Устанавливается в домах, в которых присутствуют небольшое количество жильцов. • Их эксплуатация обходится слишком дорого, так как накопитель даже большой емкости заполняется очень быстро. • При проведении очистных работ присутствует неприятный запах. • При расположении выгребной ямы на участке необходимо учитывать не только санитарные нормы, но и возможность подъезда автомобиля для откачки стоков. • Нельзя устанавливать при высоком уровне грунтовых вод.

<p>2. Система с септиком</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Простота конструкции. • Время между периодическим обслуживанием большое. • Энергонезависимая система. 	<ul style="list-style-type: none"> • Невозможность устройства конструкции при высоком уровне грунтовых вод и на глинистых грунтах. • Уровень очистки стоков невысокий. • Частое производство очистки септика от ила.
<p>3. Станция глубокой очистки</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Вода проходит достаточно глубокую очистку, которая составляет 98–99 % и может использоваться для технических нужд. • Очень компактная конструкция. • Отсутствуют неприятные запахи. • Простой монтаж. • Установка конструкции производится на любых грунтах и не зависимо от УГВ. • Данная система долговечна и рассчитана на эксплуатацию десятилетиями. 	<ul style="list-style-type: none"> • Энергоемкая система, т. к. для функционирования необходима постоянная подача воздуха в систему, а значит и постоянное потребление электроэнергии. • Сама система, как и ее монтаж, стоит дорого. • Длительное отсутствие стоков приводит к гибели бактерий и микроорганизмов, составляющих активный ил. • Со временем ила скапливается значительное количество и его необходимо удалять, проводится эта процедура 2 раза в год.

Для того, чтобы определиться в выборе той или иной системы автономной канализации для частного дома, необходимо учесть все вышеизложенные факторы и привлечь специалистов [4]. Ошибки, допущенные при проектировании и монтаже автономных систем канализации, могут стать причиной крайне негативных последствий, а также материальных затрат.

Список литературы

1. «Как выбрать автономную канализацию для частного дома», <https://srbu.ru/santekhnika-i-vodosnabzhenie/320-avtonomnaya-kanalizatsiya-v-chastnom-dome-kak-vybrat.html>.
2. Ратников, А. А. «Автономные системы канализации. Теория и практика» / А. А. Ратников. – М. : АВОК- ПРЕСС, 2008. – 104 с. – 2000 экз. – ISBN 978-5-98267-043-4.
3. «Автономная канализация для частного дома: сколько стоит и как выбрать», <https://doma-rm.ru/poleznaya-informaciya/avtonomnaya-kanalizaciya-dlya-chastnogo-doma-skolko-stoit-i-kak-vybrat>.
4. «Принцип работы автономной канализации частного дома», <https://vodoprovodnaya.ru/avtonomnaya-kanalizatsiya/avtonomnaya-kanalizatsiya-princip-raboti>.

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ В КОТЕЛЬНОЙ С УЧЁТОМ ФАКТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСХОДНОЙ ВОДЫ

А. В. Зварыкин

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Одним из эффективных способов очистки воды для котельных является обратный осмос. Рассматривается принцип работы и технология обработки воды в обратноосмотических установках.

Ключевые слова: котельная, обработка воды, обратный осмос, обессоливание.

One of the most effective ways to purify water for boiler houses is reverse osmosis. The principle of operation and technology of water treatment in reverse osmotic installations are considered.

Keywords: boiler house, water treatment, reverse osmosis, desalination.

Для защиты оборудования котельной применяют разные способы очистки воды. В зависимости от качества источника используется грубая и тонкая очистка воды, аэрация и обезжелезивание, опреснение и обессоливание. Одним из самых эффективных способов очистки воды на котельных является обратный осмос [1].

Как показывает практика последнего десятилетия, освоенная не так давно технология обратного осмоса сегодня завоевала популярность на уровне массового применения в производственных процессах, особенно при очистке воды.

Основное направление, в котором применяется обратный осмос, - очистка воды, главным образом обессоливание (в т. ч. морское) для получения воды, пригодной к употреблению в пищу. Другая важная область – использование обратноосмотических установок на стадии предварительного обессоливания воды при производстве ультрачистой воды для полупроводниковой, медицинской и теплоэнергетической отраслей промышленности [2].

Все установки обратного осмоса, производимые компанией «НПЦ ПромВодОчистка» [3], снабжены узлом микрофльтрации (тонкость фильтрации 5 мкм), контурами прямой и химической промывки, стационарным кондуктометром, защитами по сухому ходу и превышению давления, частотными преобразователями электродвигателей насосов. В обратноосмотических установках добавлен узел реагентной подготовки воды, а контур промывки включает дополнительный низконапорный промывочный насос. Все соприкасающиеся с водой детали агрегатов, входящие в комплект установок, выполнены из нержавеющей стали, полимерных или иных материалов пищевого класса. Управление процессом обессоливания воды происхо-

дит программируемым логическим контроллером Siemens в автоматическом режиме. Варианты исполнения обратноосмотических установок показаны на рисунке 1.



Рис. 1. Вариант исполнения обратноосмотических установок

Обратноосмотическая установка проектируется и монтируется на котельной при условии непрерывной обработки воды, 24 часа в сутки из расчета $6 \times 83,3 \text{ м}^3/\text{час}$ при 100 % работе, на общую производительность $500 \text{ м}^3/\text{час}$ по пермеату, и $50 \text{ м}^3/\text{час}$ по минерализованным сточным водам. Принципиальная схема работы установки обратного осмоса приведена на рисунке 2.

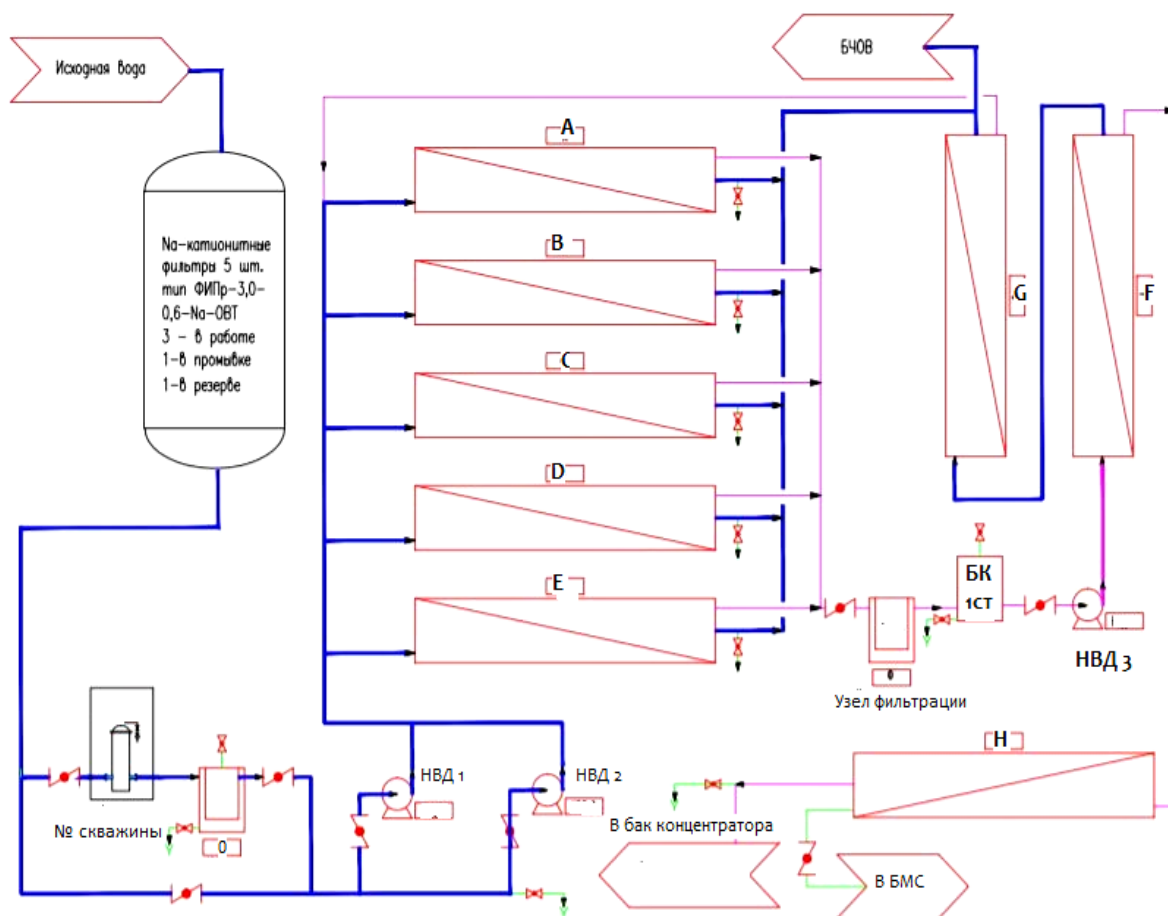


Рис. 2. Принципиальная схема работы установки обратного осмоса

Установка обратного осмоса состоит из следующих блоков:

- Блок подачи раствора метабисульфита натрия и фильтрование

Полиамидные мембраны, используемые в обратноосмотической установке, чувствительны к содержанию свободного $\text{Cl}_2 > 0,2$ мг/дм³. Чтобы предотвратить разрушение мембранных элементов обратноосмотической установки, в трубопровод исходной воды перед противоточными натрий-катионитными фильтрами производится дозирование метабисульфита натрия.

Метабисульфит натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ при гидролизе с водой образует бисульфит натрия, являющийся сильным восстановителем:



Реакция метабисульфита натрия с хлорированной водой сводится к образованию сульфата натрия:



После дозирования в поток воды, бисульфит окисляется до сульфатов, а молекулы хлора восстанавливаются до хлорид-ионов, которые задерживаются обратноосмотическими мембранами.

Дозирование бисульфита натрия происходит пропорционально расходу исходной воды.

Доза метабисульфита натрия составляет 1,0–2,0 мг/дм³. Концентрация рабочего раствора бисульфита натрия – 10 %.

- Блок приготовления химочищенной воды на противоточных Na-катионитных фильтрах, предназначенный для предварительной подготовки воды перед обратноосмотической установкой частично обессоленной воды.

Производительность узла приготовления химочищенной воды 550 м³/ч. Узел умягчения воды состоит из трех насосов исходной воды Grundfos типа NB 100-200/203 с частотным регулированием привода номинальной производительностью 300 м³/ч из расчёта: 2 рабочих, 1 резервный; и противоточных Na-катионитных фильтров (5 шт.) типа ФИПр-3,0-0,6-Na-ОВТ для умягчения из расчета: 3 в работе, 1 на регенерации, 1 в резерве. На выходных трубопроводах всех фильтров установлены фильтры-ловушки ФЛ-0,3–1,0, предназначенные для улавливания загрузочного материала и исключения загрязнения очищенной воды. Регенерация Na – катионитных фильтров производится 8–9 % раствором поваренной соли (NaCl).

- Блок приготовления частично обессоленной воды состоит из 90 шт. обратноосмотических мембранных элементов, помещенных в мембранных корпусах (по 6 шт. в каждом корпусе.) и скомпонованных в блоки 5+1. В соответствии с проектом предусмотрено 5 линий, обрабатывающих входной поток 550 м³/час, каждая линия производит 82,5 м³/час пермеата. Поток концентрата, выходящий из этих 5-ти линий и составляющий 137,5 м³/час, обрабатывается на 6-ой линии обратного осмоса, что позволяет производить дополнительно 87,5 м³/час пермеата и 50 м³/час концентрата.

- Блок химической мойки предназначен для проведения мойки мембранного блока. Очистка мембран имеет важное значение для нормального функционирования системы. Несмотря на эффект самоочищения за счет высокой

турбулентности воды, загрязняющие вещества и бактериальная флора оседают на мембранах, снижая как поток, так и качество пермеата. Накопление постороннего материала может привести к засорению каналов и к повреждению мембран.

Фактический алгоритм промывки обратноосмотических блоков Обратноосмотической установки представлен в таблице 1.

Таблица

*Алгоритм промывки обратноосмотических блоков
Обратноосмотической установки*

№ п/п	Операция	Контроль	Время операции
1	Промывка щелочным моющим раствором		
	Приготовление моющего раствора	pH = 11	1 час
	Циркуляция щелочного моющего раствора	По загрязнению моющего раствора	1 час
	Сброс моющего раствора после промывки	По уровню в ёмкости	10–15 минут
2	Промывка щелочным моющим раствором (2 этап)		
	Приготовление моющего раствора	pH = 11	1 час
	Циркуляция щелочного моющего раствора	По загрязнению моющего раствора	1 час
	Замачивание щелочным раствором	pH = 9–11	8 часов
3	Сброс моющего раствора после промывки	По уровню в ёмкости	10–15 минут
	Отмывка частично обессоленной водой со сбросом отмывочных вод из ёмкости и заполнением свежей порцией ЧОВ (10–12 раз через 30–40 минут)	Снижение pH по окончании мойки до pH = 7–8	9 часов
4	Промывка кислотным моющим раствором		
	Приготовление моющего раствора	pH=2,5	1 час
	Циркуляция кислотного моющего раствора	По загрязнению моющего раствора	1 час
	Сброс моющего раствора после промывки	По уровню в ёмкости	10–15 минут
	Отмывка частично обессоленной водой со сбросом отмывочных вод из ёмкости и заполнением свежей порцией ЧОВ (8 раз через 30–40 минут)	Снижение pH по окончании мойки до pH =5,5–6,0	4-6 часов

5	Домывка слабощелочным раствором		
	Приготовление моющего раствора	pH=9	30 минут
	Циркуляция слабощелочного моющего раствора	По изменению pH	30 минут
	Сброс моющего раствора после промывки	По уровню в ёмкости	10-15 минут
	Домывка ЧОВ от слабо-щелочного раствора со сбросом отмывочных вод из ёмкости и заполнением свежей порцией ЧОВ (3–4 раза через 30–40 минут)	До pH = 7	2 часа
ИТОГО время проведения промывки осмотического блока:			≈ 29 часов 45 минут

Таким образом, факторами, влияющими на стабильную работоспособность установки, являются [6]:

1. Исходная вода, поступающая на обессоливание по ряду показателей, не должна превышать критически допустимые параметры, а именно общее железо, Fe^{3+} от 0,112 до 0,215 мг/дм³; остаточный хлор от 0,26 до 1,207 мг/дм³ и перманганатная окисляемость от 5 до 5,9 мг/дм³.

2. При эксплуатации противоточных Na-катионитовых ионообменных фильтров ФИПр-3,0-0,6 обменная емкость должна находиться в пределах 1,2-1,5 г-экв/дм³.

3. Регенерационный раствор для ионообменных фильтров необходимо готовить из концентрата после второй ступени обратного осмоса.

Список литературы

1. Способы водоподготовки котельной: обратный осмос. URL: <https://gidros.org/blog/sposoby-vodopodgotovki-kotelnoy-obratnyu-osmos>.
2. Промышленная водоподготовка и очистка сточных вод. URL: <https://prom-water.ru>.
3. Черкасов С. В. Обратный осмос. Теория, практика, рекомендации // СОК. 2005. №11. С. 34–42.
4. Копылов А. С., Очков В. Ф., Чудова Ю. В. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты Учебное пособие. М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 222 с
5. Тверской В. А. Мембранные процессы разделения. Учебное пособие, М., МИТХТ им. М. В. Ломоносова, 2008. – 59 с.
6. ГОСТ Р 55682.12-2013/ЕН 12952-12:2003 Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 12. Требования к качеству питательной и котельной воды, М.: Стандартинформ, 2019. – 12 с.

К РАЗРАБОТКЕ ПРЕОБРАЗУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА БЕЗПЛОТИННОЙ МИКРОГЕНЕРАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В НИЗКОСКОРОСТНОМ РЕЧНОМ ПОТОКЕ

С. Д. Стрекалов¹, В. В. Курбатов¹, Л. П. Стрекалова²

¹*Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

²*Волгоградский государственный аграрный университет
(г. Волгоград, Россия)*

В статье рассматривается возможность получения экологически чистой возобновляемой энергии от низкоскоростных течений русловых рек. Был проведен анализ существующих технических решений по преобразованию энергии течения малых рек, предложена схема конструкции гидропреобразователя волнового типа, показана его экспериментальная модель для микрогенерации, установленная в потоке на понтонной переправе; разработанная конструкция гидропреобразователя имеет технические и экологические преимущества.

Ключевые слова: *экология, возобновляемые источники энергии, гидропреобразователь волнового типа, микрогенерация, мелкие плавсредства, акватория города.*

The article discusses the possibility of obtaining environmentally friendly renewable energy from low-speed currents of channel rivers, an analysis of existing technical solutions for converting the energy of the current of small rivers is carried out, a design diagram of a wave-type hydraulic converter is proposed, its experimental model for microgeneration is shown, installed in a stream on a pontoon ferry; the developed design of the hydraulic converter has technical and environmental advantages.

Keywords: *ecology, renewable energy sources, wave type hydraulic converter, microgeneration, small craft, water area of the city.*

На современном этапе все стремительнее возрастающие проблемы экологии связаны с прогрессирующими масштабами мировой выработки энергии, в основном получаемой за счет сжигания углеродсодержащего топлива. Однако разработки известных ученых в своих многолетних исследованиях показывают, как повышенная концентрация углекислого газа (CO₂) в атмосфере Земли приводит к повышению температуры на поверхности планеты [1].

В связи с этим мировое сообщество обращает взгляд на разработку проектов по использованию возобновляемых источников и наметилась тенденция роста выработки энергии от них [2]. То есть важность и перспективность использования возобновляемых источников энергии связывается и с решением экологических проблем, и с решением проблем сокращения природных запасов не возобновляемых ресурсов.

По запасам и масштабам использования ВИЭ энергия потоков воды в России занимает ведущее место среди других видов энергии. Электроэнергия, выработанная гидроэлектростанциями (ГЭС), отличается дешевизной в сравнении с другими видами генерации. В стране по установленной мощности ГЭС занимают второе место после тепловых электростанций, доля их генерации в

энергобалансе страны составляет 17,6 %. Но строительство крупных ГЭС сопряжено, в свою очередь, с созданием экологических проблем и их строительство не везде возможно и экономически оправдано. К тому же ужесточение требований климатической политики в мире – стимулирующий фактор активного развития ВИЭ и гидроэнергетика может стать основой развития потому, что «малые и средние ГЭС не так сильно воздействуют на экологию, они могут быть размещены на менее крупных реках и требуют меньше инвестиций». Поэтому по программе развития ЕЭС России на 2020–2026 годы планируется ввод в эксплуатацию ряда малых ГЭС, суммарной установленной мощностью 168 МВт (до 2023 года). [3].

Исторически первые гидроэлектростанции относились к классу МикроГЭС, и время их появления совпадает с успехами в промышленном освоении электромашинных генераторов. Такие простейшие, часто полукустарные установки, имели широкое распространение, особенно в сельской местности. В частности, в СССР в 1937 году доля гидроэнергии в с. х. электроснабжении достигала 11 % [4].

В конце 2019 года приняты поправки к Закону об электроэнергетике – ФЗ от 27 декабря 2019 г. №471-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об электроэнергетике" в части развития микрогенерации». Согласно закону объект по производству электроэнергии, принадлежащий потребителю, функционирует в т. ч. на основе использования возобновляемых источников энергии и применяется для удовлетворения собственных бытовых и (или) производственных нужд, а также для продажи, если объем выдачи электроэнергии в сеть не превышает величину максимальной присоединенной мощности энергопринимающих устройств потребителя и составляет не более 15 кВт».

Для освоения гидроэнергетического потенциала равнинных рек существует достаточно широкий круг технических разработок, которые могут стать значимыми факторами в решении проблем электроснабжения локальных потребителей, расположенных на береговой линии.

Известные гидрогенерирующие установки (Патент РФ №2500916, публикация патента 10.12.2013, Патент РФ №2131993, МПК F03B 13/00, опубл. 20.06.1997 г., Патент РФ №2109165, МПК F03B 13/12, опубл. 20.04.1998 г., Патент RU №2061185 C1, 27.05.1996, Патент RU №2166664, МПК7 F03B 9/00, F03D 5/02, Патент РФ № 2341679, F 03 B 17/06.), имеют общие недостатки: конструктивная сложность изготовления профиля криволинейных лопастей преобразователя, затруднена система передачи крутящего момента, необходимость в строительном-монтажных работах, относительно малый КПД преобразования или неработоспособность конструкции.

Разработка устройств по использованию энергии потока малых рек предусматривает учет степени экологического, хозяйственного, гидрологического и других требований, направленных на поддержание природного равновесия рек и водоохраных зон.

Устройства волнового типа по преобразованию энергии потока обладают техническими преимуществами, в том числе простотой изготовления приемной лопасти, снижением негативного воздействия на гидробионтов малых рек, возможностью модульного исполнения.

Для технического применения устройств по преобразованию механической энергии постоянно происходящего процесса – естественного потока воды, разработана конструкция МикроГЭС волнового типа [5][6].

В качестве предпочтительной конструкции для микроГЭС предлагается катамаран, имеющий высокий клиренс из-за отсутствия киля, позволяющий устанавливать его на мелководе; устойчивость за счет выгодного положения центра тяжести, отсутствие качки от боковой волны при якорной стоянке.

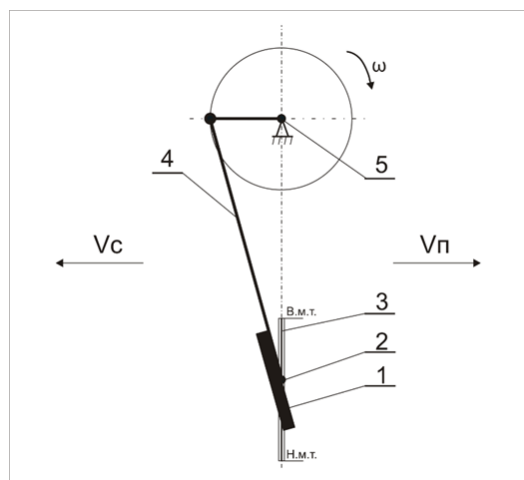


Рис.1. Кинематическая схема преобразователя волнового типа с одной лопастью (угол установки лопасти относительно шатуна $\alpha=0$):

1 – лопасть; 2 – палец; 3 – направляющая; 4 – шатун; 5 – вал генератора колебаний

Используя проведенные доказательные исследования, предлагается конструкция гидропреобразователя волнового типа с одной рабочей лопастью, кинематическая схема которого представлена на рисунке 1. При этом для упрощения изготовления выполняем рабочую лопасть прямоугольной формы.

Преобразующая часть состоит из рабочей лопасти, жестко закрепленной на шатуне с возможностью движения вдоль вертикальных направляющих, и кривошипно-шатунного механизма.

Водопогруженной частью в устройстве является рабочая лопасть (приемная поверхность) прямоугольной формы, глубина погружения которой фиксируется в потоке таким образом, чтобы лопасть не поднималась выше поверхности воды.

Рабочая лопасть 1, жестко закрепленная вдоль шатуна 4 с возможностью движения в вертикальных направляющих 3, закрепленных с внутренней стороны корпусов катамарана. Рабочая лопасть будет совершать возвратно-поступательные движения под воздействием потока: среда, воздействуя на рабочую лопасть, создает результирующее усилие, поднимающее рабочую лопасть вверх, которое передается кривошипно-шатунным механизмом на вал генератора; при движении лопасти вниз угол наклона ее изменяется, при

этом возникающая результирующая также обеспечивает усилие воздействия на кривошипно-шатунный механизм.

Таким образом лопасть, вступая во взаимодействие с движущимся потоком среды, совершает возвратно-поступательные колебания определенной частоты, определяя скорость вращения вала генератора. На обороты вала генератора также будут оказывать влияние конструктивные характеристики лопасти, размеры которой определяются исходя из амплитуды колебаний, ее диаметральных размеров (ширины и длины).

При этом катамаран с преобразующей системой в любое удобное для пользователя время может быть установлен в потоке, может быть пришвартованным к берегу в зоне отдыха.



Рис. 2. Однолопастной модуль МикроГЭС, установленный на понтонах в речном потоке

На рисунке 2 показана опытная модель гидропреобразователя волнового типа, установленная в потоке.

Траектория движения лопасти по направляющей волне имеет синусоидальный вид: $y = A \sin \omega t$. Параметры направляющей волны связаны зависимостью: $\nu_B = \lambda_B \nu$, где λ_B – длина направляющей волны; ν – ее частота и ν_B – скорость волны. С учетом кинематических характеристик устройства была изготовлена экспериментальная модель МиниГЭС волнового типа с показателями: амплитуда колебаний рабочей лопасти – $A = 0,2$ м; $\ell = 0,9$ м – длина шатуна; $\nu = 2,2$ м – длина лопасти; $L = 0,35$ м – ширина лопасти. Скорость речного потока изменялась в пределах от 1,0 до 1,5 м/с.

При таких характеристиках частота колебаний рабочей лопасти составляла 60–100 об/мин (1–2 Гц). При усилии в 1000Н, развиваемом на силовом элементе, мощность одного модуля составила 1600 Вт.

Устройства волнового типа по преобразованию энергии потока обладают техническими преимуществами, в том числе: простотой изготовления рабочей лопасти, снижением негативного воздействия на гидробионтов малых рек, возможностью модульного исполнения.

Список литературы

1. Рудый Ю. Климат, хаос и порядок: за что вручили Нобелевку по физике. URL: <https://www.vesti.ru/nauka/article/2622363>.
2. Курбаов В. В. Перспективы ветровой Микрогенерации. Повышение эффективности Микрогенерации на основе тихоходных ветродвигателей // ЭНЕРГОЭКСПЕРТ. 2020. № 4. С. 30–32.
3. Тихонов С. Переход в речной режим. В России появятся новые малые гидроэлектростанции. URL: <https://rg.ru/2021/01/31/v-rossii-poiaviatsia-novye-malye-gidro-elektrostancii.html>.
4. Кажинский Б. Б. Гидроэлектрические и ветроэлектрические станции малой мощности. М.: Госпланиздат, 1946. 135 с.
5. Стрекалов С. Д., Мишарев Г. М., Стрекалова Л. П. Волновая техника // Монография. ВГСХА. Волгоград: «Перемена», 2004. 98 с.
6. Патент РФ «Устройство для преобразования возобновляемой энергии» № 2293212, 2007г. // Стрекалов С. Д., Мишарев Г. М., Стрекалова Л. П., Тарасов А. Н.

УДК 502/504.5;574

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

О. А. Арипов, А. М. Обиджонов

*Наманганский инженерно-строительный институт
(г. Наманган, Узбекистан)*

В статье анализируется развитие строительной отрасли и возникновение экологических проблем в развитии этой отрасли. Подчеркивается важность экологических отношений в реализации строительства.

Ключевые слова: *окружающая среда, экологические проблемы в строительстве, виды загрязнений.*

The article analyzes the development of the construction industry and the occurrence of environmental problems in the development of this industry. The importance of environmental relations in the implementation of construction is emphasized.

Keywords: *environment, environmental problems in construction, types of pollution.*

Строительная отрасль в Узбекистане очень хорошо развита и является одним из ключевых секторов национальной экономики. Строительная отрасль неразрывно связана с другими отраслями народного хозяйства. Полное снабжение строительной отрасли, особенно строительными материалами, растущему населению страны сегодня становится более необходимым, чем когда-либо прежде. «С этой целью мы сосредоточимся на последовательном продолжении масштабных строительных и благоустроительных работ, творчески используя самые передовые достижения и решения национальной архитектуры и градостроительства» [1, С.75]. Однако следует отметить, что из-за большого и неограниченного использования различного сырья, строительных материалов, энергии, воды

и других ресурсов, в строительстве их производство оказывает сильное воздействие на окружающую среду.

Сегодня в крупных городах, райцентрах, районах, а также в небольших населенных пунктах современная строительная отрасль развивается на конкурентной основе. В частности, в рамках программ «Обод кишлок» и «Обод махалля» проведены масштабные работы по строительству и благоустройству 479 сел и аулов, 116 городских махаллей. Это означает 6,1 трлн. сумов или на 1,5 трлн. сумов больше, чем в 2018 году» [2]. Это, безусловно, одно из усилий, направленных на улучшение условий жизни населения нашей страны. В связи с этим «углубление и ускорение структурных реформ в строительной отрасли и решение вопросов, связанных с расширением строительного производства, доведение качества строительной продукции до уровня современных требований...» [3] играет важную роль в развитии нашей национальной экономики. Однако вторая сторона вопроса заключается в том, что сегодня строительная отрасль превратилась в одну из отраслей, вызывающих ряд экологических проблем, включая строительство различных жилых, общественных и промышленных зданий, социальных и коммерческих объектов. В частности, в развитии строительной индустрии появляются виды, приводящие к загрязнению окружающей среды. Химические, физические, механические загрязнения связаны с развитием строительства (рис 1), и наши меры по их устранению очень важны для развития человеческого общества.

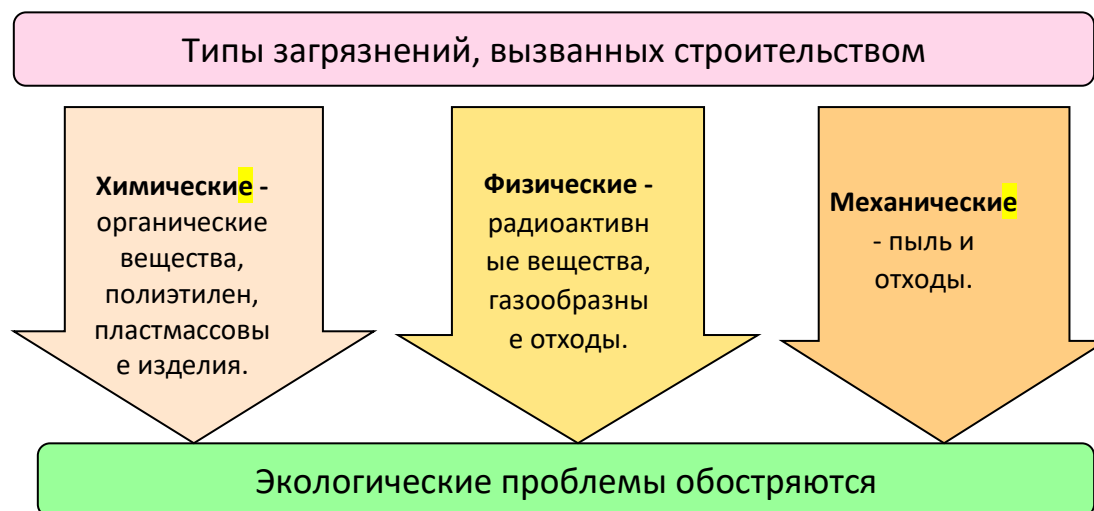


Рис. 1. Виды загрязнения в развитии строительной индустрии и их влияние на окружающую среду (Рисунок разработан авторами)

Согласно планам правительства на этот год «будет построено 36 новых школ и 211 будет отремонтировано в 2020 году за счет 1,7 трлн. сумов, выделенных из бюджета. Кроме того, будет создано 55 частных школ, в результате чего их число достигнет 141» [2], что может привести к дальнейшей интенсификации процесса строительства и, как следствие, к дальнейшему обострению экологической ситуации.

Ниже представлены проблемы, которые возникают не только в одной стране, но и в разных странах мира из-за строительства:

- из-за чрезмерного использования природных ресурсов в строительстве, они сокращаются или приближаются к необратимым уровням;
- изменения ландшафта приводят к изменениям окружающей среды или природы в целом;
- в некоторых районах из-за строительства представители флоры и фауны вынуждены покинуть свои привычные места обитания, а также они постепенно исчезают;
- чрезмерное развитие транспортной системы приводит к загрязнению воздуха;
- возрастает негативное влияние сточных вод;
- увеличение количества бытовых и промышленных отходов негативно сказывается на окружающей среде;
- загрязнение водоемов;
- в результате затенения участков, на которых проводятся ландшафтные работы, возникает недостаток солнечного света, необходимого для жизнедеятельности флоры и фауны;
- отмечено, что места остаются сейсмостойкими;
- пониженное внимание к здоровью людей на стройплощадках.

Сегодня очень важно устранить подобные проблемы с точки зрения защиты окружающей среды.

Действительно, в настоящее время существует необходимость учитывать экологические подходы при осуществлении любого строительства. Строительство качественного жилья и общественных зданий определяет высокие позиции строительной отрасли в национальной экономике. Следовательно, учет бережного отношения к природе при реализации строительных процессов сегодня очень актуален. Поэтому, помимо внимания к внутреннему и внешнему виду строящихся зданий, необходимо их осматривать. Только так мы сможем в той или иной степени решить существующие экологические проблемы в строительстве.

На сегодняшний день в строительной отрасли разработан ряд экологических подходов, направленных на сохранение природы. Эти подходы частично регулируются современными строительными нормами и правилами, а частично отражены в законодательстве.

На наш взгляд, решение конфликтов между строительной отраслью и окружающей средой в ближайшем будущем является очень важным вопросом. Поэтому, поскольку строительная отрасль создала много экологических проблем, необходимо решить как разработать безопасные строительные технологии. Современные девелоперы десятилетиями внедряют экотехнологии в строительство жилья и промышленных объектов. Хотя существует множество методов, мы стараемся сосредоточиться на самых основных экологических технологиях:

- использование экологически чистых и безопасных строительных материалов;
- применение энергосберегающих технологий вокруг новостройки, создавая комфортный микроклимат для проживания;
- рациональное и экономное использование инженерных сетей (вода, электричество, газ, отопление) и развитие таких коммуникаций;
- сокращение количества отходов и загрязнения в строительных процессах.

Из вышесказанного видно, что, если мы хотим наладить взаимосвязь между строительством и экологией, то в настоящее время рекомендуется использовать в строительстве как можно больше природных материалов (например, дерево, камень, песок, текстильные изделия). При отделке фасадов и интерьеров предпочтительно использовать нетоксичные вещества, безопасные краски. Используя утеплитель для фасадов и стен, металлопластиковые окна могут сделать дом теплее и тише, а шум снаружи не будет мешать квартире. В то же время теплоизоляционные материалы делают дома теплее. Это приводит к снижению расхода отопительных приборов и электроэнергии. В последние годы люди начали использовать энергосберегающие лампы для освещения, что также экономит ресурсы и снижает негативное воздействие на окружающую среду. Особое внимание стоит уделить проблеме утилизации мусора в многоэтажных домах. Все отходы после строительства теперь утилизируются, и многие застройщики следуют этой процедуре.

Итак, сегодня доступно множество экотехнологий, которые также используются в строительной отрасли. Чтобы производители (застройщики) использовали эти экотехнологии, им необходимо уделять больше внимания строительным проектам. Строительная компания, которая стремится снизить негативное воздействие на окружающую среду, умеет правильно использовать ресурсы, заслуживает внимания и нашего выбора.

Мы также должны принимать меры по защите окружающей среды при развитии деловой среды. Также желательно активизировать меры в этом направлении в сфере государственного регулирования малого бизнеса и частного предпринимательства [5, 6].

Следует отметить, что в недавнем Послании Президента подчеркивается, что для продолжения масштабных социальных реформ, радикально улучшающих жизнь нашего народа, основанных на принципе «интересы человека превыше всего», мы должны «заплатить». больше внимания к охране и улучшению окружающей среды». В этом случае необходимо обратить особое внимание на следующее [2]:

Во-первых, мы должны продолжить начатую нами беспрецедентную работу по смягчению последствий трагедии Аральского моря, расширению лесов на высохшем морском дне и созданию «зеленых поясов» вокруг городов Нукус, Ургенч и Хива.

Во-вторых, также важно усовершенствовать систему экологического контроля производственного процесса, пересмотреть порядок проведения экологических аудитов и активизировать деятельность частных аудиторов.

В-третьих, Правительству следует разработать комплексную программу мер по предотвращению воздействия промышленного развития на окружающую среду до 2025 года с привлечением ведущих международных экспертов и до 1 октября текущего года разработать проект Экологического кодекса.

В-четвертых, Кабинет Министров Республики Каракалпакстан, областные, районные и городские хокимияты должны разработать и реализовать программы по улучшению окружающей среды, управлению отходами в каждой области и на каждом предприятии.

Список литературы

1. Мирзиёев Ш. М. Мы решительно продолжим наш путь национального развития и поднимем его на новый уровень. –Т.: Узбекистан, НМИУ, 2017. – 592 с. [Электронный источник].

2. Послание Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева Олий Мажлису. // Народное слово от 25 января 2020 г.

3. Исамухамедова Ш., Давлетов И., Саидов М., Бердиев Д. Экономика строительства: Глава IX: Диверсификация производства строительных предприятий. – Т.: ТАСИ, 2011. Электронный источник: [https://iarc.uz/malaka-oshirish/oquv-materiallari/1-kun-mavzu;-qurilish-iqtisodiyoti-\(oquv-qollanma\)](https://iarc.uz/malaka-oshirish/oquv-materiallari/1-kun-mavzu;-qurilish-iqtisodiyoti-(oquv-qollanma)).

4. Арипов, О. А. (2017). Приоритетные направления развития малого бизнеса и предпринимательства в Узбекистане. Российское предпринимательство, 18(24).

5. Арипов, О. А. (2019). Структурные элементы деловой среды и их влияния на функционирования субъектов малого бизнеса и предпринимательства. Региональные проблемы преобразования экономики, (8 (106)).

6. Арипов, О. А. (2018). Основные компоненты формирования деловой среды и масштабные развития в экономике узбекистан. In Региональные проблемы преобразования экономики: интеграционные процессы и механизмы формирования и социально-экономическая политика региона (pp. 121–123).

УДК 331.04

МАЛОШУМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВАЙНЫХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В. П. Чернюк, В. П. Щербач, С. М. Семенюк, В. И. Юськович
Брестский государственный технический университет
(г. Брест, Республика Беларусь)

В статье описаны экологические особенности производства свайных работ, в том числе забивными способами. Наиболее неблагоприятными и проблематичными из них являются шум и вибрация, величина которых превышает предельно допустимые нормы, а эти факторы являются причиной множества разнообразных заболеваний людей.

Ключевые слова: свайные работы, особенности производства, шум, вибрация, болезни, предельно допустимые нормы, коллективные и индивидуальные средства защиты, бесшумные и малошумные технологии.

The article describes the ecological features of the production of pile works, including by hammering methods. The most unfavorable and problematic of them are noise and vibration, the magnitude of which exceeds the maximum permissible norms for noise and vibration, and these factors are the cause of many different diseases of people.

Keywords: pile works, features of works, noise, vibration, illnesses, maximum permissible values, individual and collective ways to combat noise, noiseless and low noise technologies.

Как показали многочисленные исследования, шум и вибрация в большей или меньшей степени могут временно активизировать или постоянно подавлять определенные психологические процессы в организме человека и приводить к различным невралгическим заболеваниям. Физиопатологические последствия могут проявляться в форме нарушения слуха и других анализаторов, например, вестибулярного аппарата, координирующей функции коры головного мозга, нервной и пищеварительной системы, системы органов кровообращения, сердца. Кроме того, шум влияет на углеродный, жировой и белковый обмена веществ в организме.

Вибрация, в свою очередь, воздействует на центральную нервную систему, желудочно-кишечный тракт, органы равновесия (вестибулярный аппарат), вызывает головокружение, онемение конечностей, заболевание суставов. Длительное воздействие вибрации приводит к профессиональному заболеванию – вибрационной болезни, эффективное лечение которой возможно лишь на ранних стадиях. К тому же восстановление нарушенных функций происходит крайне медленно, а при определенных условиях в организме могут наступить необратимые процессы, сопровождающиеся полной потерей трудоспособности и наступающей инвалидностью.

Наибольший уровень шума и вибрации, а это сопутствующие неблагоприятные факторы воздействия внешней среды на человека в строительстве, как показывает анализ, создают динамически действующие машины и механизмы, оборудование и инструменты ударного действия.

Наиболее беспокойными по уровню шума, звука и вибрации, степени воздействия и порядку значимости являются сваебойные средства, особенно дизельные молоты (как штанговые, так и трубчатые); копры и копровые агрегаты на любом ходу (рельсовые, тракторные, автомобильные, экскаваторные, мостового типа); затем вибромолоты и вибропогружатели, подвижной состав железнодорожного транспорта, а также автобусы, грузовые, легковые и специальные машины, экскаваторы и другая землеройная техника, бетоносмесители, бетоноукладчики и другая строительная техника.

Так, например, при работе сваебойного копра, оборудованного дизель-молотом, на расстоянии 15 м от него максимальный уровень звукового давления достигает 100 Дб, что оказывает вредное воздействие на здоровье работающего и окружающих, повышает их утомляемость и, соответственно,

снижает производительность труда. Замеренные авторами прибором «Октава 101А» уровни звукового давления для разных способов погружения свай дали следующие результаты:

- забивка свай дизельными молотами – 100–120 дБ;
- вибропогружение свай вибропогружателями – 80–100 дБ;
- виброзабивка свай вибромолотами – 90–110 дБ.

В то же время предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности, установленные СанПиН 22.4/2.18.1032-2002 практически в 2–2,5 раза ниже вышеуказанных.

В общем случае средства защиты человека от шума, в том числе свайного, можно делить на индивидуальные и коллективные. К первым относятся [1]:

- наушники, обеспечивающие достаточно надежную защиту органов слуха. Например, наушники ВЦНИОТ снижают уровень звукового давления на 7–38 дБ в диапазоне частот 125–8000 Гц. В настоящее время промышленностью выпускаются наушники типов Ария, Наутилус, Биг, Траксон и др.

- противошумные вкладыши («Комфорт-плюс», МАХ-1, Laser life, противошумные вкладыши (беруши) и др.), вставляемые непосредственно в слуховой канал наружного уха. Их изготавливают из легкого каучука, эластичных пластмасс, резины, эбонита и ультратонкого волокна. Они понижают уровень звукового давления на 10–15 дБ.

- шлемофоны рекомендуется применять для защиты от воздействия шума с общим уровнем выше 120 дБА. Они герметично закрывают всю околушную область головы и снижают уровень звукового давления на 30–40 дБ в рабочем диапазоне частот 125–8000 Гц.

К коллективным средствам защиты можно отнести:

- звукоизоляции, например, ограждения, пульта, кабины, экраны, кожухи, заборы и «зеленые стены», препятствующие распространению шума из одного помещения в другое или в одном и том же помещении;

- звукопоглощение – способность материала или конструкции поглощать энергию звуковых волн. К ним относятся облицовки, штучные звукопоглотители, изготовленные из материалов с коэффициентом звукопоглощения $\alpha > 0,2$. Звукопоглощающие преграды делят на 4 класса: волокнисто-пористые (войлок, вата, акустическая штукатурка, ультратонкое стеклянное или базальтовое волокно), мембранные (ПВХ и другие пленки, тонкие листы фанеры или металла на обрешетке), резонансные (специальные конструкции, основанные на акустических свойствах резонатора), комбинированные (устройства, использующие предыдущие материалы);

- глушители – адсорбционные, активные, реактивные, комбинированные. Значительно более эффективными при производстве свайных работ могут быть такие коллективные средства защиты как [2, 3]:

- устранение или уменьшение шума и вибрации непосредственно в источнике их возникновения, т. е. в сваебойных установках;

- локализация источников шума и вибрации в сваепогружающем оборудовании;
- рациональное размещение сваебойной техники на стройплощадке;
- акустическая обработка вспомогательных помещений для обслуживающего персонала;
- внедрение бесшумных и малошумных технологических процессов и оборудования.

На последнем, как весьма наиболее перспективном и эффективном способе борьбы с шумом, остановимся отдельно.

К бесшумным относят технологию установки свай в предварительно пробуренные в плотных и прочных грунтах, где издается много шума при забивке свай, скважины большого диаметра (больше диагонали поперечного сечения ствола сваи) с последующей заливкой пазух грунтовым раствором-шламом. Метод относится к буроопускным сваям, применим и единственно возможен в условиях распространения вечной мерзлоты (Норильск, Воркута, Якутия и другие регионы) на Крайнем Севере РФ и в районах залегания прочных и скальных грунтов, в том числе и в РБ, забить в которые сваи просто невозможно.

Малошумным считается способ забивки свай в предварительно пробуренные в грунте скважины малого диаметра (лидерные скважины), диаметр которых равен или менее на 5 см размера стороны квадратного сечения сваи. Условия применения способа те же, что и бесшумных, однако уровень звукового давления по сравнению с забивными сваями снижается наполовину.

К мало- и бесшумным технологиям погружения свай следует отнести также и гидравлическое их погружение подмывом грунта водой под сваями, а также погружение свай с обмазками и в тиксотропных (глинистых) рубашках. В этих методах усилие погружения свай снижается на 50–70 %, что также способствует уменьшению шума и вибрации.

Подмыв грунта водой под сваями высоконапорными насосами или самооттеком применяют с целью облегчения их погружения, под сваями-оболочками, особенно больших размеров (поперечного сечения и длины), в несвязные (песчаные) и малосвязные (суглинистые и глинистые) грунты, а также при большой глубине погружения и недостаточной погружающей способности (мощности) сваебойного или вибропогружающего механизма. Способ применим в том случае, если это не может вызвать просадки расположенных по соседству зданий и строений.

Сущность подмыва заключается в том, что к острию сваи подводят по одной или нескольким закрепленным по бокам трубкам воду, размывают ею грунт, и свая под действием собственного веса и веса установленного на ней молота или нагрузки погружается в грунт. На последнем метре погружения сваи подмыв прекращают и сваю добивают обычным образом. Висячие сваи способом гидроподмыва следует погружать осторожно, так как при этом нарушается сцепление боковой поверхности сваи с грунтом. Эффект гидро-

подмыва заключается в том, что под действием напора воды лобовое сопротивление грунта снижается за счет размыва. Кроме того, поток воды, поднимаясь вдоль боковой поверхности сваи, размывает грунт и взвешивает его частицы. Вследствие этого уменьшается сопротивление грунта и снижается требуемое усилие погружения сваи.

Известно, что доля сопротивления под острием сваи составляет больше половины общего сопротивления погружению, остальное (около 50 %) составляет сила трения по боковой поверхности сваи. Их соотношение зависит от длины и размеров поперечного сечения сваи (чем длиннее свая, тем меньше доля лобового сопротивления грунта, и наоборот), физико-механических свойств грунта и других параметров. Чтобы уменьшить трение (сцепление) сваи о грунт при погружении целесообразно применять обмазку боковой поверхности ствола материалами с высокими антифрикционными свойствами и низким коэффициентом трения. Такими материалами являются глинистые (тиксотропные) растворы и пасты, карбамидные, фурфуроланилиновые, полиакриламидные и эпоксидные смолы и обмазки, а также вода в качестве смазки. В этом направлении кафедрой ТСП создан ряд прогрессивных разработок (патенты РБ на полезные модели № 7573, 8601, 9781 и изобретения № 6032, 10518).

Несколько достаточно простых и эффективных, указанных выше, гидropодмывных и самосмазывающихся конструкций таких свай представлены на рис. 1, в которых снижение лобового и бокового сопротивлений сваи при ее погружении происходит за счет принудительной подачи воды или обмазки в зону трения и разрушения грунта.

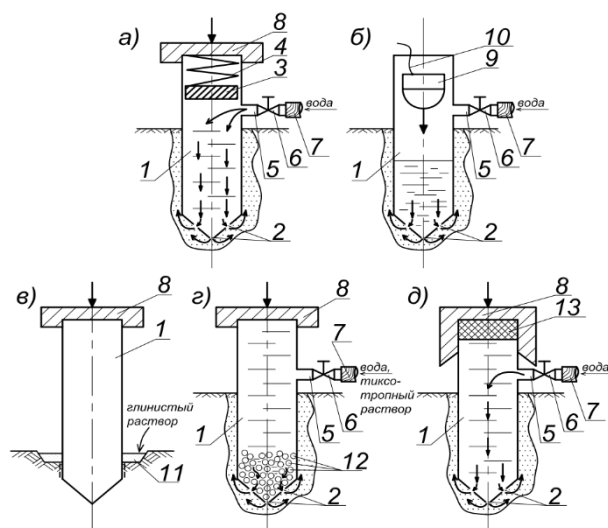


Рис. 1. Эффективные конструкции гидropодмывных (а, б, г, д) и самосмазывающихся свай (в, з): а) с подпружиненным диском; б) с подвесным грузом; в) с тиксотропной обмазкой; г) с крупнообломочными включениями; д) с амортизирующей прокладкой; 1 – свая; 2 – сквозные отверстия; 3 – сплошной диск; 4 – пружина сжатия; 5 – патрубок; 6 – вентиль; 7 – шланг; 8 – наголовник; 9 – подвесной груз; 10 – гибкая тяга; 11 – прямок с тиксотропным раствором; 12 – крупнообломочные округлые включения (валуны, галька); 13 – амортизирующая резиновая прокладка

Таким образом, использование индивидуальных и коллективных средств защиты от шума и вибрации, а также бесшумных и малошумных способов производства свайных работ, а именно: гидроподмыва грунта водой под сваями, обмазок их боковой поверхности антифрикционными материалами и смазками, позволяют снизить уровень шума при погружении свай забивным способом до нормальных пределов, не выше допустимых значений, а также уменьшить риск профессиональных заболеваний на производстве.

Список литературы

1. Измерение и нормирование шума и вибрации URL: <https://studfile.net/preview/7388817/page:3>.
2. Защита работающих от шума, вибрации, инфра- и ультразвуков URL: <https://laborprotection.3dn.ru/book/pages/7.html>.
3. Средства индивидуальной защиты URL: <https://pdnr.ru/a19329.html>.

УДК 615

СОЗДАНИЕ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, РАБОТАЮЩИХ НА ОПАСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ, В ЗОНАХ БОЛЬШОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И СОТРУДНИКОВ СЛУЖБЫ МЧС

А. Г. Ратьева¹, А. М. Капизова¹, А. С. Арсланова²

*¹ Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет*

*² МБОУ г. Астрахани «Гимназия №4»
(г. Астрахань, Россия)*

В мире существуют сравнительно большие территориальные участки с высокой концентрацией промышленных и других производств, которые неблагоприятно влияют как на экологическую обстановку, так и на организм человека в целом. Виной тому производство вредных для здоровья химических и технологических продуктов, а также работа в зонах повышенной загрязнённости и опасности.

Ключевые слова: *экологическая обстановка, организм человека, вредные химические и технологические продукты, загрязнённые зоны.*

There are relatively large territorial areas in the world with a high concentration of industrial and other industries that adversely affect both the ecological situation and the human body as a whole. This is due to the production of chemical and technological products that are harmful to health, as well as work in areas of increased pollution and danger.

Keywords: *ecological situation, human body, harmful chemical and technological products, contaminated areas.*

По оценкам специалистов загрязнение воздуха ежегодно приводит к преждевременной смерти не менее 5 миллионов человек во всем мире.

Хроническое воздействие загрязненного воздуха является одной из основных причин проблем со здоровьем. По оценкам Всемирной Организации Здравоохранения 91 % населения мира проживает в местах, где загрязнение воздуха превышает норму.

Грязный городской воздух содержит твердые частицы различного размера наряду с вредными соединениями, такими как оксиды азота и серы, монооксид углерода, металлы и другие неорганические соединения.

Исходя из вышеизложенного, одной из ведущих задач сегодняшнего дня, является защита населения от экологических и технических катастроф, связанных с любыми видами возникновения в окружающей среде различного вида оксидантов, в том числе и пероксидных соединений.

Вредные вещества, которые выбрасываются в невесомое пространство, в последствии оседающих в организме человека возможно систематизировать по характеру воздействия (табл. 1).

Таблица 1

Классификация вредных веществ по характеру воздействия на человека

№ П/П	Название загрязнителя	Загрязняющее вещество	Влияние на организм
1	<i>Общетоксические химические вещества</i>	углеводороды, сероводород, спирты, анилин, синильная кислота и ее соли, хлорированные углеводороды	воздействуют на кровеносные органы, взаимодействующие с гемоглобином; мышечные судороги; нарушают структуру ферментов; вызывают расстройства нервной системы
2	<i>Раздражающие вещества</i>	хлор, аммиак, диоксид серы, туманы кислот, оксиды азота	влияют на слизистые оболочки, верхние и глубокие дыхательные пути
3	<i>Сенсибилизирующие вещества</i>	органические азокрасители, диметиламиноазобензол и другие антибиотики	повышают чувствительность организма к химическим веществам, а в производственных условиях приводят к аллергическим заболеваниям;
4	<i>Канцерогенные вещества</i>	бензапирен, нитроазосоединения, асбест, ароматические амины	процесс имеет возможность быть отдален от момента воздействия вещества на длительное время; вызывают развитие раковых заболеваний;

5	<i>Мутагенные вещества</i>	этилен, углеводороды, окись этилена, хлорированные соединения свинца и ртути	оказывают воздействие на неполовые (соматические) клетки
6	<i>Влияющие на репродуктивную функцию</i>	аммиак, борная кислота, многие химические вещества в больших количествах	вызывают возникновение врожденных пороков развития и отклонений от нормальной структуры; влияют на развитие плода в матке, послеродовое развитие и здоровье потомства

Из данных, приведённых в таблице, мы можем квалифицировать уровень влияния всевозможных вредоносных вредных химических веществ на организм человека.

Основным загрязнителем воздушного бассейна области является предприятие ООО «Астраханьгазпром» – его выбросы составляют 102 тыс. т или 86 % от областного объема. Увеличение валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятии ООО «Астраханьгазпром» по сравнению с 2002 г. на 3,2 тыс. т. связано с увеличением объемов переработки пластового газа.

По данным инвентаризации объектов захоронения и хранения отходов на территориях города и 439 населенных пунктов Астраханской области выявлено более 440 свалок отходов, из которых около 300 – несанкционированных, 7 полигонов отходов, из них 6 полигонов ТБО и 1 полигон промышленных отходов. Общая площадь земель, занятых свалками, составляет 634 га, полигонами – 65 га. Из общего количества несанкционированных свалок в г. Астрахани имеется 91 свалка. Общая площадь земель, занятых несанкционированными свалками отходов – 182,4 га, в т. ч. в г. Астрахани – 63,0 га.

На несанкционированных свалках размещаются твердые бытовые отходы, отходы из жилищ, формируемые населением, отходы потребления на производстве подобные бытовым, мусор уличный, выборочно мусор строительный и металлолом.

Одним из способов защиты населения от различных оксидантов является использование энтеросорбентов, в состав которых входят и мощные биологические антиоксиданты. Кроме антиоксидантной функции энтеросорбенты должны нести и функции общесорбционные, то есть улавливать из желудочно-кишечного тракта различные токсичные элементы и боевые отравляющие вещества.

Нами было изучены и созданы энтеросорбенты с антиоксидантными свойствами на основе алюмосиликатов и антиоксидантов, таких как пероксидаза и каталаза, которые адсорбированы из водных вытяжек растительного материала.

Далее приведены различные виды растений, которые являются источником антиоксидантов.

В (табл. 2) показано процентное содержание антиоксидантов в растительном сырье, а также его благотворное влияние на организм человека.

Таблица 2

Процентное содержание антиоксидантов в растительном сырье, влияние на организм человека

№ П/П	Растительные источники антиоксидантов	Содержание антиоксидантов	Влияние на организм человека
1	Корень хрена	38,5 %	нормализует массу тела, артериальное давление, работу пищеварительной системы
2	Морковь	35,4 %	оказывает противомикробное действие, увеличивает выделение мочевины и хлоридов
3	Крапива двудомная	33,9 %	способствует обмену веществ, выведению шлаков и токсинов
4	Клубни картофеля	26,8 %	снижает уровень холестерина и стимулирует вывод лишней жидкости из организма, защищает желудок от раздражений
5	Репчатый лук	20,6 %	стимулирует пищеварение, перистальтику, нормализует водно-солевой баланс
6	Свекла	16,9 %	активизирует работу кроветворения и регулирует обмен веществ, бетаин- улучшает работу печени

Мы представляем создание энтеросорбентов с антиоксидантной активностью на основе клубней картофеля и корня хрена.

Сорбенты на основе природных материалов найдут широкое применение на территориях с повышенной загрязненностью, точнее для людей, работающих на опасных предприятиях, в зонах большого загрязнения, также службы МЧС и т. д.

Список литературы

1. Агаджанян Н. А., Гужвин А. П., Полуниин И. Н. и др. Экологическая безопасность и здоровье. – М.; Астрахань- Астрахан. гос. мед. акад., 2000. – С. 10 1.
2. Александров В. Ю., Кузубова Е. П., Яблокова Е. П. Экологические проблемы автомобильного транспорта. - Новосибирск, 1995. – 133 с.
3. Александров Э. Л., Израэль Ю. А., Кароль И. Л., Хргиан Л. Х. Озонный щит Земли и его изменения. СПб, 1992. – 63 с.
4. Алыкова Т. В., Алыков Н. М., Асанова Д. Р., Салмахаева А. М. Создание и изучение энтеросорбентов с жесткофиксированными антиоксидантами, обладающими ферментативными свойствами // Межвузовский сборник научных статей «Научный потенциал регионов на службу модернизации», Астрахань: ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2012. – №2 (3). С. 56–60.
5. Архиреева С. И., Онушкевич А. А. Защита атмосферы от выбросов мартеновского производства. – М.: Металлургия, 1992. – 95 с.
6. Капизова А. М., Садомцева О. С., Арсланова А. С. Реснянская А. С. Изучение адсорбции на крахмале ферментов-антиоксидантов, полученных из корня хрена с целью создания энтеросорбента с антиоксидантными свойствами // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №118 (04). С. 105 – 115.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ ТВЕРДОТОПЛИВНОГО ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ В ЕГО СОСТАВ ТОПКИ САТЕЛЛИТА

В. В. Золотайкин, Л. В. Галимова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В условиях современной эксплуатации объектов теплоэнергетики большая часть из них физически изнашивается и морально устарела, назрел вопрос их модернизации или даже замены. Кроме того, в настоящее время сырьевая база твёрдого топлива, поставляемого на некоторые теплогенерирующие объекты, существенно изменилась.

Ключевые слова: *теплоэнергетика, модернизация, твердое топливо, теплогенерирующие объекты.*

In the conditions of modern operation of thermal power facilities, most of them were physically worn out and morally outdated, the question of their modernization or even replacement is overdue. In addition, at present, the raw material base of solid fuel supplied to some heat-generating facilities has changed significantly.

Keywords: *heat power engineering, modernization, solid fuel, heat generating facilities.*

Известно, что энергия, потребляемая системой отопления, определяет нагрузку отопительного котла. Поскольку со временем изменяется величина потребления тепловой энергии, то соответственно будет варьироваться и нагрузка на отопительный котел. Такой режим работы котла при смене нагрузки принято характеризовать как переходный. В этом режиме изменяются отпускаемая потребителям мощность, коэффициент полезного действия котла, а также теплофизические характеристики поверхностей нагрева. При этом время перехода с одного режима на другой будет увеличено за счет тепловой инерции водяного тракта котла.

При переходных режимах работы котла численные значения параметров и длительность изменения отображаются с помощью его динамических характеристик. Динамические характеристики, в общем случае, представляют собой зависимости изменения во времени эффективности и производительности котла при варьировании его режимными параметрами. Для определения динамических характеристик котла в мировой практике проектирования применяется метод динамического моделирования. С помощью этого метода изучают, например, системы испарения водотрубных котлов, а также влияние тепловой инерции вторичных переизлучателей на уменьшение вредных выбросов в камере сгорания трехходового котла. Тем не менее, рассмотренные в литературе модели, как правило, не отображают полную картину протекающих в котле процессов, а сосредоточены на каком-то одном из аспектов производительности при номинальных рабочих условиях [1, с. 16–26].

Составление динамической модели отопительного котла на стадии проектирования является обязательным условием для разработки и настройки систем автоматического регулирования, а также для выявления опасных отклонений теплотехнических характеристик топлива и режимных параметров. Поэтому динамическая модель котла должна адекватно описывать нестационарные процессы в его газовоздушном и водяном трактах при пуске, остановке и длительном номинальном режиме работы котла.

Значительно снижает эффективность работы котлов несоответствие марки и сорта угля принятому способу его сжигания. Методика сжигания твёрдого топлива в слое, разработанная для твёрдотопливных котлов с условием послойных топок, датируется второй половиной XIX – первой половиной XX веков. Но в связи с интенсивным проведением разведывательных работ и началом промышленной добычи природного газа, произошел процесс перехода к сжиганию отходов нефтепереработки, а также разработке технологии факельного сжигания твёрдых топлив при их взвешенном состоянии. По этой причине потребность и внимание к слоевому сжиганию было несколько снижено, что и привело к технологическому и техническому отставанию в данной области. При этом все большее внимание специалистов и ученых сконцентрировано на разработке и поиске механизмов управления и организации процессов горения, а также методов, которые позволяют повысить КПД котлоагрегатов, а также минимизировать выбросы опасных продуктов горения в атмосферный воздух.

Для сжигания низкосортного твёрдого топлива с содержанием серы от 3 % и зольностью не более 50 % предлагается внедрять технологию, основанную на принципе псевдооживленного (кипящего) слоя с реализацией процессов оптимальной организации топочного процесса. Для эффективного использования данной технологии требуется выполнение определенного ряда условий, таких как, размещение поверхности теплообмена в псевдооживленном слое, снижение химического и механического недожога, загрузка топлива и выгрузка зольного остатка, а также возврат уноса. В данной ситуации конструктивные размеры топки будут определяться отношением рабочей скорости псевдооживления к скорости начала псевдооживления (число псевдооживления) и размером частиц топлива. При этом следует уделить особое внимание необходимости разработки и внедрения системы методов подготовки топлива к сжиганию. Автоматизация процесса горения и оснащение котлоагрегатов контрольно-измерительными приборами, способствующие повышению КПД котлов до 10 %, также являются основными методами повышения эффективности работы котлов. Но основная проблема при сжигании твёрдого топлива в малых котлах заключается в том, что в них практически не применяется автоматика. Это прежде всего обусловлено тем, что в них используются ручные колосниковые решётки, а также отсутствуют элементарные приборы контроля за процессом горения (датчики разрежения и температуры уходящих газов и т. п.) [2, с. 167–172].

В процессе сгорания твёрдого топлива в топке котла выделяют три стадии горения топлива: горение с выходом летучих компонентов и их сгорание в виде газообразного топлива; горение с выходом жидких компонентов и их сгорание в виде жидкого топлива; сгорание твёрдого коксового остатка. В связи с этим с каждой частицей топлива происходит ряд термохимических реакций.

Эффективность топочных процессов с учётом интенсивности подачи воздуха в топку и длительности процесса горения топлива в значительной степени определяют состав и свойства твердых, жидких и летучих составляющих разложения угля, а также состав и количество пылегазовых выбросов, загрязняющих в последствии атмосферный воздух. Слоевые топki применяются в основном при эксплуатации твёрдотопливных котлов малой мощности, где твёрдое топливо располагается в слое высотой не более 0,3 м на колосниковой решетке кусками размеров в сечении до 0,1 м. Воздух подается через колосниковую решетку снизу, а топливо на колосниковую решетку загружают сбоку или сверху. Часть топлива сгорает на колосниковой решётке в слое, в виде кокса, а выделяющиеся жидкие и горючие газы сгорают в слое и объёме топочной камеры [3, с. 156].

По причине того, что при сжигании многозольного топлива большое количество частиц в слое не сгорает вследствие предотвращения доступа воздуха и обволакивания их шлаком, потери в шлаках возрастают. В случае, когда в топке котла сжигается топливо с низким содержанием летучих веществ горение происходит в слое, где достигается высокая температура и плавящийся шлак обволакивает несгоревшие частицы. Количество несгоревших компонентов в газовый тракт составляющие потери с уносом оказывают наибольшее влияние при чрезмерном измельчении топлива и сжигании неспекающегося кокса. В этом случае единственным способом снижения данных потерь является изменение объёма топочного пространства что приводит к уменьшению коэффициента избытка воздуха или теплового напряжения зеркала горения. Для полного сгорания летучих компонентов, находящихся в объёме топки, необходимо, чтобы каждая частица, выделяющаяся из топлива, успела воспламениться и сгореть до контакта с поверхностью и попаданием в газоход. Если это условие не выполняется, то часть летучих веществ не сгорает и попадает в дымовую трубу. При этом увеличиваются потери от химической неполноты сгорания. Для того чтобы снизить потери от химической неполноты топлива, нужно определить оптимальное расстояние от лучевоспринимающей поверхности до раскаленного слоя топлива, что в свою очередь устанавливает объём топочного пространства, который необходим для полного сгорания топлива.

Таким образом, на механическую и химическую неполноту сгорания топлива основным образом влияют вид и свойства топлива, конфигурация и вид топки, а также способ её обслуживания. В этом случае механический недожог будет состоять из незначительных потерь от провала в отверстиях

колосниковой решётки, которые составляют порядка 0,5–2,0 %. При сжигании многозольного топлива, потери со шлаками оказывают наибольшее влияние. В случае сжигания топлива с высоким выходом летучих веществ при малом объёме топочной камеры или увеличении коэффициента избытка воздуха в топке потери с уносами увеличиваются [4, с. 384].

Вихревые топки перспективны при сжигании твердых (пылевидных) видов топлива. Но когда горючие вещества в топку подаются в виде щепы, характеристики вихревой топки ухудшаются. Для котлов малой мощности было произведено исследование, отражающее процессы слоевого сжигания топлива с организацией вихревого движения дымовых газов. Была доказана перспективность такого метода сжигания щепы. Однако встает вопрос по разработке методик проектирования топок такого принципа действия [5, с. 18].

В связи с этим предлагается оригинальная схема топки для сжигания кусковых горючих веществ на вихревых эффектах. В этом случае щепы горит в надколосниковом пространстве в слое на колоснике с вихревым движением реагирующих газов. В этой схеме важной задачей является определение газодинамических параметров и турбулентных характеристик воздушного потока, формирующегося в вихревой части топки и газодинамических параметров.

На газодинамические параметры и турбулентные характеристики воздушного вихревого потока, а также на его структуру однозначно можно повлиять комбинируя направления течения воздушных струй в надколосниковое пространство.

Структуру вихревого воздушного потока можно представить в виде совокупности векторов абсолютной скорости, полученных расчетным методом в надколосниковом пространстве топки. Векторы абсолютной скорости в значительной степени будут зависеть от схемы подачи воздуха в топочное пространство. Например, при тангенциальной подаче воздушных струй в надколосниковое пространство, значения векторов скоростей в центральной зоне на плоскости (x, y) почти на 53 % меньше, чем на периферийной. Значение вектора абсолютной скорости в поперечном сечении трубной части топки выше на 60 % по сравнению с аналогичным параметром в центральной зоне топки, т. е. в трубной части воздушный поток сильно раскручивается. Становится незначительным изменение значений вектора абсолютной скорости как по радиусу топки, так и по высоте и не превышает 10 %. Движение воздушной смеси в объеме топки, при такой схеме подачи воздуха, происходит практически с одинаковой скоростью, что положительно сказывается на горении гомогенной горючей смеси. Полное давление в периферийной зоне топочного пространства будет выше, чем в центральной, в случае тангенциальной подачи воздуха. Это объясняется действием центробежных сил на холодные массы воздуха, которые сдвигаются к боковой стенке топки [6, с 25].

Если воздушные струи подавать в надколосниковое пространство под разными углами к радиусу, полное давление в топке выравнивается. Вследствие чего также выравнивается интенсивность турбулентности в вихревом воздушном потоке по его сечению, что создает благоприятные условия для массообмена.

Список литературы

1. Хаустов С. А., Хаустова О. В., Ермолаев А. Н. Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2018. Т. 329. № 2 с. 16–26.
2. Song X., Wang C., Liu T., Tang Y., Tao X., Ye X. Modeling of boiler turbine coordinated control system in coal fired power plants for power system unified dynamic simulation of transient, medium term and long term stabilities. Proc. of the Chinese Society of Electrical Engineering, 2013, vol. 33, no. 25, pp. 167–172.
3. Борщов, Д. Я. Защита окружающей среды при эксплуатации котлов малой мощности М.: Стройиздат, 1987. – 156 с.
4. Щеголев, Ю. Л. Гусев, М. С. Иванова. Котельные установки М.: Стройиздат, 1972. – 384 с.
5. Потапов В. В. Исследование слоевого сжигания топлива с организацией вихревого движения дымовых газов в котлах малой мощности: автореф. дис. канд. тех наук: 05.23.03. Иркутск, 2005. 18 с.
6. А. И. Ахметшина, Г. И. Павлов, П. В. Накоряков «Экспериментально теоретические исследования газодинамических и турбулентных характеристик воздушного потока в слоевой топке с вихревым движением газовой смеси», Энергетика, Казань, 2018, Россия, 25 с.

УДК 574

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕНЕЗА

И. Ю. Киреева, В. С. Корчунова, А. А. Джумашева
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Защита окружающей природной среды и обеспечение экологической безопасности являются важнейшими задачами государственной политики. В статье представлены анализ проблем, критериев и методов обеспечения экологической безопасности (ЭБ) в целях повышения общей культуры и грамотности в области безопасности жизнедеятельности.

Ключевые слова: *экология, техногенез, безопасность, законы, человек.*

Protection of the natural environment and ensuring environmental safety are the most important tasks of state policy. The article presents an analysis of problems, criteria and methods for ensuring environmental safety (ES) in order to increase the general culture and literacy in the field of life safety.

Keywords: *ecology, technogenesis, safety, laws, people.*

Экологическая безопасность является одним из основных компонентов системы устойчивого развития страны вместе с экономической и военной безопасностью нашего государства. Развитие любой страны возможно лишь при обеспечении безопасной окружающей среды для каждого человека и всего общества.

Охрана окружающей природной среды и условий жизнедеятельности человека в условиях техносферы напрямую зависит от воздействия экстремальных, природных, антропогенных и техногенных факторов [1].

Объектами экологической безопасности жизнедеятельности являются: человек (личность), общество и окружающая среда. Человек является и субъектом, который обеспечивает экологическую безопасность, и объектом, требующим защиты от воздействия вредных и опасных факторов среды [3].

Уместно указать на тот факт, что 15 % территории России признаны неблагоприятными с экологической точки зрения [2]. Астраханская область не является исключением в вопросах проблем по экологической безопасности. Достаточно указать только одну конкретную проблему области – выявлено 440 свалок, включая 330 несанкционированных. В г. Астрахань находится 91 стихийная свалка, где накоплено 31 т бытовых и промышленных отходов с тяжелыми металлами (ртуть, свинец, мышьяк, фосфор), которые за счет высокой летучести оказывают канцерогенное и токсикогенное воздействие на людей и окружающую среду [5].

Главный принцип, на котором строится экологическая безопасность – соблюдение прав человека на благоприятную окружающую среду. Это означает, что никакие обстоятельства не могут принудить человека находиться в опасных для его здоровья и жизни условиях [4].

Следует напомнить, что проблемы экологической безопасности давно известны:

- выбросы и сбросы загрязняющих компонентов в воду, почву, воздух; излишнее использование пресной воды;
- вырубка лесов, нерациональное преобразование природных ландшафтов и распашка земельных угодий;
- осушение болот;
- интенсификация сельского хозяйства, замусоривание и захламление природы отходами;
- истребление биоресурсов, разрушение озонового слоя, т. е. компоненты губительного воздействия на окружающую природную среду и биосферу.

Решение экологических проблем ведется по двум основным направлениям:

- экологический контроль состояния окружающей среды с помощью мониторинга,

- охрана труда на рабочих местах и обеспечение химической безопасности хранения, использования и утилизации химических веществ, радиационной безопасности, безопасности гидротехнических сооружений и др.

Особенно важна экологическая безопасность на потенциально опасных и особо опасных объектах производства, где вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций гораздо выше, чем на других объектах экономики.

Экологическая безопасность основана на постоянном соблюдении нормативных требований, не выполнение которых из-за халатности или недостаточной квалификации персонала, влечет за собой разного рода ответственность, вплоть до уголовной. Для обеспечения экологической безопасности уже разработаны методические материалы по качественным и количественным оценкам состояния окружающей среды, исходя из рекомендованных нормативов (ПДК, ПДУ, ПДВ, ПДС). Существуют и методы комплексной экооценки окружающей среды (физико-химические, экотоксикологические). Активно используется математическое моделирование, прогноз и другие методы управления качеством окружающей среды.

Основой экологического законодательства в РФ является ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01. 2002 г. Нормативно-правовая база по ЭБ отражена также в Конституции страны, Экологической доктрине РФ до 2030 г., Модельном Законе об экологической безопасности, ФЗ № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», ФЗ №323 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 г., ФЗ Федерации «О защите прав потребителей» от 30 декабря 2001 г., ФЗ «Об экологической безопасности», в Кодексах РФ (Лесном, Водном, Земельном, «О недрах», Административном, Уголовном, Градостроительном, Жилищном), в Указе Президента РФ № 238 «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития до 2025 г.», распоряжениях субъектов федерации и органов местного самоуправления, ГОСТ, СП, СанПин и других документах.

Необходимо отметить, что для обеспечения экологической безопасности в техносфере необходим комплексный подход, включающий меры разного характера: усовершенствование нормативно – правовой базы по охране окружающей среды, включая международный уровень; экономический – финансовое обеспечение ликвидации последствий техногенного воздействия на природу; организационные – равномерное распределение антропогенной нагрузки на территории; технологические – применение новых ресурсосберегающих и экологически чистых технологий производства и добычи; архитектурные – сохранение зеленых зон и высадка насаждений в урбозкосистемах.

Таким образом, экологическая безопасность в условиях техногенеза обеспечивается через комплекс превентивных мер по предупреждению воз-

никновения, развития экологически опасных ситуаций и ликвидации их текущих и отдаленных последствий, что особенно актуально для безопасной жизнедеятельности человека.

Список литературы

1. Общие положения. Охрана окружающей природной среды – одна из наиболее актуальных проблем современности. [Электронный ресурс]: https://studopedia.ru/9_198178_obshchie-polozheniya.html.
2. Ойцев А. А. Автореферат диссертации по политологии, специальность ВАК РФ 23.00.02. Диссертация на тему «Обеспечение экологической безопасности современной России как политическая проблема. Диссертации по гуманитарным наукам [Электронный ресурс]: <http://cheloveknauka.com/obespechenie-ekologicheskoy-bezopasnosti-sovremennoy-rossii-kak-politicheskaya-problema#ixzz78WwhdePh>.
2. Понятие, объекты, цели и задачи экологической безопасности. [Электронный ресурс]: https://studopedia.ru/19_390255_kontseptsiya-ekologicheskoy-bezopasnosti-ponyatie-ob-ekti-tseli-i-zadachi-ekologicheskoy-bezopasnosti.html.
3. «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова» Экологическая безопасность. – курс лекции [Электронный ресурс]: <https://www.sgau.ru/files/pages/25981/14714230384.pdf>.
4. Система экологической безопасности. [Электронный ресурс]: <https://topuch.ru/1-sistema-ekologicheskoy-bezopasnosti/index.html>.
5. Экологические проблемы Астраханской области [Электронный ресурс]: <https://musorniy.ru/ekologicheskie-problemy-astrahanskoy-oblasti>.

УДК620.9

СОВРЕМЕННЫЕ СХЕМЫ СТАНЦИИ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ

М. Р. Нургалева, Л. В. Боронина
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, России)

В настоящее время необходимо заменить или усовершенствовать существующие схемы технологической очистки воды и ее дальнейшей очистки для ТЭЦ. В этой статье будут рассмотрены важнейшие проблемы технологических схем химической очистки воды и водоподготовки.

Ключевые слова: ТЭС, водоподготовка, водоочистка, технологические схемы очистки, химическая очистка воды, качество воды, обратный осмос, фильтры, электродеионизация.

Currently, there is a need to improve or replace existing technological schemes for water treatment and further treatment for thermal power plants. This article describes the main problems of technological schemes of chemical water treatment and water treatment.

Keywords: TPP, water treatment, water treatment, technological schemes of treatment, chemical water treatment, water quality, filters, electrodeionization.

Водоподготовительная установка (ВПУ) на ТЭЦ необходима для восполнения потерь в основном контуре водного теплоносителя. Было насчитано большое количество имеющихся вариантов схем очистки воды для получения обессоленной воды на ТЭЦ. Самая распространенная в нашей стране технология химического обессоливания основана на базе проточных ионитовых фильтров. Эта технология используется в течение нескольких десятилетий и оказалась полностью надежной для средних и низких минерализационных вод.

Ужесточение экологических требований к сточным водам водоподготовительных установок в одном случае из-за значительного ухудшения качества очищенной воды, в другом из-за роста цен на реагенты и иониты, а также значимых эксплуатационных затрат, побудившие к совершенствованию стандартных технологий и разработке новых схем деминерализации. Самыми перспективными технологиями обработки вод низкой минерализации с увеличенным содержанием органических примесей являются: проточная ионизация и опреснение на основе мембранных методов. Сегодня накоплен первый опыт использования новых установок, частично или полностью оснащенных импортным оборудованием и фильтрующими материалами, которые не всегда учитывают особенности примесей природной воды, иногда упрощенными с целью снижения больших затрат. В последнее время все больше внимания уделяется методам с низким содержанием реагентов, особенно мембранным технологиям. Некоторые новые ВПУ построены на использовании обратного осмоса для деминерализации воды с использованием стандартных технологий (механические фильтры, осветлители), в качестве предварительной обработки. Примерная схема показана на Рисунке 1. Применение обратного осмоса позволяет извлекать до 95–97 % солей на одной стадии очистки, что очень близко к эффективности этой ионообменной стадии [1].

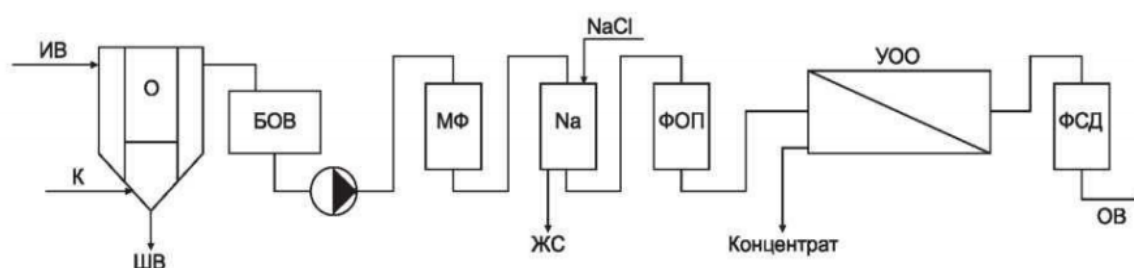


Рис. 1. Схема ВПУ ОАО «Ивановские ПГУ»

ИВ – исходная вода; *О* – осветлитель; *БОВ* – бак осветленной воды; *МФ* – механический фильтр; *Na* – Na-катионитный фильтр; *ФОП* – фильтр-органопоглотитель; *К* – коагулянт; *ШВ* – шламовые воды; *ОВ* – обессоленная вода; *ЖС* – жесткий сток; *УОО* – установка обратного осмоса; *ФСД* – фильтр смешанного действия

Производители мембран предъявляют особые требования к питательной воде, идущей на УОО. Анализ этих требований свидетельствует об отсут-

ствии ограничений на содержание солей в поверхностных водных источниках, для работы в широком диапазоне показателя рН. Содержание таких веществ, которые могут привести к засорению мембран или отравлению, ограничено. Традиционными качествами для очистки воды являются: осветления воды (концентрация взвешенных веществ, мутность на «кресте», окисляемость, цветность, прозрачность) не дают правильного представления о взаимосвязи между продуктивностью мембран и загрязнением их поверхности и пор осаждением взвешенных и коллоидных частиц. Производители обратноосмотических элементов оценивают качество очищенной воды, прежде всего по показателю SDI. Максимально допустимый SDI – 5, а при значениях SDI от 3 до 5 производители классифицируют такие воды как проблемные, стабильная работа элемента обратного осмоса гарантируется по $SDI < 3$ [2].

Однако опыт показывает, что в схемах с традиционной технологией предварительной обработки качество воды, подаваемой в УОО, часто не соответствует требованиям окисляемости и содержания железа. Требуемое качество такой воды может быть достигнуто с помощью ультрафильтрации на стадии предварительной очистки.

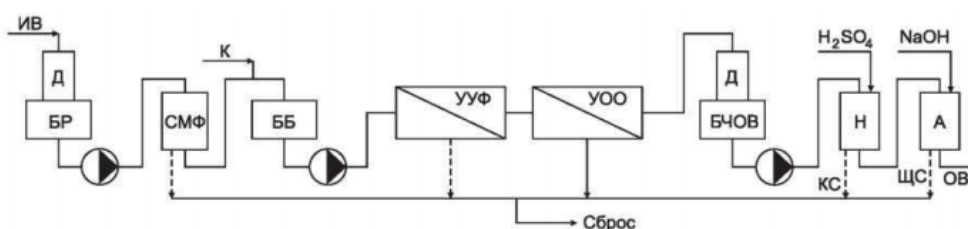


Рис. 2. Схема комбинированной установки для подготовки глубоко обессоленной воды с применением ионообменной доочистки

Д – декарбонизатор; БР – емкость разрыва струи; СМФ – самопромывные механические фильтры; ББ – буферные емкости; УУФ – узел ультрафильтрации; УОО – установка обратного осмоса; БЧОВ – бак частично обессоленной воды; Н-Н – катионитный фильтр; А – ОН – анионитный фильтр; КС – кислотный сток; ЩС – щелочной сток

Ультрафильтрация (УФ) позволяет не только получать воду, почти свободную от механических примесей, но и удалять значительное количество органического вещества (до 60 % от исходного количества), а также кремниевую кислоту вместе с коагуляцией.

Таблица 1

Результаты работы установки УФ

	Показатели	Исходная вода	Фильтрат
1	Общая жесткость, мг-экв/л	0,75	0,75
2	Общая щелочность, мг-экв/л	0,7	0,014
3	Окисляемость, мгО ₂ /л	36,9	9,5
4	Концентрация хлоридов, мг/л	3,6	18
5	Содержание железа (общее), мг/л	1,95	0,086
6	Содержание алюминия, мг/л	-	0,018
7	Цветность	>82	27

5	Перепад давления на входе и выходе, ата	1,9	1,3	0,7
6	Перепад давления фильтра и концентрата, ата	0,4	0,3	0,3
7	Напряжение, В	614	614	614
8	Сила тока, А	3	3	3

Наблюдая за динамикой изменения качества обессоленной воды, можно отметить, что двухступенчатое опреснение на УОО не позволяет в достаточной степени снизить величину электропроводности, но позволяет получить необходимые параметры качества воды для содержания соединений натрия и кремниевой кислоты для дополнительной воды для подпитки котлов-утилизаторов. Повышение качества исходной воды для ФСД позволяет уменьшить ионную нагрузку на них более чем в три раза, что приводит к существенному увеличению фильтрующего цикла, снижению количества воды, необходимой для вспомогательных нужд ВПУ, уменьшению потребности в щелочи и кислоте для регенерации. Следовательно, уменьшается экологический ущерб, причиняемый окружающему среде.

Испытания с коагулянтом – сульфатом алюминия с двухступенчатой схемой работы установок обратного осмоса указали, что можно улучшить качество воды, идущей на УОО, и значительно увеличить срок службы патронных фильтроэлементов для УОО. Таким образом, на энергетическом отечественном рынке возникло большое количество нового водоочистного оборудования с высокими экологическими характеристиками. Их массовому внедрению в производство препятствует отсутствие нормативной базы на их использование и противоречивый опыт работы головных установок на отечественных ТЭС, в частности для вод с высоким содержанием органических веществ [3–4].

Список литературы

1. Опыт освоения новых технологий обработки воды на ТЭС / Б. М. Ларин, А. Н. Коротков, М. Ю. Опарин, А. Б. Ларин // Теплоэнергетика. – 2010. – № 8. – С. 8–13.
2. Проектные решения водоподготовительных установок на основе мембранных технологий / А. А. Пантелеев, Б. Е. Рябчиков, А. В. Жадан, О. В. Хоружий // Теплоэнергетика. – 2012. – № 7. – С. 30.
3. Исследование процессов диспергирования и горения жидких топлив в высоковольтном электростатическом поле / С. В. Прокин, И. Р. Бухминов, В. Я. Свинцов, Ю. А. Аляудинова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 1(35). – С. 30–33.
4. Математический анализ экспериментальных закономерностей процесса сорбционной доочистки сточных вод с использованием гранулированного композитного сорбента / Д. О. Игнаткина, А. В. Москвичева, А. А. Войтюк, В. И. Салеева // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 3(33). – С. 47-52. – DOI 10.35108/isvp20203(33)47-52.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ КРОЛИКОФЕРМ

П. В. Кутепов, И. С. Просвирина

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В данной работе приведены основные условия для поддержания микроклимата на кроликоферме в закрытых помещениях. Рассмотрена энергосберегающая технология, позволяющая утилизировать теплоту удаляемого вентиляционного воздуха, рассеиваемую ограждениями помещений в окружающую среду.

Ключевые слова: микроклимат, кроликоферма, утилизация теплоты, энергосбережение.

The basic conditions for maintaining the microclimate on a rabbit farm in closed rooms are given. The energy-saving technology is considered, which allows to utilize the heat of the removed ventilation air dissipated by the fences of the premises into the environment.

Keywords: microclimate, rabbit farm, heat utilization, energy saving.

Климат, в котором живут кролики, является основополагающим фактором для их здоровья. Поэтому для их содержания лучше использовать закрытые помещения, позволяющие получить стабильные результаты, не зависящие от внешних факторов, при условии соблюдения технологии [1].

Закрытые помещения выполняют из инертных материалов, способствующие получить хорошие результаты на кроликоферме и поддерживать комфортные условия с обязательным оборудованием их системами приточно-вытяжной вентиляции и климат-контроля.

Основными факторами для поддержания микроклимата на кроликоферме являются температура, влажность и скорость движения воздуха, оказывающие прямое влияние на жизнедеятельность и физическое развитие кроликов [2].

В первую очередь на кроликоферме необходимо добиться хорошего воздухообмена, для чего уже на стадии проектирования предусматривают вентиляционные окна, вытяжные вентиляторы требуемой мощности, устанавливаемые в безопасных местах для предотвращения попадания течений воздушных потоков на животных.

Правильно спроектированная приточно-механическая вентиляция способна устранить повышенную влажность в теплое время года. При удалении воздуха также выводятся вредные газы и пыль. В зимнее время года поддерживать оптимальные параметры вентиляции сложнее. Для предотвращения потери тепла скорость движения воздуха уменьшают, в связи с чем влажность воздуха возрастает, что добавляет дополнительные сложности в обеспечении микроклимата помещений. Также на кроликофермах необходимо предусмотреть очищение поступающего воздуха.

К сожалению, не всегда обеспечение наилучших условий является экономически выгодными. К примеру, поддержание температуры внутреннего воздуха на уровне 16–18 °С с помощью систем отопления или кондиционирования очень дорогостоящее мероприятие, которое не компенсируется ростом производительности животных [3]. Для определения параметров микроклимата, необходимо учитывать, что кролики, как и другие животные, имеют эффективную систему саморегулирования температуры, чему способствует вытянутое согнутое положение тела, возможность изменения частоты сердечных ритмов, расширение и сужение сосудов. Но тем не менее повышенные температуры оказывают значительное влияние на воспроизводство животных.

В этом случае необходимо прийти к консенсусу, при котором, с одной стороны условия для животных приемлемы, а с другой стороны затраты на поддержание этих условий остаются в пределах разумного. В условиях климата России необходимо противостоять как высоким, так и низким температурам [4].

Одним из решения этих проблем является организация микроклимата кроликоферм с системой утилизации теплоты, рассеиваемой ограждениями, представленной на рисунке.

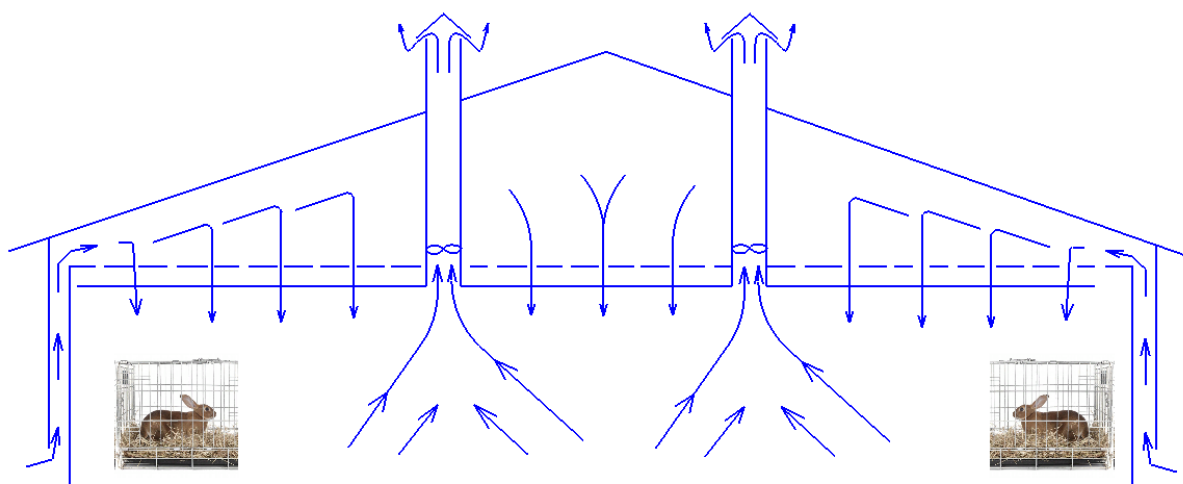


Рис. Схема системы микроклимата с утилизацией теплоты, рассеиваемой ограждениями

Данная схема представляет собой систему микроклимата отрицательного давления. Понижение давления в помещении создается вентиляторами, расположенными в пристенных каналах.

Вытяжной воздух направляется через вентиляционные шахты в чердачную область помещения [5]. Таким образом, утилизируется теплота из межстенного пространства, теплота чердачной области, что приводит к большему снижению потерь теплоты кровлей. После чего холодный воздух проходит вниз через перфорированный потолок в помещение, подогревается потолочными отопительными приборами и равномерно распределяется над клетками с животными. В помещении воздух дополнительно нагревается за

счет теплоты кроликов, одновременно наполняется выделяемыми газами и парами, поднимается вверх и через каналы удаляется.

Технология и оборудование микроклимата с утилизацией теплоты, рассеиваемой ограждениями, хорошо выполняют свои функции и в переходное время года: весной и осенью, так как теплоты, выделяемой животными, достаточно для обогрева помещений, а мощности системы вентиляции достаточно, чтобы удалять избытки теплоты, газов, паров и влаги.

Таким образом, решение задачи обеспечения оптимального микроклимата на кроликоферме это достаточно сложная задача, для решения которой недостаточно просто поставить несколько вентиляторов. Необходимо принимать во внимание множество факторов, начиная от места расположения фермы, количества кроликов в помещении, а также необходимо соблюдать баланс между температурой, скоростью движения воздуха и влажностью.

Список литературы

1. Стребков Д.С., Тихомиров А.В. Энергетическое обеспечение объектов животноводства // Вестник ВНИИМЖ. 2012. №1(5). С. 13–18.
2. Мишуров Н. П. Энергосберегающее оборудование для обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях. М., 2004. 96 с.
3. Стратегия машинно-технологического обеспечения производства продукции животноводства на период до 2020 г. М., 2009. 71 с.
4. Новиков Н. Н. Моделирование и расчет систем микроклимата животноводческих помещений. М., 2013.
5. Новиков Н. Н. Энергоэффективные системы микроклимата в помещениях для содержания животных // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2018. № 4 (32). С. 159–167.

УДК 614.84

ПРОФИЛАКТИКА И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ПОЖАРОВ НА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

И. Ю. Киреева, А. М. Беглова, А. А. Буренин
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет»
(г. Астрахань, Россия)

Решение задач повышения пожарной безопасности и снижения рисков чрезвычайных ситуаций (ЧС) на потенциально опасных объектах предполагает организацию и проведение превентивных и текущих мероприятий на всех стадиях их эксплуатации. В статье изложен анализ профилактических и организационных мер по предупреждению пожаров на потенциально опасных объектах с учетом требований риск-ориентированного подхода (на примере ОВПО ООО «Газпром добыча Астрахань»).

Ключевые слова: пожар, противопожарная безопасность, профилактика, потенциально опасные объекты.

Solving the problems of increasing fire safety and reducing the risks of emergency situations (ES) at potentially hazardous facilities involves the organization and implementation of preventive and current measures at all stages of their operation. The main directions for solving these problems are the prevention of fires and the provision of safe working conditions for personnel at the enterprise. The article presents an analysis of preventive and organizational measures to prevent fires at potentially dangerous facilities, taking into account the requirements of a risk-oriented approach (using the example of «Gazprom Astrakhan»).

Keywords: *fire, fire safety, prevention, safety engineering.*

В последнее время случается большое количество пожаров как на производственных объектах, так и в быту. Это подтверждает статистика пожаров на потенциально опасных объектах 2018–2020 г в количестве 23 случаев [4]. В большинстве случаев причиной этих пожаров является не соблюдение правил пожарной безопасности.

Цель исследований: анализ мероприятий по профилактике пожаров на потенциально опасных объектах на примере структурное подразделение ОВПО ООО «Газпром добыча Астрахань».

Предмет исследований: меры профилактики и организационные меры защиты потенциально опасных объектов от пожаров.

Методы исследования: синтез, анализ, обобщение, индукция, дедукция.

Потенциально опасные объекты (ПОО) – это объекты, на котором может прибывать одновременно более пяти тысяч человек или место, где расположены здания повышенного уровня ответственности [7].

В условиях риск-ориентированного подхода, все ПОО категорированы на шесть категорий по степени опасности в зависимости от масштабов возникающих чрезвычайных ситуаций:

«1 категории опасности (особо высокий уровень опасности) – объекты, аварии на которых могут стать источником возникновения чрезвычайной ситуации федерального характера; 2 категории опасности (чрезвычайно высокий уровень опасности) – объекты, аварии на которых могут стать источником возникновения чрезвычайной ситуации межрегионального характера; 3 категории опасности (высокий уровень опасности) – объекты, аварии на которых могут стать источником возникновения чрезвычайной ситуации регионального характера; 4 категории опасности (повышенный уровень опасности) – объекты, аварии на которых могут стать источником возникновения чрезвычайной ситуации межмуниципального характера; 5 категории опасности (средний уровень опасности) – объекты, аварии на которых могут стать источником возникновения чрезвычайной ситуации муниципального характера; 6 категории опасности (низкий уровень опасности) – объекты, аварии на которых могут стать источником возникновения чрезвычайной ситуации не выше локального характера» [8].

Для защиты населения и территорий РФ от чрезвычайных ситуаций (ЧС), создан реестр потенциально опасных объектов, к которым относится, в том числе, и структурное подразделение ОВПО ООО «Газпром добыча Астрахань», занимающееся добычей и переработки газа и нефти [2].

Среди задач по защите граждан от ЧС природного и техногенного характера на ОВПО ООО «Газпром добыча Астрахань» разработаны профилактические и организационные меры по предупреждению пожаров: организована и координируется работа по обеспечению выполнения в ПАО «Газпром» требований пожарной безопасности, проводится единая политика в области пожарной безопасности в ПАО «Газпром»; разработаны требования к автоматическим системам противопожарной защиты, создано подразделение пожарной охраны на объектах ПАО «Газпром» и контроль за их деятельностью; организованы и координируется работы, направленные на предупреждение пожаров на опасных производственных объектах ПАО «Газпром», обеспечена готовность подразделений пожарной охраны к тушению пожаров и ликвидации их последствий, разработаны превентивные меры пожарной безопасности на объектах ПАО «Газпром» в соответствии с Законодательством РФ, нормативными документами по пожарной безопасности, на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ, материалов, технологических процессов в газовой промышленности, а также конструкций, зданий и сооружений объектов ПАО «Газпром»; требования пожарной безопасности имеют научно-техническое обеспечение; проведены испытания и внедрена новая техника и технологий в области пожаротушения; осуществляются контрольные функции в области пожарной безопасности и работа по обеспечению экспертизы проектной документации [1].

Кроме того, на предприятии регулярно приводятся учебно-тренировочные занятия, позволяющие приобрести практические навыки в экстремальной ситуации, т. к. эффективность противоаварийных работ при ЧС определяется степенью готовности персонала быстро ликвидировать последствия после аварии. На предприятии так же имеется военизированная часть, отвечающая за предупреждение и ликвидацию ЧС в рамках экологической политики ОАО «Газпром» и политики в области охраны труда. Основные задачи военизированной части: оповещение персонала организации, близлежащих населенных пунктов; контроль газовой безопасности; спасение людей в мирное время [6].

Таким образом, профилактические и организационные мероприятия по предупреждению пожаров на потенциально опасных объектах остаются основными в условиях техногенеза, так как ЧС на производствах полностью исключить нельзя.

Список литературы

1. ПАО «Газпром» [Электронный ресурс] Противопожарная безопасность URL: <https://gazobezopasnost.gazprom.ru/about/working/protivopozharnaya-bezopasnost>, дата обращения 30.09.2021.
2. Арктика [Электронный ресурс] Реестр потенциально опасных объектов URL: https://www.securitymedia.ru/news_one_13364.html, дата обращения 30.09.2021.

3. ПАО «Газпром» [Электронный ресурс] Отряд ведомственной пожарной охраны URL: <https://astrakhandobycha.gazprom.ru/about/organization/ovpo/?mode=preview>, дата обращения 30.09.2021.

4. РИА Новости [Электронный ресурс] ЧП на нефтегазовых предприятиях в России в 2018- 2021 год URL: <https://ria.ru/20200109/1563232894.html>, дата обращения 30.09.2021.

5. Allbest [Электронный ресурс] Система менеджмента ООО «Газпром Добыча Астрахань» URL: https://knowledge.allbest.ru/management/3c0b65635b3bc79b4d43a89521206d27_0.html, дата обращения 30.09.2021.

6. ПАО «Газпром» [Электронный ресурс] Военизированная часть URL: <https://astrakhandobycha.gazprom.ru/about/organization/vch/?mode=preview>, дата обращения 30.09.2021.

УДК 628.84

ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА В КОНТАКТЕ С ВОДОЙ В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

И. В. Каракастанда, И. С. Просвирина
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Для обеспечения необходимых параметров воздуха и поддержания определенной влажности воздуха в помещении применяют специальные устройства, входящие в состав системы кондиционирования воздуха. Рассмотрены процессы обработки воздуха в контакте с водой в системах охлаждения. Выявлены способы обеспечения этих процессов.

Ключевые слова: *процессы, контакт с водой, охлаждение, оросительная камера.*

To ensure the necessary air parameters and maintain a certain air humidity in the room, special devices are used that are part of the air conditioning system. The processes of air treatment in contact with water in cooling systems are considered. The ways of ensuring these processes are revealed.

Keywords: *processes, contact with water, cooling, irrigation chamber.*

Проектирование систем кондиционирования воздуха на прямую опирается на процессы изменения состояния воздуха. Эти изменения происходят при определении параметров воздуха как внутри помещений, так и в устройствах, изменяющих состояние воздуха в заданном направлении [1, 2].

В системах кондиционирования используют следующие процессы тепловлажностной обработки воздуха: процесс нагрева или охлаждения воздуха в поверхностных аппаратах, увлажнение воздуха паром, адиабатная и политропная обработка воздуха водой.

Для увлажнения или охлаждения воздуха, его вводят в контакт с водой в специальных аппаратах. Эти аппараты конструктивно представляют собой камеру орошения, принцип работы которой представлен на рисунке 1.

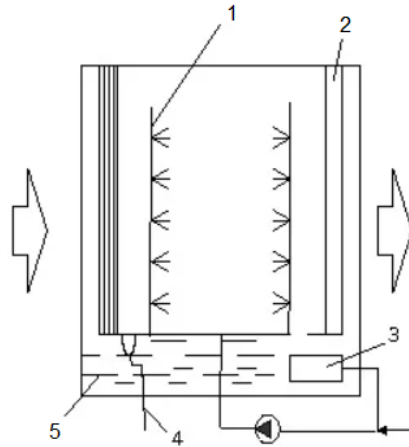


Рис. 1. Принцип работы камеры орошения:

1 – форсунки; 2 – каплеотделитель; 3 – фильтр; 4 – перелив; 5 – поддон

В камерах орошения создается контактная поверхность с воздухом посредством разбрызгивания воды при помощи механических форсунок [2]. При этом между воздухом и водой будет происходить сложное явление переноса тепла к влаге с одной среды в другую. Эти процессы проходят одновременно и оказывают влияние друг на друга, в результате чего тонкий слой воздуха около поверхности воды полностью насыщается водяными парами, а его температура выравнивается с температурой воды. При таком предположении процесс тепло- и влагообмена воздуха с водой рассматривается как процесс смешения основного потока воздуха с тонким слоем насыщенного воздуха, контактирующего с водой. Обычно принимают, что точка смеси после орошения устойчиво находится на линии $\phi = 90\text{--}95\%$.

Рассмотрим процессы, при которых воздух с начальными параметрами в точке А вступает в контакт с водой при различных ее температурах (рис. 2) [4]. Заметим, что все эти процессы можно осуществить к камере орошения, подавая в форсунки воду или пар с определенной температурой.

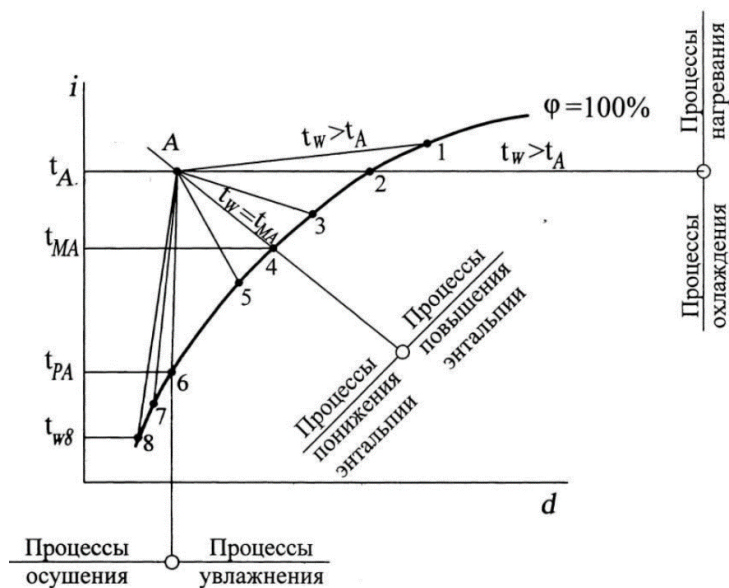


Рис. 2. Процессы обработки воздуха в контакте с водой

При температуре воды ниже температуры точки А происходит увлажнение и нагрев воздуха. Испарение воды осуществляется целиком за счет ее собственной энтальпии (точка 1).

При температуре воды равной температуре точки А воздух увлажняется, собственная температура при этом не изменяется (точка 2). На испарение тратится тепло воды.

При $t_{МА} < t_{вод} < t_A$ (точка 3) происходит некоторое увлажнение и некоторое охлаждение воздуха. Тепло на испарение поступает от воздуха и частично от воды.

Если $t_b = t_{МА}$ (точка 4), происходит адиабатическое увлажнение воздуха.

При $t_{РА} < t_{воды} < t_{МА}$ (точка 5) воздух несколько охлаждается и заметно увлажняется. Тепло воздуха идет на испарение воды.

При $t_{воды} = t_{РА}$ происходит (точка 6) охлаждение воздуха при неизменном влагосодержании (сухое охлаждение).

При $t_b < t_{РА}$ (точка 7) воздух интенсивно охлаждается и осушается. Вода охлаждает воздух и отбирает тепло, выделившееся при конденсации паров на ее поверхности.

При дальнейшем снижении температуры воды наступит момент, когда луч процесса станет касательным к кривой $\varphi=100\%$ (точка 8). При этом температура воды будет t_{w8} , а направление этой линии является конечной для процессов обработки воздуха водой.

Таким образом, для обеспечения определенных параметров необходимо изучать процессы обработки воздуха в системах кондиционирования. Знание этих процессов дает возможность рассчитать заданные параметры микроклимата для объектов кондиционирования воздуха [5, 6].

Список литературы

1. Стефанов Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха. – СПб.: Издательство "Авок Северо-Запад", 2005. – 400 с.
2. Изельт П., Арндт У. Кондиционирование воздуха. URL: <http://www.techno-sphera.ru/lib/book/10?read=1>.
3. Основы теории кондиционирования воздуха: Учебное пособие. / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. / Расщепкин А. Н., Архипова Л. М., – Кемерово: Хабаровский Государственный технический университет, 2006. – 78 с.
4. Процессы тепло- и массообмена воздуха с водой в аппаратах кондиционирования. URL: <https://cyberpedia.su/14x5e17.html>.
5. Коченков Н.В. Проблема разработки научно-методических основ создания систем кондиционирования воздуха для помещений с разнохарактерными нагрузками // Вестник Международной академии холода. 2014. №3. С. 48–52.
6. Цыганков А. В., Белоглазова (Фонякова) А. С. Комплексная оценка эффективности систем кондиционирования воздуха в помещениях жилых зданий // Вестник Международной академии холода. 2011. №4. С. 33–36.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОЖИВАНИЯ В ГОРОДАХ

Н. Ю. Постнова, А. Н. Амизова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
Колледж строительства и экономики
(г. Астрахань, Россия)*

В работе рассматриваются технологии, помогающие в лечении определённого количества заболеваний. Так, пытаясь воспринять западный образ жизни, люди нередко провоцируют различного характера заболевания, когда перенимают на себя стиль жизни других людей, их питание и многое др. Таким образом они провоцируют развитие в своём организме множества болезней.

Ключевые слова: *болезни, депрессия, ожирение, остеохондроз, патология, стресс, суицид.*

The paper discusses technologies that help in the treatment of a certain number of diseases. But there is a downside. Often, trying to perceive the Western way of life, people often provoke various types of diseases, when they apply to themselves the lifestyle of other people, their diet, lifestyle, they provoke the development of many diseases in their body.

Keywords: *illness, depression, obesity, osteochondrosis, pathology, stress, suicide.*

Болезни цивилизации – это заболевания, распространённые в экономически развитых странах, их происхождение связано с достижениями научно-технического прогресса. В нашей стране, в условиях развития индустриального общества люди теряют инстинкт самосохранения, что и стало главной причиной развития болезней цивилизации, возникшей в результате дисбаланса человека с природой. К заболеваниям цивилизации относят: патологии нервной системы, атеросклероз, инфаркты, генетическую болезнь сердца, артериальную гипертензию, инсульты, остеохондроз позвоночника, злокачественные и доброкачественные новообразования, бронхиальную астму, аллергию, ожирение, избыточную массу тела, инфекции и множество других заболеваний. Ведущее место среди причин временной нетрудоспособности, смертности и инвалидности заняли онкологические, легочные, сердечно-сосудистые болезни и сахарный диабет [2].

Из всех заболеваний современности следует отметить ожирение и избыточную массу тела. В соответствии с определением Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ожирение – это чрезмерное накопление жира, которое может крайне негативно повлиять на здоровье. Основной причиной ожирения считают нарушение энергетического баланса между потребляемыми и расходуемыми калориями, то есть переизбыток и малоподвижный образ жизни. Важную роль играют также болезни нервной системы, генетическая предрасположенность, прием некоторых лекарственных средств [1].

Избыточный вес может привести к серьёзным последствиям, таким как сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет типа II, болезни суставов, варикозное расширение вен, снижает репродуктивный потенциал мужчин и женщин.

Согласно известным данным, 150 минут интенсивной физической активности в неделю способствуют уменьшению риска развития диабета, ишемической болезни сердца, рака молочной железы и толстой кишки. Кроме того, такая нагрузка оказывает положительное воздействие на психическое здоровье человека, так как она сокращает вероятность тревожных состояний и депрессии, повышает устойчивость к стрессу, и возможно, замедляет развитие любой формы деменции. Лечебная физическая культура также играет важную роль при борьбе с лишним весом. Помимо того, она помогает повысить резистентность против многих инфекций, а также укрепить организм [4].

Депрессия является еще одной важной проблемой мирового здравоохранения. Условия существования современного мира выражаются насыщенной информационной средой, высокими психологическими нагрузками, длительным пребыванием в состоянии стресса, неблагоприятной экологической обстановкой. Всё это и есть факторы риска развития депрессий.

Чаще всего депрессивное расстройство проявляется интенсивным упадком настроения, замедлением процессов мышления, а также снижением двигательной активности, пессимистической оценкой самого себя и своего положения в окружающей обстановке и различными соматовегетативными нарушениями – потерей аппетита, похудением, изменением ритма сердечной деятельности и т. д. Снижение настроения на протяжении долгого периода времени, по сути, является нормальной реакцией организма на реальные стрессовые ситуации. Но существуют случаи, в которых такое состояние приводит людей к развитию клинически значимых эмоциональных нарушений.

Депрессии можно разделить на типичные и атипичные. При типичной депрессии распределены равномерно три основных компонента: замедление темпа мышления, снижение настроения, двигательная заторможенность. Также замечается угнетённость, подавленность, постоянное выражение грусти на лице, пустой взгляд, малоподвижность человека. Может присутствовать снижение самооценки и чувство вины. Будущие события в мыслях представляются гнетущим, лишенным полной надежды и смысла. Вполне возможны суицидальные тенденции – от суицидальной настроенности до серьёзных попыток самоубийства. Выделяется нарушение сна, тахикардия, потеря аппетита, снижение потенции, склонность к атоническим запорам. В утренние часы признаки депрессии максимальны, но большинство пациентов продолжает работать и выполнять все свои повседневные дела в прежнем режиме.

Для атипичной депрессии характерны проявления в коротких и частых эпизодах. Обычно такое впервые наблюдается в подростковом и юношеском возрасте. Основной причиной развития болезни являются личностные предрасположения. К атипичной относится депрессия, которая возникает путем видоизменения психопатологических проявлений расстройств; депрессия с акцентуацией на одной из облигатных составляющих аффективного синдрома; депрессия за счет присоединения неэффективных психопатологических проявлений. Существует особая форма атипичной депрессии – маскированная (соматизированная) депрессия. Она протекает без особо выраженных типичных признаков, тем самым маскируя симптомы.

Лечение депрессии и стресса разнообразно и в результате, как это происходит довольно часто, затягивается на месяцы. В наше время врач может предложить психологические методы лечения, либо назначить антидепрессанты. Как специалисты своего дела, врачи должны помнить о возможных побочных эффектах антидепрессантов, которые в основном и испытывает современный человек.

Из всех болезней цивилизации выделим ещё одну – остеохондроз. Остеохондроз позвоночника – это дегенеративно-дистрофическое поражение тканей позвоночника. Данное заболевание развивается в результате физиологического ослабления питания межпозвоночных дисков. Из-за нерационального питания и недостатка хоть какого-то спортивного занятия межпозвоночные хрящи не получают нужные питательные вещества. В результате, они начинают постепенно терять свою прочность и эластичность. Позвоночник повреждается грыжей [3].

Остеохондроз не имеет возрастных ограничений, он может встречаться как у пожилых, так и у молодых людей, из-за чего возникают трудности в определении причины его возникновения. Развитие остеохондроза является следствием неправильного образа жизни, что свойственно всё большему количеству людей современного мира. Различные виды массажа, уменьшение нагрузки на позвоночник, лечебное питание, а также гимнастические упражнения являются эффективными мерами профилактики, которые могут предупредить развитие болезни. [5]

Современный мир вступил в новую эру развития, которая отличается сильнейшими разрушительными процессами природы и всего того, что она создала. Организм вынужден постоянно приспосабливаться, длительно бороться, с трудом выживать. Вот почему так важно сохранять свое здоровье и здоровье своих близких!

Список литературы

1. Бернс Д. Терапия настроения / Д. Бернс – Москва: Альпина Паблицер, 2019.
2. Ильин В. Ф. 10 болезней современности, которые угрожают каждому. Определи свою группу риска / В. Ф. Ильин – Москва: Вектор, 2011.
3. Карп Д. Поговорим о депрессии / Д. Карп; пер. с англ. – Москва: Олимп-Бизнес, 2018.

4. Самородская И. Ожирение: оценка и тактика ведения / И. Самородская – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016.

5. Уильям Э. Взгляд внутрь болезни / Э. Уильям – Москва: Эксмо, 2018.

УДК 632.523

ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ КАК ФАКТОР РИСКА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Н. Ю. Постнова, В. С. Дерезлазова

*Колледж строительства и экономики
Астраханского государственного
архитектурно-строительного университета
(г. Астрахань, Россия)*

В основе безопасности жизнедеятельности лежат знание и понимание источников риска, к числу которых можно отнести ядовитые растения. В этой связи людям необходимо знать перечень видов местных ядовитых растений, особенности их влияния на организм, а также способы оказания первой помощи отравившимся растительными ядами.

Ключевые слова: *аллергическая реакция, ожоги, отравление, первая помощь, растительный мир, траволечение, ядовитые растения.*

At the heart of the safety of life is the knowledge and understanding of the sources of risk, which can include poisonous plants. In this regard, people need to know the list of types of local poisonous plants, the features of their effect on the body, as well as ways to provide first aid to those poisoned by plant poisons.

Keywords: *allergic reaction, burns, poisoning, first aid, flora, herbalism, poisonous plants.*

Растения – основа строения жизни на Земле. С древних времен растения играли большую роль в окружающем нас мире. Они и в настоящее время оказывают особое влияние на наш организм.

Астраханская область славится «лекарственными и необычными» растениями, с 40-х годов 18 века «аптекарский огород» был открыт в Астрахани, и он славился выращиванием не только полезных, но и ядовитых растений. На сегодняшний день стало модно заводить различные экзотические растения от суккулентов и кактусов до орхидеи и плюща. Но мало кто знает их вред или пользу [5].

Ученые активно исследуют взаимосвязь растений с человеком и их влияние на качество жизни. По их мнению, комнатные цветы активизируют участки человеческого мозга, отвечающие за память. При присутствии бессонницы комнатные растения обладают успокаивающим и снотворным свойством. Вдыхание перед сном определенных ароматов способствует легкому засыпанию и бодрости по утрам. Они за считанные минуты способны поднять настроение и наделить жизненными силами.

В нынешнее время велик интерес к траволечению. Травы содержат фармакологически активные вещества: гликозиды, эфирные масла и многое

другое. Эти вещества активизируют защитные силы организма, участвуют в окислительно-восстановительных реакциях, стимулируют регенерацию, повышают фагоцитоз, нормализуют состав жидкой среды организма, обладают антимикробными свойствами. Среди лекарственных растений встречаются такие, которые могут стать причиной непоправимых несчастий. Отравления ими встречаются очень часто, но чаще всего отравление получают домашние животные. Поэтому ядовитые травы или неизвестные вам травы нельзя применять без консультации врача [1].

Ядовитые растения очень многочисленны и разнообразны – по России насчитывает до 400 различных видов. Это растения с преимущественным действием на центральную нервную систему. Отравление ими проявляется в виде повышенного возбуждения, чрезмерно повышенного кровообращения и дыхания, возникновения судорог или наоборот замедленной реакции на окружающий мир. К ним относят ядовитый вех, черная белена, дурман, чистотел, хвощи и другие.

Растения приводят и к поражению пищеварительного тракта, вслед за этим возможно расстройство других органов и систем, центральной нервной системы и почек. Примеры: куколь обыкновенный, марь гибридная, паслён черный и другие.

Растения могут быть и с отрицательным действием на органы дыхания. При таком отравлении учащается дыхание, появляются одышка, беспокойство, истечение пенистой жидкости из ноздрей, кашель. Отравление чаще бывает от группы растений семейства капустных и других семейств: полевая горчица, рапс, сурепка, лесная жеруха, клоповник.

Растения с негативным воздействием на сердце. В этом случае учащаются сердечные сокращения, изменяется ритм сердцебиения, появляется слабость. К растениям, вызвавшим такое отравление, относится род наперстянки. Итак, на территории нашей страны огромное количество разных ядовитых растений, которые могут ослабить или привести к ужасному состоянию наши различные органы и системы [2].

Некоторые растения, которые украшают подоконники в домах, способны так же оказывать негативное и болезнетворное влияние на здоровье и жизнь человека. Популярные комнатные растения, которые ядовитые или могут негативно влиять на здоровье человека:

Диффенбахия – на месте, куда попал сок этого растения могут образоваться язвы, а при пересадке и ожоги. Если же листок растения попадет в рот ребенку или животному, то это может привести к серьезному отравлению вплоть до анафилактического шока. При попадании на слизистую, может возникнуть нарушение зрения, временная потеря зрения, отек горла и языка.

Филодендрон – млечный сок содержит оксалат кальция, который не дает усваиваться кальцию и вызывает отравление, если вдруг сок попал внутрь. При попадании во внутрь, оксалаты могут довести до судорог и отказа почек [3].

Монстера – огромные мясистые листья содержат яд, который может привести к онемению и отеку слизистых, а жжение может не проходить в течение недели. Возможно угнетение дыхания и нарушение сердцебиения.

Растительный мир Астраханской области хранит в себе более 700 видов разных растений. Помимо всех красивых и лечебных растений в нашем регионе есть ядовитые растения, что несут вред нашему здоровью. Около трети лекарственных растений нашей области ядовиты. К ним относятся:

Акация белая, у которой ядовиты: корни и кора. Особую опасность представляет именно кора, так как содержащийся в ней сок может вызвать раздражение слизистых оболочек;

Белена черная может привести к параличу дыхательного центра и остановку дыхания. Отравлено всё растение.

Дурман обыкновенный приходится очень ядовитым и токсичным растением. Употребление его семян может привести к невероятному наркотическому опьянению, повышенной температуры, рвоте и тошноте, абсолютной потере ориентации.

Также Астрахань славится огромным разнообразием плодовых деревьев, но мало кто знает, что большинство семян плодов очень ядовиты и могут привести к летальному исходу. Причина в том, что семена содержат ядовитую синильную кислоту. Бобки абрикоса, персика, сливы, вишни относятся к таким деревьям [4].

Подводя итог вышесказанного, мы можем сделать вывод, что Астраханский растительный мир может быть токсичным и ядовитым, его стоит опасаться и избегать для сохранения своего здоровья. Симптомами отравления ядовитыми растениями могут быть: сухость и жжение во рту и глотке, повышенное сердцебиение, затруднение глотания и речи, боли в животе, головная боль, головокружение, слабость, тошнота. При контакте кожи с ядовитым растением возможно появление ожога. Содержащиеся вещества ядовитого растения могут усиливать воспаление, что может привести к появлению волдырей, глубоких незаживающих язв и даже шрамов. Также ожоги, получаемые от токсичных растений, часто сопровождаются нестерпимым жжением и зудом. Еще контакт с такими растениями опасен тем, что яд с рук может попасть на глаза, другие слизистые оболочки, рот. Зная симптомы отравления, необходимо вовремя и грамотно уметь оказывать первую помощь:

- При первых признаках отравления ядовитыми растениями немедленно вызывайте скорую помощь!

- До приезда врачей начните промывание желудка физраствором, 0,1 % -ным раствором перманганата калия (марганцовкой) или обычной теплой водой. Эта процедура может быть затруднена из-за сжатых зубов и тем не менее, старайтесь все-таки напоить отравившегося и вызвать рвоту, раздражая пальцами корень языка;

• В ожидании медпомощи предложите пострадавшему солевые растворы и энтеросорбенты (активированный уголь, Полисорб, Энтеросгель и др.). Эти средства связывают токсины в желудочно-кишечном тракте и препятствуют их попаданию в кровь;

• Если отравившийся в бессознательном состоянии, срочно проверьте наличие дыхания и сердцебиения. При их отсутствии незамедлительно начинайте реанимационные мероприятия: искусственное дыхание, массаж сердца [5].

При ожоге растениями необходимо промыть кожу проточной водой, чтобы удалить ядовитое вещество. Место ожога рекомендуется смазать противовоспалительной мазью и принять антигистаминный препарат (например, тавегил или супрастин). В случае, если появились волдыри и они продолжают увеличиваться, обратитесь к врачу.

Список литературы

1. Пихунов Е. Ю. Ядовитые растения России / Яхина А – Феникс, 2015.
2. Цингер А. В. Занимательная ботаника / Воскресный день, 2015.
3. 10 ядовитых растений, которые могут испортить путешествие по России [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://journal.tinkoff.ru/list/toxic-plants/> (Дата обращения: 19.04.2021 г).
4. Ядовитые растения Астраханской области [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://helpiks.org/2-95489.html> (Дата обращения: 08.04.2021 г).
5. Ядовитые растения [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://cgon.rosпотреbnadzor.ru/content/62/951> (Дата обращения: 03.03.2021 г.).

УДК 159.9.072

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ СОТРУДНИКОВ МЧС НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ИХ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

И. Ю. Куреева, Н. А. Степанова, М. Х. Юлдашева, Н. О. Белов

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье представлен анализ существующих методов оценки психологического состояния сотрудников МЧС вследствие влияния на них экстремальных факторов, а также способы их психологической реабилитации.

Ключевые слова: пожарные, реабилитация, состояние, методы, факторы, здоровье.

The article presents an analysis of existing methods for assessing the psychological state of emergency workers due to the influence of extreme factors on them, as well as ways of their psychological rehabilitation.

Keywords: firefighters, rehabilitation, condition, methods, factors, health.

Всемирная организация здравоохранения относит профессию пожарного к числу сложнейших профессий. Экстремальные условия деятельности, с которыми сталкивается личный состав пожарных подразделений, с психологической точки зрения, характеризуется сильными психотравмирующими факторами. Источники психической травматизации и непосредственные стрессоры, влияющие на психику личного состава и здоровье, самые разнообразные. Тема психологического состояния и реабилитации пожарных чрезвычайно актуальна, так как труд сотрудников ГПС является одной из самых трудных как физически, так и морально [5].

Цель исследования: анализ существующих методов оценки психологического состояния сотрудников МЧС.

Предмет исследования: методов оценки психологического состояния сотрудников МЧС.

Материалы и методы исследования: анализ, обобщение, индукция, дедукция, сравнение.

Существует множество стрессогенных факторов, которые часто и с разной силой воздействуют при тушении пожаров на сотрудников ГПС, изменяя, а чаще, ухудшая их психологическое состояние, порою доводя его до критического. К таковым факторам относятся как высокая температура в зоне пожара, напряженная физическая работа, высокая плотность дыма, воздействие шума, действие ограниченного пространства, так и психическое состояние пострадавших людей. Все это, несомненно, влияет и на психическое самих спасателей.

Для восстановления боеготовности пожарных необходимо внедрение в подразделения пожарной охраны медико-психологических методов и средств регуляции уровня функционального состояния в условиях суточного и сменного несения службы. Для психологического и морального восстановления состояния пожарных разработаны различные методы.

Так, психологический метод реабилитации основан на аутогенных тренировках, прослушивание функциональной музыки и просмотре цветочных видеосюжетов. Аутогенная тренировка – один из эффективных способов восстановления работоспособности, снятия эмоциональной напряженности, а также формирования оптимального состояния, основанный на активном участии реабилитируемого и его полном сохранении инициативы и самоконтроля [3].

Физиотерапевтический метод в основном состоит из электротранквилизации – воздействия электрическим током на биологически активные точки. К этой же категории реабилитации относятся и электропроцедуры, позволяющие не только снять стресс, но и восстановить работоспособность пожарных. Сюда же включена и аэроионизация воздуха в помещениях, которая положительно влияет на работу мозга, а также улучшает работу сердечно-сосудистой системы.

Фитотерапевтический метод основан на употреблении лечебных коктейлей из лекарственных трав, растений и фруктов, обладающих общеукрепляющими, тонизирующими свойствами, снимающие утомление и усталость на основе алоэ, зверобоя, облепиха, рябины, красной смородины. Как антистрессовые и транквилизирующие компоненты используют корни валерианы, мята, пустырника, ромашки, укропа, хмеля, череды, шалфея и др.

Для поддержания необходимого уровня боеготовности пожарных и сохранения их здоровья эффективно используются кабинеты психологической регуляции функционального состояния (КПР) личного состава при пожарных частях В КПР сотрудникам ГПС предлагаются методы и приемы снижения эмоциональной напряженности, обеспечения быстрого восстановления работоспособности, снижение утомления, повышение функциональных возможностей организма, устойчивости к влиянию стрессогенных факторов, ускорения процесса адаптации к работе, профилактика психосоматических заболеваний, обучение приемам и методам психической саморегуляции для формирования и развития профессионально важных качеств [3].

По данным Е. В. Куричкова и В.О.Штумф, проведено психофизиологическое обследование действующих 111 сотрудников РСЧС, которое включало психологическое интервью, исследование артериального давления, большое количество психофизиологических показателей, полученных на аппаратах «Психофизиолог» и «Реакор», пробу Мартине и методики субъективной оценки состояния (тест «Самочувствие – активность – настроение» и Гиссенский опросник психосоматических жалоб). Выявлена связь между показателями субъективных опросников и данными применяемых психофизиологических методик, которые позволили оценить функциональное состояния сердечно-сосудистой и нервной систем, способности организма к дальнейшей адаптироваться. Такие методы обследования позволяют оценить и разработать способы медико-психологической реабилитации спасателей в условиях отсутствия сложных и дорогостоящих диагностических приборов, а также позволяют изучать функциональные показатели объективных и субъективных методик до и после реабилитационных мероприятий, а также корреляционные связи между ними [6].

Таким образом, существующие методы оценки психологического состояния сотрудников МЧС позволяют определить психофизиологических показателей, на основе которых разрабатываются индивидуальные программы их психологической реабилитации.

Список литературы

1. Психофизиологические особенности труда пожарных [Электронный ресурс] URL: https://studopedia.su/8_11837_psihofiziologicheskie-osobennosti-truda-pozharnih.html.
2. Психологическая подготовка пожарных / Самсонов А.П. [Электронный ресурс] URL: https://www.studmed.ru/view/samonov-ap-psihiologicheskaya-podgotovka-pozharnyh_aec5fc89f29.html.

3. Студопедия [Электронный ресурс] «Психофизиологический комплекс восстановления работоспособности пожарных» URL: https://studopedia.ru/13_29937_psihofiziologicheskij-kompleks-vostanovleniya-rabotosposobnosti-pozharnih.html.

4. Studbooks.net [Электронный ресурс] «Психограмма сотрудника пожарной части» URL: https://studbooks.net/1674047/psihologiya/psihogramma_sotrudnika_pozharnoy_chasti

5. Кошкаров, В. С. Влияние стресс-факторов на психику пожарных / В. С. Кошкаров, А. В. Трошунин. // Актуальные вопросы современной психологии : материалы I Международ. науч. конф. (г. Челябинск, март 2011 г.). – Челябинск : Два комсомольца, 2011. URL:<https://moluch.ru/conf/psy/archive/30/142>.

6. Mchsros.elpub.ru [Электронный ресурс] «Медико-биологические и социально-биологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях » URL: https://mchsros.elpub.ru/jour/article/view/343?locale=ru_RU.

УДК 614

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*О. А. Ситалиева¹, А. Г. Ратьева¹, Е. А. Якутин¹,
А. М. Капизова¹, Н. К. Наркизова²*

*¹ Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет*

*² МБОУ г. Астрахани «Гимназия №4»
(г. Астрахань, Россия)*

В данной статье представлен сравнительный анализ автоматических установок пожаротушения, области их применения. Представлены преимущества и недостатки различных видов установок. А также представлена классификация данного рода установок по области применения, принципам работы и по классу пожара.

Ключевые слова: *пожар, автоматические установки пожаротушения, класс пожара, источник возгорания, огонь.*

This article presents a comparative analysis of automatic fire extinguishing installations, their areas of application. The advantages and disadvantages of various types of installations are presented. And also the classification of this kind of installations according to the field of application, principles of operation and fire class is presented.

Keywords: *fire, automatic fire extinguishing installations, fire class, ignition source, fire.*

Целью установки автоматической системы пожаротушения является ограничение очагов возгорания, их тушение, а также сохранение жизни человека с недвижимым и движимым имуществом. Автоматическая система пожаротушения создана для устранения очагов возгорания, эффективного тушения пламени и уменьшения ущерба от пожаров.

Автоматическая установка пожаротушения (АУПТ) – установка пожаротушения, автоматически реагирующая на повышение пороговых значений или масштабов очагов пожара контролируемым фактором (факторами).

АУПТ подразделяют:

- по конструктивному исполнению – на спринклерные, дренчерные, модульные;
- по виду огнетушащего вещества – на водяные, пенные, газовые, порошковые, аэрозольные, комбинированные.

Конструкция таких установок состоит из средств обнаружения возгорания (механического типа, электрического типа и других), датчиков включения комплекса и специальных устройств, которые подают огнетушащее вещество (трубопроводы, сопла, модули и др.)

Плюсы АУПТ:

- 1) своевременное обнаружение, распространение и тушение пожаров на начальной стадии;
- 2) предупреждение распространения огня;
- 3) защита людей, построек и других материальных ценностей.

Минусы:

- 1) некоторые виды АУПТ способны «удушить» человека из-за резкого снижения кислорода в помещении;
- 2) может вызвать раздражение глаз и органов дыхания;
- 3) неоправданно высокая цена.

Таблица 1

Преимущества и недостатки различных видов АУПТ

Виды АУПТ	Преимущества	Недостатки
Водяные АУПТ (ГОСТ Р 50680-94, ГОСТ Р 51043-2002, ГОСТ Р 51052-2002)	Безопасно для людей; мгновенное прекращение процесса горения вследствие изоляции открытого огня; быстрое снижение температуры в защищённом помещении; охлаждение строительных конструкций, металлических корпусов технологического оборудования.	Невозможность тушить склады с некоторыми химическими реактивами; помещения с установленным электрическим оборудованием; необходимость регулярного квалифицированного обслуживания водонаполненных установок.
Пенные АУПТ (ГОСТ Р 50800-95, ГОСТ Р 51043-2002, ГОСТ Р 51052-2002)	Небольшой расход огнетушащей жидкости по сравнению с водным АУПТ; возможность выбора способа тушения (локального или объёмного); пригодность для тушения не полностью герметичных помещений	Не устанавливаются в неотопливаемых помещениях/зданиях; Невозможность тушить включённые электрические установки, электронную аппаратуру.

Продолжение таблицы 1

Газовые АУПТ (ГОСТ Р 50969-96, ГОСТ Р 53280.3-2009, ГОСТ Р 53281-2009)	Не наносит ущерб тому, что находится в защищаемом помещении; Достаточно включить вытяжную вентиляцию, чтобы очистить помещение; Высокая скорость, эффективность применения инертных газов, хладонов при ликвидации очагов пожара; Длительный срок эксплуатации установок АСПП.	Высокие требования к герметизации помещений; Низкая эффективность газового пожаротушения в помещениях с большим объемом; Опасность при работе, хранении резервуаров под высоким давлением; Высокая стоимость приобретения модульных
Порошковые АУПТ (ГОСТ Р 51091-97)	Поверхностная и объемная обработка; Вредность сниженная, ОП сертифицируется СЭС; Герметичность помещения не важна; Система не замерзает.	Проникает довольно слабо, очаг может повторно вспыхнуть; При высоких температурах вплавляется в металлы, что приводит к загрязнению; Риск вбирания влаги; Надо следить за их чистотой
Аэрозольные АУПТ (ГОСТ Р 53284-2009, ГОСТ Р 51046-97)	Возможность использования при температуре от – 60 до + 60; Заполняют огнегасящим составом весь объем; Не требует полной герметизации защищаемого помещения; Отсутствие коррозионных агрессивных средств контрольно-пусковых клапанов/узлов.	Одноразовое устройство; После запуска невозможно остановить или отрегулировать выход струй аэрозолей; после пуска необходима тщательная мокрая уборка всех поверхностей в помещении

Из данных, приведённых в таблице, мы можем сделать вывод, что у каждой системы пожаротушения есть свои достоинства и недостатки.

Таблица 2

Область применения, преимущества, принцип работы, класс пожаров различных систем АУПТ

АУПТ	Область применения	Преимущества	Принцип работы	Класс пожара
Водяные АУПТ (ГОСТ Р 50680-94, ГОСТ Р 51043-2002, ГОСТ Р 51052-2002)	Спортивные, торгово-развлекательные площадки. Складские помещения. Больницы. Газоопасные массивы, автостоянки, транспортные цеха. Крупные офисы, бизнес-центры.	1) Низкая стоимость ОТВ, доступность этого огнетушащего материала, нет затрат на спец-средства и вещества – газ, порошок, баллоны. 2) Универсальность использования – вода подходит для тушения очень многих видов объектов.	1) Система ПС обнаруживает возгорание, (или срабатывает спринклер). 2) Сигнал от датчиков идет на ПКП, (или от датчиков давления). 3) Активируется побудительная линия, задействующая пневмобак (гидробак), жокей-насос. 4) Бак работает 10-20 минут (или жокей-насос) до	А, D, E

	Взрослые и детские образовательные учреждения. Жилые многоквартирные и частные дома, общежития.	3)Легкость монтажа. 4)Проект на водяное пожаротушение удобен в исполнении благодаря гибкости системы и широкой возможности ее применения. 5)Вода безопасна для человека и наносит минимальный ущерб оборудованию.	уставки давления. 5)Потом запускается основной насос. 6)Огнетушащая жидкость поступает в подводящий трубопровод для орошения защищаемого объекта.	
Пенные АУПТ (ГОСТ Р 50800-95, ГОСТ Р 51043-2002, ГОСТ Р 51052-2002)	Склады топлива. Архивы, музеи. Торговые, общественные, производственные площади.	Не требуется полная герметичность помещения. ОТВ безвредное, необходимость в эвакуации в момент срабатывания низкая. Минимальное повреждение предметов, покрытых пеной.	1)Датчики фиксируют возгорание. 2)Сообщение передается на БУ, включается сигнализация. 3)Активируется насос для временной работы, затем основной. 4)Вода поступает через напорную магистраль в бак-дозатор с пенообразователем, а оттуда в разводку с оросителями. 5)Смесь, проходя через разбрызгиватели или генераторы, образует пену.	А, В
Газовые АУПТ (ГОСТ Р 50969-96, ГОСТ Р 53280.3-2009, ГОСТ Р 53281-2009)	Архивы, библиотеки, музеи. Серверные, коммутационные. Межстеллажные пространства. Небольшие складские помещения.	Использование для тушения очагов всех основных классов пожаров, что делает газовые системы по-настоящему универсальными. Достаточно включить вытяжную вентиляцию, чтобы очистить помещение. Высокая скорость, эффективность применения инертных газов, хладонов.	Равномерное заполнение всего объема защищаемого пожарного отсека, помещения, здания одним или смесью инертных газов, которые не взаимодействуют с горящими в очаге пожара веществами/материалами, быстро снижая содержание кислорода в воздушной среде меньше 12 %, что делает невозможным сам процесс горения.	А, В, С, Е,
Порошковые АУПТ (ГОСТ Р 51091-97)	Архивы, библиотеки, музеи. Склады сырья. Радио и телестанции. Производственные	Порошковое пожаротушение применяется как при обычных пожарах, так и при специфических.	1)При срабатывании извещателей системы сигнализации на ПКП посылается тревожный сигнал. 2)Затем прибор управле-	А, В, С

	объекты. Авто-транспортные предприятия.	Широкий температурный диапазон. Порошковые смеси применяются для тушения пожаров в температурных пределах от –50 до 50 градусов Цельсия. Не требуют герметизации помещения.	ния подает пусковой импульс для активации трубопроводной сети с распылителями или запуска группы модулей, в случае с установкой модульного типа. 3)В зону пожара начинается подача огнетушащего порошка.	
Аэрозольные АУПТ (ГОСТ Р 53284-2009, ГОСТ Р 51046-97)	Энергетическая промышленность. Электрощитовые помещения и трансформаторные подстанции, кладовые, цеховые и производственные строения.	Заполняют огнегасящим составом весь объем помещения и при этом для них не требуется полная герметизация защищаемого помещения. Отсутствие коррозионных агрессивных сред.	Сильно разогретая струя огнетушащего состава действует на само горения как ингибитор. В результате сгорания ОТВ образуется аэрозоль. Именно он и тушит пожар. Дальнейшее распространение огня прекращается. Мелкодисперсные частицы смеси при выходе из генератора окутывают все поверхности, создавая для них защитную пленку. Она перекрывает доступ кислорода к огню. При встрече огня с облаком мелких частиц ОТВ пламя быстро гаснет.	А, В

Из данных, приведённых в таблице, мы можем сделать вывод о том, что каждая система пожаротушения имеет свои преимущества и область применения. В ходе сравнительного анализа мы также выявили, что каждый вид АУПТ применяется для тушения отдельных классов материалов, то есть универсальная система АУПТ отсутствует.

Список литературы

1. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов, и средства их тушения: Справочник. Кн. 1. М., 1990; Юбилейный сборник трудов ВНИИПО. М., 1997.
2. Баратов А.Н. Горение – Пожар – Взрыв – Безопасность. М., 2003 г.
3. Электронный ресурс: Гомогенное и гетерогенное горение. URL: https://vuzlit.ru/692924/gomogennoe_geterogennoe_gorenie.
4. Электронный ресурс: Системы водяного пожаротушения: классификация, применение, испытания. URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/vodyanyie-ustanovki-pozharotusheniya-klassifikatsiya-i-ispytaniya>.

УНИВЕРСАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ОЧАГОВ ПОЖАРОВ

Г. Е. Никифоров, А. М. Капизова, И. Т. Чарыев

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В данной статье приводится сравнительный анализ существующих на данный момент самосрабатывающих огнетушащих устройств, с целью выявления преимуществ и недостатков тех или иных средств пожаротушения данной категории. В работе представлено инновационное устройство, принцип действия которого основан на использовании пенообразующего вещества, получаемого на основе окислительно-восстановительной реакции между перманганатом калия и пероксидом водорода.

Ключевые слова: *огнетушащие устройства, пожар, самосрабатывающие огнетушащие устройства.*

This article provides a comparative analysis of currently existing self-extinguishing fire extinguishing devices, in order to identify the advantages and disadvantages of certain fire extinguishing means of this category. The paper presents an innovative device, the principle of operation of which is based on the use of a foaming substance obtained on the basis of a redox reaction between potassium permanganate and hydrogen peroxide

Keywords: *fire extinguishing devices, fire, self-extinguishing fire extinguishing devices.*

Анализ статистики за 2020 год по количеству произошедших пожаров показывает, что при большом разнообразии современных огнетушащих средств, приведенных в таблице 2, люди не используют первоначальные средства тушения пожара.

Таблица 1

Статистика пожаров за 2020 год

Кол-во пожаров, ед.	439 394
Кол-во погибших людей, чел	8 313
Кол-во травмированных людей, чел	8 434
Прямой ущерб, тыс. руб.	20 876 301

Но при своевременном использовании первоначальных средств тушения пожаротушения шанс развития пожара и степень ущерба уменьшается.

На данный момент существует большое разнообразие типов самоактивируемых устройств пожаротушения. Их механизм действия основан на воздействии температуры, за счет температуры начинает протекать химическая реакция, которая оказывает давления на стеклянный корпус, который в последствии этого разрушается.

Среди перечисленных ниже популярных огнетушителей есть те, которые работают без вмешательства человека и могут быть использованы людьми для более точного использования в нужное время.

Эта автоматика состоит из порохового модуля и датчика, реагирующего на открытый огонь, дым и температуру. Устанавливается в гаражах, водном

транспорте, помещениях электроснабжения, складах. Самостоятельные огнетушители устанавливаются вместе с ручными огнетушителями.

Далее в таблице приведен сравнительный анализ современных самосрабатывающих огнетушащих устройств, с целью выявления преимуществ и недостатков этих средств пожаротушения.

Таблица 2.

Сравнительный анализ самосрабатывающих огнетушащих устройств [1, 2, 3]

№	Самосрабатывающие огнетушители	Технические характеристики	Класс пожара	Цена руб	Преимущества	Недостатки
1	ОСП-1	Вес – 1,2кг Размер- 500×54 Зона действия- 5–8 м ³	А,В,С,Е	1084	Автоматизация действия, Обширность применения, легкая эксплуатация, небольшой размер.	Оставляет после себя следы, дороговизна, восстановлению не подлежит.
2	Шар-1	Вес – 1,5кг Наружный диаметр- 147мм Срок службы 5 лет	А,В,С,Е	3800	Автоматизация действия, Обширность применения, легкая эксплуатация, небольшой размер, взрывоопасность	Оставляет после себя следы, дороговизна, восстановлению не подлежит.
3	”БУРАН-8”	Вес – 12 кг Наружный диаметр 250 мм Высота 350 мм Время действия – 1сек Время срабатывания – 5 сек Защищаемая площадь – 32 м ² Темп.экс. - +/-50 °С Пусковой ток, мА, не менее 100	А, В	5587	Используется для тушения и локализации пожаров твердых горючих материалов, горючих жидкостей и электрооборудования под напряжением в производственных, складских, бытовых и других помещениях. ” Является основным элементом для построения модульных автоматических	Не тушит пожары щелочных и щелочно - земельные металлов и веществ, горящих без доступа воздуха. Оставляет после себя следы, дорого, восстановлению не подлежит.

					установок порошкового пожаротушения. Срабатывает при температуре 85 °С.	
4	МПП "Буран-2.5"	Вес – 3.6 кг Наружный диаметр 250 мм Высота 170 мм Пусковой ток, мА, не менее 100 Темп.экс. - +/-50°С	А, В	3147	Используется для тушения и локализации пожаров твердых горючих материалов, горючих жидкостей и электрооборудования под напряжением в производственных, складских, бытовых и других помещениях". Является основным элементом для построения модульных автоматических установок порошкового пожаротушения. Срабатывает при температуре 85 °С	Не тушит пожары щелочных и щелочно - земельные металлов и веществ, горящих без доступа воздуха. Оставляет после себя следы, дороговизна, восстановлению не подлежит.

Исходя из результатов сравнительного анализа самосрабатывающих устройств, приведенных в таблице 2, очевидно, что самым явным недостатком данного вида устройств является их дороговизна и, следовательно, недоступность для широкого круга пользователей. А также в качестве огнетушащего компонента, входящего в состав рассматриваемых нами устройств, используется порошок.

Для решения данной проблемы мы предлагаем инновационное устройство, которое по своему принципу действия напоминает гранату, но в отличие от применяемых, в качестве огнетушащего компонента используется пенообразующее вещество, получаемое на основе окислительно-восстановительной реакции между перманганатом калия и пероксидом водорода.

В качестве пенообразующего вещества использовали поверхностно-активное вещество (ПАВ). Такой подход использования ПАВ уменьшит стоимость устройства, повысит его экологические качества.

Далее в таблице 3 приведены предварительные данные разрабатываемого нами устройства.

Таблица 3

*Основные характеристики шара с пенообразующим веществом
(на стадии разработки)*

№	Название устройства	Технические характеристики	Класс пожара	Цена руб	Преимущества	Недостатки
1	Граната с пенообразующим веществом	Вес-примерно 1 кг Площадь покрытия-5 м ²	А,В,С, Е	400-800	Удобный в использовании, широкая область применения, легкость в эксплуатации, небольшой размер, не оставляет следов, дешевизна	Восстановлению не подлежит, на стадии разработки

Разрабатываемое нами устройство предназначено для тушения отдельных очагов пожара. в жилых помещениях, офисах, муниципальных учреждениях, в местах использования или добычи нефтепродуктов и в других организациях.

Список литературы

1. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : интернет магазин – Электрон. текстовые данные. – Режим доступа: <https://www.unfire01.ru/pozharnyj-agazin/ognetushiteli/samosrabatyvayuschij.html> , дата обращения 01.04.2021 г.
2. Требнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Возможности пожарных подразделений. Москва. «Пожаротехника» 2004.
3. Миронов С. К., Латук В. Н. Первичные средства пожаротушения. Дрофа, 2008.

**АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЛИКВИДАЦИЮ
И ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В БОЛЬНИЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ
(НА ПРИМЕРЕ АХТУБИНСКОЙ РАЙОННОЙ БОЛЬНИЦЫ
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

М. Б. Гамботов¹, Д. А. Багдадюлян²

*¹Академия государственной противопожарной службы Министерства
Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным
ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий*

(г. Москва, Россия)

*²Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет*

(г. Астрахань, Россия)

В статье представлен анализ факторов, влияющих на ликвидацию и тушение пожаров в больничных учреждениях (на примере Ахтубинской районной больницы Астраханской области (АРБ АО)). Анализ основан на подробной характеристике объектов Ахтубинской районной больницы Астраханской области, а также на обзоре сил и средства Ахтубинского территориального пожарно-спасательного гарнизона Астраханской области.

Ключевые слова: *Ахтубинская районная больница, пожар, факторы, ранг пожара, гарнизон.*

The article presents an analysis of the factors affecting the elimination and extinguishing of fires in hospitals (on the example of the Akhtuba regional hospital of the Astrakhan region (ARH AR)). The analysis is based on a detailed description of the facilities of the Akhtubinsk regional hospital of the Astrakhan region, as well as on a review of the forces and means of the Akhtubinsk territorial fire and rescue garrison of the Astrakhan region.

Keywords: *Akhtuba regional hospital, fire, factors, fire grade, garrison.*

Больница – основное лечебно-профилактическое учреждение службы здравоохранения. Она выполняет функции профилактики, диагностики, лечения, реабилитации, санитарного просвещения, подготовки врачебных и средних медицинских кадров, а для заболевшего человека больница становится на время жильём.

Исходя из вышеизложенного, целью исследования является повышение эффективности действий сил и средств территориального пожарно-спасательного гарнизона при тушении пожара на социально значимых объектах (на примере Ахтубинской районной больницы (АРБ АО)).

Для достижения поставленной цели необходимо в первую очередь проанализировать факторы, влияющие на тушение пожара в больничных учреждениях (на примере АРБ АО).

Ахтубинская районная больница расположена в городе Ахтубинске Ахтубинского района Астраханской области. Площадь, занимаемая лечебными и подсобными помещениями АРБ АО, составляет 23098,72 м².

На территории АРБ расположены одно туберкулезное, одно патолого-анатомическое отделение, 8 зданий и сооружений для работы больницы и 4 лечебных корпуса (рис. 1): здание неврологического корпуса III степени огнестойкости, 2-этажное, с подвалом и чердаком; здание инфекционного корпуса III степени огнестойкости, 3-этажное, с подвалом; здание главного корпуса II степени огнестойкости, 5-этажное и 3-этажное, соединённое туннелем и подвалом между собой; здание детского корпуса III степени огнестойкости, 3-этажное, с подвалом [2]; здание туберкулёзного отделения III степени огнестойкости, 1-этажное; здание туберкулёзного отделения III степени огнестойкости, 1-этажное; здание патологоанатомического отделения III степени огнестойкости, 1-этажное; здание приготовления пищи (пище блок) III степени огнестойкости, 1-этажное; здание хозяйственной службы III степени огнестойкости, 1-этажное; здание склада III степени огнестойкости, 1-этажное; здание гаражей III степени огнестойкости, 1-этажное; здание хранения и подачи кислородных баллонов III степени огнестойкости, 1-этажное; здание котельной, 1-этажное [2].

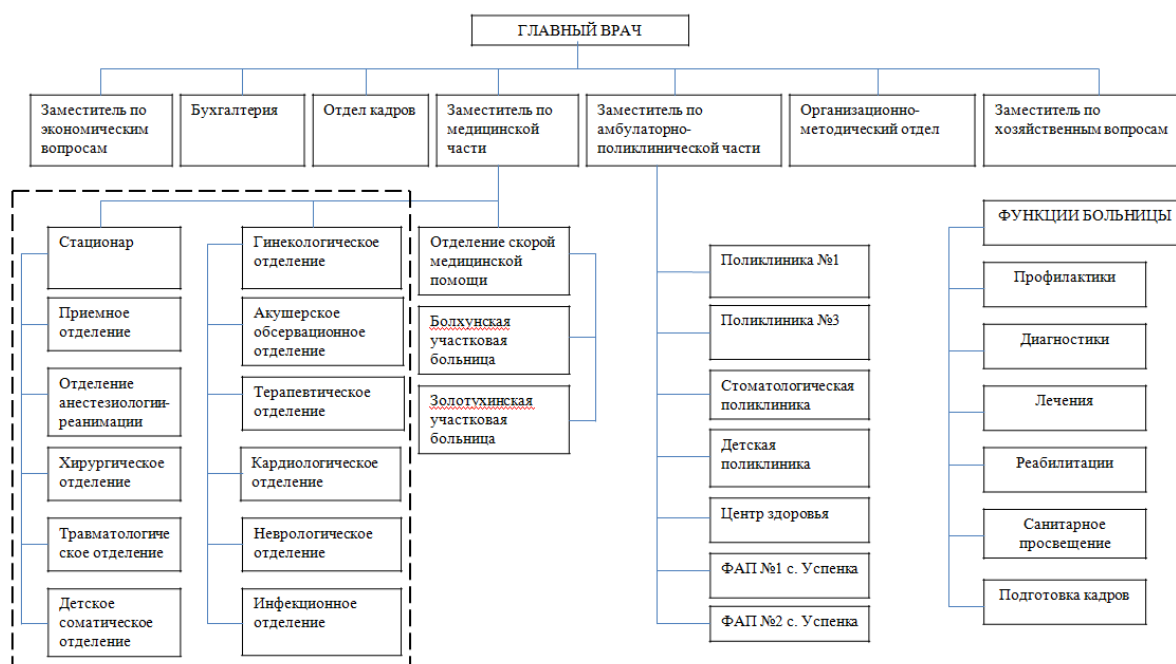


Рис. 1. Структура и состав больничных учреждений

На территории Ахтубинской районной больницы Астраханской области (АРБАО) расположены 4 основных корпуса и 8 вспомогательных различного рода зданий и сооружений. Характеристики, назначения зданий, а также их возможная опасность представлены в таблице 1 [1, 2].

Ахтубинский район расположен на юге России в Прикаспийской низменности, в северной части Астраханской области, вдоль левого берега реки Волги. Протяженность с севера на юг – 150 км, а с запада на восток – 80 км. Район входит в состав Астраханской области, Южного Федерального округа. Ахтубинский район граничит на востоке с республикой Казахстан,

на севере с Волгоградской областью, на юге с Харабалинским районом, на западе с Черноярским районом. Расстояние от районного центра до города Астрахани – 300 км, до города Волгоград – 150 км. Общая территория Ахтубинского района составляет 7810 км² [1, 3].

На территории Ахтубинского района создан – Ахтубинский территориальный пожарно-спасательный гарнизон. Подразделениями всех видов пожарной охраны, имеющихся на территории Ахтубинского района прикрито 44 населенных пункта, что составляет 100 %, с численностью населения 66265 человек.

В состав сил и средств Ахтубинского территориального пожарно-спасательного гарнизона входит четыре пожарно-спасательных частей федеральной противопожарной службы, одна специализированная пожарно-спасательная часть специального управления № 23 федеральной противопожарной службы, одна пожарно-спасательная часть субъекта, три подразделения ведомственной пожарной охраны, семь муниципальных пожарных команд и две добровольные пожарные команды. Общее количество личного состава 444 человек и 54 единиц основной и специальной техники [3].

Силы и средства Ахтубинского пожарно-спасательного гарнизона Астраханской области представлены в таблице 2 [3].

Ахтубинская районная больница Астраханской области в соответствии с расписанием выезда сил и средств входит в перечень объектов, в которые при получении первого сообщения о пожаре направляются силы и средства по повышенному номеру (рангу) пожара № 2 [3, 4].

По вызову (рангу) № 2 направляется 14 ПСЧ 2 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Астраханской области 2 АЦ, 1 АЛ, 1 ПНС и 1 АР, 49 ПСЧ 2 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Астраханской области 1 АЦ, военная пожарная команда военной части №15650 министерство обороны РФ 2 АЦ, муниципальная пожарная команда муниципального образования «Батаевский сельсовет» 1 АЦ, отдельный пост по охране села Капустин Яр 14 ПСЧ 2 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Астраханской области 1 АЦ, 47 ПСЧ 2 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Астраханской области 1 АЦ.

При необходимости увеличения группировки сил и средств для привлечения тушения пожара и спасения людей объявляется повышенный ранг пожара, который есть на территории Ахтубинского пожарно-спасательного гарнизона № 3 [3, 4].

По вызову (рангу) №3 направляется дополнительные силы и средства: муниципальная пожарная команда МО «Полого Займищенский сельсовет» 1 АЦ, специализированная пожарно-спасательная часть №16 ФГКУ Специальное управление ФПС №23 МЧС России 1 АЦ, 1 АЛ [3,5].

Таблица 1

Источники формирования пожара и других чрезвычайных ситуаций в больничных учреждениях

№ п/п	Наименование объекта	Характеристика, назначение объекта	Возможная опасность
1	Корпус неврологического отделения	III степень огнестойкости, двухэтажное здание, с подвалом и чердаком. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные.	Пожар, взрыв
2	Корпус инфекционного отделения	III степень огнестойкости, трехэтажное здание, с подвалом. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные.	Пожар, взрыв
3	Главный корпус: пятиэтажное здание; трехэтажное здание (поликлиника)	II степень огнестойкости, пятиэтажное здание. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные. II степень огнестойкости, трехэтажное здание. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные.	Пожар, взрыв Пожар, взрыв
4	Корпус детского соматического отделения	III степень огнестойкости, трехэтажное здание, с подвалом. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные.	Пожар, взрыв
5	Корпус патологоанатомического отделения	III степень огнестойкости, одноэтажное здание. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные. Наличие большого объема горючего материала (бумага), холодильного оборудования	Пожар
6	Корпус туберкулезного отделения	III степень огнестойкости, одноэтажное здание. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные.	Пожар, взрыв
7	Здание гаражей	III степень огнестойкости, одноэтажное здание. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные. Наличие легковоспламеняющихся, горючих жидкостей (бензин, дизельное топливо), и лакокрасочных покрытий.	Пожар
8	Здание хозяйственной службы	III степень огнестойкости, одноэтажное здание. Стены кирпичные, крыша двухскатная по деревянную обрешётку. Наличие горючих материалов (бумага), лакокрасочных покрытий, легковоспламеняющихся жидкостей (спирт, бензин).	Пожар
9	Котельная	Здание модульного типа, одноэтажное, стены сэндвич-панели, котел газовый. Хранится большое количество газа.	Взрыв газа, пожар
10	Склад	III степень огнестойкости, одноэтажное здание. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные. Хранятся различного рода материалы и вещества.	Пожар, взрыв
11	Здание приготовления пищи	III степень огнестойкости, одноэтажное здание. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные. Хранятся шесть электрических плит и печей.	Пожар, взрыв
12	Здание хранения и подачи кислородных баллонов	III степень огнестойкости, одноэтажное здание. Стены кирпичные, перекрытия железобетонные. Хранится кислород в больших количествах, а также горючие масла.	Пожар, взрыв

Таблица 2

Силы и средства Ахтубинского территориального пожарно-спасательного гарнизона Астраханской области

Наименование пожарно-спасательного подразделения	Тип пожарного автомобиля	Численность боевого расчета, человек	Расстояние от ПСЧ до АРБ АО, км
<i>Время прибытия 10 мин</i>			
14 ПСЧ 2 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Астраханской области	АЦ	6	1
	АЦ	3	1
	АЛ-30	1	1
	ПНС-110	2	1
	АР-2	1	1
<i>Время прибытия 15 мин</i>			
49 ПСЧ 2 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Астраханской области	АЦ	3	10
ВПК В/Ч 15650 МО РФ	АЦ	4	12
	АЦ	4	12
<i>Время прибытия 30 мин</i>			
МПК МО «Батаевский сельсовет»	АЦ	1	30
<i>Время прибытия 60 мин</i>			
ОП по охране с. Капустин Яр 14 ПСЧ 2 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Астраханской области	АЦ	2	50
47 ПСЧ 2 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Астраханской области	АЦ	2	55

Исходя из проведенного анализа факторов, влияющих на тушение пожара в Ахтубинской районной больнице Астраханской области, можно сделать следующие выводы:

- установлено, что Ахтубинская районная больница Астраханской области включает в себя четыре лечебных корпуса, восемь зданий и сооружений для работы больницы, одно туберкулезное отделение, одно патологоанатомическое отделение. В основном, все лечебные подразделения расположены в кирпичных зданиях постройки 1982 года;

- установлено, что большую опасность среди зданий Ахтубинской районной больницы могут представлять такие объекты, как: здание гаражей; здание хозяйственной службы; здание котельной, склада; здание хранения и подачи кислородных баллонов; здание патологоанатомического отделения; здание туберкулезного отделения; здание детского корпуса; здание главного корпуса; здание неврологического корпуса; здание инфекционного корпуса;

- показано, что источниками формирования пожара и других ЧС на территории Ахтубинской районной больницы являются котельная, где хранится газ в больших количествах; гаражи – хранение легко-воспламеняющихся и горючих жидкостей (бензин, дизельное топливо); здание хозяйственной службы – хранение канцелярских товаров (бумага), лакокрасочные покрытия, легко-воспламеняющиеся жидкостей (спирт, бензин); здание хранения и подачи кислородных баллонов – хранится кислород в больших количествах, а также различного рода горючие масла.

- показано, что силы и средства Ахтубинского района предназначены только в предположении возникновения пожара по рангу №2, чего недостаточно, если вдруг произойдут наиболее опасные чрезвычайные события или же если повысится ранг пожара.

Список литературы

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. Закон Астраханской области от 09.10.2007 № 63/2007-ОЗ «О пожарной безопасности в Астраханской области».
5. Постановление Правительства Астраханской области от 01.11.2011 № 430-П «О Положении о противопожарной службе Астраханской области».

УДК 628.1

УДАЛЕНИЕ БИОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД В ГОРОДЕ АСТРАХАНИ

Е. В. Пакалова, Г. Б. Абуова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается работа канализационных очистных сооружений г. Астрахани. Проведены исследования состава сточной воды до и после ее очистки. Рассмотрены современные способы модернизации узла биологической очистки путем внедрения технологии нитрификации и денитрификации в аэротенках.

Ключевые слова: *очистные сооружения, биологическая очистка, нитрификация сточных вод, денитрификация сточных вод, аэротенк.*

The paper considers the system of treatment facilities of the Municipal Unitary Enterprise of Astrakhan "Astravodokanal". Studies of the composition of waste water before and after its purification were carried out. Modern methods of modernization of the biological purification unit by introducing nitrification and denitrification technology in aerotanks are considered.

Keywords: *sewage treatment plants, biological treatment, nitrification of wastewater, denitrification of wastewater, aerotank.*

В современном мире проблемы экологии стоят остро и особенно это касается состояния водных объектов. Ухудшение качества воды в поверхностных источниках происходит, главным образом, из-за их постоянного загрязнения веществами антропогенного происхождения: нефтепродуктами, поверхностно-активными веществами, органическими и биогенными элементами и пр., что связано с недостаточной глубиной очистки сточных вод. В связи с развитием промышленности, в частности моющих средств, а также резкое увеличение использования стиральных машин-автоматов, посудомоечных машин в быту, привело к изменению состава хозяйственно-бытовых сточных вод. С каждым днем все больше увеличивается содержание биогенных элементов (азота и фосфора) [1].

В настоящее время в Российской Федерации большинство функционирующих очистных сооружений канализации (ОСК) не предусматривают удаление из сточной жидкости биогенных элементов, которые, попадая в водоем, вызывают его эвтрофирование. Это говорит о том, что технология и сооружения, запроектированные в 60–70-х годах прошлого столетия, не справляются с современной антропогенной нагрузкой.

Большое воздействие на состояние вод Волги и ее рукавов оказывают предприятия, расположенные выше по течению реки – в городах Волгоград, Саратов, Самара, Нижний Новгород и Казань. Самоочистная способность не справляется с токсичными веществами, сбрасываемыми со стоками.

Негативными последствиями эвтрофирования является, ухудшение качества природной воды, снижение эстетической ценности водоема, а также затруднение работы водозаборных сооружений [2].

Для достижения максимальной эколого-экономической эффективности реконструкции очистных сооружений определение наилучшей технологии для данного объекта необходимо осуществлять в увязке с оценкой состояния водного объекта, куда осуществляется сброс обрабатываемой сточной воды. Данная увязка должна обеспечить применение технологии, оптимально соответствующей экологическому состоянию водного объекта [3].

В эпоху Советского Союза существовала тенденция решать любые проблемы, связанные с эффективностью работы канализационных очистных сооружений, путем строительства новых или расширения существующих. В настоящее время такой путь решения весьма сложен, так как большинство сооружений работает с гидравлической недогруженностью относительно проектной производительности, а расширение или строительство новых сооружений представляет весьма непростую задачу, так как выделение соответствующих средств весьма затруднительно.

На основании данных по поступающей сточной воде за 2019–2020 годы анализировались следующие показатели: БПК, азот аммонийный и фосфаты.

Два раза за год природные условия резко увеличивают расход сточных вод. С марта по май из-за весеннего паводка происходит возрастание количества сточных вод.

Концентрации загрязнений в городских сточных водах в течение года подвержены незначительным колебаниям. Изменение концентрации фосфатов в течение года связано с температурными сезонными колебаниями и антропогенным воздействием.

Концентрации загрязнений за период 2019–2020 годы представлены на рисунке 1.

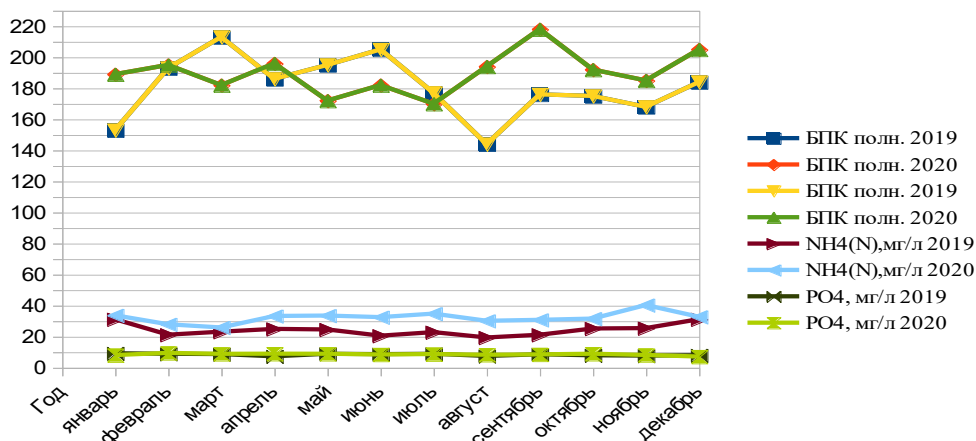


Рис. 1. Показатели качества поступающей сточной воды на ОСК 2019–20 гг.

Анализ материалов лабораторного контроля работы очистных сооружений за период 2019–2020 гг. свидетельствует о недостаточной глубине процесса нитрификации: после очистки наблюдается многократное превышение ПДКрыбх [4] по нитратам, также низкая эффективность очистки имеется по нитритам. Превышение ПДК по фосфатам обуславливается отсутствием их очистки.

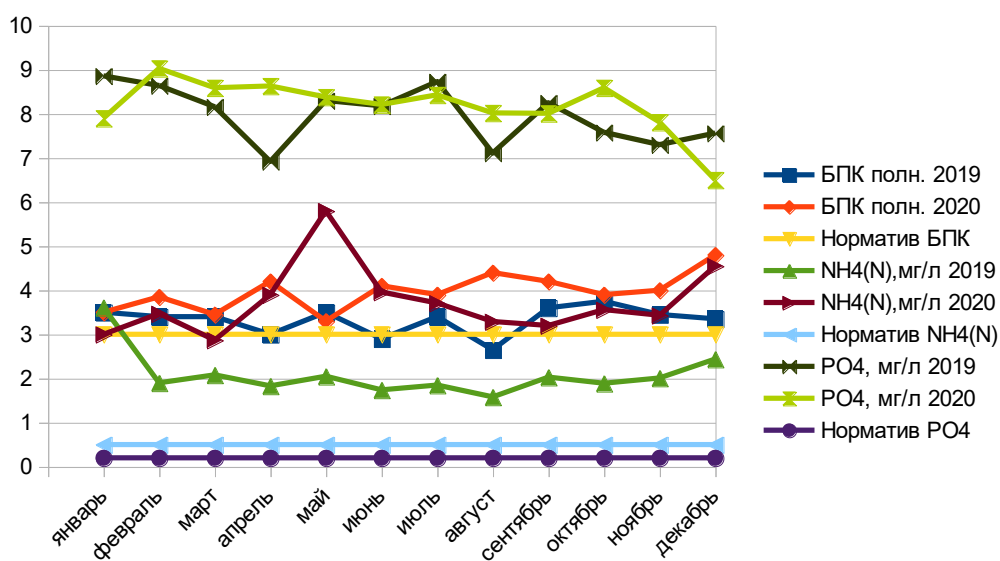


Рис. 2. Показатели качества очищенной сточной воды на ОСК 2019–20 гг.

В ходе анализа загрязнений очищенных стоков в течение года выявлено, что в период 2019–2020 гг. сбросы сточных вод не осуществлялись в пределах ПДКрыбхоз по фосфатам, ионам аммония. БПК на грани ПДКрыбхоз.

При снижении биогенных элементов в очищенной сточной воде до предельно-допустимых концентраций (ПДК) угнетается процесс эвтрофирования водоема. В связи с этим, актуальным является реконструкция ОСК с использованием эффективных методов удаления биогенных элементов.

Биологическая очистка сточных вод в аэротенках – ключевое звено очистных сооружений. При разработке узла биологической очистки в большинстве случаев возникает необходимость в применении технологий нитрификации, денитрификации и биологического удаления фосфора.

Технологии нитрификации, денитрификации и биологического удаления фосфора являются передовыми в области очистки сточных вод. Использование указанной технологий позволяет повысить эффективность удаления органических веществ, соединений азота и фосфора, а также является наилучшим приемом борьбы с нитратным вспуханием активного ила.

Основным технологическим приемом денитрификации является создание в части сооружений биологической очистки условий, при которых бактерии активного ила используют в качестве окислителя кислород нитратов. В результате, инертный газообразный азот высвобождается в атмосферу.

При применении технологий нитрификации и денитрификации особое внимание уделяют времени пребывания очищаемой воды в соответствующих зонах аэротенка (т. е. их вместимости), качеству перемешивания в зоне денитрификации и интенсивности аэрации в зоне нитрификации.

Список литературы

1. Долина Л. Ф., Очистка сточных вод от биогенных элементов: Монография. Днепропетровск, 2011. 198 с.
2. Функ А. А. Удаление азота из сточной жидкости: Автореферат. – Новосибирск., 2011. 18 с.
3. Данилович, Д. А. Категорирование водных объектов для целей установления технологических показателей НТД// Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения. – 2018. С.2–11.
4. Приказ от 13 декабря 2016 года N 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения.

**ПРИМЕНЕНИЕ РЕАГЕНТА «ПОЛИАМИНОЛ»
ПРИ ОБРАБОТКЕ СЫРОГО ОСАДКА
НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ
КАНАЛИЗАЦИИ ГОРОДА АСТРАХАНИ**

А. В. Кротов, Г. Б. Абуова, Д. Б. Абуов

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
г. Астрахань (Россия)*

Проблема переработки продуктов жизнедеятельности человека становится в настоящее время все более насущной. В статье рассмотрен метод обработки осадка химическим методом с помощью реагента «ПОЛИАМИНОЛ», проведены эксперименты на определение токсичности илового осадка.

Ключевые слова: *сточные воды, реагент, токсичность, канализационные очистные сооружения.*

The problem of processing human waste products is now becoming more and more urgent. The article discusses the method of sludge treatment by chemical method using the reagent "POLYAMINOL", experiments were conducted to determine the toxicity of sludge sludge.

Keywords: *wastewater, reagent, toxicity, sewage treatment plants.*

В последнее время, очистка сточных вод традиционными методами становится невозможной, из-за высокого содержания патогенных и синтетических веществ, а осадок использовать в народном хозяйстве без дополнительной обработки.

Реконструкция существующих очистных сооружений довольно дорогостоящее и дорогое мероприятие, поэтому применение новых технологических решений и современных реагентов – экономически более выгодный и перспективный вариант. В данной работе, предлагаем использовать реагент «Полиаминол» для обработки сырого осадка, который был разработан научно производственным объединением «Квантовые технологии». Реагент «Полиаминол» содержит аминокислотный комплекс меди, который обуславливает следующие его свойства:

- взаимодействие с белками оболочек патогенных микроорганизмов и паразитов вызывает нарушение биохимических процессов и их гибель (овоцидное свойство);
- устранение фекального запаха осадка (дезодорирующее свойство);
- осаждение твердых частиц (седиментирующее свойство);
- натриевые соли аминокислот связывают ионы тяжелых металлов в нетоксичные соединения (детоксицирующее свойство).

Эксперимент с реагентом «Полиаминол» был проведен на иловой площадке канализационных сооружений г. Астрахани методом орошения (рис.1). В течении 30 минут раствор, состоящий из 1500 дм³ «Полиаминола»

и 1500 дм³ хозяйственно-питьевой воды наносился непосредственно на поверхность сырого осадка, поступившего в иловую карту в объеме 2065 м³.



Рис. 1. Внесение реагента «Полиаминол» методом орошения

Во время обработки иловой карты реагентом «Полиаминол» осуществлялся контроль состояния атмосферного воздуха по трем маркерным загрязняющим веществам: аммиаку, сероводороду и оксиду углерода в трех контрольных точках (с подветренной стороны, с наветренной стороны и на границе санитарно-защитной зоны). По результатам инструментального контроля установлено, что обработка осадка сточных вод реагентом «Полиаминол» методом распыления является допустимой и не оказывает негативное воздействие на атмосферный воздух. Более того, через 2–3 часа с момента обработки было отмечено полное исчезновение характерного фекального запаха, что свидетельствует о выраженном дезодорирующем эффекте применяемого реагента.

Лабораторные исследования образцов сточной воды из щелевого колодца иловой карты и пяти точечных проб осадка (донных отложений), отобранных методом конверта и объединённых в одну представительную пробу, производились в аккредитованном испытательном центре Астраханской области в три этапа:

- до обработки илового осадка реагентом «Полиаминол»;
- через 7 дней;
- через 14 дней.

В лабораторных условиях контролировались показатели воздействия реагента «Полиаминол» на потери влаги, влияние на микрофлору и физико-химические характеристики.

При исследованиях на водоотдачу, через 7 дней отмечено уплотнение илового осадка сточных вод по сравнению с исходным осадком. Поступление фильтрата прекращается практически на 3–4 сутки. За 14 дней потеря

массы только испарением составила 15–16 %, а при открытом сливе, с выходом фильтрата – $25 \pm 0,5$ %. Содержание в составе реагента «Полиаминол» флокулянта позволяет уплотнить массу осадка, уменьшить влажность, что увеличивает емкость использования иловых карт до двух раз.

При исследованиях на токсичность тестирование проводили на культуре планктонных ракообразных-фильтраторов *Daphnia magna* в соответствии с ФР.1.39.2001.00283. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний. Федеральный реестр (ФР). 03.01.2001. В эксперименте учитывалось число выживших особей.

Для получения вытяжки использовали воду для культивации дафний, в соотношении 1:10 – 35 г сырого осадка и 350 мл воды. Повторности – 3, в каждой были запущены по 10 штук суточных дафний. В соответствии с методикой при подсчете использовались высушенные образцы. Учет смертности дафний проводили через каждый час до конца первого дня опыта, а затем 2 раза в сутки ежедневно до истечения 96 часов.

Согласно протоколу испытаний, гибели дафний не зафиксировано, 100 % выживаемость. То есть для гидробионтов исходный осадок и субстрат после обработки не токсичны.

По фактическому содержанию тяжелых металлов (свинец, кадмий, цинк, медь, никель, хром) полученный продукт обработки илового осадка сточных вод «Полиаминолом» соответствует нормативным значениям (табл.), по ГОСТ [3].

Таблица

Содержание тяжелых металлов в обработанном осадке

Массовая концентрация примесей токсичных элементов (валовое содержание), мг/кг сухого вещества, не более	Свинец	Кадмий	Цинк	Медь	Никель	Хром
1	2	3	4	5	6	7
Нормативные значения	130	2	1750	132	80	90
фактические значения	9,8	< 1	465	105	< 50	16,3

Выводы

1. Экспериментальное применение реагента «Полиаминол» при обработке илового осадка сточных вод позволило получить в течении 35 суток конечный, целевой продукт, соответствующий по своим санитарно-микробиологическим показателям и содержанию тяжелых металлов основным требованиям ГОСТ Р 54651-2011 «Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия».

2. Обработка сырого осадка и иловых карт реагентом «Полиаминол» приводит к исчезновению характерного фекального запаха в течении 2–3 часов и положительному влиянию на состояние атмосферного воздуха и

воздуха рабочей зоны на иловых площадках по органолептическому показателю «запах».

Список литературы

1. Терехова В. А., Воронина Л. П. и др. Биотест-системы для задач экологического контроля: Методические рекомендации по практическому использованию стандартизованных тест культур. – М.: Доброе слово, 2014 г. 48 с.
2. Мисейко Г. Н., Тушкова Г. И., Цхай И. В. *Daphnia magna*, как тест-объект в оптимальных условиях культивирования // Научный журнал “Известия АГУ”. Раздел “Биология”. 2001г. №3(21).
3. ГОСТ Р 54651 “Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия”.
4. ТУ 20.14.41-001-28618718-2019 «Полиаминол» URL: https://390023.selcdn.ru/npo-qt/doc/MSDS_Polyaminol_rus.pdf.

УДК 574

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЭКСТРЕННОГО РЕАГИРОВАНИЯ НА ПОЖАР НА ЛЕТНОМ ПОЛЕ В АЭРОПОРТУ

Т. У. Есмагамбетов¹, О. М. Шиккульская², И. Т. Богатырев²

*¹Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза (РК)
(Караганда, Казахстан)*

*²Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Авторами разработана модель процессов экстренного реагирования на пожар на летном поле в аэропорту, представленная в работе набором диаграмм. Такой подход позволяет более тщательно разработать план тушения пожара на летном поле в аэропорту, лучше подготовиться к возможному пожару и значительно сократить жертвы и потери.

Ключевые слова: *пожар, аэропорт, модель, процесс, декомпозиция, диаграмма дерева узлов, контекстная диаграмма.*

The authors developed a model of emergency fire response processes on the airfield at the airport, presented in the work with a set of diagrams. This approach allows you to more carefully develop a plan to extinguish a fire on the airfield at the airport, better prepare for a possible fire and significantly reduce casualties and losses.

Keywords: *fire, airport, model, process, decomposition, node tree diagram, contextual diagram.*

Достаточно часто из-за неграмотности, халатности и нарушения требований пожарной безопасности при пожаре погибают люди. Пожар – это ещё и серьёзный источник загрязнения окружающей среды. Но, если избе-

жать беды не удалось, можно свести к минимуму последствия пожара, грамотно организовав спасение, эвакуацию людей, защиту имущества и тушение.

Тушение пожара на летном поле в аэропорту само по себе представляет достаточно сложную задачу и имеет целый ряд особенностей, что требует высокой оперативно-тактической подготовки начальствующего состава ГПС и, в первую очередь, лиц, являющихся руководителями тушения пожара и определённого уровня профессиональной подготовки, выучки, отработанной слаженности действий личного состава подразделений пожарной охраны.

Экономический ущерб от пожара на летном поле, учитывая стоимость самолётов, задержки рейсов, выплаты компенсаций авиаперевозчикам и пассажирам, работы по расчистке и восстановлению взлётно-посадочной полосы очень велик, в сочетании с материальными затратами на тушение просто огромен.

Эти обусловлена необходимость тщательной проработки плана тушения пожара на летном поле в аэропорту. Эффективным инструментом для поиска узких мест в алгоритмах профессиональных действий является инструментарий функционального моделирования с использованием CASE-средств [1–4].

Исходя из вышесказанного, авторами разработана функциональная моделирование процессов экстренного реагирования на пожар на летном поле в аэропорту. Суть функционального моделирования заключается в рассмотрении системы и всех ее процессов с использованием декомпозиции диаграмм с целью постепенного их уточнения. Диаграмма дерева узлов представляет собой вертикальный разрез модели, а контекстная диаграмма всей системы (первая) и диаграммы декомпозиции – горизонтальные.

Разработанная модель представлена совокупностью диаграмм (рис. 1–3). Диаграмма дерева узлов модели экстренного реагирования при пожарах (взрывах) на летном поле в аэропорту представлена на рисунке 1, контекстная диаграмма этой модели – на рисунке 2, первая декомпозиция контекстной диаграммы – на рисунке 3.

Разработанная модель позволяет более тщательно разработать план тушения пожара на летном поле в аэропорту, лучше подготовиться к возможному пожару и за счет этого значительно сократить жертвы и потери.

Модель процессов экстренного реагирования при пожаре на летном поле в аэропорту

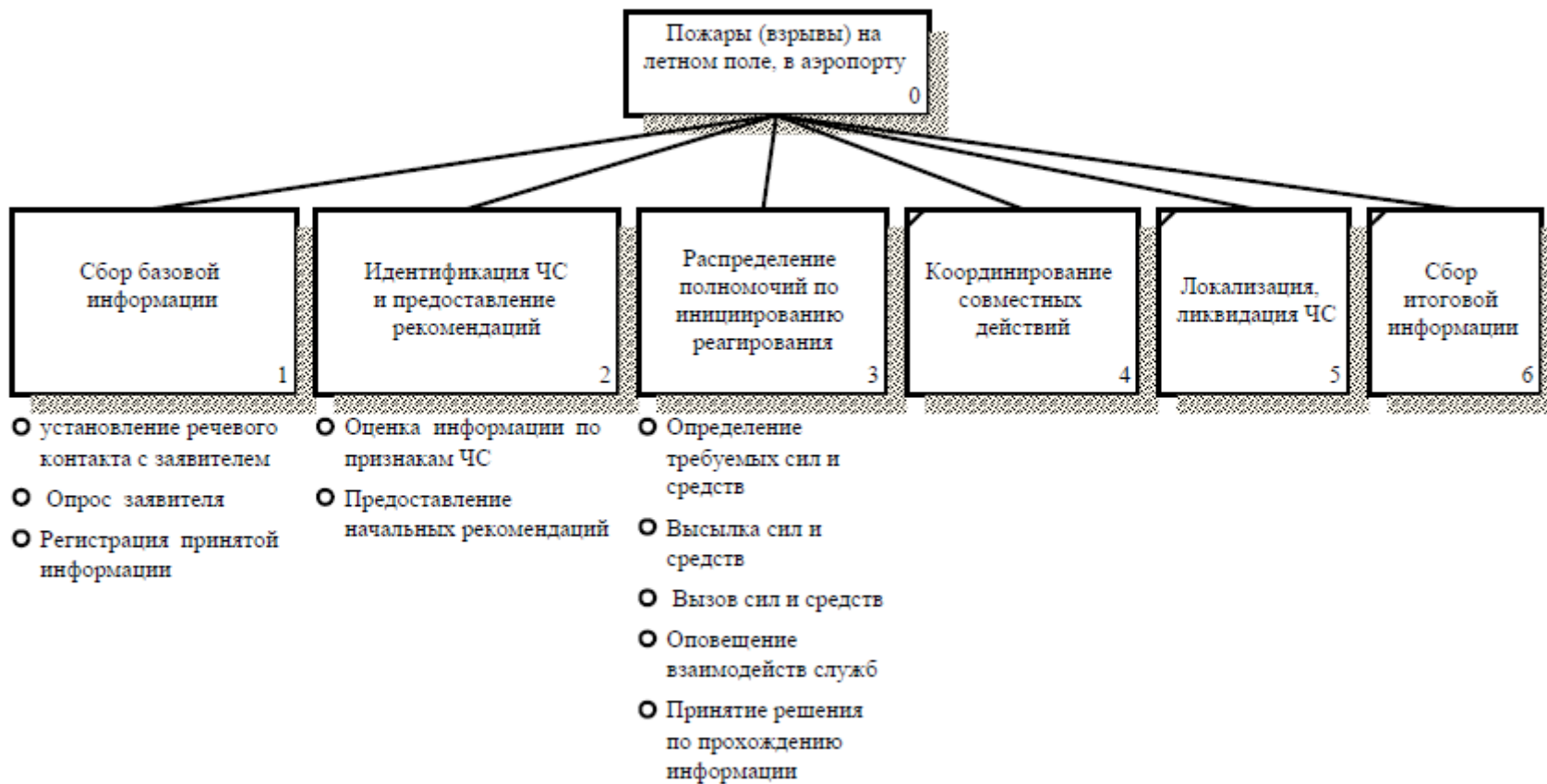


Рис. 1. Диаграмма дерева узлов функциональной модели экстренного реагирования при пожарах (взрывах) на летном поле, в аэропорту

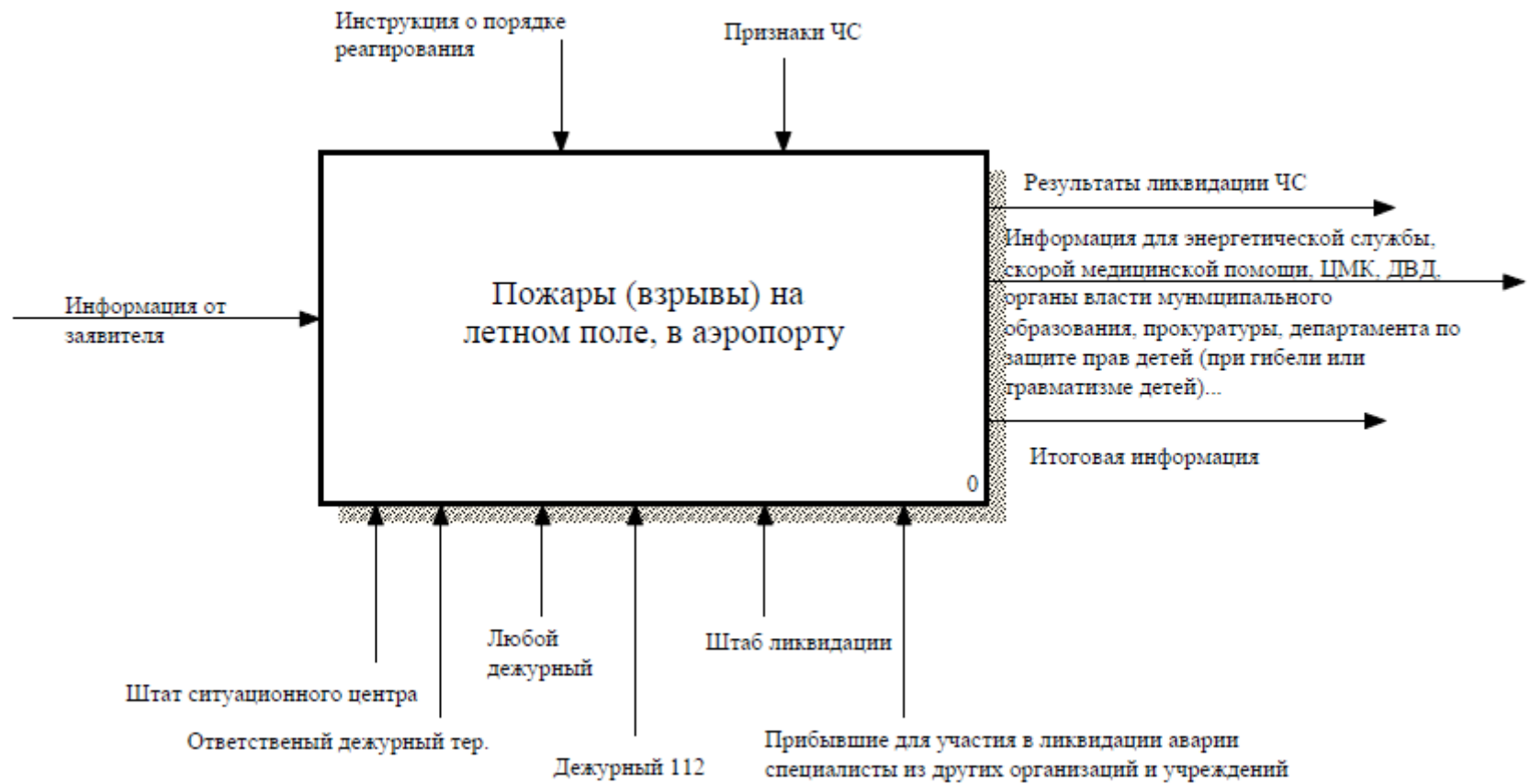


Рис. 2. Контекстная диаграмма функциональной модели экстренного реагирования при пожарах (взрывах) на летном поле, в аэропорту

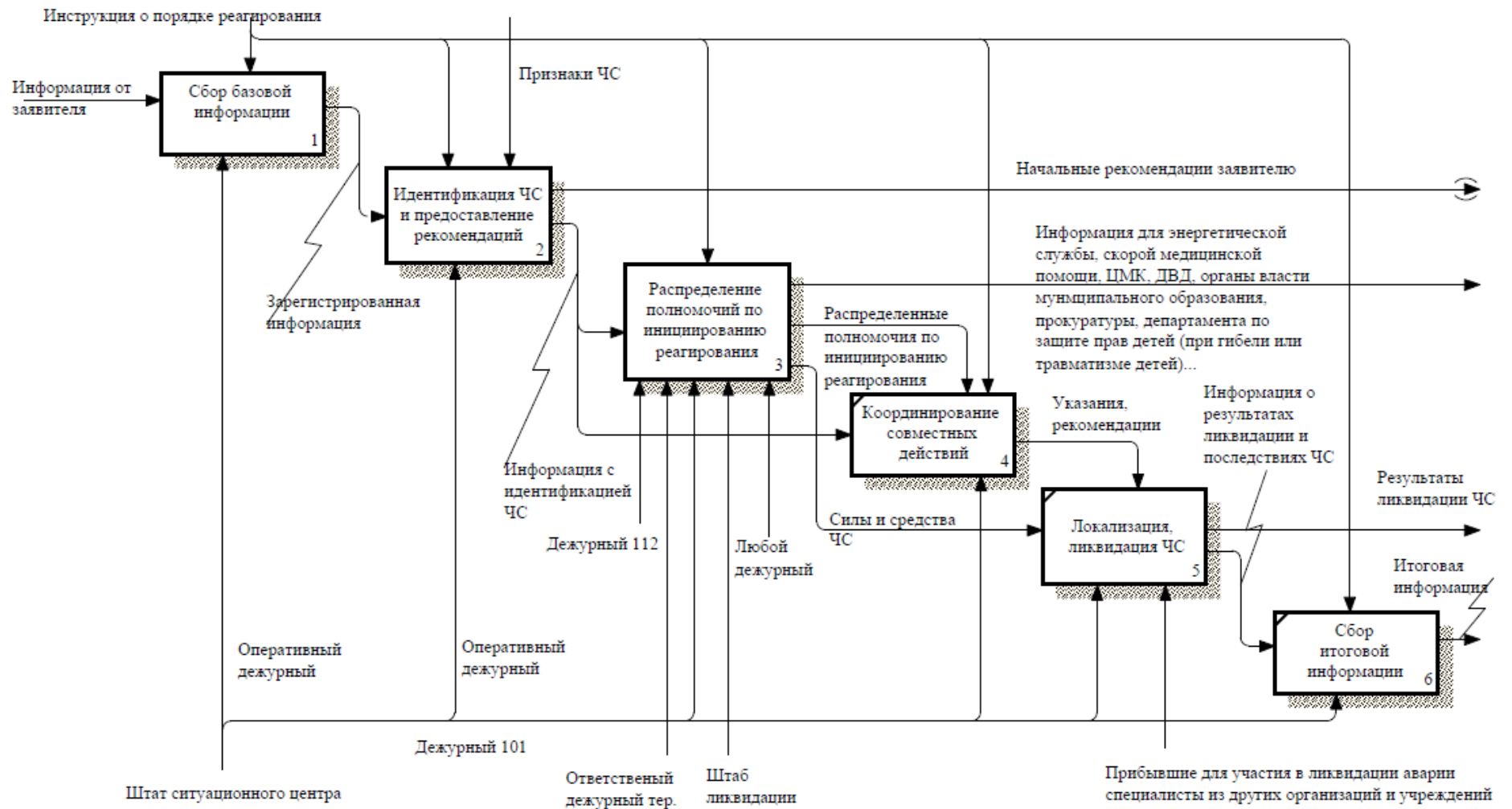


Рис. 3. Первая декомпозиция контекстной диаграммы

Список литературы

1. Пупков К. А. Концептуальные понятия при изучении и постановке научных исследований по моделированию процессов управления в системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. А. Пупков, Т. Г. Крыжановская. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана, 2011. – 88 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31031.html>.
2. Olga Shikulskaya, Timur Esmagamбетov. Business Processes Modelling of the Karaganda Crisis Center Activity. American Journal of Operations Management and Information Systems. Vol. 2, No. 1, 2017, pp. 15–20. doi: 10.11648/j.ajomis.20170201.13.
3. Есмагамбетов Т. У., Шиккульская О. М. Анализ надежности плана эвакуации населения при чрезвычайной ситуации как системы с множеством состояний на основе построения дерева ошибок. Успехи современной науки 2016, №8, Том 4, с. 68–72, ISSN 2412-6608.
4. Есмагамбетов Т. У., Шиккульская О. М. Информационно-аналитическая поддержка деятельности ситуационного центра МЧС / Современные наукоемкие технологии. 2016. № 3–1. С. 18–23.

УДК 614.8

OVERVIEW OF ECOSYSTEM MODELLING TECHNIQUES

O. M. Shikulskaya¹, M. A. Yurechko², V. B. Ushivtsev¹

¹*Astrakhan state university of architecture and civil engineering*

²*Astrakhan branch of the Territorial geological information fund
for the southern federal district
(Astrakhan, Russia)*

Выполнен обзор методов моделирования экосистем. Рассмотрены статистические и динамические модели экосистем. Показано применение систем искусственного интеллекта, в частности, нейронных сетей, для моделирования водной экосистемы.

Ключевые слова: экосистема, моделирование, статистическая модель, динамическая модель, система искусственного интеллекта.

Ecosystem modelling methods have been reviewed. Statistical and dynamic models of ecosystems are considered. The application of artificial intelligence systems, in particular, neural networks, for modeling the aquatic ecosystem has been shown.

Keywords: ecosystem, modeling, statistical model, dynamic model, artificial intelligence system.

A system approach to solving environmental problems involves a comprehensive study of processes taking place in a landscape-geographical environment. This problem cannot be solved without involving forecasting methods. Mathematical modeling is one of the main tools of system analysis, which in some cases avoids time-consuming and expensive field experiments. The range and scale of simulated processes is extremely large – from global ecology to forecasting the dynamics of individual components of agrocenoses, so different approaches can be used in the classification of environmental models. Many authors distinguish

static and dynamic models [1]. Static models formalize the relationship between measures without taking into account the time variable. Dynamic models are used to assess phenomena in development. Functional models differ from empirical ones in that they take into account the mechanism of the process. This allows you to use them to predict the previously observed states of the object [2]. The difference between stochastic and deterministic models follows from their name. When describing uncertain processes in natural systems, it is more preferable to use probabilistic approaches. The most important task of modeling is forecasting and object management, models without control and optimization (with the participation of one or several parties) are distinguished.

The most often used are: statistical, mathematical physics models (diffuse), balance dynamic, matrix models, models of the theory of operation research, private models of the resource-consumer type and similar to them, as well as a whole group of discrete mathematical models.

1. Statistic models of ecosystems

Statistic models are built on the assumption that the investigated process is accidental and can be studied using statistical methods of system analysis [3]. These include: empirical and dynamic statistical models, correlation and factor analysis, multivariate scaling, time series analysis. To reduce the dimension of statistical models, a number of methods are used, for example, highlighting the main components in regression equations and harmonic series.

Dynamic models are designed for forecasting and operational management of the production process taking into account the emerging agrometeorological situation. Dynamic modeling is based on a description of the system using ordinary differential equations and partial derivative equations, the parameters of which are determined from empirical data.

Physico-statistical models consider the system as a set of interacting elements with random properties. A function of the distribution of state indicators and a global characteristic of the interaction of components (entropy, energy or real result) are introduced into the model. The scope of the models under consideration is limited by the description of unstructured homogeneous systems when it is necessary to assess the effect of many factors on the resulting characteristic [4].

Integrated simulation models are designed to improve the adequacy of agroecological predictions by making better use of empirical data. Simulation models are designed to formalize any empirical information about an object using computers. Causal relationships in simulation models are not fully traced. This allows you to analyze systems in conditions of large dimension and incomplete information about their structure, more efficiently use knowledge of the subject area. The structure of simulation systems, as a rule, includes an analytical description of the object, blocks of expert assessments, simulation and processing of the results of a computational experiment.

It is shown that when constructing regional level ecosystem models, the greatest effect is achieved using the following classical properties of complex systems [4]:

1) Complex systems tend to hopefully change their behavior, moving from one quasi-stationary state to another.

2) To characterize a complex system, it is enough to evaluate a certain group of its properties (system-forming factors), which are important from the point of view of the functioning of a higher-level system. Their quantitative assessments will be integral indicators of the main, most important properties of the system that characterize its state as a whole.

The formalization of such behavior can be a discrete scheme acting on the type: criterion (integral indicator) \rightarrow state (type) + impact \rightarrow response (change of state).

Time series analysis is another area of application of statistical methods. Fourier analysis is used to predict periodic processes over a known frequency spectrum.

2. Dynamic models (mathematical physics models, balance and others)

"Diffuse" models use an apparatus of transfer (diffusion) equations. The scope of their application is the calculation of substance and energy flows in relatively homogeneous or close to them media. In soil science, diffusion equations are used to calculate temperature, concentration and other fields in the soil mass. Meanwhile, objects with complex internal structure are most interesting for modeling. The adequacy of calculated estimates when working with a very complex and heterogenic environment, where the parameters of the right side of the equations are time functions and change in three-dimensional space, is quite low. Therefore, their use is limited mainly by theoretical tasks, and empirical dependencies are used in agricultural practice.

Balance models describe the dynamics of systems as a set of processes for the transfer of matter and energy. Ordinary differential equations are used as a mathematical apparatus. A special case is the so-called compartmental models. They represent the object in the form of tanks (compartments) and their connecting channels. Conceptual balance (compartmental) modeling is important in the study of the biological cycle of elements in soil science and geochemistry. Balance models are the main tool for studying the dynamics of heterogeneous systems, but they are not able to transfer the change in their states and the change in kinetic characteristics. For this purpose, there are proposed models of automatic type with discrete-variable speed coefficients. Another feature of complex systems is the variability of the processes studied. The systems of differential equations describing them are called rigid. Recently, explicit schemes with control parameters have been proposed to solve "hard" systems.

Matrix models represent the dynamics of an object as a sequential state change. Matrix models are applicable if the dynamics of the properties of an object are represented as linear recursion. This is true for quasi-stationary states when the operating mode of the system does not change. The considered model type is used mainly to describe population dynamics in ecology of populations and phytopathology. Operation research theory (TIO) models solve the problem

of optimal control in conditions where available resources are limited, i.e. variable values are regulated.

Specific individual models are used to describe a narrow circle of processes, for example, predator-victim interactions. Attempts to generalize them to predict the dynamics of large systems face significant difficulties.

Artificial intelligence is used to predict the state of aquatic ecosystems, in particular, neural networks [5, 6].

References

1. Bagotsky S.V., Bazykin A.D., Monastyrskaya N.P. Mathematical models in ecology. Bibliographic index of domestic works. – M.: VINITI, 1981. – 226 pp.
2. Shelukhin G. K., Shigapova A. R. Some results of environmental and biochemical monitoring of sturgeons in the Caspian Sea//Ecological physiology and biochemistry of fish: Abstracts of reports. Yaroslavl, 2000. P. 199-200.
3. Khomyakov D.M., Khomyakov P.M. Basics of system analysis. M.: Publishing House Mekh.-mat. faculty. MOSCOW STATE UNIVERSITY, 1996. – 107 pp.
4. Laurier J.-L. Artificial intelligence systems: Per. with franz. -M.: World, 1991. – 568 pp.
5. Olga Shikulskaya, Ludmila Boronina, Marina Yurechko, Irina Petrova, Mikhail Shikulskiy. Information intelligent model of the aquatic ecosystem state Identification under the heavy metals influence / The International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications IISA2015. July 06-08, 2015, Greece.
6. Olga Shikulskaya, Ludmila Boronina, Marina Yurechko, Irina Petrova, Mikhail Shikulskiy. Cognitive analysis of the heavy metals influence on the aquatic ecosystem / The International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications IISA2015. July 06-08, 2015, Greece.

УДК 628.2

МОНИТОРИНГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫРОГО ОСАДКА НА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

А. С. Ким, Г. Б. Абуова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В последнее время большое внимание уделяется современным технологиям по обработке осадка после очистки сточных вод. Состав сооружений определяется в зависимости от технологического анализа сырого осадка. В статье рассматривается мониторинг показателей качества сырого осадка после биологической очистки сточных вод на очистных сооружениях канализации за 2020 г.

Ключевые слова: осадки сточных вод, мониторинг, биологическая очистка, влажность, зольность, песок, токсичность, гельминты.

Recently, much attention has been paid to modern technologies for the treatment of sludge after wastewater treatment. The composition of the structures is determined depending on the technological analysis of the raw sediment. The article discusses the monitoring of raw sludge quality indicators after biological wastewater treatment at sewage treatment plants in 2020.

Keywords: sewage sludge, monitoring, biological treatment, humidity, ash content, sand, toxicity, helminths.

На канализационных очистных сооружениях основная часть загрязнений при очистке задерживаются, концентрируются и образуют осадок. Осадки сточных вод представляют собой водные суспензии минеральных и органических веществ различного состава и происхождения, выделяемые из сточных вод в процессе их биологической, механической или физико-химической очистки с объемной концентрацией полидисперсной твердой фазы от 0,5 до 10 %. Сточные хозяйственно-бытовые воды, поступающие от населённых пунктов на очистные сооружения, могут содержать разнообразные по составу органические компоненты, такие как бытовые отходы, масла, нефтепродукты, волокна растений; минеральные компоненты (глинистые частицы, песок) и т. п.; патогенные микроорганизмы, вирусы, яйца гельминтов, дрожжевые и плесневые грибы, водоросли и т. п. [1, 2]. В таблицах 1–3 представлена характеристика сырого осадка после очистки.

Таблица 1

Мониторинг показателей технологического анализа сырого осадка в системе биологической очистки ОСК в г. Астрахань за 2020 г.

Дата	Влажность, %	Гигроскопическая влажность, %	Зольность, %	Содержание песка, %
1	2	3	4	5
Январь	96,10	2,70	31,90	4,90
Февраль	96,60	2,70	30,40	4,00
Март	96,70	3,00	29,80	3,03
Апрель	95,20	2,70	30,40	4,00
Май	96,70	3,00	29,80	3,03
Июнь	96,80	2,70	32,20	2,30
Июль	96,80	2,80	30,40	2,00
Август	96,70	3,00	29,80	3,03
Сентябрь	96,40	2,70	30,40	2,80
Октябрь	95,40	2,30	32,00	2,20
Ноябрь	96,30	2,80	32,30	2,40
Декабрь	96,50	2,70	29,90	2,80
Среднее за год	96,35	2,76	30,78	3,04

Таблица 2

Данные по токсичным исследованиям сырого осадка в г. Астрахань за 2020 г.

№ п/п	Показатели	Результаты испытаний
1	Токсичность на <i>Daphnia magna</i> Straus	Не токсичен
2	Токсичность на <i>Scenedesmus quadricauda</i>	Не токсичен

Данные по паразитологическим исследованиям сырого осадка
в г. Астрахань за 2020 г.

№ п/п	Сырой осадок	Показатели	Результаты испытаний
1	Из первичных отстойников	Яйца гельминтов	Не обнаружено
2		Цисты патогенных кишечных простейших	Не обнаружено
3	Из избыточного активного ила с аэротенков (на площадках во время откачки)	Яйца гельминтов	Не обнаружено
4		Цисты патогенных кишечных простейших	Не обнаружено

Анализ полученных данных за 2020гг. говорит о том, что основные свойства осадков сточных вод в городе Астрахань на сегодняшний день составляют: смесь первичного осадка и активного ила в пропорции 1:2: влажность – 96,1–99,1 %, зольность – 30,0–41,0 %, рН = 7,8; избыточный активный ил: влажность – 99,8 %, зольность – 29,7 %, рН = 7,6.

Основную часть сухого вещества осадка из первичных отстойников составляют органические вещества. Органическая часть активного ила в основном состоит из веществ белкового происхождения (до 50 %) при содержании углеводов и жиров, соответственно, до 30–10 %. В сыром осадке из первичных отстойников белков примерно в два раза меньше, а углеводов в 2,5–3 раза больше, чем в активном иле [3]. Органическая часть осадков быстро гнивает, выделяя при этом неприятный запах, тем самым увеличивается количество коллоидных и мелкодисперсных частиц, вследствие чего снижается водоотдача осадков.

В дальнейшем, планируется рассмотреть методы обработки и утилизации осадков в г. Астрахань, с предложением по реконструкции основных канализационных сооружений.

Список литературы

1. Туровский, И. С. Обработка осадка сточных вод / И. С. Туровский. – Москва: Стройиздат, 1988. – 256 с.
2. Евилевич, А. З. Утилизация осадков сточных вод / А. З. Евилевич, М. А. Евилевич. – Ленинград: Стройиздат, Ленингр. отделение, 1988. – 248 с.
3. Канализация населенных мест и промышленных предприятий: Справочник проектировщика / под ред. В. Н. Самохина. – М.: Стройиздат, 1981. – 629 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РАЗВЕДЕНИЮ РЫБ ДО НОРМ ПДК ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

С. З. Бекбергенова¹, Н. С. Серпокрылов²

*¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

*²Донской государственный технический университет»
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

В настоящей статье представлен материал о применении радиальных фильтров с применением цеолита для рыбоводных прудов и особенности очистки оборотных вод рыбоводных акваторий радиально-восходящим фильтрованием.

Ключевые слова: *фильтрующая загрузка, азот аммонийный, цеолит, взвешенные вещества, эффективность очистки, прудовая вода.*

This article presents material on the use of radial filters with the use of zeolite for fish ponds and features of the purification of circulating waters of fish-breeding waters by radial-ascending filtration.

Keywords: *filtering, ammonium nitrogen, zeolite, suspended substances, the effectiveness of purification, pond water.*

Российская Федерация располагает огромным рыбохозяйственным фондом, включающим прибрежные (территориальные) воды и внутренние моря, реки, водохранилища и озера. Собственно, рыбохозяйственный фонд внутренних вод России к настоящему времени составляет 21 млн. га озер, 416 тыс. км рек, свыше 11 млн. га водохранилищ, созданных на крупных реках, и многочисленных прудов и водоемов на малых водотоках и балках, выработанных карьерах и пр. Между тем общая продуктивность рыбного хозяйства Волжского бассейна за последние 50 лет уменьшилась в 4,5–5 раз. Кроме того, одной из причин снижения рыбопродуктивности водоемов является увеличение в последние годы концентрации аммонийного азота и аммиака до 10–15 ПДК.

Поэтому актуальность решаемой проблемы в данной статье имеет важное социально-экономическое значение для рыбохозяйственной отрасли регионов России.

При очистке вод рыбоводных прудов Кизанского рыбоводного завода испытана технологическая схема выделения аммонийного азота фильтрованием сточной воды через клиноптилолит с размером фракций 2–3 мм, смонтированная на мобильной установке (рис. 1). Установлена эффективность выделения аммонийных загрязнений до нормативных величин [1–3].

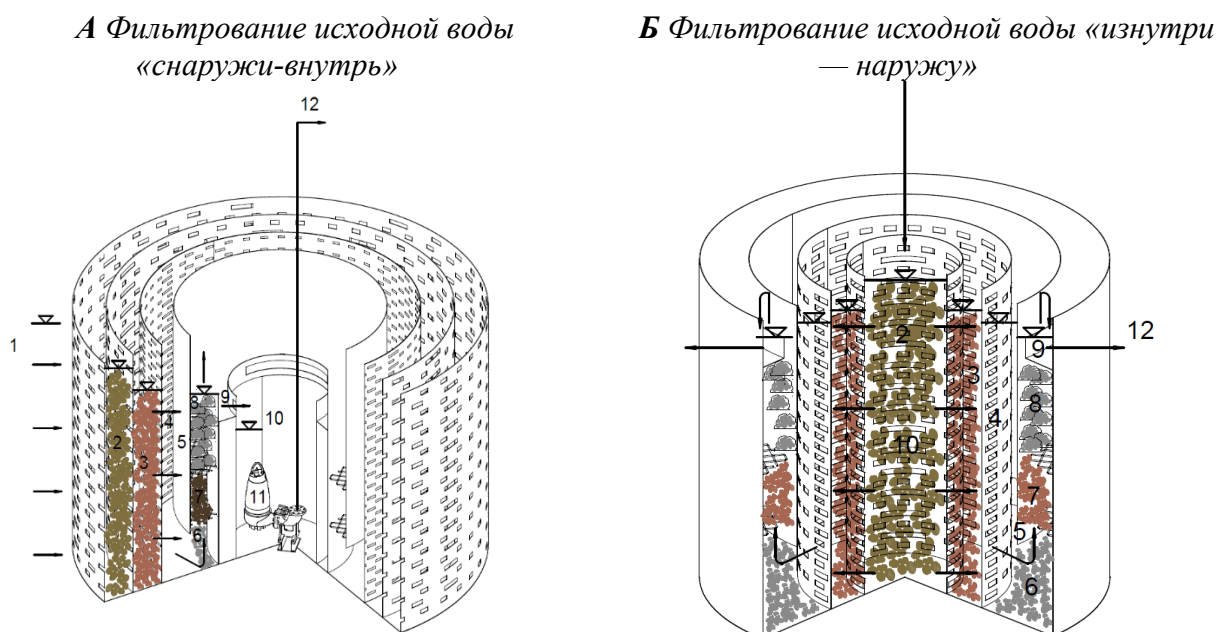


Рис 1. Расчетные схемы радиальных фильтров для очистки вод рыбоводных предприятий [4]:

1 – рыбоводный пруд; 2 – первый по направлению движения воды фильтрующий слой с щебенчатой загрузкой фракцией 15–20 мм; 3 – второй по направлению движения воды фильтрующий слой с щебенчатой загрузкой фракцией 5–8 мм; 4 – дырчатые (щелевые) доходящие до дна цилиндрические перегородки; 5 – глухие не доходящие до дна цилиндрические перегородки; 6 – сорбционная камера, загруженная цеолитом, с восходящим потоком воды; 7 – поддерживающий слой из щебня, в котором размещены дырчатые трубы для водовоздушной промывки; 8 – цеолитовая загрузка в сеточных корзинах с заменой сорбента в течение сезона работы или без корзин при его замене после окончания сезона фильтрования; 9 – кольцевой съемный, подвижный в вертикальной плоскости сборный лоток очищенных вод; 10 – центральная труба фильтра; 11 – насос перекачки очищенной воды; 12 – сброс очищенной воды в пруд

Приоритетными при этом являются региональные цеолиты с учетом их высокой адсорбционной активности, сравнительно низкой стоимости и возможной безрегенерационной эксплуатацией, что обусловлено особенностью строения их кристаллической структуры, поскольку размеры внутренних пор соизмеримы с молекулами аммонийного азота.

В динамике адсорбции на стационарном слое адсорбента общепринятой является модель послойной отработки слоя адсорбента, предложенная русским учёным Н.А. Шиловым:

$$\tau = K \cdot H \cdot \tau_0, \quad (1)$$

где τ_0 – время формирования фронта адсорбции;

$$K = \frac{1}{U} = \operatorname{tg} \alpha, \quad (2)$$

K – коэффициент защитного действия;

U – скорость движения фронта адсорбции;

H – высота слоя адсорбента.

Для расчета адсорберов применяется модифицированное уравнение массопередачи:

$$M = K_{yv} \cdot V_{ад} \cdot \Delta u_{ср}, \quad (3)$$

где $V_{ад}$ – объем адсорбента, коэффициент массоотдачи в адсорбенте;
 $K_{ув} \sim 10^{-3} - 10^{-4}$; $\Delta u_{ср}$ – удаленных загрязнений.

Указанные параметры рассчитываются на основе экспериментальных данных.

Для бассейнов рыборазведения, расположенных в помещениях, обоснован режим удаления азота аммонийного из оборотных вод с применением отдельных фильтров-адсорберов, как в водоподготовке.

На примере режима фильтрования биологически очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод после вторичного отстойника получены технологические параметры режима удаления азота аммонийного на фильтрах с антрацитовой загрузкой с разными фракциями (0,8–1,6 мм и 2–5 мм). Установлены скорость фильтрования, интенсивность и время промывки [1–3].

При расчете баланса задержанных и вымытых загрязнений степень изъятия составила: азота аммонийного = 93–97 %, ВВ = 52–93 %. Оптимальные фракции 1,5–2,5 мм, 2–3 мм; высота 0,5–0,8 м. При этом расход воды на промывку загрузки фильтров составил 0,1–0,2 % от общего [1–3].

Одним из интересных вопросов в плане фильтрации малоконцентрированных суспензий является попытка регулирования баланса задержанных загрязнений. Такой подход в очередной раз подтверждает жизнеспособность теории проф. Д. М. Минца, рассматривающей фильтрование как двуединый процесс адгезии/прилипания и суффозии/отрыва частиц взвеси в толще фильтрующей загрузки.

В соответствии с результатами лабораторных и опытно-промышленных исследований, при использовании в качестве сорбента цеолита габаритные размеры фильтров определяются по вычисленной площади фильтров при скорости фильтрования 2 м/ч.

Рекомендуемые расчетные технические параметры фильтра-адсорбера:

- крупность зерен 2 мм, высота слоя 1200 мм;
- сорбционная емкость загрузки 40 г/кг;
- плотность по насыпному весу 1,2 т/м³;
- защитный слой жидкости над загрузкой 0,3;
- загруженный в фильтр цеолит по высоте слоя сорбента используется до 80 % его сорбционной емкости [5].

После того как будет накоплен достаточный статистический материал по работе рассматриваемых фильтров – можно будет вернуться к анализу и материализации рассматриваемой концепции.

Список литературы

1. Тажиева С. З. Методика расчета и технико-экономические показатели радиально-восходящего фильтрования в режимах "изнутри - наружу" и "снаружи - внутрь" / Серпокрылов Н. С., Тажиева С. З. // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 3 (29). С. 33–38.

2. Тажиева С. З. Результаты экспериментальных исследований процессов очистки прудовой воды на фильтрах с радиально-восходящим потоком жидкости / Серпокрылов

Н.С., Боронина Л. В., Тажиева С. З. // Градостроительство и архитектура. 2016. № 2 (23). С. 36–42.

3. Тажиева С. З. Особенности очистки оборотных вод рыбоводных акваторий радиально-восходящим фильтрованием / Серпокрылов Н. С., Боронина Л. В., Тажиева С. З. // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2015. № 3 (13). С. 49–52.

4. Водоприемно-очистное устройство для рыбоводных акваторий (прудов), бассейнов, садков: патент на полезную модель 165167 Российская Федерация, МПК E02B 5/08 / С. З. Тажиева, Л. В. Боронина, Н.С. Серпокрылов. – № 2015111316/13, заявл. 27.03.2015; опубл. 10.10.2016, бюл. № 28.

5. Серпокрылов Н. С., Тажиева С. З. Проектирование радиальных фильтров с применением цеолита для рыбоводных прудов. Актуальные проблемы развития городов. Электронный сборник научных трудов республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов – Макеевка, ДонНАСА, 2018. с. 606 – 609. <https://elibrary.ru/item.asp?id=24875088>.

УДК 331.45

ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА КАК ФАКТОР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

М. С. Бодня

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье приводятся данные о производственном травматизме в Астраханской области за последние два года. Обсуждается возможность интерпретации результатов анализа в качестве индикатора эффективности системы управления охраной труда.

Ключевые слова: *системы управления охраной труда, производственный травматизм, несчастные случаи на производстве, риск, безопасность.*

The article provides data on occupational injuries in the Astrakhan region over the past two years. The possibility of interpreting the results of the analysis as an indicator of the effectiveness of the occupational safety management system is discussed.

Keywords: *occupational health and safety management systems, occupational injuries, industrial accidents, risk, safety.*

Система управления охраной труда (СУОТ) – часть общей системы управления организацией, обеспечивающей управление рисками в области охраны здоровья и безопасности труда, связанными с деятельностью организации. СУОТ устанавливает политику, цели в области охраны труда и процедуры по их достижению у конкретного работодателя. В разработке и применении эффективной системы управления охраной труда заинтересован, прежде всего, сам работодатель, поскольку с ее помощью можно повысить производительность труда на предприятии и избежать расходов, связанных с предоставлением гарантий и компенсаций сотрудникам за работу

во вредных и (или) опасных условиях труда и штрафов за нарушения требований охраны труда. Практика показывает, что именно системный подход позволяет разрабатывать и применять эффективные механизмы обеспечения производственной безопасности, в то время как разовые акции, проводимые работодателем от случая к случаю, неспособны обеспечить хороший результат. Внедрение СУОТ носило плавный характер, позволяющий спокойно адаптировать эту систему, а нормативно-правовая база дополнялась в соответствии с требованиями законодательства. Так, в статью 209 Трудового кодекса РФ было внесено понятие «системы управления охраной труда» как «комплекса взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей». При этом статья 212 Трудового кодекса, касающаяся обязанностей работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда, была дополнена новым абзацем: работодатель обязан обеспечить «создание и функционирование системы управления охраной труда» [1]. При этом эффективность функционирования таких систем может быть оценена разными индикаторами, главным из которых является, на наш взгляд, показатель производственного травматизма. Для анализа региональной системы (как совокупности систем хозяйствующих субъектов), нами были взяты данные по Астраханской области за 2019–2020 гг.

Так, в 2019 году произошло: 2 групповых несчастных случая, 9 тяжёлых несчастных случая и 4 несчастных случая со смертельным исходом. Из 16 несчастных случаев со смертельным исходом, 12 случаев квалифицируются как – несвязанные с производством.

В условиях ограничений, связанных с развитием новой коронавирусной инфекции (2020 год) произошел: 1 групповой несчастный случай, 12 тяжёлых несчастных случая и 32 несчастных случая со смертельным исходом. Из 32 несчастных случаев со смертельным исходом, 25 случаев квалифицируются как – несвязанные с производством. То есть несмотря на ограничения на работу предприятий и перемещение людей, уровень травматизма не снизился, а напротив – повысился.

В 2019–2020 году произошли 2 аварии на опасных производственных объектах – утечка фреона из фланцевого соединения на рыбообрабатывающем предприятии (~~к счастью, обошлось без серьёзно пострадавших~~), и групповое отравление работников угарным газом на одном из муниципальных предприятий. В результате неисправности газового оборудования, отключения газовой автоматики и нарушения трудовой дисциплины пострадало 4 человека, 2 из которых погибли.

Сопоставление данных за 2019–2020 гг. позволяет отметить следующие тенденции:

1) произошло как общее увеличение числа несчастных случаев, так и возросло количество тяжёлых несчастных случаев на 30 %;

2) увеличилось количество легких несчастных случаев в учреждениях здравоохранения практически в 1,5 раза, что может быть связано с повышением нагрузки на работников в условиях пандемии;

3) вырос травматизм работников в учреждениях бюджетной сферы на 18 %, особенно это касается работников сферы образования и здравоохранения;

4) несмотря на повышение качества расследования, имели место 2 случая с неустановленными причинами несчастных случаев;

5) в структуре несчастных случаев в 2020 году возросло число смертей, вызванных утоплением и алкогольной интоксикацией;

6) с каждым годом возрастает количество несчастных случаев несвязанных с производством (общее заболевание), практически в 2 раза по сравнению с 2019 годом и почти в 3 раза по сравнению с 2018 годом.

Ситуация с сердечно-сосудистыми заболеваниями работников является угрожающей. Необходимо кардинально изменить подход к качеству проведения медицинских осмотров. Стоит отметить, что частично он нашел отражение в новом приказе Министерства труда и социального развития РФ 29н в части определения абсолютного и относительного сердечно-сосудистого риска (он является интегральным качественным показателем) [2].

По факторам, приводящим к травмированию, можно выделить наиболее частые:

- падение при выполнении высотных работ (35 %);
- воздействие движущихся частей и механизмов (25 %).

По-прежнему, основными причинами несчастных случаев на производстве (связанные) являются по результатам нашего мониторинга являются:

- неудовлетворительная организация производства работ и рабочих мест (55 %);
- отсутствие должного уровня контроля за соблюдением требований охраны труда при производстве работ (23 %);
- нарушение технологии производства работ (12 %);
- проблемы функционирования системы управления охраны труда в организациях (85 %);
- личная неосторожность пострадавшего (21 %).

Подробнее стоит остановиться на проблеме функционирования системы управления охраной труда. Несмотря на то, что соответствующий приказ Министерства труда социального развития РФ действует с 2016 года, большинство организаций бюджетной сферы, а также компаний, представляющих мелкий и средний бизнес, отнеслись к разработке положений о функционировании систем управления охраной труда достаточно формально. Собственно, до построения жизнеспособной системы с распределением ответственности в области охраны труда, адекватным расчетам риска травмирования работников дошли лишь единицы. И, конечно, это напрямую связано с отсутствием достаточного резерва подготовленных и квалифициро-

ванных специалистов по охране труда. Возможности региональной образовательной системы не позволили в короткий срок подготовить для рынка специалистов, обладающих широким набором компетенций (не только в области охраны труда, но и пожарной безопасности, промбезопасности, электробезопасности и ГОЧС). Сейчас подобных специалистов по программам бакалавриата и специалитета готовят 2 вуза, программы профессиональной переподготовки реализуют 6 образовательных организаций. К сожалению, в нашем регионе отсутствует профильная кафедра по охране труда и производственной безопасности – научная школа, что определяет также и небольшое количество прикладных исследований в этой области, и практически полное отсутствие научных кадров по техносферной безопасности (кандидатов и докторов наук).

В Астраханской области только 3 компании предоставляют услуги по аутсорсингу в области охраны труда. И на дальнейшее развитие этой системы оказывают негативное влияние 2 фактора: низкий уровень доверия компаний к поставщикам подобных услуг (лучше иметь своего штатного специалиста, чем пришлого), а также лимит по численности работников (не более 50 человек).

В государственных и муниципальных учреждениях зачастую в штате либо отсутствует специалист по охране труда (низкая зарплата), либо совмещает несколько должностей (преимущественно хозяйственного профиля). Необходимо отметить, что специалист по охране труда является координатором системы управления охраной труда, являясь одним из ключевых ее элементов. И если, зачастую они не соответствуют требованиям текущего момента, то, что можно говорить в отношении руководителей структурных подразделений. Собственно, вышеуказанные обстоятельства в основном и определяют корневую причину большинства несчастных случаев – неудовлетворительная организация работ и ненадлежащий контроль соблюдения требований охраны труда.

Предложения:

- предусмотреть проведение серии обучающих семинаров по оценке профессиональных рисков и построению систем управления охраной труда в организациях;

- предусмотреть в бюджете следующих периодов увеличение денежного содержания, а также ввести дополнительные штатные единицы специалистов по охране труда государственных и муниципальных организаций, минимизировать практику возложения дополнительных обязанностей на технический персонал;

- выйти с обращением к региональным вузам об открытии кафедры «Охрана труда»;

- создать коммуникационную площадку специалистов в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности для обмена опытом, повышением квалификации и развитие непрерывного обучения;

- заключить соглашение с ведущими региональными компаниями области о программе краткосрочной стажировки специалистов, обучающихся по программам профессиональной переподготовки на их базе;
- переформатировать ежегодный конкурс на лучшего специалиста по охране труда с целью повысить престиж профессии, сделать его более масштабным и открытым.
- повысить внимание к учету и анализу причин легкого травматизма и микротравм в организациях (именно адекватная и своевременная реакция на них способна предотвратить более тяжелые несчастные случаи);
- поддержать дополнения в методику проведения специальной оценке условий труда, в части учета экстремальных климатических условий Астраханской области (в весенне-летний период).

Список литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.
2. Приказ Минтруда России (Министерство труда и социальной защиты РФ) от 19 августа 2016 г. №438Н "Об утверждении типового положения о системе управления охраной труда". URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71413730>.

УДК 697.326.6

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЖИГАНИЯ ВОДОТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЙ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ГОРЕЛОК

Р. В. Муканов¹, О. Р. Муканова², С. Н. Сулейманова¹

*¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет¹*

*²МУП г. Астрахани «Астрводоканал»²
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается возможность применения в качестве топлива энергетических установок, водотопливных эмульсий на основе жидкого органического топлива. Для повышения эффективности сжигания такого вида топлива разработана конструкция электростатической горелки, позволяющая повысить качество распыла, и снизить токсичность выбросов.

Ключевые слова: водотопливная эмульсия; ВТЭ, электростатический способ диспергирования, мазут, печное топливо, электрод, диэлектрическая вставка, источник питания.

The article discusses the possibility of using power plants, water-fuel emulsions based on liquid organic fuel as fuel. To increase the efficiency of combustion of this type of fuel, the design of an electrostatic burner has been developed, which makes it possible to improve the quality of atomization and reduce the toxicity of emissions.

Keywords: water-fuel emulsion; VTE, electrostatic dispersion method, fuel oil, heating oil, electrode, dielectric insert, power source.

Попытки использования водотопливных эмульсий (ВТЭ) в качестве топлива стали предприниматься в 50-х годах прошлого века [1]. Водотопливная эмульсия, представляет собой стабильную субстанцию из мелко дисперсных капель воды и жидкого органического топлива, которую возможно сжигать в топках жидкотопливных котлов.

К сожалению, эти разработки до настоящего времени так и не получили широкого применения в энергетическом секторе страны, однако вопросы создания устойчивых ВТЭ и их использование в настоящее время до сих пор актуальны.

Жидкие топлива, такие как различные марки мазута, печное топливо перед подачей их в топку котла могут быть переработаны в стабильные ВТЭ, что позволит безопасно, и без возникновения нештатных ситуаций эксплуатировать теплогенерирующее оборудование [2].

Кроме того, для создания ВТЭ можно использовать балластные воды судов, загрязнённые нефтепродуктами, которые в настоящее время собираются, и хранятся в специальных хранилищах на территории промышленных предприятий и портов.

В настоящее время достаточно остро стоят вопросы энергосбережения и повышения энергетической эффективности теплогенерирующего оборудования и также экологические вопросы сжигания топлива. Использование водотопливных эмульсий способно решать эти задачи.

Существует несколько способов приготовления эмульсий: гидромеханические (роторно-импульсные, высокого давления, акустические и микропористые.), немеханические (основаны на выпадении дисперсной фазы, ранее растворённой во внешней) и температурно – фазоинвертирующие (эмульсия образуется при критической температуре, при которой достигается минимальная величина межфазного напряжения).

Применительно к жидкому топливу используются гидромеханические способы создания ВТЭ. Получаемые эмульсии достаточно стабильны, имеют наименьшее распределение капель по размерам (фракционность) и позволяют создавать ВТЭ в достаточно большом диапазоне концентраций воды (дисперсной фазы)

ВТЭ практически не меняют структуру топлива и его физические характеристики, что позволяет для их диспергирования и сжигания использовать традиционные устройства.

Используемые в настоящее время способы диспергирования жидких сред основаны на различных принципах организации этого процесса (см. рис. 1), которые имеют как присущие им достоинства, так и недостатки. Из приведенной классификации способов диспергирования, применительно к распылению жидкого топлива в ТГУ, наибольшее применение получили два способа: гидравлический и механический. Устройства, основанные на этих способах, имеют существенные недостатки основными из которых являются: неравно-

мерность по размеру конечного продукта процесса диспергирования (дисперсность), большие затраты энергии на распыление, сложность в изготовлении, обслуживании, и ремонте распыляющего оборудования [3].



Рис. 1. Классификация способов распыления жидкостей

В результате анализа перспективных разработок в области диспергирования жидких сред установлено, что высокую эффективность процесса диспергирования жидкостей имеет электростатический способ распыления в высокопотенциальных электростатических полях [4].

Согласно экспериментальным исследованиям, данный способ позволяет получить распыл с дисперсностью на порядок меньшей, чем у традиционных способов: высокая однородность распыла, малые энергозатраты.

Анализ литературных источников показал, что в настоящее время не существует устройств для диспергирования и сжигания жидких топлив и ВТЭ, основанных на электростатическом способе диспергирования.

В связи с тем, что конструкция устройств, основанных на электростатическом способе диспергирования, будут отличаться от традиционных устройств, для их реализации необходимо разработать технологию его сжигания в электростатических форсунках [4].

Предлагаемая концепция электростатического диспергирования представлена электростатической форсункой, конструкция которой изображена на рисунке 2. Данная конструкция форсунки позволит обеспечить контактную электризацию распыляемого топлива, тем самым увеличить действие высоковольтного электростатического поля на него.

Распыляемая водотопливная эмульсия подается через систему электродов, подключаемых к высоковольтному источнику питания, который позволяет контролировать и регулировать параметры подаваемого на электроды напряжения. Распыляемая жидкость, проходя через систему электродов, контактно заряжается и на выходе из распылительных штуцеров, за счет созданного электродной системой высокопотенциального электростатического поля, распыляется при этом происходит её горение в факеле топки. При впрыске ВТЭ в виде мелкодисперсных капель в топку происходит их вторичное дробление за счет «микровзрывов» (вскипание воды в капле

ВТЭ), что приводит к более полному и быстрому сгоранию капель топлива в топке котла.

За счет наложения факелов распыла от распыляющих штуцеров, возникающих от каждой струи, образуется один большой факел, состоящий из монодисперсных частиц распыливаемого материала, причем его размер по длине будет меньше, чем у традиционных форсунок, а равномерность и степень заполнения топки факелом выше. Это обстоятельство позволит создавать котельные установки с меньшими габаритами, что скажется на стоимости установки в целом. Располагаться электростатические форсунки или группы форсунок будут традиционно на фронтальной поверхности котельного агрегата [5].

Разработанная для сжигания водотопливных эмульсий форсунка представлена на рисунке 2.

Электростатическая форсунка, содержит в своем составе разъемный корпус, выполненный из двух частей – основания 11, выполненного из диэлектрического материала и крышки 2, электрода 3, подключенного проводом к одному из полюсов высоковольтного блока. В электроде выполнены отверстия, в которых размещен комплекс штуцеров 7. Распылительные штуцера 7 через канал присоединены к штуцеру подвода топлива и образуют узел подачи топлива. Штуцера устанавливаются относительно друг друга с таким расчетом, чтобы обеспечить перекрытие факелов распыла, получаемых от распыления струй жидкого топлива, вытекающего из данных штуцеров.

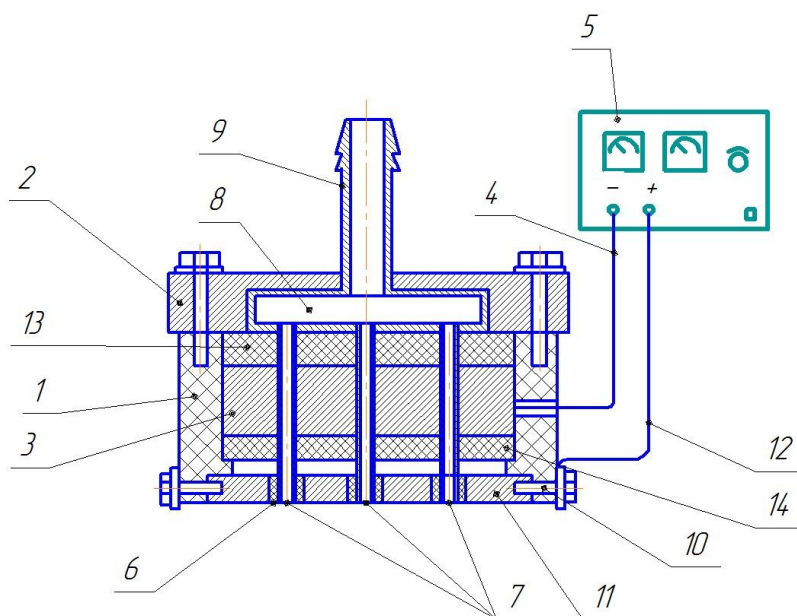


Рис. 2. Электростатическая форсунка для сжигания ВТЭ

В нижней части электростатической форсунки установлена металлическая пластина – электрод 11, имеющая отверстия соосные с отверстиями электрода. Через эти отверстия проходят штуцера 7, отделенные от пластины электрода диэлектрическими вставками 6. Металлическая пластина (электрод) с помощью провода 12 подключена к полюсу высоковольтного блока питания, противоположному полюсу к которому подключен электрод

Для исключения электрического пробоя между электродами 3 и 11 установлена диэлектрическая пластина 14. Для герметичности конструкции форсунки устанавливается уплотнительное кольцо из пористого материала.

Использование разработанных нами электростатических форсунок в теплогенерирующем оборудовании, работающем на жидком топливе, при использовании водотопливных эмульсий позволит:

- обеспечить монодисперсность;
- оптимальный для полного сжигания топлива диапазон размеров частиц;
- экономичность и экологичность процесса диспергирования.

Список литературы

1. Теория топочных процессов / под ред. Г. Ф. Кнорре, И. И. Палеева. – М. ; Л. : Энергия, 1966. – 491 с.
2. Теория горения и топочные устройства: учеб. пособие для теплоэнерг. специальностей вузов / Д. М. Хзмалян, Я. А. Каган ; под ред. д-ра техн. наук, проф. Д. М. Хзмаляна. – М. : Энергия, 1976. – 487 с
3. Основы практической теории горения: Учеб. пособие для энерг. спец. вузов / Под ред. В. В. Померанцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л. : Энергоатомиздат, 1986. – 309 с.
4. Разработка метода исследования физических характеристик жидкого топлива в высоковольтном электростатическом поле [Текст] / В. Я. Свинцов, Р. В. Муканов // Промышленное и гражданское строительство. - 2012. - № 8. - С. 26-28. - Библиогр.: с. 28 (3 назв.) . - ISSN 0869-7019.
5. Новый метод сжигания жидкого топлива в топочных устройствах котельных агрегатов [Текст] / В. Я. Свинцов, Р. В. Муканов // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 8. – С. 21–23. – Библиогр.: с. 23 (4 назв.) . - ISSN 0869-7019.

УДК 502.3

ВЛИЯНИЕ КОНФИГУРАЦИИ ГОРОДОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРИМЕСЕЙ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

О. О. Иванова, Ю. П. Иванова, А. А. Сахарова

*Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

Одним из основных источников загрязнения окружающей среды является автотранспорт. Загрязнение поверхности земли транспортными и дорожными выбросами накапливается постепенно, в зависимости от числа проходов транспортных средств и сохраняется очень долго даже после ликвидации дороги [1]. В статье рассмотрены основные источники загрязнения окружающей среды линейных городов, закономерности их распределения в воздушной среде, а также влияние жилой застройки на скорость ветра.

Ключевые слова: *климат, линейный город, скорость ветра, направление ветра, закон распределения, закон распределения, перенос примесей*

One of the main sources of environmental pollution is motor transport. Pollution of the earth's surface by transport and road emissions accumulates gradually, depending on the number of vehicle passes and persists for a very long time even after the road is eliminated [1]. The article considers the main sources of environmental pollution of linear cities, the patterns of their distribution in the air, as well as the influence of residential development on wind speed.

Keywords: *climate, linear city, wind speed, wind direction, distribution law, distribution law, impurity transfer*

Волгоград является одним из наиболее протяженных городов России, после города Сочи, при этом имея линейно-вытянутое расположение [2]. А также Волгоград – крупный промышленный центр, в котором сосредоточены предприятия металлургии и нефтехимии с сетью автомобильных дорог, простирающихся по всей протяженности города в непосредственной близости к селитебным территориям. В таблице представлен перечень предприятий, имеющих наибольшие объемы выбросов в атмосферу.

Таблица

Перечень предприятий, имеющих наибольшие объемы выбросов в атмосферу

Наименование предприятий	Масса выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, в т/год					
	2019 г.			2020 г.		
	Всего	В том числе:		Всего	В том числе:	
		твердые	Газообразные и жидкие		твердые	Газообразные и жидкие
1. ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»	8471,9	65,8	8406,1	8513,7	63,7	8450,0
2. АО «РУСАЛ Урал» «РУСАЛ Волгоград»	6761,1	494,7	6267,4	5636,1	425,7	5210,4
3. Филиал АО «Каустик», «Волгоградская ТЭЦ 3»	4674,5	2,4	4672,1	4943,8	2,8	4941,0
4. ООО «ЛУКОЙЛ Волгоградэнерго» Волгоградская ТЭЦ 2	2543,1	1,2	2541,9	3211,9	4,4	3207,5
5. Волгоградское ЛПУМГ	1862,9	0,1	1862,8	2421,3	7,1	2414,2
6. АО «КАУСТИК»	1729,3	363,3	1366,0	1685,1	54,7	1680,4
7. АО «ВМК «Красный октябрь»	1622,8	430,4	1192,4	2048,7	543,4	1505,3
8. Волгоградский филиал ООО «Омск техуглерод»	1029,4	98,3	931,1	1008,6	96,7	911,9

Учитывая тот факт, что выбросы промпредприятий проходят предварительную очистку, а также высоту выброса в атмосферу, наиболее неблагоприятными для населения являются выбросы от автомобильного транспорта [3]. По наблюдениям, сделанным в городе Волгограде, основными видами

транспорта являются легковые машины, автобусы, газели, грузовые автомобили. На концентрацию загрязняющих веществ в атмосфере Волгограда влияет ряд факторов, таких как: степень износа, имеющегося парка автомобилей, большое количество подержанных легковых автомобилей, находящихся в личном пользовании, не удовлетворительное их техническое состояние, устаревшие конструкции, не отвечающие современным мировым стандартам, низкое качество бензина и дизельного топлива, что способствовало увеличению выбросов вредных веществ в атмосферу автотранспортными средствами [4].

На перенос примесей в воздушной среде значительное влияние оказывает ветровой режим, который под влиянием жилой застройки претерпевает значительные изменения. В линейном городе Волгограде движение транспорта осуществляется преимущественно по четырем основным магистралям 0, I, II и III – Продольным магистралям, проходящим вдоль реки Волги, в непосредственной близости к жилым зонам [5].

Снизить содержание вредных веществ в выбросах автомобильного транспорта можно за счет технических средств, таких как:

- 1) путем применения альтернативных источников топлива;
- 2) путем разработки современных двигателей;
- 3) путем изготовления «экологически» чистого топлива.

Но как показывают прогнозируемые оценки, решить данную проблему только за счет технических средств не удастся и поэтому необходимо использовать и другие способы. И здесь все большая роль отводится архитектурно-планировочным и градостроительным мероприятиям [6].

Градостроительные мероприятия, такие как: преобразование улиц общегородского значения в магистрали непрерывного движения автотранспорта; сооружение автодорожных тоннелей, эстакад и развязок в двух уровнях; устройство подземных автостоянок требуют больших финансовых вложений и влекут за собой ряд неудобств, а также имеют ряд недостатков, о которых говорилось ранее. Наиболее оптимальным решением является устройство экранирующих сооружений (заборов, рекламных щитов). Однако и эти мероприятия имеют недостатки, а также они не улучшают эстетических качеств города, как это могли бы сделать посадки зеленых насаждения.

Список литературы

1. Исследование процессов формирования пылегазовых примесей в атмосферном воздухе, придорожных территорий, улиц города Оренбурга (на примере улицы Терешковой) https://studbooks.net/871582/ekologiya/issledovanie_protsesov_formirovaniya_pylegazovyh_primesey_v_atmosfernom_vozduhe_pridorozhnyh_territoriy_ulits_goroda_orenburga_na_primere_ulitsy_tereshkovoy.
2. Исследование климатических параметров как факторов, влияющих на загрязнение городской воздушной среды линейного города / Ю. П. Иванова, А. А. Сахарова, О.О.

Иванова, М. Д. Азарова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2021. – Вып. 1 (82). – С. 214–219.

3. Иванова, Ю. П. Сравнительный анализ выбросов от автотранспорта различных типов / Ю. П. Иванова, А. А. Сахарова, О. О. Иванова // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности : материалы VII Всерос. (с междунар. участием) науч.-техн. конф. молодых исслед., Волгоград, 20–25 апр. 2020 г. / под общ. ред. Н. Ю. Ермиловой, И. Е. Степановой ; Волгогр. гос. техн. ун-т. - Волгоград, 2020. – С. 177–179.

4. Балакин В. В. Методика оценки загрязнения атмосферного воздуха на улично-дорожной сети города, 2008. С. 184-189.

5. Иванова, Ю. П. Автомобильный транспорт как причина акустического загрязнения селитебных территорий городов / Ю. П. Иванова, О. О. Иванова // Актуальные вопросы современной науки: теория, методология, практика, инноватика : сб. науч. ст. по материалам IV Междунар. науч.-практ. конф. (30 декабря 2020 г., г. Уфа). – Уфа, 2020. – С. 292–296.

6. Донцова Т. В., Шкляр М. А., Николенко Д. А. О возможности использования балансового метода для сводных расчетов рассеивания выбросов в атмосферу. Инженерный вестник Дона. 2015, № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2770.

УДК 614.841.12,628.197.3

УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА ГОУ ВПО «ДОННАСА» ЗА СЧЕТ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ИНГИБИТОРОМ

О. И. Балинченко, А. С. Шевалов

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры
(г. Донбасс)*

Запроектированная в 70 годах прошлого века система противопожарного водоснабжения, в настоящее время неработоспособная, срочно нуждается в усовершенствовании, а скорее, в перепроектировании и замене, в связи с требованиями повышения надежности ответственных сооружений, требующих внимания МЧС ДНР.

Ключевые слова: *внутренний противопожарный водопровод зданий, фосфатный ингибитор коррозии, определитель коррозионной активности, защитная доза ингибитора.*

The system of fire-prevention water supply designed in 70s of the last century, nowadays not working, urgently needs perfection, but rather re-projecting and replacement due to demands of increase of reliability of responsible constructions, which require attention of the MES DPR.

Keywords: *buildings internal fire water supply system, phosphate corrosion inhibitor, corrosion activity determinant, protective dose of inhibitor.*

Состояние противопожарного водопровода ГОУ ВПО ДОННАСА, улучшение характеристик которого намечалось в данном исследовании, требовало, во-первых, доделки либо местами переделки его конструкции, во-вторых, защиты внутренней поверхности стальных, неоцинкованных трубопроводов, сильно пострадавших от коррозии примерно за 5 десятков лет, без

заливки специального раствора ингибитора, как поступают в подобных случаях, например, в теплосетях. В результате исследования обнаружено, что неудачная прокладка магистрали не позволила на техническом этаже объединить противопожарный водопровод с хозяйственно-питьевым в единую систему и закольцевать по магистрали, и по перемычке, как требуется в нормативном документе [6, табл. 1, п.4; пп.4.1.6–4.1.11 с. 3–5]. Это привело к тому, что был лишь частично смонтирован локальный противопожарный водопровод В2 в составе двух ветвей – I и III учебных корпусов. Эти ветви даже не были объединены в одну систему, так как такую систему не залить из-за возникающего завоздушивания (при заполнении), не опорожнить из-за образующегося вакуума [5, с.138–143].

Поэтому схема устройства противопожарного водопровода была реконструирована в некоторых местах (на верхних этажах обоих учебных корпусов) устройством баков на 10 минут тушения пожара при автоматической подаче из них воды по сигналу теплового реле.

Были также подобраны насосы на пересчитанную подачу по нормам СП [6, с. 6–7]. Определены объемы общего резервного бака на 3 часа и на 10 минут пожаротушения в каждом корпусе [6, с. 8] Расчетные диаметры системы получились равными 50, 80 и 150 мм условного прохода. Наибольший требуемый напор получился равен 54 м, что менее допустимого для локальных противопожарных систем – 80 м. При этом его можно уменьшить на 10 м увеличением диаметра объединяющей магистрали на один типоразмер.

Далее решалась задача увеличения срока службы стальных неоцинкованных труб. Предлагать оцинкованные трубы нельзя по причине угрозы получения «гальванического элемента» из уже установленных неоцинкованных труб и новых оцинкованных. Это привело бы к сильнейшей электрохимической коррозии. Бороться с коррозией, устроив удаление из системы кислорода-окислителя нельзя тоже, поскольку тогда возникают зоны интенсивного анаэробного окисления железобактериями. Поэтому было решено обеспечить систему противопожарного водопровода противокоррозионной защитой, создав специальный ингибиторный раствор.

Нужно было предложить современный и недорогой реагент и технологию его применения.

Литературные сведения и собственные исследования выявили популярность полифосфатов (в частности, калгона, или гексаметафосфата натрия – ПФ (NaPO_3)₆, а также триполифосфата натрия – ТПФ ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$). Это соответственно стекловидный и щелочной полифосфаты, не усвояемые микроорганизмами и безопасные в этом роде. В технической питьевой воде допускается содержание полифосфатов не более 5 мг/л по PO_4^{2-} (по чистому продукту). Наилучшим образом полифосфаты действуют, если поверхность металла очищена от коррозионных отложений или используются новая поверхность.

Защитные дозы полифосфатов зависят от показателей качества воды и могут определяться по следующим уравнениям (1 и 2) [2, с. 25–29; 3 с.73–74]:

$$D_{\text{ПФ}}^{\text{PO}_4^{3-}} = 2,5 \left[1 + \frac{0,119 + 0,032x_1 - 0,023x_2 + 0,09x_2x_3 + 0,01x_1x_2x_3 + x_5(0,082 + 0,018x_1 - 0,017x_2)}{0,077 + 0,03x_1 - 0,018x_2 + 0,014x_1x_2x_3 + x_5(0,06 + 0,021x_1 - 0,013x_3 + 0,012x_2x_3 + 0,01x_1x_2x_3)} \right] \quad (1)$$

$$D_{\text{ППФ}}^{\text{PO}_4^{3-}} = 2,5 \left[1 + \frac{0,115 + 0,035x_1 - 0,027x_2 - 0,01x_3 + x_5(0,85 + 0,019x_1 - 0,022x_2)}{0,081 + 0,032x_1 - 0,013x_2 + 0,01x_1x_2x_3 + x_5(0,057 + 0,019x_1 + 0,012x_3 + 0,015x_2x_3 + 0,016x_1x_2x_3)} \right] \quad (2)$$

$$x_1 = \frac{\text{SO}_4^{2-} - 150}{100}, \quad x_2 = \frac{\text{HCO}_3^- - 200}{150}, \quad x_3 = \frac{\text{Cu}^{2+} - 50}{40}, \quad x_5 = \frac{t^o - 13,5}{11,5},$$

где – SO_4^{2-} , HCO_3^- и Ca^{2+} – концентрации в воде ионов в мг/л, t^o – температура воды.

Экспериментально установлено, что расчетные защитные дозы ингибиторов для воды из канала «Северский донец-донбасс» находятся в пределах 0–5 мг/л по PO_4^{3-} . При этом коррозионная активность воды принята такой, которая допускает трубам отслужить положенный ГОСТом срок (40 лет).

Однако имеются сведения, что новые или очищенные стальные трубы в нынешнее время работают эффективно без внутренней защиты не более 2-х лет [2, с. 25, 4, с. 12]. Тогда их регулярная замена обойдется значительно дороже в плане затрат.

Полифосфаты весьма дороги и не годятся для промышленного использования в широком масштабе. Но учитывая крайне экономную технологию применения ингибиторов в конкретном случае (малые защитные дозы, длительные периоды между поступлениями в противопожарную сеть) в итоге – менее 1 кг/год на весь противопожарный водопровод. А предполагаемый срок службы водопровода увеличится вдвое.

Для анализа данных о степени коррозионности воды в макеевском водопроводе были использованы данные, полученные на установке «ОКА -1» – стандартном «Определителе коррозионной активности» [2, с. 25–26].

С ним были получены данные о «коррозионной активности» воды макеевского водопровода 30-летней давности. Сравнивая ионные составы воды 80-х и современного, обнаружилось, что они отличаются мало. Логично предположить, что и защитные дозы ингибиторов – тоже почти те же. Новые расчеты доз были сделаны для триполифосфата натрия (2020 г).

Защитные значения доз ингибитора триполифосфата натрия в 2020 г. снизились, очевидно, из-за снижения концентраций коррозионно активизирующих ионов сульфатов и хлоридов.

Расчет годового экономического эффекта от использования ингибитора коррозии производился по методике, предоставленной ЦКИПИВЛ «Компания «Вода Донбасса», в ценах 2020 г [3, с. 178–184]:

$$\mathcal{E} = Z_1 \frac{B_1}{B_2} * \frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H} - Z_2, \quad (3)$$

где Z_1 и Z_2 – эксплуатационные расходы для противопожарного водопровода при наличии и отсутствии антикоррозионной защиты, тыс. р;

B_2/B – коэффициент учета роста производительности единицы нового средства труда по сравнению с базовым, в натуральных объемах;

B_1 и B_2 – годовые объемы продукции (воды), производимые при использовании соответственно защиты ингибиторов и без нее, в натуральных единицах (одинаковые);

E – коэффициент экономической эффективности, принимаемый равным 0,15;

P_1 и P_2 – доли отчислений от балансовой стоимости на полное восстановление (реновацию) базового и нового средства труда (работы с ингибиторной защитой и без нее). Рассчитываются как величины, обратные срокам службы средств труда (службы труб противопожарного водопровода), определяемые с учетом их морального износа;

Рассчитанный по формуле (3), годовой экономический эффект составляет:

$$\mathcal{E} = 396 * \frac{0,15+0,05}{0,15+0,025} - 227,8 = 225,9 \text{ тыс. р. на 1 млн стоимости водопровода.}$$

Список литературы

1. Балинченко О. И., Баев В. В. Защитная доза силиката натрия по показателям качества воды оборотных систем водоснабжения //Актуальные проблемы развития городов. Секция 4. Коммунальная инфраструктура городов. Sbornik_APRG_2019.pdf. С.296–302.
2. Балинченко О. И. Борьба с коррозией труб с помощью ингибитора калгон //Вестник ДонНАСА. Вып. 2016-5(121). Макеевка., 2016. С. 25–29.
3. Балинченко О. И. Обработка воды с целью снижения ее агрессивности к стальным водоводам //дис. канд. тех. наук. М., 1989. 200 С.
4. Брегман Дж. Ингибиторы коррозии. Л., Химия, 1963. 312 С.
5. Иванов Е. Н. Противопожарное водоснабжение. М., 1986. 316 С.
6. СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Дата введения 2009-05-01.М., 2009. 13 С.

УДК 675.0143.8:620.197.3

ЗАЩИТА СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ОТ КОРРОЗИИ

И. Р. Киреев, В. Б. Барахнина, Н. Ю. Ермакова
Уфимский государственный
нефтяной технический университет (г. Уфа, Россия)

Высокосернистые нефть и нефтепродукты обладают высокой коррозионной активностью, а при отсутствии бактерицидов размножение сульфатвосстанавливающих бактерий (СВБ) в герметизированных емкостях приводит не только к усиленной коррозии металла, но и к образованию сероводорода. Целью исследовательской работы явилось повышение промышленной безопасности резервуарного парка за счет внедрения нового полимерного материала – сотового поликарбоната.

Ключевые слова: *коррозия, полимер, сотовый поликарбонат, резервуар вертикальной стальной.*

High-sulfur oil and oil products are highly corrosive, and in the absence of bactericides, the multiplication of sulfate-reducing bacteria (SRB) in sealed containers leads not only to increased metal corrosion, but also to the formation of hydrogen sulfide. The purpose of the research work was to increase the industrial safety of the tank farm through the introduction of a new polymer material - cellular polycarbonate.

Keywords: *corrosion, polymer, cellular polycarbonate, vertical steel tank.*

С наступлением 21 века были созданы новые материалы на основе полимерных соединений, которые по своим эксплуатационным характеристикам не уступают металлическим, а по некоторым даже превосходят. Развитие современной науки и техники неразрывно связано с применением таких материалов со специфическими физико-механическими и эксплуатационными свойствами. Новые свойства необходимы в связи с развитием ракетостроения, специального машиностроения, промышленных объектов и т. д. Например, полиэтиленовые трубы отличаются удобством монтажа, долговечностью, низкими затратами на обслуживание. Расширяется применение полимерных материалов и в нефтяной промышленности [1].

На сегодняшний день актуальной задачей является использование современных материалов для защиты от коррозии внутренней поверхности вертикальных стальных резервуаров (РВС), используемых для хранения технологических углеводородов [2].

В ходе эксплуатации РВС подвергаются коррозии как снаружи, так и внутри. Существует несколько способов защиты резервуаров от коррозии: защита поверхности резервуаров лакокрасочными материалами, нанесение на внутреннюю поверхность резервуара комбинированных металлизационно-лакокрасочных покрытий, установка протекторной защиты и др. [1, 3]:

В выборе защитных покрытий обращают внимание на степень агрессивного воздействия среды на элементы металлоконструкций внутри резервуара и на его наружные поверхности, которые находятся на открытом воздухе. Для средне- и сильноагрессивных сред используют такие системы лакокрасочных покрытий [2, 4]: грунт ВЛ-08, эмаль ЭП-56, шпатлевка ЭП-00-10, эмаль ЭП-773, эмаль ЭП-51116. Контроль состояния покрытия производится визуально после очистки резервуара от хранимого продукта. Поврежденные участки впоследствии можно будет восстановить. Каждые три года покрытие меняют.

Этап получения комбинированных металлизационно-лакокрасочных покрытий трудоемок и состоит из трех самостоятельных процессов: абразивной подготовки поверхности, нанесения металлизационного слоя, нанесения покрытия из полимерных материалов. Подготовка металлоконструкций резервуара (удаление парафинов, ржавчины, шлаков и других загрязнений, а также придание определенной шероховатости поверхности металла и др.) достигается абразивно-струйной обработкой. Перед нанесением металлизированного слоя поверхность резервуара обеспыливается. В роли лакокрасочного материала применяются эмали, в основе которых эпоксидная смола типа «Полак ЭП-21» (ТУ-2313-002-2421693). Лакокрасочное покрытие состоит из двух слоев:

- пропитывающий толщиной слой 50...70 мкм (заполняющий поры металлизационного покрытия);

- покрывающий слой толщиной 110...130 мкм.

Только после полной полимеризации пропитывающего слоя наносится покрывающий слой.

За рубежом при проектировании защиты резервуаров от коррозии уделяется большое внимание полимерным материалам. При этом прогнозируется высокая степень надежности работы резервуаров без аварийных утечек. В США полимерные материалы успешно применяются для ремонта днищ резервуаров и защиты их от коррозии уже более 15 лет [4, 5]. В Бразилии этот способ ремонта впервые был применен в 1970 году компанией «Петробраз» [6]. В качестве материалов из полимера использовалась эпоксидная смола, армированная стеклотканью.

Проведенные в УГНТУ испытания полимерных покрытий показали, что эпоксидное покрытие обладает лучшим сцеплением с углеродистой сталью и большим сопротивлением на сдвиг. Учитывая эти факторы, для ремонта резервуаров применяют эпоксидные смолы.

Одним из широко используемых поликарбонатных материалов в настоящее время является сотовый поликарбонат (СПК). В последнее время он получил широкое распространение. Изначально листовый материал необычного сечения был разработан для устойчивых к градобитию и снеговым нагрузкам кровельных конструкций. Уникальные свойства СПК дали возможность выйти далеко за рамки общепринятой области применения.

СПК обладают высоким разрушающим напряжением при изгибе, прочностью при действии ударных нагрузок, высокой стабильностью размеров. При действии растягивающего напряжения 220 кг/см² в течение года не обнаружено пластической деформации образцов поликарбонатов. По диэлектрическим свойствам поликарбонаты относят к среднечастотным диэлектрикам. Диэлектрическая проницаемость СПК практически не зависит от частоты тока [5]. Основные физические свойства СПК представлены в таблице.

Таблица
Физические свойства СПК (минимальные и максимальные значения)

Наименование показателей	Значения
Плотность материала, г/см ³	1,19–1,20
Теплостойкость по Вика	95–153
Модуль упругости при растяжении (1 мм/мин), МПа	2000–2600
Твердость при вдавливании шарика (358 Н, 30 с), МПа	95–1108
Максимальная температура эксплуатации, °С	120
Предел текучести при растяжении (50 мм/мин), МПа	40–67
Ударная вязкость по Шарпи, кДж/м ²	8–91
Водопоглощение (24 ч) %	0,13–0,4
Коэффициент светопропускания(4 мм), %	85–89

Благодаря своим уникальным свойствам поликарбонат в строительстве стал очень распространенным, а за последние годы наблюдается настоящий бум применения этого материала. Проектировщики стремятся использовать более легкие материалы, чтобы снизить общий вес каркасных конструкций и уменьшить нагрузки на фундамент различных зданий, оборудования, конструкций.

Для антикоррозионной защиты внутренней поверхности резервуаров предложено использовать СПК. Его редкие свойства повышают безопасность РВС, а также облегчить конструкцию резервуара и повысить экономическую эффективность его применения.

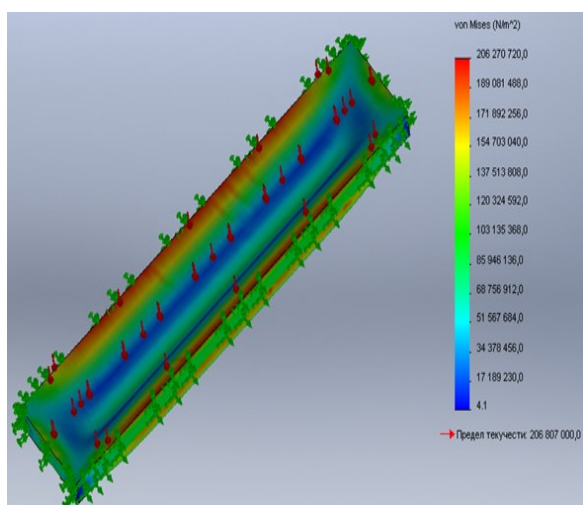


Рис. 1. Распределения напряжений в Ст3 при нагрузке 35 МПа (общее заземление)

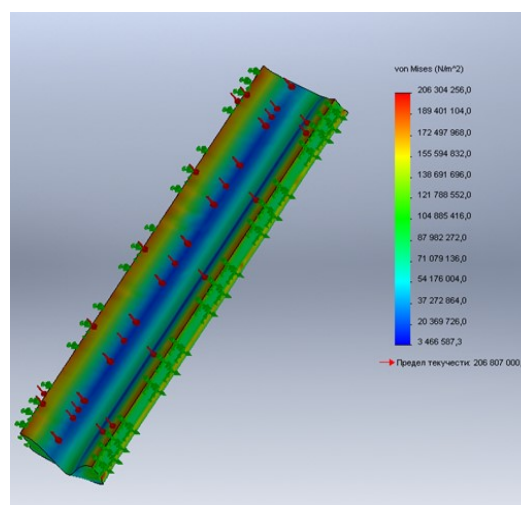


Рис. 2. Распределения напряжений в Ст3 при нагрузке 32 МПа (другое заземление)

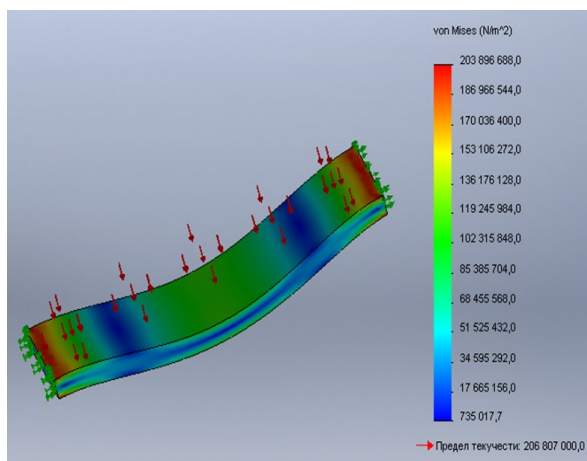


Рис. 3. Распределения напряжений в Ст3 при нагрузке 1,65 МПа

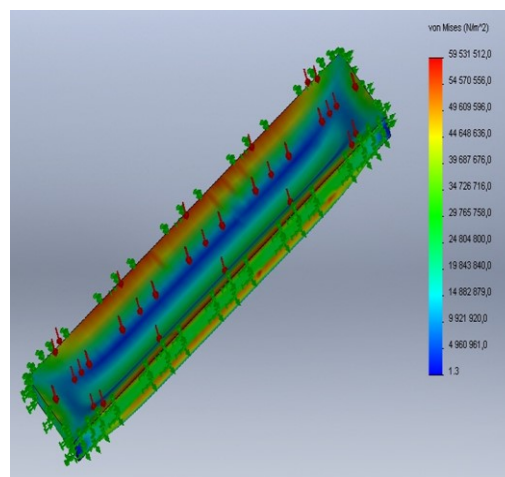


Рис. 4. Распределения напряжений в СПК при нагрузке 11,3 МПа (общее заземление)

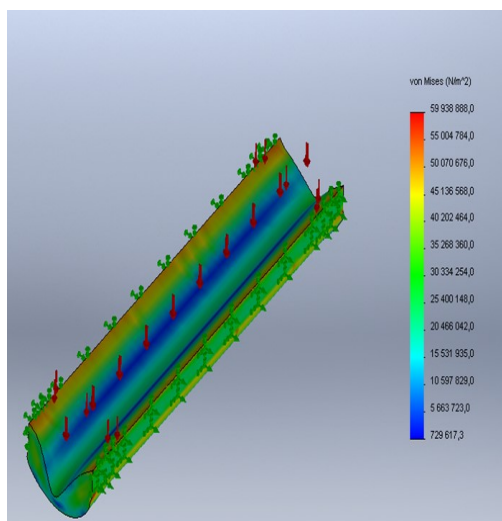


Рис. 5. Распределения напряжений в СПК при нагрузке 10 МПа (другое заземление)

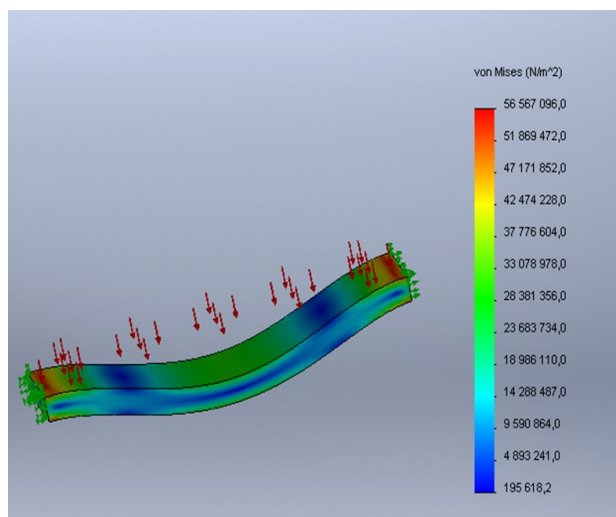


Рис. 6. Распределения напряжений в СПК при нагрузке 0,45 МПа

Полученные результаты исследования эксплуатационных характеристик сотового поликарбоната позволяют обоснованно предложить его для облицовки внутренней поверхности и крыши резервуара.

Список литературы

1. Бахтизин Р. Н., Радионова С. Г., Шарафиев Р. Г. Энциклопедия промышленной безопасности и охраны труда. Учеб. пособие / Р. Г. Шарафиев, В. Б. Барахнина, И. Р. Киреев, В. В. Ерофеев, Уфа: УГНТУ, 2016. 719 с.
2. Лыков М. В. Защита от коррозии резервуаров, цистерн, тары и трубопроводов для нефтепродуктов бензостойкими покрытиями: 2-е изд., перераб. и доп. /М. В. Лыков, М.: Химия, 1998. 239 с.
3. Никитин Б. А., Багаутдинов Н. Я., Шарафиев Р. Г. Охрана окружающей среды от нефтяных загрязнений. Учеб. пособие / Б. А. Никитин [и др.]; под ред. В. В. Ерофеева и Р. Г. Шарафиева. Челябинск, Уфа, 2014. 380 с.
4. «Правила технической эксплуатации резервуаров», акционерное общество НК «РОСНЕФТЬ», М.: Химия. 2004. 32 с.
5. РД 112-РСФСР-015-89 «Основные требования к антикоррозионной защите объектов проектируемых и реконструируемых предприятий нефтепродуктообеспечения». М.: Химия. 24 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

УДК 627.41

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БЕРЕГОВЫХ ЗОН И РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИХ ЗАКРЕПЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. В. Золина, Н. В. Купчикова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет¹
(г. Астрахань, Россия)

На примерах внедрения результатов одной из приоритетных научно-исследовательских работ АГАСУ представлена концепция по исследованию напряженно-деформированного состояния береговых зон и пример результатов внедрения новых технологий их закрепления на территории Астраханской области. Концепция научных исследований разделена на этапы: экспертиза геоподосновы и оснований береговых зон с помощью современных способов оценки деформаций; мониторинг размыва территорий путём составления и оценки разновременных космических снимков; экспериментальные исследования в лабораторных и натуральных условиях; численное моделирование напряжённо-деформированного состояния при выборе КТР берегоукрепления с помощью программного комплекса MIDAS GTS NX; разработка новых конструктивно-технологических решений поверхностного и глубинного закрепления и их патентование. Внедрение.

Ключевые слова: *напряжённо-деформированное состояние, берегоукрепление, геотехнический мониторинг, конструктивно-технологические решения*

Using the examples of the implementation of the results of one of the priority research works of ASASU, the concept for the study of the stress-strain state of coastal zones and an example of the results of the introduction of new technologies for their consolidation in the Astrakhan region is presented. The concept of scientific research is divided into stages: examination of the geo-base and the bases of the coastal zones using modern methods of assessing deformations; monitoring of the development of territories by compiling and evaluating multi-time satellite images; experimental studies in laboratory and field conditions; numerical simulation of the stress-strain state when choosing a shore-strengthening CRT using the MIDAS GTS NX software package; development of new structural and technological solutions for surface and deep anchoring and their patenting. Integration.

Keywords: *stress-strain state, shore protection, geotechnical monitoring, structural and technological solutions.*

Исследования напряженно-деформированного состояния береговых зон и результаты внедрения новых технологий их закрепления на территории Астраханской области выполнялись в рамках приоритетной НИР АГАСУ (АИСИ) с 2007 г. «Обоснование инвестиций и выбор проектных решений,

обеспечивающих устойчивое экологически безопасное строительное освоение территорий, эксплуатационную безопасность зданий и сооружений; проведение независимой экспертизы».

Актуальность исследования, как в далёком 2007-ом году и по настоящее время, обусловлена проблемами значительного берегообрушения в сёлах и населённых пунктах 11-ти районов Астраханской области: Ахтубинского, Володарского, Енотаевского, Икрянинского, Камызякского, Красноярского, Лиманского, Наримановского, Приволжского района, Харабалинского и Черноярского.

Многочисленные публикации в средствах массовой информации (рис.1) свидетельствуют о том, что из-за высокого берега, излучин рек, мощных водоворотов и несоблюдения скоростного режима на воде судами различных типов и водоизмещения разрешить сложившуюся ситуацию методом обычной засыпки грунта не представляется возможным.

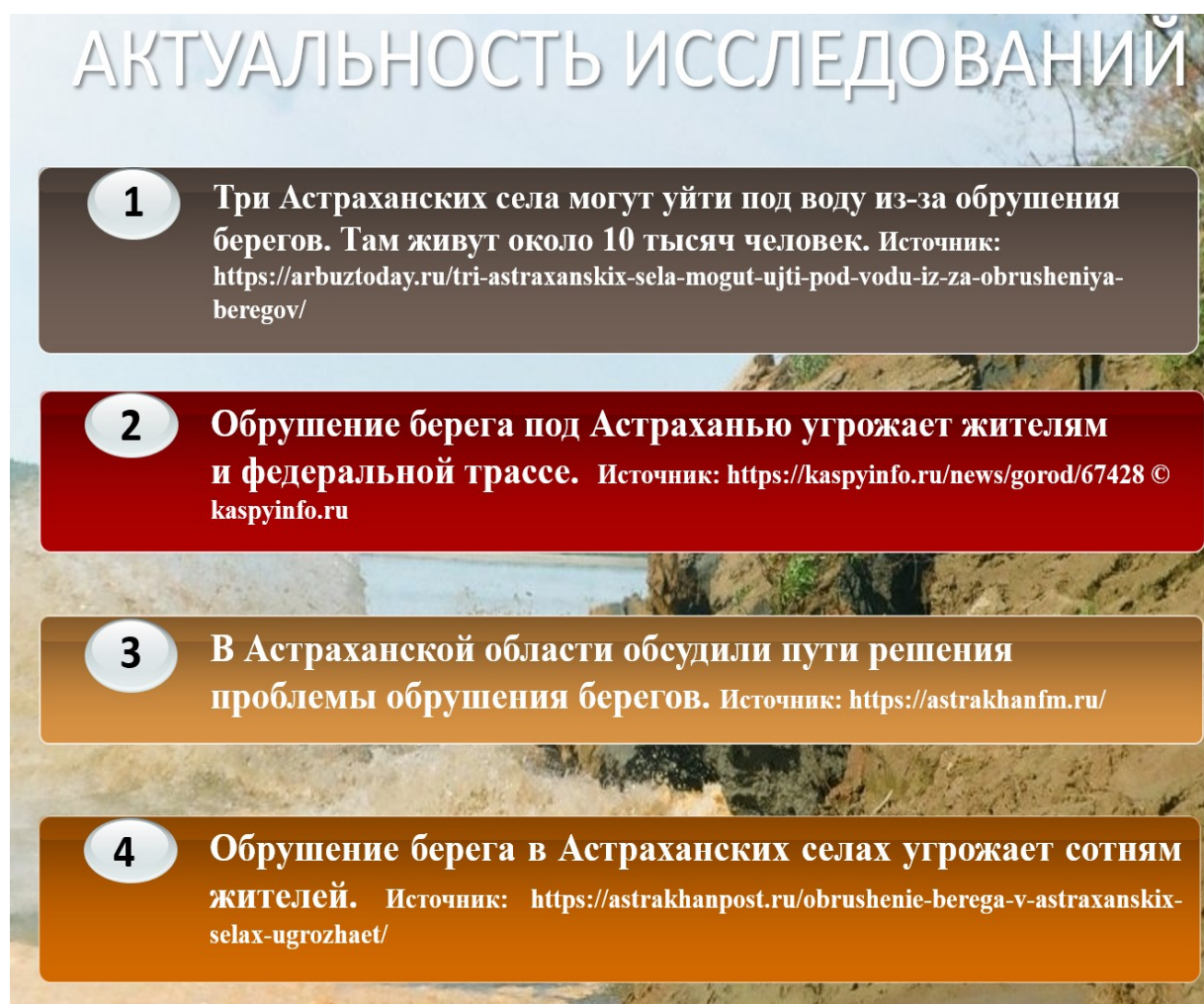


Рис. 1. Актуальность исследований

В связи с чем требовалось научное обоснование данной проблемы берегообрушения с учётом региональных гидрогеологических, климатических, геотехнических и других факторов для выработки оптимальных конструк-

тивно-технологических решений по капитальному строительству с минимальными экономическими затратами и повышенной надёжностью, долговечностью закрепления.

Научные исследования были разделены на 5 этапов:

- экспертиза геоподосновы и оснований береговых зон с помощью современных способов оценки деформаций;
- мониторинг размыва территорий путём составления и оценки разновременных космических снимков;
- экспериментальные исследования в лабораторных и натуральных условиях;
- численное моделирование напряжённо-деформированного состояния при выборе КТР берегоукрепления с помощью программного комплекса MIDAS GTS NX;
- разработка новых конструктивно-технологических решений поверхностного и глубинного закрепления и их патентование. Внедрение.

В разные годы над проектом работали учёные следующих кафедр Астраханского государственного архитектурно-строительного университета:

- «Технология, организация строительства и экспертиза, управление недвижимостью»;
- «Экспертиза, эксплуатация и управление недвижимостью»;
- «Промышленное и гражданское строительство»;
- «Гедезия и кадастровый учёт»;
- «Экономика строительства».

Мониторинг размыва территорий путём составления и оценки разновременных космических снимков показал изменение площади и рельефа территорий. Например, в посёлке Митинка, Наримановского района при разливе воды объёмом на 400 м³ за один год площадь изменилась примерно на 177 м² (см. рис. 2 и 3).



Рис. 2. Дата съёмки 14.10.2011



Рис. 3. Дата съёмки 15.08.2020

Желтые линии — 2007 год
 Красные линии — 2020 год

Рис. 4. Профиль конструкции берегоукрепления р. Волга в районе посёлка Морской Трусовского района г. Астрахани в 2011 г., протяжённостью 250 м.

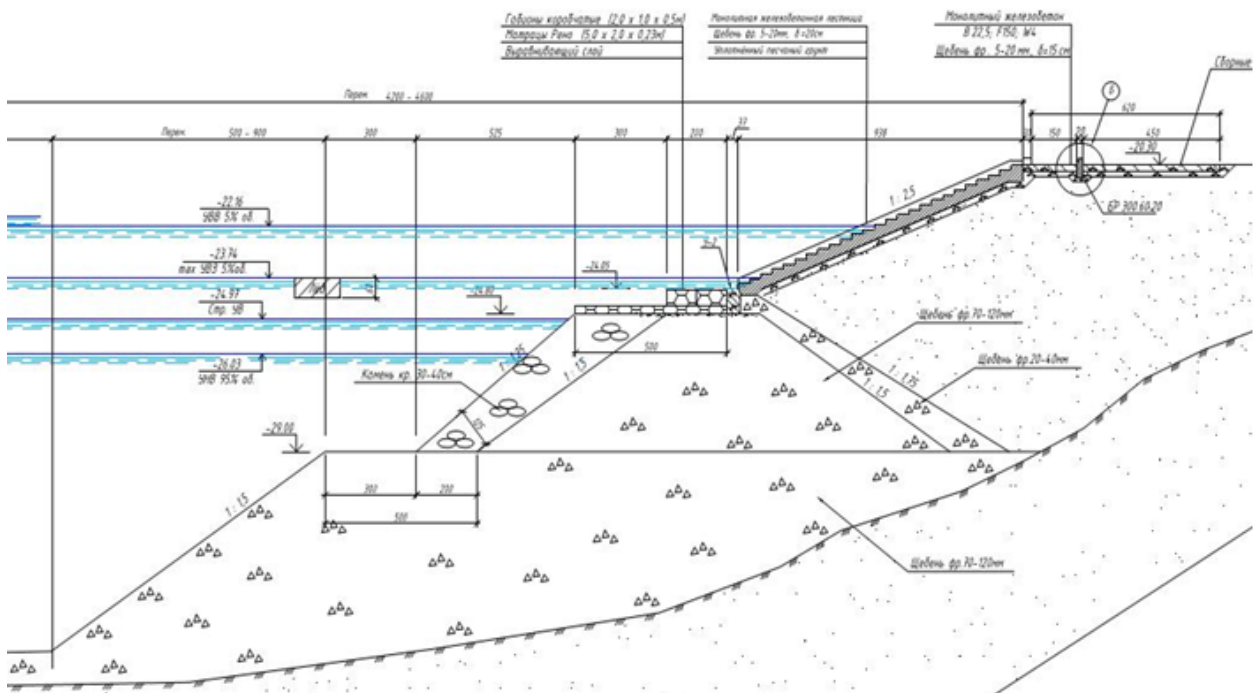




Рис. 5. Погружение вибровдавливанием металлических оболочек – труба $O630 I = 13400$ мм при берегоукреплении и благоустройстве центральной набережной р. Волга

В 2011–2013 гг. на кафедре «Технология, организация строительства и экспертиза, управление недвижимостью» для подрядных организаций выполняли технико-экономическое обоснование расхода материала каменной наброски при берегоукреплении реки Волга в районе пос. Морской Трусковского района Астрахани и некоторых сёл Икряного района (рис. 4–5).

Нормативные показатели расхода материалов предназначены для определения потребности ресурсов при выполнении работ по устройству креплений береговых откосов, набережных, каналов, гидротехнических и оградительных сооружений и расчета плановой и фактической себестоимости указанных работ на основе калькулирования издержек производства в ценах и тарифах того периода, для которого определяется сметная и фактическая стоимость работ. Нормативные показатели применяются всеми участниками инвестиционного процесса независимо от организационно-правовых форм и ведомственной принадлежности.

В данном проекте берегоукрепления реки Волга в районе пос. Морской Трусковского района перерасход материала каменной наброски в воду из щебня фракции 70–120 мм и марки по прочности 800 составил 1250 м^3 , т. е. с коэффициентом запаса шлака на уплотнение 1,138, что является допустимым согласно рекомендациям и нормативным сборникам расхода материалов при производстве данного вида строительных работ.

Илистые грунты относят к структурно-неустойчивым грунтам, структура которых не обладает прочностью и устойчивостью и может быть нарушена любым действием добавочного (сверх природного) давления (часто весьма незначительной величины). Содержание частиц в илистых грунтах меньше 0,01 мм, что составляет 10–30 % по массе, т. е. такое основание практически не имеет веса и может быть вытеснено давлением веса каменной наброски. В данном проекте илистое основание, особенно учитывая его тонкий слой 0,8–1 м, согласно радиологического заключения практически полностью вытеснено весом щебня. Численное моделирование напряжённо-деформированного состояния 3D моделирования системы «водонасыщенное грунтовое основание береговой зоны – укрепляющие конструкции» выполняли с помощью MIDAS GTS NX (рис. 6).

Численное моделирование напряжённо-деформированного состояния привывборе КТР берегоукрепления

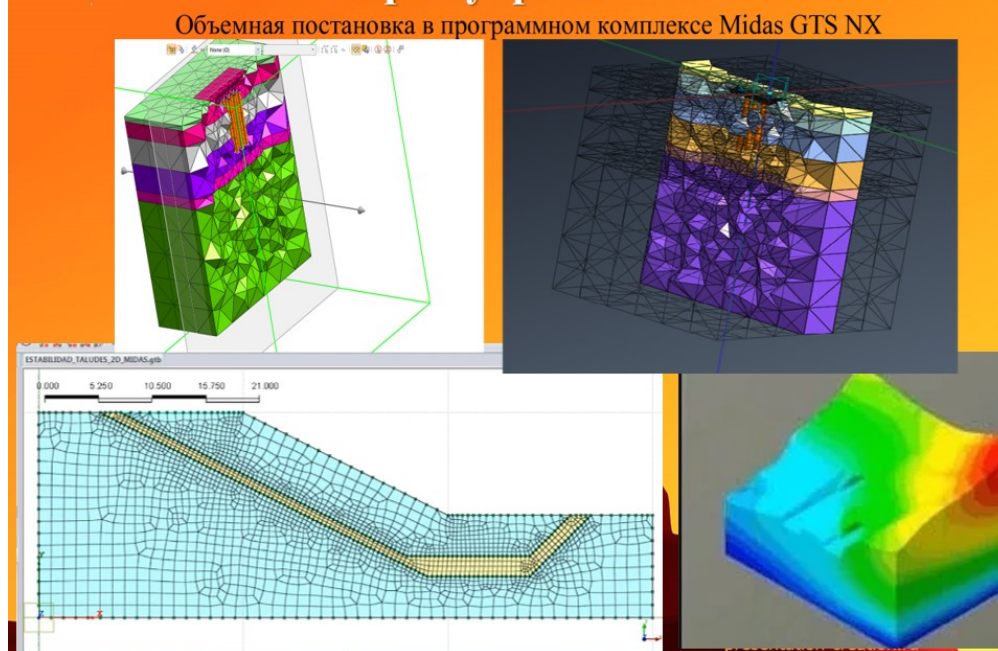


Рис. 6. Численное моделирование напряжённо-деформированного состояния 3D моделирования системы «водонасыщенное грунтовое основание береговой зоны – укрепляющие конструкции» выполняли с помощью MIDAS GTS NX

Наиболее подробно результаты проекта представлены в коллективной монографии «Конструктивно-технологические решения поверхностного и глубинного берегоукрепления водоёмов» (2022 г.) и в серии публикаций (2009–2021 гг.) [1–10].

Список литературы

1. Купчикова Н. В., Шаяхмедов Р. И., Золина Т. В. Подвижная берегозащитная шпора. Строительство: новые технологии – новое оборудование. 2021. № 2. С. 63–66.
2. Купчикова Н. В., Шаяхмедов Р. И., Золина Т. В., Стрелков С. П. Способ предотвращения обрушения крутых речных берегов. Патент на изобретение 2729103 С1, 04.08.2020. Заявка № 2020101977 от 17.01.2020.
3. Золина Т. В., Стрелков С. П., Купчикова Н. В., Шаяхмедов Р. И., Кондрашин К. Г. Мониторинг разрушения и обмеления водных объектов, берегоукрепительных сооружений в дельте реки Волги в рамках программы "Экология безопасного строительства". Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2020. Т. 47. № 4. С. 132–140.4.
4. Zolina T., Strelkov S., Kupchikova N., Kondrashin K. Monitoring of the collapse of the shores of reservoirs and the technology of their surface and deep fixing. В сборнике: E3S Web of Conferences. Key Trends in Transportation Innovation, КТТИ 2019. 2020. С. 02011.
5. Kupchikova N.V. Numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group. Building and Reconstruction. 2019. № 6 (86). С. 3–9.
6. Zolina T., Kupchikova N. Influence of vibration impacts from vehicles on the state of the foundation structure of a residential building. В сборнике: E3S Web of Conferences.

Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019. 2019. С. 03053.

7. Сапожников А. И., Купчикова Н. В. Армирование геосинтетическими материалами грунта основания с укреплением химическими составами и втрамбованным щебнем. Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2010. № 3 (134). С. 42–44.8.

8. Купчикова Н. В. Особенности берегоукрепления набережной реки волги свайными оболочками, каменной наброской и строительства на намывных грунтах вдоль береговой зоны. Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 6. С. 36–39.

9. Купчикова Н. В., Джантазаева К. Е., Иванова Е. С. Градостроительная оценка с помощью графоаналитических методов в проектировании территориального пространства Астрахани. В сборнике: Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования. Материалы IV Национальной научно-практической конференции. Под общей редакцией Т. В. Золиной. Астрахань, 2021. С. 302–307.

10. Купчикова Н. В. Техничко-экономические особенности берегоукрепления набережной р. Волги сваями-оболочками, каменной наброской и строительства на намывных грунтах вдоль береговой зоны. Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2014. № 1 (7). С. 88–94.

УДК 624.011

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВРЕЗОК ПОД ЕНДОВЫ В ДЕРЕВЯННЫХ СТРОПИЛЬНЫХ КРЫШАХ

П. В. Максаков

*Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)
(г. Москва, Россия)*

На примерах проектирования конструкций стропильных крыши коттеджных домов компании GOOD WOOD, обозначены пути оптимизации выдачи рабочих чертежей врезок под ендовы. Приведены два пути решения проблемы оптимизации. Первый путь оптимизации, к сожалению, не привёл пока к окончательным результатам, но он всё ещё находится в стадии разработки. Второй путь, менее универсальный чем первый, позволил получить некоторые результаты.

Ключевые слова: *стропильные системы, ендовы, врезки, оптимизация, скорость проектирования, скорость выдачи рабочих чертежей, программный комплекс CAD Work.*

On the examples of designing the structures of truss roofs of cottage houses of the GOOD WOOD company, the ways of optimizing the output of working drawings of tie-ins for endowments are indicated. Two ways of solving the optimization problem are given. The first optimization path, unfortunately, has not yet led to final results, but it is still under development. The second way, which is less universal than the first, allowed us to get some results.

Keywords: *truss systems, endowments, tie-ins, optimization, design speed, speed of issuing working drawings, CAD Work software package.*

Введение

В последнее время, в некоторых строительных компаниях большое внимание уделяется оптимизации различных процессов. Оптимизация проектирова-

ния позволяет значительно повысить производительность труда, а также уменьшить количество ошибок за счет унификации различных узлов и конструктивных решений. Оптимизация проектирования приносит пользу компании, поскольку увеличивается скорость выдачи и объем конечного продукта заказчику, а также приносит пользу и самим сотрудникам, поскольку упрощает их работу, экономит время и позволяет выполнить больший объем, что очень кстати, если зарплата сотрудников напрямую зависит от его показателей [1–8].

В данной работе обозначена возможность оптимизации одного из процессов проектирования стропильной системы коттеджного дома из клееного бруса, а именно создание врезки под ендовы в 3D-модели дома с последующей выдачей её на планах рабочих чертежей. Такие врезки создаются во всех домах с четырехскатной крышей или с крышей ещё более сложной конфигурации. Данная операция занимает достаточно много времени, особенно в серийных домах, которые проектируются примерно за 8–16 часов. На создание одной врезки у опытного пользователя программы CAD work уходит 30–60 минут, у неопытного пользователя, данная операция может занимать 1,5 часа и более.

Рассмотрим серийный проект комбинированного (1 этаж из керамического блока Protherm 38, 2 этаж из клееного бруса) дома КД-3 компании GOOD WOOD. С подробными 3D визуализациями и характеристиками этого дома вы можете подробно ознакомиться на сайте компании, я же в своей работе приведу только наиболее важные для понимания темы модели и планы.

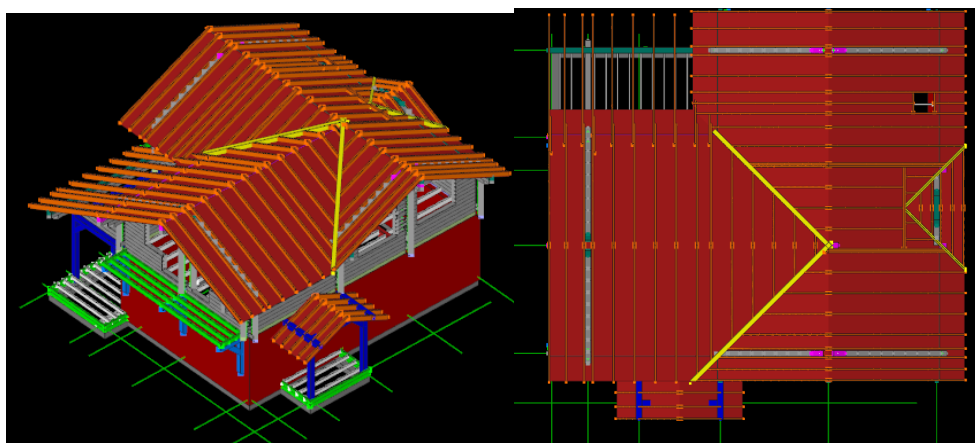


Рис. 1. 3D визуализация дома КД-3 (желтым цветом обозначены ендовы)

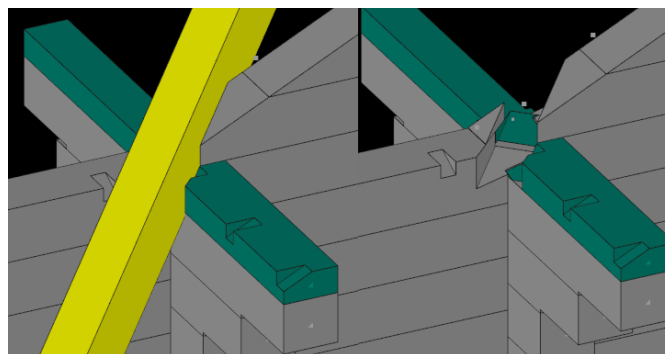


Рис. 2. 3D визуализация врезок под целиковые ендовы (желтым цветом обозначены ендовы)

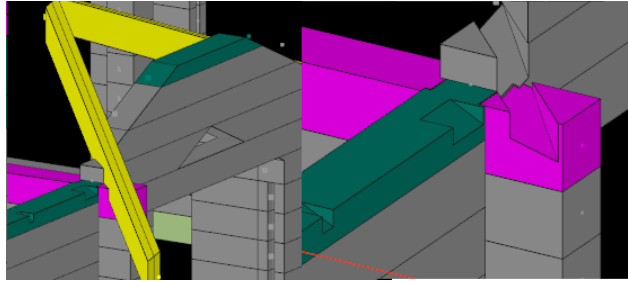


Рис. 3. 3D визуализация врезок под составные ендовы (желтым цветом обозначены ендовы)

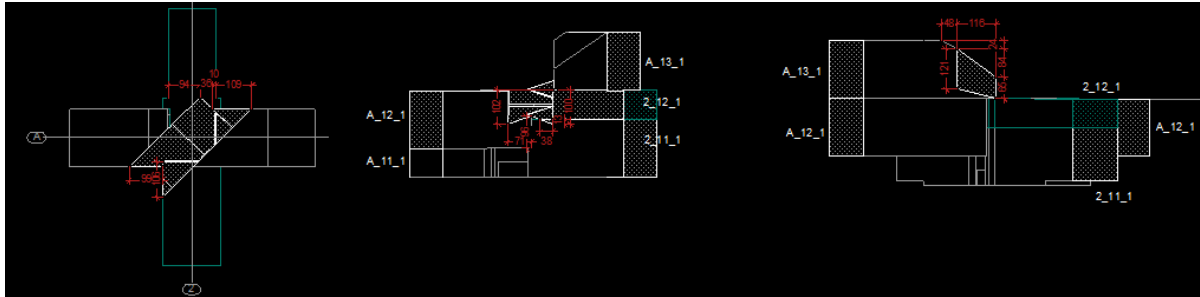


Рис. 4. Рабочие чертежи врезок под целиковые ендовы

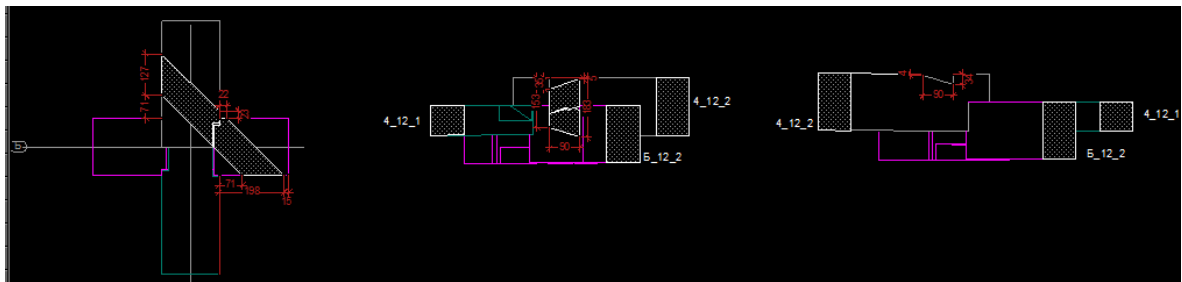


Рис. 5. Рабочие чертежи врезок под составные ендовы

Решение проблемы оптимизации

Решить проблему оптимизации планировалось путем создания таблицы Excel, которая бы автоматически вычисляла все, необходимые для рабочих, параметры врезки по двум измеренным в 3D-модели параметрам (1 глубина врезки и какой-либо угол, ширина бруса стены и ендовы известна). Врезка под ендову практически всегда геометрически представляет собой призму, основаниями которой являются 2 прямоугольные трапеции. На рабочем чертеже, для создания такой врезки рабочими на объекте, необходимо указать параллельные стороны оснований призмы врезки (4 глубины врезки), а также стороны параллелограмма (стороны призмы в плоскости верха стены).

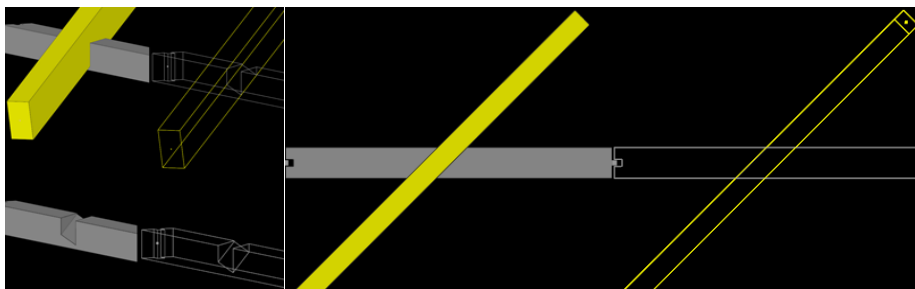


Рис. 6. 3D визуализация и вид сверху врезки

По сути решением задачи по оптимизации является решение задачи по геометрии. Мной были предприняты попытки вычислить все необходимые параметры измеряя самую большую глубину врезки (красная линия) и угол наклона большего основания призмы к горизонтальной плоскости (угол между красной и голубой линией) или угол наклона основания врезки к горизонтали (угол между зеленой и синей линией), но полностью вычислить все необходимые параметры у меня не получилось. В первом случае получалось вычислить только значение глубины врезки обозначенной фиолетовой линией, а во втором случае значение глубины обозначенной оранжевой линией. Возможно исходных параметров для решения данной задачи недостаточно, но если тратить время на измерение дополнительных параметров, то теряется суть самой оптимизации. Возможно удастся решить эту задачу определив изменения соотношения глубин врезок в зависимости от угла наклона ендовы (угла наклона кровли) или других параметров. Пока ведётся работа над окончательным решением этой задачи. Смысл тратить на это время и силы определённо есть, поскольку при удачном итоге, данная теория позволит существенно сократить время на проектирование стропильных крыш не только серийных домов, но также и индивидуальных домов, в которых стропильные крыши бываю очень сложной формы с большим количеством ендов и врезок.

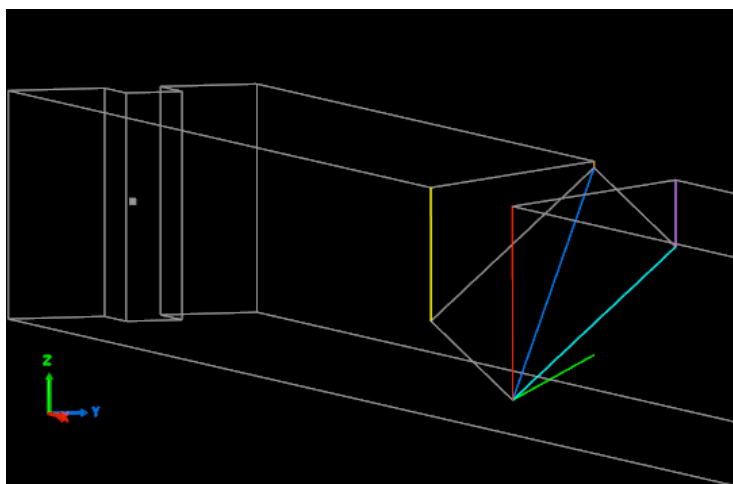


Рис. 8. 3D Визуализация врезки с индикацией цветными линиями

Результаты оптимизации и их анализ

На данный момент некоторые проблемы по оптимизации врезок в некоторых серийных домах. В этих домах, поскольку конструкция кровли всегда является одинаковой или зеркальной, было принято решение создать единый шаблон врезок, для каждого типа дома, который будет просто вставляться в рабочие чертежи каждого проектируемого проекта, не тратя тем самым каждый раз время на выдачу чертежей из 3D модели. Данная оптимизация касается домов КД-3, ФК-3, ФК-5 подробнее ознакомиться с кото-

рыми вы можете на сайте компании GOOD WOOD. Пока шаблон стандартных врезок готов для дома КД-3 с сечением бруса стены 175×185 (по сути он выглядит так же, как и врезки на рисунках 4–5 только с другими размерами). В домах серии КД-3 также применяется клееный брус сечением 200×185, поэтому шаблон будет создан и для него и соответственно для проектов ФК-3 и ФК-5 (Финская классика).

На самом деле оптимизация не ограничивается только врезками под ендовы. Оптимизировать можно практически всё, тем самым сэкономяв время и качество конечного продукта.

Выводы

1. Оптимизация позволяет существенно (в несколько раз) ускорить процесс проектирования некоторых конструкций и узлов, а также повысить качество исходного продукта.

2. В результате проведенного анализа путей оптимизации выявлены 2 направления работы по данной теме (1 – оптимизаций врезок под ендовы в принципе, 2 – оптимизация врезок под ендовы в серийных проектах домов).

3. Оптимизация может достигаться различными вариантами, более или менее универсальными.

Список литературы

1. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. Минстрой России, Москва, 2017.

2. EN 1995-1-1:2009 Еврокод 5: Проектирование деревянных конструкций – часть 1-1: Общие правила и правила для зданий.

3. Савельев А.А. Конструкции крыш, стропильные системы. Издательство Аделант, Москва 2010.

4. Zolina T., Strelkov S., Kupchikova N., Kondrashin K. Monitoring of the collapse of the shores of reservoirs and the technology of their surface and deep fixing. В сборнике: E3S Web of Conferences. Key Trends in Transportation Innovation, KTTI 2019. 2020. С. 02011.

5. Kupchikova N.V. numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group. Building and Reconstruction. 2019. № 6 (86). С. 3-9.

6. Zolina T., Kupchikova N. Influence of vibration impacts from vehicles on the state of the foundation structure of a residential building. В сборнике: E3S Web of Conferences. Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019. 2019. С. 03053.

7. Дубовенко А.С. Свой дом без ошибок. Издательство Альпина паблишер, Москва, 2021.

8. Сайт <https://www.gwd.ru>.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОПАРКА

Д. О. Климушкин

*Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)
(г. Москва, Россия)*

Рассматривается определяющий фактор, влияющий на эффективность деятельности резидентов технопарка и технопарка как структуры в целом.

Ключевые слова: технопарк; промышленная зона; индустриальный парк; эффективность; факторы, влияющие на эффективность, архитектура.

The determining factor on the effectiveness of the residents of the technopark and technopark as a structure in general is considered.

Keywords: technopark; industrial zone; industrial park; efficiency; factors affecting efficiency; Greenfield; Brownfield; architecture.

Введение

В настоящее время технопаркам уделяется все большее внимание. Только за последние 3 года количество крупных технопарков увеличилось на 20 % [2].

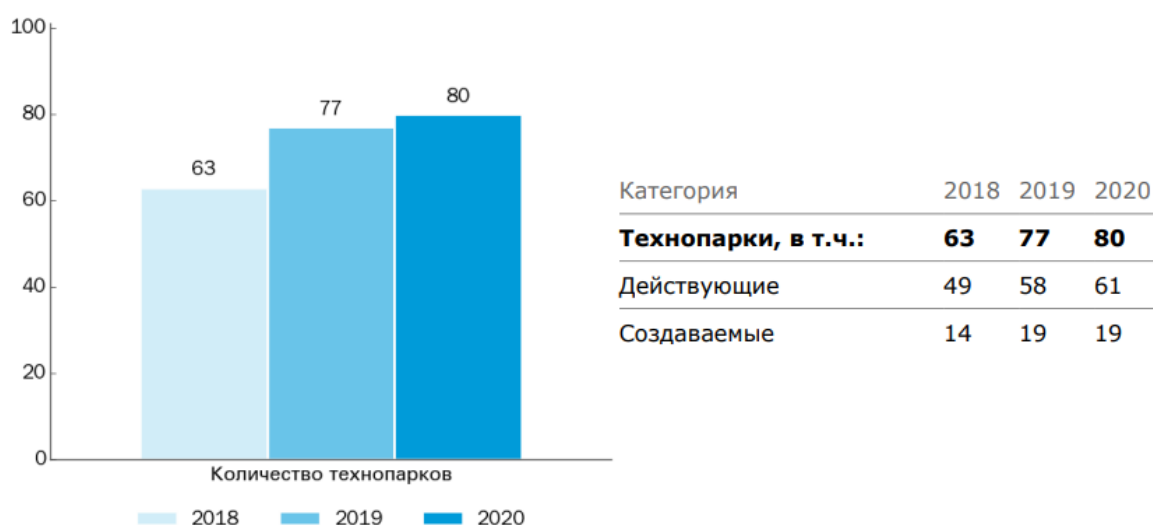


Рис. 1. График количества технопарков в России 2018–2020 год, ед.

Теме технопарков посвящено множество работ, рассматривающих различные вопросы и задачи, возникающие при их проектировании и их функционировании.

Отдельные аспекты организации технопарков (экономические, географические, градостроительные), вопросы формирования инновационных центров рассмотрены в трудах: Антонова А. В., Диановой-Клоковой И. В., Кологривовой Л. Б., Румянцева А. А., Фрезинской Н. Р., Хрусталева А. А., Хрусталева Д. А.; Агирречу А. А., Крысова В. В., Мината В. Н.

Вопросы архитектурного формирования прототипов технопарков и стратегии развития наукоградов в современных условиях представлены в трудах: Березина А. А., Вершинина В. И., Елизаровой Л. В., Истомина С. А., Платонова Ю. П., Сидорковой Л. Ф.

Вопросы архитектурной организации исследовательских и технологических зданий в трудах зарубежных ученых: Брауна Х., Брейбука С., Галисона П., Гриффина Б., Дахана Ф., Кросби М., Купера К., Томпсона Е., Уотча Д.

Несмотря на то, что, огромное количество работ посвящено технопаркам, в данный момент времени нет определенного понятия какие факторы технопарка наиболее влияют на его эффективную работу.

Технопарки являются центрами развития технологий, а также высокотехнологических компаний, а вместе с ними и инновационной экономики, которая является неотъемлемой частью современного государства

В данной работе будет проведен сравнительный анализ технопарков разных типов с приведением их эффективности в соответствии с Результатами V национального рейтинга технопарков России проведенным «Ассоциации кластеров, технопарков и ОЭЗ России» [4].

Сравнительный анализ

Технопарки можно разделить на 2 основных вида.

1) Технопарки, возводимые на производственной базе существующих, или существовавших промышленных предприятий (Brownfield) [3];

2) Технопарки, возводимые на новой территории, не увязанные с каким-либо производственным предприятием (Greenfield) [3].

Считается что «Greenfield» технопарки, возводимые на новой территории, считаются более прогрессивными, так как в них можно реализовать современные тенденции градостроительства и архитектуры. А значит и будет иметь более высокие показатели в сравнении с «Brownfield».

Несмотря на предыдущее суждение, в V национальном рейтинге технопарков России в группе А+ – «Наивысший уровень эффективности функционирования технопарка» (свыше 110 %) из 12 технопарков лишь 1 относится к типу «Greenfield» – Технопарк в сфере высоких технологий Morion Digital, расположенный в Пермском крае.

В группе А – «Высокий уровень эффективности функционирования технопарка» (от 100 % до 109 %) к группе «Greenfield» относятся 2 технопарка из 10.

В группе В – «Умеренно высокий уровень эффективности функционирования технопарка» (от 90 % до 99 %) ситуация выравнивается и 3 из 8 технопарков относятся к типу «Greenfield»

В группе С – «Достаточный уровень эффективности функционирования технопарка» (от 60 % до 89 %) все 11 представленных технопарков относятся к типу «Brownfield».

Общее количество больших и малых технопарков в России составляет 282, из них 201 типа «Brownfield» и 81 типа «Greenfield».

В V национальный рейтинг технопарков России попали 35 технопарков типа Brownfield, что составляет 17 % от всего количества технопарков этого типа и 5 технопарков типа Greenfield что составляет 6 %.

Далее следует сравнить технопарки группы Greenfield в различных группах эффективности [4].

Для сравнительного анализа выбраны технопарки: Morion Digital, Технопарк «Исток», Технопарк «ЭЛМА» и промышленный технопарк «ИКСЭЛ».

При анализе технопарков из наиболее эффективных групп к менее эффективным наблюдается:

- Стремление к более замкнутой рабочей среде;
- Ухудшение архитектурного пространства (стремление к формам серийных домов);
- Ухудшение непроизводственных зон (досуг, питание).

Вывод

Таким образом можно сделать вывод, что наличие у технопарка состоявшихся производственных мощностей с отработанными рыночными связями для создания продукции резидентов технопарка, даже в минимальном количестве для выпуска их на рынок является важным фактором для всей эффективности технопарка, но не единственным важным для его работы.

Наряду с удобством выпуска продукции на рынок, к важным можно отнести:

- «Ощущение» свободы резидентом технопарка;
- Удобство резидента технопарка;
- Архитектурная среда, в которой происходит производственный процесс.

Можно сделать вывод, что наиболее эффективное решение для технопарка – создание рабочих зон с широким доступом к транспортной, технологической и досуговой инфраструктуре в современной архитектурной среде с привязкой к существующим производственным мощностям [2-11].

В дальнейшем планируется произвести более обширные сравнительные анализ с большим количеством факторов, для уточнения их влияния на эффективность технопарка в целом.

Список литературы

1. ГОСТ Р 56425-2015 Технопарки. М. 2015.
2. Индустриальные парки и технопарки России. Перечень - список технопарков России - 2021 год. Дата обращения 15.07.2021. Режим доступа URL:https://russiaindustrial-park.ru/tehnopark_catalog_perecheny_spisok_russia.

3. Ассоциация кластеров технопарков и ОЭЗ России. Названы самые эффективные технопарки России. Дата обращения 15.07.2021. Режим доступа URL: <https://akitrf.ru/news/nazvany-samye-effektivnyye-tekhnoparki-rossii-2020>.
4. Академпарк. Об Академпарке. Дата обращения 15.07.2021. Режим доступа URL: <https://academpark.com/about>.
5. Zolina T., Strelkov S., Kupchikova N., Kondrashin K. Monitoring of the collapse of the shores of reservoirs and the technology of their surface and deep fixing. В сборнике: E3S Web of Conferences. Key Trends in Transportation Innovation, КТТИ 2019. 2020. С. 02011.
6. Kupchikova N.V. Numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group. Building and Reconstruction. 2019. № 6 (86). С. 3-9.
7. Zolina T., Kupchikova N. Influence of vibration impacts from vehicles on the state of the foundation structure of a residential building. В сборнике: E3S Web of Conferences. Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019. 2019. С. 03053.
8. ОЭЗ Исток. Об ОЭЗ. Дата обращения 15.07.2021. Режим доступа URL: <https://istoksez.ru/about-oez>.
9. ИКСЭЛ. О технопарке. Дата обращения 15.07.2021. Режим доступа URL: <http://xn--h1aedx4d.xn--p1ai/about.html>.
10. Элма. Компания. Дата обращения 15.07.2021. Режим доступа URL: <https://www.elma-bpm.ru/company>.
11. Morion Digital. О Нас. Дата обращения 15.07.2021. Режим доступа URL: <https://morion.digital/company>.

УДК 624.046.3

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ГОФРОБАЛКИ НА ЧИСТОЕ КРУЧЕНИЕ

Н. Г. Силина, С. А. Макеев, А. А. Комлев, А. А. Александров
Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
(СибАДИ) (г. Омск, Россия)

В российских, казахстанских и европейских нормах вопрос расчета момента инерции балок с гофрированной стенкой на чистое кручение остается открытым. Данный параметр используется для расчета двутавровых балок на общую устойчивость из плоскости стенки, например, в СП 16.13330.2017, п. 8.4.1, Приложение Ж.

На кафедре «Строительные конструкции» СибАДИ, г. Омск, при участии ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», г. Москва был разработан и реализован стенд, позволяющий загружать экспериментальные двутавровые балки крутящим моментом с последующим пересчетом полученных результатов испытаний в момент инерции балки на чистое кручение.

Ключевые слова: гофробалка, экспериментальный стенд, момент инерции гофробалки на чистое кручение.

In Russian, Kazakh and European standards, the question of calculating the moment of inertia of beams with a corrugated wall for pure torsion remains open. This parameter is used to calculate I-beams for overall stability from the wall plane, for example, in SP 16.13330.2017, clause 8.4.1, Appendix J.

At the Department of "Building Structures" SibADI, Omsk, with the participation of CJSC "TSNIIPSK named after Melnikov", Moscow, a stand was developed and implemented that

allows loading experimental I-beams with torque, followed by recalculation of the test results obtained at the moment of inertia of the beam for pure torsion.

Keywords: corrugator, experimental stand, moment of inertia of the corrugator for pure torsion.

Введение и цель работы

Двутавровые балки, колонны, ригели с гофрированной стенкой находят все более широкое применение в отечественном и зарубежном строительстве [1, 2, 7]. В многочисленных работах приводятся исследования несущей способности гофробалок по критериям прочности, общей устойчивости при изгибе, местной устойчивости полок, местной устойчивости стенок [3, 4, 5].

При этом рассматриваются конструкции стенок балок, колонн выполненные волнистой формы (sin-балки), трапециевидной, треугольной формы [6, 8, 9].

Вслед за широким применением элементов с гофрированной стенкой в строительстве были разработаны первые нормы проектирования таких конструкций. Европейские нормы DIN 18 800 «Стальные конструкции. Выбор параметров и конструирование. Часть 2», нормы республики Казахстан РДС РК 5.04-24-2006 «Сортамент сварных двутавровых профилей с гофрированными стенками», компания ZEMAN, Австрия «Дополнительные требования к проектированию элементов двутаврового сечения с гофрированной стенкой», российские нормы СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования» (с изменением № 1).

Исследования в области проектирования и расчета элементов с гофрированной стенкой постоянно совершенствуются и уточняются.

Одним из этапов расчета несущей способности гофробалок является расчет общей устойчивости балки при изгибе в плоскости стенки с определением предельной нагрузки на балку.

В современных российских и зарубежных нормах расчет общей устойчивости гофробалок выполняется весьма приближенно, путем расчета на общую продольную устойчивость отдельно взятой сжатой верхней полки балки из плоскости стенки как центрально-сжатого стержневого элемента без учета подкрепляющего эффекта от совместной работой элементов балки.

Известна апробированная методика расчета прокатных двутавровых балок с плоской стенкой на общую устойчивость (СП 16.13330.2017, п. 8.4.1., Приложение Ж), где используется параметр «момент инерции балки при чистом кручении» J_t , см⁴.

Было бы логичным использовать данную методику для расчета гофробалок на общую устойчивость. Но проблема состоит в том, что в настоящее время нет достоверной методики расчета момент инерции гофробалок на чистое кручение J_t , нет экспериментальной апробации.

Авторы поставили перед собой цель разработать и реализовать экспериментальный стенд, позволяющий в режиме чистого кручения фиксировать угол поворота торцевого сечения φ консольной гофробалки в зависимости

от величины крутящего момента M_k с последующим пересчетом этой величины в значение момента инерции балки на чистое кручение.

Экспериментальный стенд

Экспериментальный стенд был разработан и реализован на базе лаборатории кафедры «Строительные конструкции» СибАДИ, г. Омск, при участии ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», г. Москва для испытаний образцов гофробалок с синусоидальной стенкой производства ЗАО «МАГСИБМЕТ», г. Красноярск: пролет $L = 6,0$ м, сечение полок $b_n * t_n = 100 * 6$ мм, высота балок $H = 261$ мм, расстояние между центрами тяжести полок $h = 255$ мм, толщина стенки $t_w = 2,0$ мм, шаг синусоиды гофра $l = 145$ мм, амплитуда гофра $f = \pm 20$ мм, сталь С235, $R_y = 230$ МПа.

Экспериментальный стенд (рис. 1, 2, 3) представляет собой консольно закрепленную гофробалку с шарнирно неподвижной подшипниковой опорой № 1 и жесткой опорой № 2. В сечении на шарнирно неподвижной опоре № 1 к балке жестко закреплен тарированной длины S горизонтальный рычаг, позволяющий путем подвешивания тарированных грузов P создавать режим чистого кручения гофробалки относительно своей продольной оси.

При загрузке гофробалки крутящим моментом $M_t = P * S$ сечение в опоре № 1 поворачивается на угол φ .

Для измерения угла поворота сечения φ сконструирована система, которая состоит из:

- портативного лазерного генератора, закрепленного в области торцевого сечения подвижной опоры № 1 гофробалки так, что луч в «нуле» ориентирован горизонтально и проходит через ось гофробалки;

- нормального к «нулевому» лучу экрана, размещенного на расстоянии R от продольной оси гофробалки.

При загрузке гофробалки крутящим моментом M_t угол поворота сечения в опоре № 1 φ фиксируется отклонением лазерного луча Δ на экране.

При этом непосредственно угол поворота торцевого сечения гофробалки определяется выражением:

$$\varphi = \text{Arctg}\left(\frac{\Delta}{R}\right) \quad (1)$$

Далее, по формуле сопротивления материалов вычисляется значение момента инерции экспериментальной гофробалки на чистое кручение:

$$J_t = \frac{M_t \cdot L}{G \cdot \varphi}. \quad (2)$$

В соответствии с разработанной программой испытаний, каждая из трех экспериментальных образцов балок будет загружаться тремя значениями крутящих моментов M_t в пределах упругих деформаций стали. Загрузка

и разгрузка стенда, обработка полученных данных будет выполняться в соответствии с ГОСТ 8.736-2011 «Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений»¹.

Испытания запланировано проводить при установке балки с вертикальной (рис. 2, 3) и горизонтальной (рис. 1) ориентацией стенки с целью выяснения влияния ориентации сечения и собственного веса на результаты.

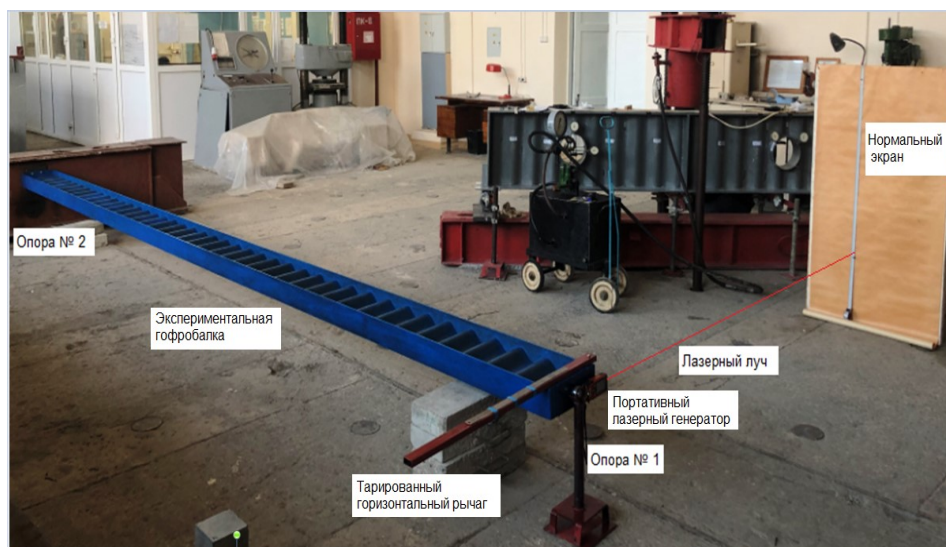


Рис. 1. Общий вид экспериментальной установки в действии

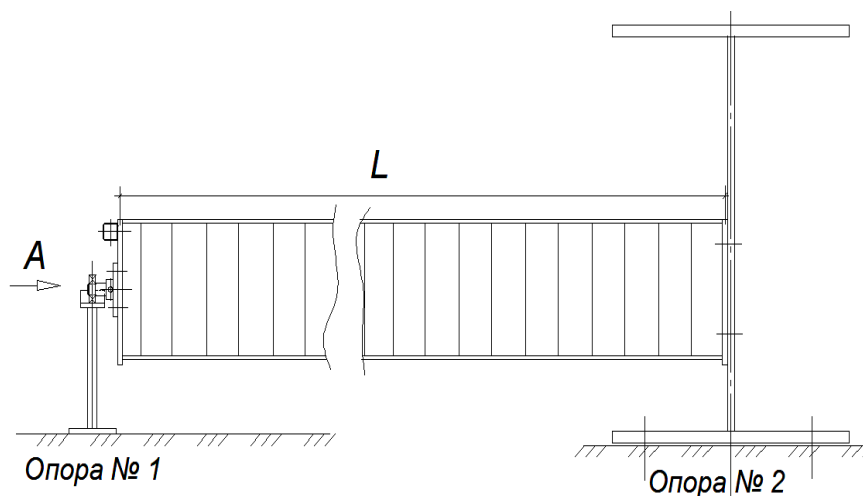


Рис. 2. Схема экспериментальной установки (основные обозначения)

¹ ГОСТ 8.736-2011 <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293788/4293788870.pdf>

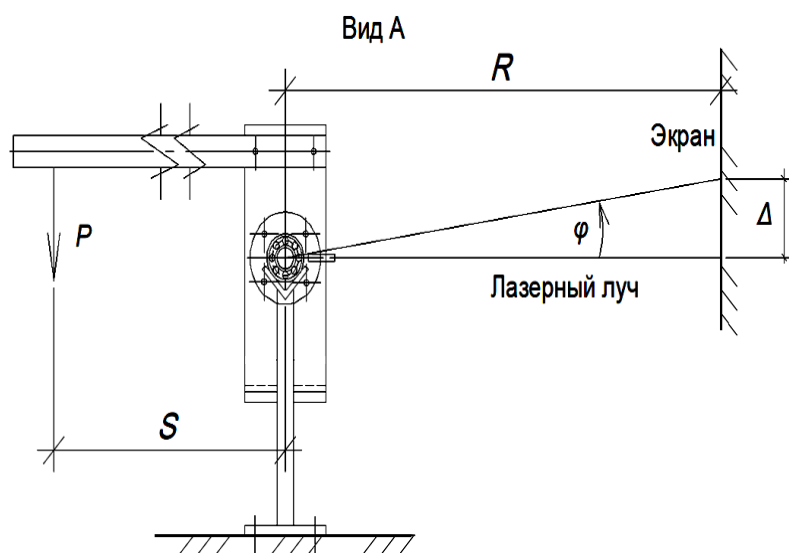


Рис. 3. Вид А экспериментальной установки по рис. 2

Заключение и задачи дальнейших исследований

Успешное проведение испытаний на разработанном стенде по определению момента инерции экспериментальных образцов гофробалок на чистое кручение J_t (первая стадия работ) позволит перейти ко второму циклу исследований:

- экспериментальное определение равномерно распределенной нагрузки, доставляющей общую потерю устойчивости гофробалки из плоскости стенки (критическая нагрузка q_{cr} , тс/м);
- сравнение экспериментально полученной величины критической нагрузки q_{cr} , со значением критической нагрузки, определенной по СП 16.13330.2017, п. 8.4.1, Приложение Ж (расчет общей устойчивости двутавровых балок с плоской стенкой) с моментом инерции гофробалок на чистое кручение J_t , определенное на первой стадии работ.

Запланированный комплекс исследований позволит внести некоторую ясность в вопрос экспериментального определения момента инерции гофробалок на чистое кручение J_t , позволит планировать разработку методики адекватного аналитического расчета этого параметра.

Список литературы

1. Дмитриева Т. Л., Уламбаяр Х. Использование балок с гофростенкой в современном проектировании // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2015. № 4(15). С. 132–139.
2. Брянцев А. А., Абсиметов В. Э., Лалин В. В. Эффективность применения двутавров с гофрированными стенками в производственных зданиях // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2017. № 3(54). С. 93–104.
3. Макеев С. А., Силина Н. Г. Разработка методики уточненного расчета гофробалок на общую устойчивость // Промышленное и гражданское строительство. 2020. № 12. С. 50–58.

4. Макеев, С. А. К вопросу определения момента инерции сечения гофробалок на чистое кручение / С. А. Макеев, Н. Г. Силина // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство: сб. материалов IV Нац. науч.-практ. конф. (Омск, 22–23 апр. 2021 г.). – Омск: Изд-во СибАДИ, 2021. – С. 627–633.

5. Тишков Н. Л., Степаненко А. Н., Шипелев И. Л., Устименко М. Б. Совершенствование конструкции стальной двутавровой балки с тонкой поперечно-гофрированной стенкой // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2020. Т. 22. № 2. С. 104–111.

6. Степаненко А. Н. Стальные двутавровые стержни с волнистой стенкой. Хабаровск. Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 1999. 115 с.

7. Pasternak H., Kubieniec G. Plate girders with corrugated webs // Journal of Civil Engineering and Management. 2010. №. 16(2). Pp. 166–171.

8. Denan F., Osman M. H., Saad S. The study of lateral torsional buckling behavior of beam with trapezoid web steel section by experimentally and finite element analysis // Int. J. Res. Rev. Appl. 2010. Sci. 2(2). P. 232.

9. De'nan F., Shoong K. K., Hashim N. S., Ken C. W. Nonlinear analysis of triangular web profile steel section under bending behavior // Lecture Notes in Civil Engineering. 2019. № 9. P. 463–472.

УДК 624.042.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НДС ОБДЕЛОК ТОННЕЛЕЙ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Е. В. Ненашева

*Российский университет транспорта РУТ (МИИТ)
(г. Москва, Россия)*

Исследование напряженно-деформированного состояния обделок тоннелей при динамических нагрузках является актуальным вопросом в наше время. В данной статье приведен обзор на динамические воздействия различного характера и основные существующие методы расчета обделок при динамических нагрузках.

Ключевые слова: динамические воздействия, напряженно-деформированное состояние, обделка, деформации, метод расчета, подземные сооружения, напряжения, землетрясение.

The study of the stress-strain state of tunnel linings under dynamic loads is an urgent issue in our time. This article provides an overview of the dynamic effects of various types and the main existing methods for calculating linings under dynamic loads.

Keywords: dynamic impacts, stress-strain state, lining, deformations, calculation method, underground structures, stresses, earthquake.

Источники динамических воздействий могут быть как внутренними, расположенными внутри сооружения, так и внешними по отношению к сооружениям [1, п. 4.1.3].



Рис. 1. Динамические воздействия на обделку тоннелей

На тоннели могут воздействовать не только статические нагрузки: вес частей сооружения, горное давление, гидростатическое давление и т. д., но и динамические нагрузки различной интенсивности как природного, так и техногенного характера. Трассы тоннелей зачастую пролегают в сложных геологических условиях с различными динамическими проявлениями, самым известным из которых является сейсмическое воздействие землетрясений. К техногенным динамическим воздействиям можно отнести движение внутритоннельного транспорта, а также транспорта, движущегося по поверхности земли над тоннелем (особенно актуально для тоннелей мелкого заложения), буровзрывные работы вблизи существующих тоннелей, забивка свай вблизи существующего тоннеля и т. д. Основные динамические воздействия на обделку тоннелей представлены на рисунке 1.

Тоннели, независимо от своего назначения и глубины заложения обладают характерными особенностями:

- подземные сооружения не входят в резонанс, а реагируют на землетрясения и другие динамические воздействия таким же образом, как окружающий их массив грунта;
- масса тоннелей не оказывает влияния на параметры сейсмических волн, так как погонная масса тоннеля мало отличается от замещённой им погонной массы грунта.

В зависимости от механических свойств массива пород и характера протекающих в нем процессов используются различные модели, которые в совокупности охватывают многообразие массивов пород и изучаемых явлений. Наиболее применяемыми являются следующие модели массива пород: упругие (линейно-деформируемые), пластические, реологические.

Упругая модель применяется наиболее часто и является основной моделью массива пород в механике подземных сооружений. Впервые упругая модель была использована для изучения напряжений вокруг выработок А. Н. Динником, Г. Н. Савиным, С. Г. Лехницким [2, с. 15].

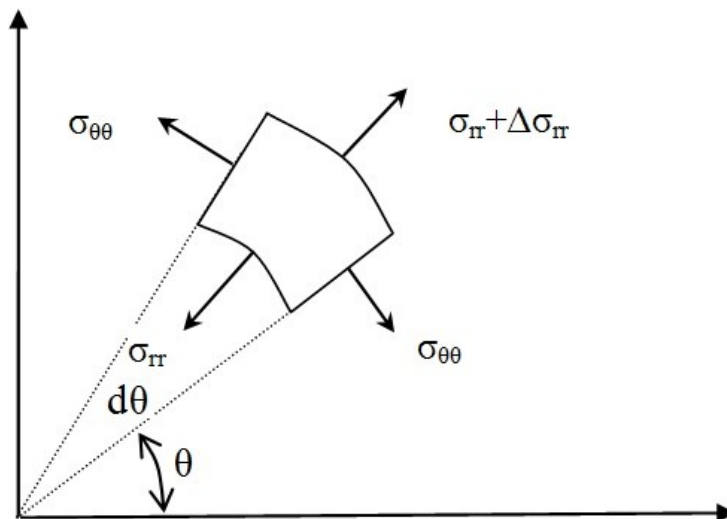


Рис. 2. Элемент среды в цилиндрической системе координат

Расчёт тоннелей на сейсмические воздействия может быть выполнен упрощёнными аналитическими методами и численными, с использованием программных комплексов [3–7].

Численные методы расчёта применяются в тех случаях, когда невозможно использовать упрощённые способы, т. е. если необходимо учесть большое количество неопределённостей, связанных с грунтовыми условиями и с заданием исходной сейсмической информации.

В данной статье рассмотрим вывод дифференциальных уравнений для анализа НДС цилиндрических объектов, находящихся в упругой среде, при динамическом нагружении.

Рассмотрим элемент среды в цилиндрической системе координат (r, θ, z) , направив ось z вдоль оси симметрии (рис. 2).

$dV = r dr d\theta dz$ (1) – объём элементарного элемента среды, где V – объём элементарного элемента среды, r – радиус тоннеля

Для осесимметричного поля деформаций справедливо предположение, что касательные напряжения, действующие на гранях элемента равны нулю, нормальные напряжения не зависят от угловой координаты θ .

В таком случае можно записать единственное не тривиальное уравнение равновесия (равенство нулю суммы проекций на ось r всех сил, действующих на элемент):

$$\frac{d\sigma_{rr}}{dr} + \frac{\sigma_{rr} - \sigma_{\theta\theta}}{r} = 0 \quad (2) \text{ – уравнение равновесия}$$

Записать уравнение равновесия бесконечно малого элемента в полярной системе координат.

$$\sigma_{\theta 2}(r_1 - r_2) \sin\left(\frac{d\theta}{2}\right) = \sigma_{\theta 2} dr \left(\frac{d\theta}{2}\right) \quad (3) \text{ – Проекция } \sigma_{\theta 2} \text{ на ось } r$$

$$\sigma_{rr} r_1 d\theta - \sigma_{rr} r_2 d\theta - \sigma_{\theta 2} dr \frac{d\theta}{2} - \sigma_{\theta 4} dr \frac{d\theta}{2} = 0 \quad (4) \text{ – Сумма проекций напряжений на ось } r$$

Разделим все члены уравнения (4) на $dr d\theta$:

$$\frac{\sigma_{rr} r_1 - \sigma_{rr} r_2}{dr} - \frac{1}{2}(\sigma_{\theta 2} + \sigma_{\theta 4}) = 0 \quad (5) \text{ – Уравнение (4) после математических преобразований}$$

Зависимость между напряжениями и деформациями определяется законом Гука. Для плоского деформированного состояния продольная деформация $\varepsilon_{zz} = 0$

Закон Гука может быть представлен в форме:

$$\sigma_{rr} = \lambda \varepsilon + 2\mu \varepsilon_{rr} \quad (6)$$

$$\sigma_{\theta\theta} = \lambda \varepsilon + 2\mu \varepsilon_{\theta\theta} \quad (7)$$

$$\varepsilon = \varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta} \quad (8)$$

где ε – объемная деформация, λ и μ – характеристики среды (параметры Лямэ).

Учитывая соотношения

$$\varepsilon_{rr} = \frac{du_r}{dr} \quad (9) \text{ и } \varepsilon_{\theta\theta} = \frac{u_r}{r} \quad (10)$$

$(\lambda + 2\mu) \left[\frac{d^2 u}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{du}{dr} - \frac{u}{r^2} \right] = 0 \quad (11)$ – уравнение равновесия (2) в перемещениях

Следует отметить, что если граничные условия могут быть выражены в перемещениях, тогда решение не будет зависеть от упругих свойств материала, т. е. уравнение (11) можно записать в виде:

$$\frac{d^2 u}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{du}{dr} - \frac{u}{r^2} = 0 \quad (12)$$

Дифференциальные уравнения для анализа напряжённо-деформированное состояния цилиндрических объектов, находящихся в упругой среде, при динамическом нагружении.

Добавляя в соответствие с принципом Даламбера в уравнение равновесия силы инерции элемента получаем следующее выражение:

$$\rho dV \frac{d^2 u}{dt^2} = r dr d\theta dz \frac{d^2 u}{dt^2} \quad (13),$$

где ρ – плотность материала среды

$$\frac{d\sigma_{rr}}{dr} + \frac{\sigma_{rr} - \sigma_{\theta\theta}}{r} = \rho \frac{d^2 u}{dt^2} \quad (14)$$

Выражая напряжения через перемещения, получим уравнение движения

$$\frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} - \frac{u}{r^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \quad (15),$$

где c – скорость распространения продольных волн

$$c = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}} \quad (16)$$

Уравнения (12) и (16) позволяют определять напряжённо-деформированное состояние цилиндрических объектов, находящихся в упругой среде, так и самой среды при статическом и динамическом нагружении.

Решение многих задач можно получить аналитически в замкнутом виде, используя метод разделения переменных, преобразование Фурье и другие интегральные преобразования.

Для расчёта на динамические воздействия, в том числе и сейсмические можно использовать любой из следующих четырех методов:

1. Динамический метод расчёта во времени
2. Метод спектров ответа
3. Метод комплексных спектров ответа
4. Эквивалентный статический метод

Динамический расчёт конструкций, подверженных динамическим воздействиям, может быть выполнен с использованием как линейного, так и нелинейного методов.

Динамические расчёты при использовании любого из выше указанных методов основываются на решении системы совместных дифференциальных уравнений с заданными начальными условиями и силами.

Для расчёта сооружений на динамические в том числе и сейсмические воздействия в настоящее время используется большое количество программных комплексов.

Для того чтобы безошибочно и рационально использовать эти комплексы необходимо знать какие модели сооружений и какие методы расчёта применяются в программах.

Список литературы

1. СП 413.1325800.2018. Здания и сооружения, подверженные динамическим воздействиям.
2. И. С. Булычев. Механика подземных сооружений: Учебник 382 с. для вузов. 2-е издание, переработанное и дополненное. М.: «Недра» 1994.
3. Курбацкий Е. Н. Цикл лекций «Механика подземных сооружений».
4. Kupchikova N.V., Kurbatskiy E.N. Analytical method used to calculate pile foundations with the widening up on a horizontal static impact. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2017. С. 012102. 1,
5. Купчикова Н.В., Шаяхмедов Р.И., Золина Т.В. Подвижная берегозащитная шпора. Строительство: новые технологии - новое оборудование. 2021. № 2. С. 63-66.
6. Kupchikova N.V. New structural and technological solutions for foundations of submerged underwater tunnels. Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 1 (35). С. 12-15.
7. Kupchikova N. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broadening of the surface. В сборнике: MATEC Web of Conferences. 2018. С. 04062.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАЛЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ

А. Г. Гончарук

*Российский университет транспорта
(г. Москва, Россия)*

Строительство эффективных инженерных сооружений в XXI в., современный уровень требований, предъявляемых к ним, предполагают использование новых принципов проектирования, основанных на инновационных инженерных решениях.

В автодорожном и железнодорожном строительстве для пересечения малых и средних водотоков проектируются и возводятся одноочковые, многоочковые трубы и малопролетные балочные мосты.

Перспективным направлением в строительстве малых водопропускных сооружений являются малопролетные арочные засыпные мосты, позволяющие заменить водопропускные трубы и малопролетные балочные мосты, обладающие совокупностью достоинств этих сооружений и исключающие их недостатки.

Ключевые слова: *водопропускные сооружения; водопропускная труба; малый мост; арка; железная дорога; насыпь.*

The construction of effective engineering structures in the 21st century, the modern level of requirements for them, presuppose the use of new design principles based on innovative engineering solutions.

In road and railway construction, single-point, multi-point pipes and low-span beam bridges are designed and erected for the intersection of small and medium-sized watercourses.

A promising direction in the construction of small culverts are low-span arched fill bridges, which make it possible to replace culverts and low-span beam bridges, which have a combination of the advantages of these structures and eliminate their disadvantages.

Keywords: *waterpass structure; culvert; small bridge; arch; railway; embankment.*

Устройство водопропускных сооружений через железнодорожные пути – необходимое условие строительства и проектирования железных дорог. Существуют различные вариации водопропускных сооружений: водопропускные трубы, мосты длиной до 25 м и другие.

Наиболее распространенный тип водопропускных сооружений – трубы. Они не нарушают целостности земляного полотна, могут применяться на любых сочетаниях плана и профиля дороги, индустриальны, удобны для применения механизации при их сооружении и достаточно экономичны

Разновидности труб по материалу – бетонные, железобетонные, металлические (как правило из тонкого гофрированного металла), каменные; по поперечному сечению – круглые, прямоугольные, арочные.

Определенным недостатком водопропускных труб является сужение поперечного сечения вертикальными стенками, затрудняющими свободный пропуск воды в условиях ледохода, карчехода [6, с. 42–47.].

При строительстве балочных мостов под опирание пролетных строений устраиваются береговые опоры, конуса насыпей подходов которых в значительной степени перекрывают отверстие моста, что требует увеличения размеров пролетного строения. Помимо этого, в балочных мостах подвижная динамическая нагрузка воздействует непосредственно на пролетное строение, что является одной из причин преждевременного износа конструкций.

Перспективным направлением в строительстве малых водопропускных сооружений являются малопролетные арочные засыпные мосты, позволяющие заменить водопропускные трубы и малопролетные балочные мосты, обладающие совокупностью достоинств этих сооружений и исключаящие их недостатки. Арочные конструкции по сравнению с балочными мостами и многоочковыми водопропускными трубами при одинаковом отверстии и одинаковой водопропускной способности имеют пониженную материалоемкость по расходу железобетона до двух раз.

Звенья малопролетных засыпных арочных мостов работают преимущественно на внецентренное сжатие, что является главной особенностью статики арочных конструкций, а именно, в несущих внецентренно сжатых элементах – сталефибробетонных арках, растянутая зона сечений арочных конструкций в условиях совместного действия изгибающего момента и продольной сжимающей силы существенно разгружается нормальными напряжениями сжатия от действия продольной сжимающей силы, что позволяет реализовать сталефибробетон как самостоятельный конструкционный материал в сборных элементах малопролетных засыпных арочных мостов.

Поперечное сечение двухшарнирной арочной водопропускной трубы из сталефибробетона показано на **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

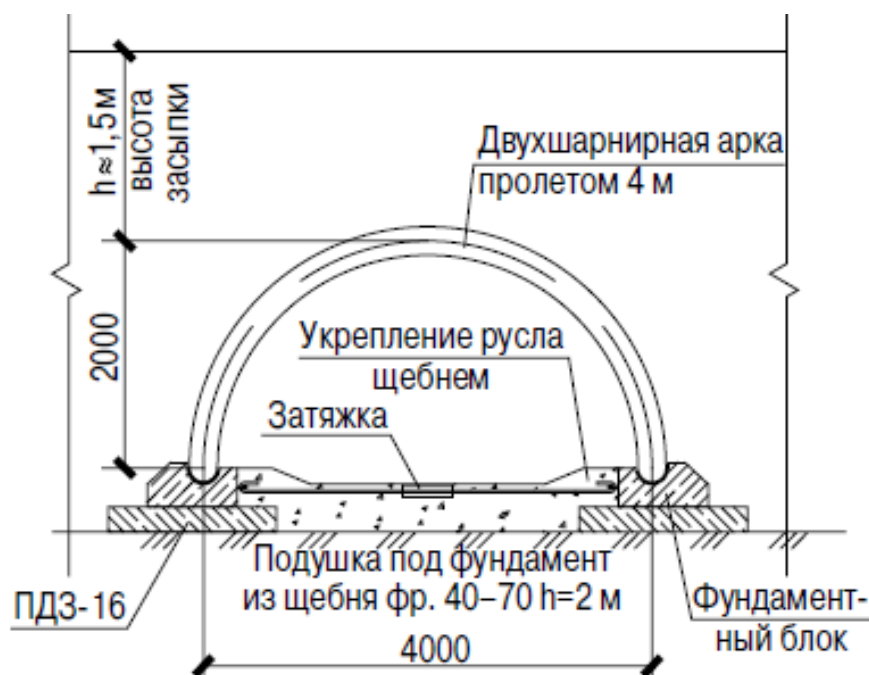


Рис. 1. Поперечное сечение

Сталефибробетон является композиционным материалом, состоящим из цементно-бетонной матрицы с равномерным (дисперсным) распределением по ее объему ориентированных или хаотично расположенных волокон (стальных фибр) [4, с. 50–53.].

Экономический эффект при производстве конструкций сталефибробетонных арок достигается в значительной мере за счет снижения трудозатрат на стадии изготовления до 25–30 % (исключение затрат на изготовление и установку пространственных арматурных каркасов сложного радиального очертания) и металлоемкости (удельного расхода стали на 10–15 % за счет полного или частичного отказа от использования стержневой арматуры) и по сравнению с аркой в стержневом армировании. Кроме того, исключается брак при налаженной технологии производства сталефибробетонных арок по сравнению со стержневым армированием, так как в условиях стандартных режимов виброформования конструкций имеет место смещение гибких арматурных каркасов от проектного положения. Это приводит к существенному занижению толщины защитного слоя бетона, его ускоренному повреждению, коррозии рабочей арматуры и значительному снижению несущей способности, и соответственно, срока службы конструкции [3, с. 4–6.].

При стержневом варианте армирования арочных конструкций необходимо двойное радиальное армирование в силу того, что эпюра изгибающих моментов в сечениях конструкции имеет знакопеременный характер. Защитный слой бетона в данном случае составляет 25–30 мм, что при относительно малой толщине арочной конструкции существенно снижает несущую способность сечения и предопределяет повышенный удельный расход, стали. [7, с. 6–12.].

Использование сталефибробетона в несущих конструктивных элементах существенно повышает их несущую способность и трещиностойкость, что позволяет в ряде случаев полностью или частично отказаться от применения традиционного стержневого армирования, а также исключить использование предварительного напряжения в производстве конструкций. Данное обстоятельство является особенно актуальным при производстве широкой номенклатуры железобетонных изделий и конструкций дорожного и транспортного назначения, в частности звеньев малопролетных арочных мостов и водопропускных труб, водосбросных и прикромочных лотков, дорожных и аэродромных плит, железнодорожных шпал [5, с. 21.].

В настоящее время основная нормативно-техническая документация по сталефибробетону – СП 52-104-2006* («Сталефибробетонные конструкции»). Этот свод правил введен в действие в 2006 и с тех пор не обновлялся. За последние 15 лет вышли многие основные своды правил (и изменения к ним) для инженеров искусственных сооружений, например, СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы», СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции». В приведенных сводах правил отсутствует ссылка на использование СП 52-104-2006*, из-за чего использование данного свода правил остается на усмотрение инженера-проектировщика. Необходимо

провести актуализацию свода правил, внести его в перечень нормативных ссылок во всех сводах правил, так или иначе связанных с проектированием железобетонных конструкций (в том числе мостовых).

Список литературы

1. СП35.13330.2011 «Мосты и трубы».
2. СП 52-104–2006* «Сталефибробетонные конструкции».
3. Бабков В. В., Недосеко И. В., Аминов Ш. Х., Дистанов Р. Ш. и др. Водопропускные трубы и малопролетные засыпные арочные мосты на основе сталефибробетона в автодорожном строительстве // Бетон и железобетон. 2009. № 2.
4. Бабков В. В., Струговец И. Б., Недосеко И. В., Дистанов Р. Ш. и др. Сталефибробетонные конструкции в автодорожном строительстве Республики Башкортостан // Строительные материалы. 2006. № 3.
5. Аминов Ш. Х., Струговец И. Б., Бабков В. В., Недосеко И. В. Водопропускные трубы для автомобильных дорог из сталефибробетона // Строит. материалы. 2003. №10.
6. Черных, О. Н. Повышение эффективности гидравлической работы дорожных водопропускных труб / О. Н. Черных, В. И. Алтунин, А. В. Бурлаченко // Природообустройство. – 2016. – № 2.
7. Бурлаченко, А.В. Повышение надежности инновационных конструкций водопропускных труб / А.В. Бурлаченко // Природообустройство. – 2016. – №4.

УДК 628.145.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА РАСХОДА НАПОРНЫХ ВОДОСБРОСОВ ОТ ЧИСЕЛ РЕЙНОЛЬДСА В МАЛЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЯХ СЕТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Е. А. Есева

*Проектно-изыскательский институт «Мосжелдорпроект»
филиал АО «Росжелдорпроект»
(г. Москва, Россия)*

В настоящее время учебная и научная литература описывает только один метод гидравлического расчета напорных трубопроводов, который можно назвать классическим [1–3]. В нем изначально считаются заданными скорость течения жидкости и диаметр трубопровода. Зависимость коэффициента гидравлического трения в неявном виде рассматривается в виде функции от числа Рейнольдса, относительной шероховатости и формы поперечного сечения трубопровода [4]. Как правило, обоснование такого подхода отсутствует. Попытка привести его, содержащаяся в литературных источниках, посвященных физическому моделированию явления, представляется неполной [5, 6]. Кроме того, в практических расчетах могут встретиться такие случаи, как проектирование малого искусственного сооружения по типу дюкер в насыпи железных дорог [7, с. 14–18].

Ключевые слова: водопропускные сооружения, железная дорога, дюкер, гидравлический расчет.

Currently, educational and scientific literature describes only one method of hydraulic calculation of pressure pipelines, which can be called classical [1-3]. In it, the flow velocity of the liquid and the diameter of the pipeline are initially considered to be set. The dependence of the

hydraulic friction coefficient is implicitly considered as a function of the Reynolds number, the relative roughness and the shape of the pipeline cross-section [4]. As a rule, there is no justification for this approach. The attempt to cite it, contained in literary sources devoted to the physical modeling of the phenomenon, seems incomplete [5, 6]. In addition, in practical calculations, there may be such cases as the design of a small artificial structure of the ducker type in the embankment of railways [7, p. 14-18].

Keywords: culverts, railway, ducker, hydraulic calculation.

Для пропуска воды на пересечениях водотоков с железной дорогой устраивают водопропускные сооружения, которые в зависимости от местных условий (топографических, гидравлических и геологических) могут быть различных типов [8].

В наше время достигнута высокая степень развития сетей железных дорог России. Ежегодно укладываются и ремонтируются сотни километров пути, вместе с которыми устраиваются и ремонтируются искусственные сооружения. В связи с этим проблема отсутствия четких норм и правил проектирования какого-либо искусственного сооружения влечет за собой разногласия между проектными организациями.

Проектирование и строительство всех искусственных сооружений нормируются нормативными документами (СП, СНиП, ГОСТ и тп). Однако исторически сложилось, что дюкер не расценивается как индивидуальное искусственное сооружение в насыпи железных дорог, а считается разновидностью канализационного трубопровода, в связи с этим отсутствуют четкие нормы и правила проектирования дюкера.

Актуальность этой проблемы не вызывает сомнения как при проектировании новых железных дороги, так и для уже эксплуатации и реконструкции существующих дорог.

Дюкер осуществляет перепуск воды от одной водопропускной трубы к другой через насыпь железной дороги. Главная конструктивная возможность сооружения – отметка входного оголовка может быть ниже отметки выходного оголовка. Использование дюкера при данных исходных данных позволяет избежать течения воды в обе стороны искусственного сооружения при паводках.

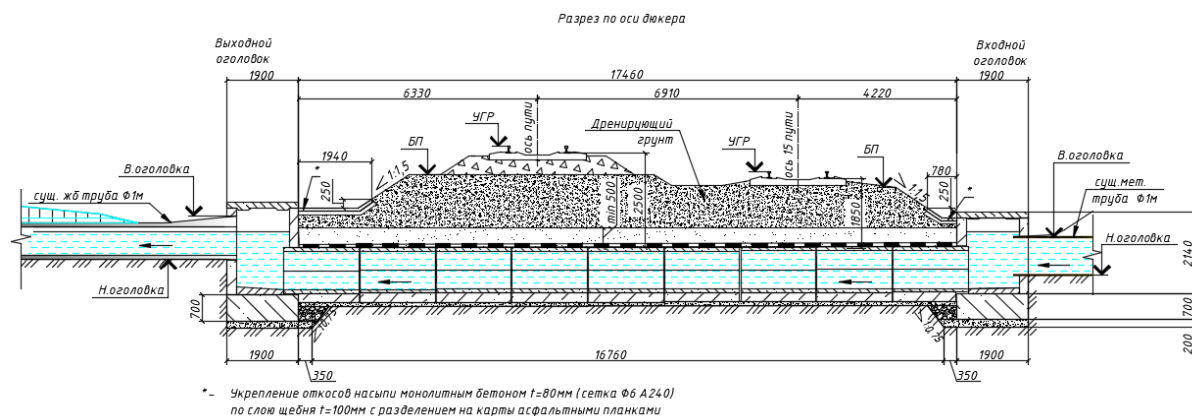


Рис. 1. Конструкция железобетонного дюкера (разработан автором)

Покажем, что в большинстве случаев в этом нет никакой необходимости, если рассматривать подобного рода задачи, строго руководствуясь современными методами физического моделирования гидравлических явлений [9].

Рассмотрим задачу в классической постановке. В ней задан диаметр трубопровода D , скорость течения жидкости в нем U , плотность и вязкость жидкости ρ и ν , абсолютная высота выступов шероховатости внутренней поверхности трубы Δ . Нужно найти перепад давления Δp на участке трубопровода, длина которого l . Принимаем, что на этом участке труба имеет постоянное поперечное сечение, следовательно, при стационарном течении движение жидкости в ней равномерное. Запишем условие равномерного течения, которое изначально задано, ниже будем его называть интегральным условием движения. При стационарном равномерном движении сила давления, обусловленная перепадом давления (активная сила), уравнивается силой сопротивления трения внутренней поверхности трубы:

$$\Delta p \omega = \tau_0 l X, \Delta p = \tau_0 \frac{l}{R} \quad (1)$$

где ω и X – площадь поперечного сечения трубы и ее смоченный периметр, $R = \frac{D}{4}$ – гидравлический радиус, τ_0 – касательное напряжение силы трения, приложенной к внутренней поверхности трубы. Оно принимается пропорциональным кинетической энергии потока, коэффициент пропорциональности λ_0 называется коэффициентом гидравлического трения:

$$\tau_0 = \lambda_0 \rho \frac{U^2}{2R} \quad (2)$$

Подставляя (2) в (1), получим формулу равномерного движения жидкости в трубе:

$$\Delta p = \lambda_0 \rho \frac{U^2 l}{2} \quad (3)$$

Однако исторически сложилось так, что в практических расчетах используется другая зависимость, называемая формулой Дарси-Вейсбаха:

$$\Delta p = \lambda_0 \rho \frac{U^2 l}{2D} \quad (4)$$

Формула (4) не соответствует условию равномерного движения, и расчеты по ней при прочих равных условиях дают величину коэффициента гидравлического трения, в четыре раза превышающую ту же величину, которую можно получить по формуле (3).

Произведем в формуле (4) преобразования, используя следующие обозначения: $\frac{\Delta p}{\rho g} = \Delta H_p$; $J_p = \frac{\Delta H_p}{l}$, где ΔH_p – перепад пьезометрической высоты, J_p – уклон пьезометрической линии. С учетом этих преобразований вместо (4) придем к следующей зависимости:

$$J_p = \lambda_0 \rho \frac{U^2 l}{2gD}$$

которая легко преобразуется в формулу Шези для напорного потока:

$$U = \sqrt{\frac{8g}{\lambda_0} R J_p} \quad (5)$$

Рассматриваемое явление определяется тремя числами подобия: Рейнольдса, Эйлера и Фруда. Число Рейнольдса в нем является критерием подобия, так как в него входят характерные величины, которые по условию исходных данных заранее известны: $Re = \frac{UR}{\nu}$. Число Эйлера не является критерием подобия, поскольку входящий в него характерный перепад давления $\Delta\bar{p}$ заранее не известен: $Eu = \frac{\Delta\bar{p}}{\rho U^2}$. Характерная величина не зависит от координат и времени, поэтому перепад давления, определяемый формулой (4), не является характерным, так как он зависит от длины l выбранного участка трубопровода. Выберем в качестве характерного перепада давления на длине трубопровода, равной гидравлическому радиусу $l = R$, в таком случае из зависимости (4) получим:

$$\Delta\bar{p} = \frac{\lambda_0}{8} \rho U^2. \quad (6)$$

Если подставить выражение (6) в зависимость, определяющую число Эйлера, придем к следующему результату, из которого следует, что число Эйлера отличается от коэффициента гидравлического трения на постоянную:

$$Eu = \frac{\lambda_0}{8}. \quad (7)$$

Как и любое другое, число подобия Фруда представляет собой безразмерную комбинацию из характерных величин, одинаковую для двух подобных явлений. Если для получения чисел подобия использовать метод Ньютона равенства отношения сходственных сил в двух подобных явлениях, то число Фруда получается в том случае, когда берут отношение силы инерции к силе тяжести. В рассматриваемой задаче течение в трубе реализуется с помощью механического движителя жидкости (насоса) за счет создаваемой им силы давления, равной перепаду давления на длине трубы l , умноженному на площадь ее поперечного сечения ω . С тем, чтобы вычислить число Фруда, необходимо силу давления, действующую в напорном потоке, заменить активной силой, действующей в безнапорном эквивалентном потоке. Эквивалентным будем называть такой безнапорный поток, в котором площадь поперечного сечения, средняя скорость течения и длина совпадают с аналогичными параметрами в напорном потоке. Кроме того, уклон свободной поверхности безнапорного потока принимается равным уклону пьезометрической линии в напорном потоке. При такой замене перепад пьезометрической высоты в напорном потоке на длине трубы l будет равен перепаду уровня свободной поверхности жидкости на той же длине в безнапорном потоке ΔH_c :

$$\Delta H_p = \Delta H_c. \quad (8)$$

Умножим левую и правую части зависимости (8) на $\rho g \omega$, учтем, что $\Delta H_c = l J_p$, в результате придем к следующим выражениям:

$$\rho g \Delta H_p \omega = \rho g l \omega J_p; \quad \Delta p \omega = F g J_p, \quad (9)$$

где Fg – сила тяжести, приложенная к жидкости, находящейся в отрезке трубы длиной l с площадью поперечного сечения ω ; $Fg J_p$ – проекция силы тяжести

на ось эквивалентного открытого потока (активная составляющая силы тяжести, приводящая жидкость в движение). Это означает, что в число Фруда вместо ускорения силы тяжести g должна войти его активная составляющая, равная проекции ускорения на ось безнапорного потока – $g J_p$, следовательно,

$$Fr = \frac{U^2}{g J_p R}.$$

Следует отметить, что при замене напорного потока эквивалентным безнапорным положение оси напорного потока в вертикальной плоскости может быть любым.

Таким образом, явление определяется тремя числами подобия: Рейнольдса, Эйлера и Фруда, среди них только один критерий – это число Рейнольдса. Но между числами подобия есть явные связи, которые можно обнаружить, используя интегральное условие движения. В качестве такого возьмем уравнение Шези для напорного потока (5) и приведем его к безразмерному виду:

$$\frac{U^2}{g J_p R} = Fr = \frac{8}{\lambda_0} = \frac{l}{Eu} \quad (10)$$

Из зависимости (10) следует, что в неявном уравнении связи между числами и критериями подобия число Фруда можно заменить числом Эйлера. Классическое критериальное уравнение связи между оставшимися числом и критерием подобия запишется в таком виде (принимая во внимание необходимость соблюдения геометрического подобия явлений движения жидкости по напорным трубопроводам):

$$\lambda_0 = f(Re, \frac{D}{\lambda_0}, \Phi), \quad (11)$$

где Φ – параметр, учитывающий форму трубы (его можно опустить, если речь идет о трубах одинаковой формы поперечного сечения).

В настоящее время задача в классической постановке оказалась наиболее подробно и широко исследована экспериментально. Зависимости, соответствующие критериальному уравнению (11), называемые законами сопротивления, получены по результатам физических экспериментов для каждого режима движения жидкости. Так в области ламинарного режима движения закон сопротивления, которому присвоено имя Пуазейля, выражается формулой:

$$\lambda_0 = \frac{16}{Re}. \quad (12)$$

В зоне гидравлически гладкого русла области турбулентного режима движения среди прочих, наиболее широко используемых в практических расчетах, является закон сопротивления Прандтля [15,16]. Однако в его формулу коэффициент гидравлического трения входит в неявном виде:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda_0}} = 2,01g(Re\sqrt{\lambda_0}) + 0,4, \quad (13)$$

В зоне переходной Колбрук и Уайт [17] предложили для закона сопротивления следующую формулу:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda_0}} = 1,74 - 2,01g\left(\frac{D}{r} + \frac{4,68}{Re\sqrt{\lambda_0}}\right) + 0,4, \quad (14)$$

в которой $r = \frac{D}{2}$ – радиус внутреннего сечения трубы.

В зоне квадратичного сопротивления турбулентной области движения закон сопротивления выражается формулой:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda_0}} = 2,01g \frac{r}{r\Delta} + 1,74, \quad (15)$$

Можно видеть, что при $r \rightarrow 0$ формула (14) превращается в (13), в то время как при $Re \rightarrow \infty$ – в формулу (15).

В настоящее время существует только один метод гидравлического расчета напорных трубопроводов, в котором величина коэффициента гидравлического трения определяется в зависимости от критерия Рейнольдса и условий однозначности явлений, относящихся к одному классу. В статье этот метод составляет суть задачи 1 (классической).

В статье рассмотрены задачи с иной формулировкой, которые встречаются в практических расчетах.

1. Показано, что в этих условиях в зависимости от постановки задачи появляются новые критерии подобия, а вместе с ними – иные критериальные уравнения.

2. Доказано, что проводить физическое моделирование для определения законов сопротивления, соответствующих новым критериальным уравнениям, нет необходимости.

3. Учитывая связи между вновь полученными числами подобия и теми, которые используются при решении задачи, можно найти новые законы сопротивления способом простого пересчета. Этому способу, в основе которого лежит метод комбинации чисел подобия с целью получения критериев подобия, посвящена статья.

Список литературы

1. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа. М.: Наука, 1973. 904 с.
2. Schlichting H., Verlag G. Braun. Grenzschicht – Theorie. Karlsruhe, 1958. 603 p.
3. Prandtl L. Stromungslehre. Fried. Vieweg & Sohn. Braunschweig, 1957. 407 p.
4. Седов Л. И. Методы теории размерности и подобия в механике. М.: Наука, 1970. 440 с.
5. Зегжда А. П. Теория подобия и методика расчета гидротехнических моделей. Л.–М.: Госстройиздат, 1938. 162 с.
6. Sharp J. Hydraulic modelling. Butterworths. London, 1981. 280 p.
7. Пестрякова Е. А., Есева Е. А., Гончарук А. Г., Кос О. И., Беленюк И. Ф. Конструкция новых искусственных сооружений в насыпи железных дорог. М.: Путь и путевое хозяйство, 2021. С. 14-18.
8. Пособие по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений / ВНИИ транспортного строительства (ЦНИИС), Главное управление проектирования и капитального строительства (ГУПиКС) Минтрансстрой СССР. – М.: Транспорт, 1992. 408 с.
9. Михалев М. А. Физическое моделирование гидравлических явлений: Учеб. пособие. СПб.: Издат. СПбГПУ, 2008. 443 с.
10. Kupchikova N. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broad-ening of the surface. В сборнике: MATEC Web of Conferences. 2018. С. 04062.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА КРЕПЛЕНИЯ ГЛУБОКОГО КОТЛОВАНА СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ PLAXIS 3D

А. В. Дементьева

*Санкт-Петербургский горный университет
(г. Санкт-Петербург, Россия)*

Развитие мегаполисов ведет к увеличению плотности строительства, что нередко приводит к строительству в стесненных условиях. Окружающая строящийся открытым способом объект влияет на устойчивость стенок котлована, что необходимо учитывать при проектировании. В работе рассмотрен расчет крепления глубокого котлована, сооружаемого в г. Москва для станции и пусконаладочного комплекса тоннелепроходческого щита.

Ключевые слова: моделирование, котлован, крепление котлована, городское строительство, подземное строительство, стена в грунте, Plaxis 3D.

Urban development causes built-up density increase. Context area effects on stability of open cut construction and should be considered during constructing. Modelling and calculation of excavation bracing is observed in the paper.

Keywords: modelling, excavation, stability, urban construction, subsurface engineering, buried wall, Plaxis 3D.

Строительство подземных сооружений открытым способом в современных мегаполисах осложняется плотной городской застройкой. Окружающие строительство объекты негативно влияют на устойчивость стенок котлованов, что обязательно учитывать при проектировании и расчете крепления. Кроме того, необходимость размещения будущего сооружения относительно других объектов строительства нередко приводит к необходимости изменения конфигурации котлована на более сложную, что также влияет на параметры крепления.

В работе рассматривается моделирование и расчет крепления котлована, сооружаемого в г. Москва, для строительства станции и пусконаладочного комплекса ТПМК. Сооружение в плане имеет сложную конфигурацию (рис. 1).

Котлован разделен на две части, одна из которых служит демонтажной камерой для тоннеля проходческого щита двухпутного тоннеля, а вторая – стартовой камерой для двух щитов однопутных тоннелей. Части имеют различную глубину.

В первую часть котлована, выполняющую функцию демонтажной камеры, вводится щит, параллельно длинной стороне котлована. Из стартовой камеры выходят щиты параллельно длинным сторонам котлована. Демонтаж проходческого щита производится на железобетонной плите, выступающей в роли основания.

Расчет крепления котлована производился с использованием программного комплекса Plaxis 3D.

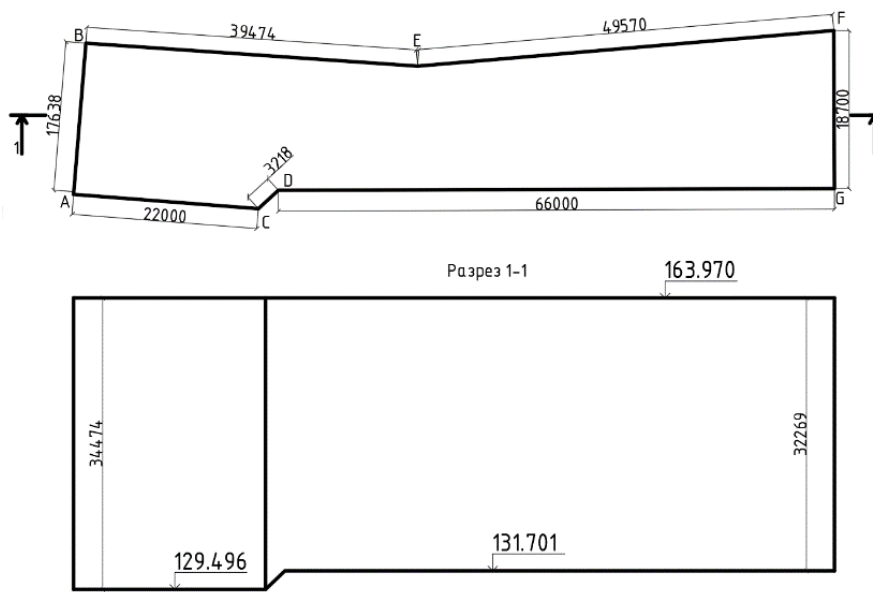


Рис. 1. Размеры котлована

Инженерно-геологические условия (ИГУ) определены по данным геологического разреза, а свойства грунта по данным лабораторных испытаний. Геологический разрез участка представлен на рисунке 2.

Моделирование поведения грунта проводится с помощью моделей Hardening soil (HS) и Mohr-Coulomb, т. к. они наиболее приближены к реальному поведению грунта.

Модель Кулона-Мора не учитывает изменение жесткости грунта в зависимости от величины бокового давления и подразумевает однократное нагружение массива, что не позволяет оценить деформации, возникающие в результате строительства подземных сооружений [1]. Модель упрочняющегося грунта является наиболее универсальной и подходит для моделирования многих разновидностей грунтов оснований. Главной особенностью модели является принятая гиперболическая зависимость между вертикальной относительной деформацией и девиатором напряжений при первичном трехосном нагружении, а при разгрузке и повторном нагружении зависимость принимается линейной [3]. Модель HS может применяться для всех видов дисперсных грунтов, но недостаточно эффективно отражает поведение слабых грунтов ввиду их высокой сжимаемости при незначительном упрочнении [2, 4, 5].

В результате разработки котлована величина бокового давления меняется, что ведет за собой изменение свойств грунта. Применение модели Кулона-Мора в таком случае приведет к заниженным значениям деформаций, поэтому применяется модель HS. Однако верхний слой грунта – насыпной, при сжатии такой грунт не упрочняется, что делает нецелесообразным применение модели HS, поэтому используется модель Mohr-Coulomb.

ним моменты, возникающие в конструкции при различной величине заделки. Из графика (рис. 4) видно, что при заглублении стены в грунте более чем на 4 м величина заделки не влияет на возникающие в стене в грунте моменты. Таким образом, можно назначить глубину заделки величиной 4 м.

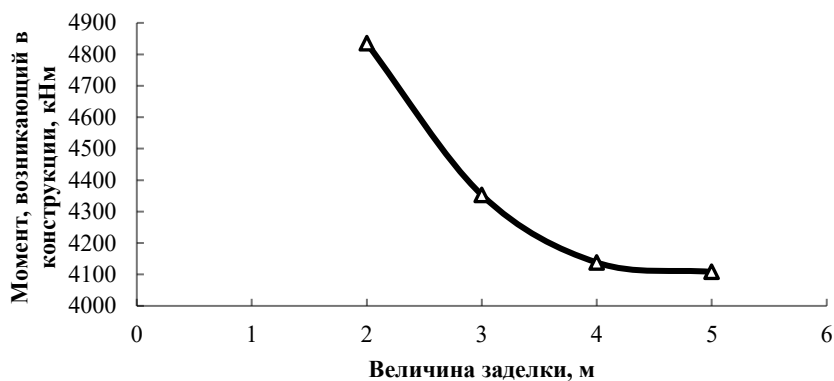


Рис. 4. График зависимости максимального значения моментов от глубины заделки

Расстрелы рассматриваются как балки, их устройство производится по ярусам. Для первичного расчета было принято 4 яруса расстрелов диаметрами 920, 1020, 1220 и 1420 мм соответственно. Шаг установки расстрелов в 1 и 2 ярусе – 3 м, а в 3 и 4 – 2 м. В зоне монтажа щита шаг расстрелов в каждом ярусе увеличивается до 6 м. Первый ярус расстрелов расположен на глубине 3 м, остальные – на 8 м ниже предыдущего.

Согласно СП 16.13330-2017 «Стальные конструкции», расстрелы должны проверяться на прочность и устойчивость. Проверка производилась по ярусам, ввиду различия возникающих в расстрелах усилий.

В первом ярусе расстрелов условие прочности не соблюдается, что ведет к изменению сечения или шага расстановки расстрелов. Однако согласно эпюре распределения продольных усилий, в расстрелах первого яруса, максимальное усилие возникает в расстреле 1, следующем за железобетонным поясом. При этом усилие в расстреле 1 в несколько раз превосходит усилия в других расстрелах. Расчет расстрела 2, следующего за расстрелом 1, показал, что критерий прочности и устойчивости соблюдается, соответственно, необходимо изменить параметры только расстрела 1. Заменим крайний расстрел первого яруса на расстрел с большим диаметром трубы и толщиной стенки, что позволит увеличить шаг установки расстрелов. Примем шаг установки расстрелов – 6 м. Аналогично усилим 1 расстрел 3 яруса.

По расчету на прочность расстрелы 2 и 4 ярусов имеют большой коэффициент запаса, что позволяет увеличить шаг расстановки расстрелов. Примем шаг расстановки расстрелов 2 яруса – 6 м, 4 яруса – 3 м. Кроме того, изменим диаметр расстрелов 2 яруса.

Так как глубина установки расстрелов также влияет на величину передаваемой на расстрелы нагрузки, шаг расстрелов по вертикали уменьшается. Первый ярус расстрелов будет сооружаться на глубине 2 м, а последующие ярусы – на 7 м ниже предыдущего.

Характеристики подобранных расстрелов

Ярус	Средние расстрелы					Крайний расстрел				
	d, м	s, м	A, м ²	J, м ⁴	W, м ³	d, м	s, м	A, м ²	J, м ⁴	W, м ³
1	0,92	0,008	0,0229	0,00238	0,00518	1,02	0,01	0,817	0,00405	0,00793
2	1,02	0,01	0,817	0,00405	0,00793	1,02	0,01	0,817	0,00405	0,00793
3	1,22	0,012	1,17	0,00831	0,0136	1,42	0,012	1,583	0,0132	0,0185
4	1,42	0,012	1,583	0,0132	0,0185	1,42	0,012	1,583	0,0132	0,0185

По завершении всех расчетов в программном комплексе Plaxis были получены следующие результаты:

Максимальные перемещения стены в грунте в пространство котлована составили 7,6 см. Согласно СП 381.1325800-2018 «Сооружения подпорные. Правила проектирования», допустимые отклонения от вертикали составляют не более 0,5 %. Полученные перемещения удовлетворяют нормативным показателям.

Максимальные перемещения расстрелов составили 12 мм – перемещения 2 и 3 ярусов. 1 и 4 яруса перемещаются на 9 мм.

По результатам расчетов, усилия и изгибающие моменты, возникающие в ограждающей конструкции котлована, удовлетворяют условиям прочности, которые регламентируются в СП. Максимальные моменты, возникающие в конструкциях равны:

- в стене в грунте $M = 3,926 \text{ МН}\cdot\text{м}$, $N = -6,29 \text{ МН}$;
- в расстрелах 1 яруса $M = 401,7 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $N = -984,9 \text{ кН}$;
- в расстрелах 2 яруса $M = 168,9 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $N = -1302 \text{ кН}$;
- в расстрелах 3 яруса $M = 740,1 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $N = -4022 \text{ кН}$;
- в расстрелах 4 яруса $M = 1706 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $N = -5723 \text{ кН}$.

Список литературы

1. Алексеев А. В., Иовлев Г. А. Адаптация модели упрочняющегося грунта (hardening soil) для инженерно-геологических условий Санкт-Петербурга // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2019. № 4.
2. Мельников Р. В. Компрессионные испытания грунта как способ определения параметров модели Hardening soil // Академический вестник УралНИИПроект РААСН, 2014.
3. Мирный А. Ю. Механические модели грунтов hardening soil и soft soil – области применения // Геоинфо, 2017. №1.
4. Петрухин В. П., Колыбин И. В., Разводовский Д. Е. Ограждающие конструкции котлованов, методы строительства подземных и заглубленных сооружений // НИИОСП
5. Kupchikova N. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broad-ening of the surface. В сборнике: MATEC Web of Conferences. 2018. С. 04062.
6. Купчикова Н.В. Особенности берегоукрепления набережной реки волги свайными оболочками, каменной наброской и строительства на намывных грунтах вдоль береговой зоны. Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 6. С. 36-39.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНЫХ СПОСОБОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОТЯЖЕННЫХ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ

М. С. Цымбалюк

*Санкт-Петербургский горный университет
(г. Санкт-Петербург, Россия)*

Введение

Развитие крупных городов и мегаполисов всегда сопровождается освоением подземного пространства. Это включает строительство объектов метрополитена, транспортных тоннелей, подземных коммуникаций, а также подземных паркингов и магазинов и многое др. С учетом того, что плотность расположения подземных сооружений в городах повышается, нередко встречаются случаи пересечения существующих подземных сооружений вновь строящимися подземными сооружениями. В качестве примера можно привести подсечение перегонными тоннелями метрополитена существующих канализационных тоннелей. Новые тоннели могут располагаться как под, так и над существующими, угол встречи и мощность породного слоя между ними может быть произвольной. Данной научной проблематике посвящены отдельные научные работы, однако разработки единого подхода к геомеханическому обоснованию безопасных способов строительства протяженных подземных сооружений в окрестности существующих не уделено достаточное внимание. Таким образом, рассматриваемая тематика является актуальной и требует своего решения.

Целью проекта является разработка методики прогноза влияния строительства новых протяженных подземных сооружений на существующие.

В данной работе рассматривается проходка тоннеле проходческим механизированным комплексом, далее ТПМК, под существующим сооружением – городским коллектором. В качестве примера грунтовое основание будет – плотный песок.

Будет рассмотрено несколько вариантов взаимного расположения тоннелей (под разным углом, с разной глубиной залегания и с разной толщиной целика между тоннелями).

Постановка задачи

1. Общие расчетные положения

Моделирование ведется в основном в программном пакете «Plaxis 3D», но возможно будет использоваться дополнительные пакеты для моделирования поведения обделки и конструкционных узлов.

На данном этапе, основная задача рассмотреть и построить зависимости, которые будут отображать поведение пересекающихся тоннелей, при различных параметрах. Будет 3 схемы с различной высотой породного целика – 10, 15, 20 метров.

Первая схема 20 м

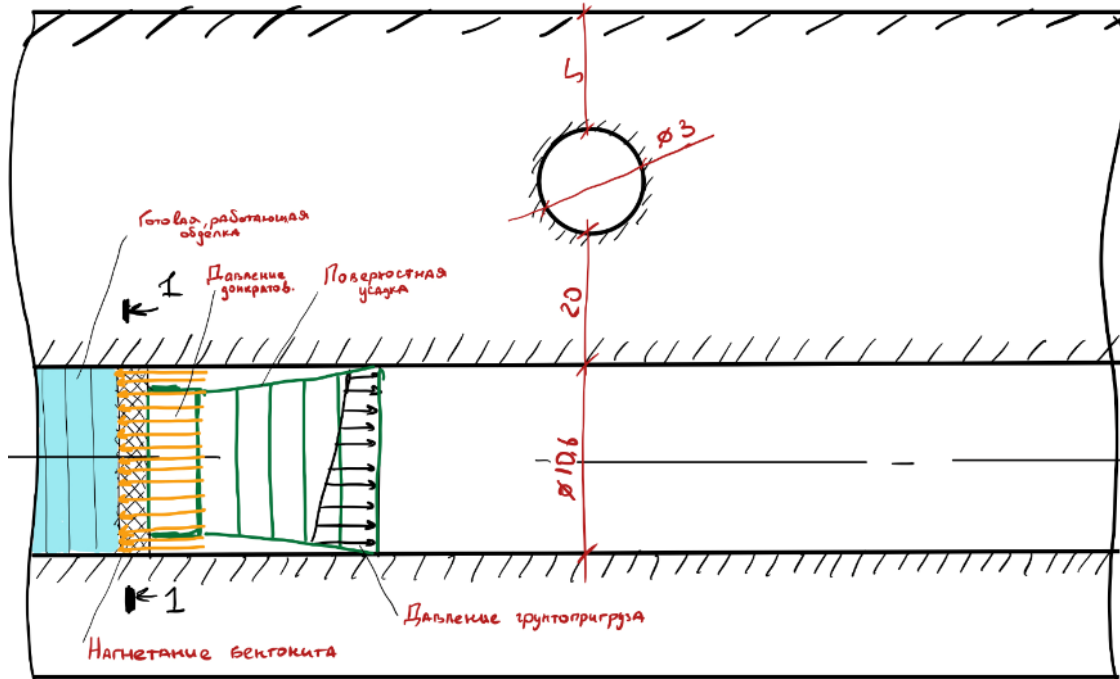


Рис. 1. Расчетная схема.

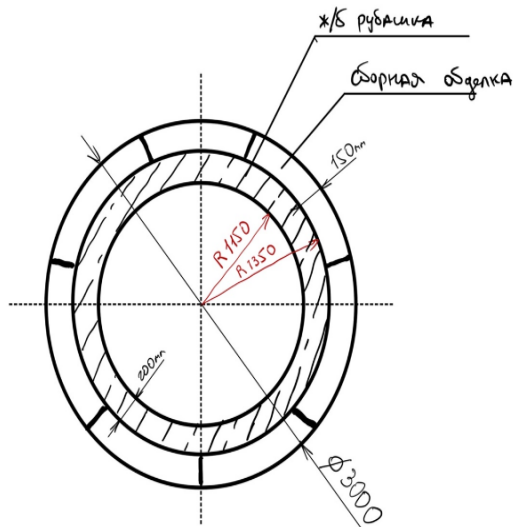


Рис. 2. Сечение коллектора

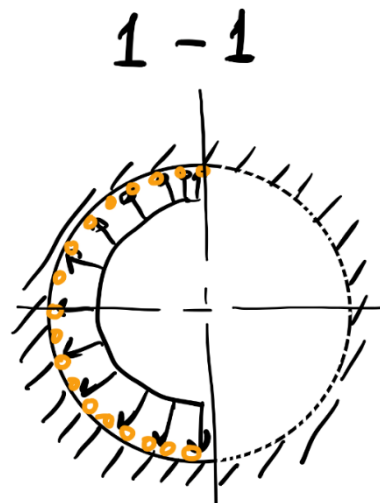


Рис. 3. Сечение 1-1

Проходка ТПМК замоделировано с учетом следующих параметров (рис. 1):

- Давление бентонита на лоб забоя (бентонитовый раствор, БР) или давление от грунта (грунтотриггер, ГТ);

- Давление бентонита при нагнетании за кольцо обделки;
- Создание усилий домкрата;
- Поверхностной усадки щита.

Результаты

Дальше будут приведены графики оседания земной поверхности, оседания коллектора, и напряжений, формирующихся внутри обделки.

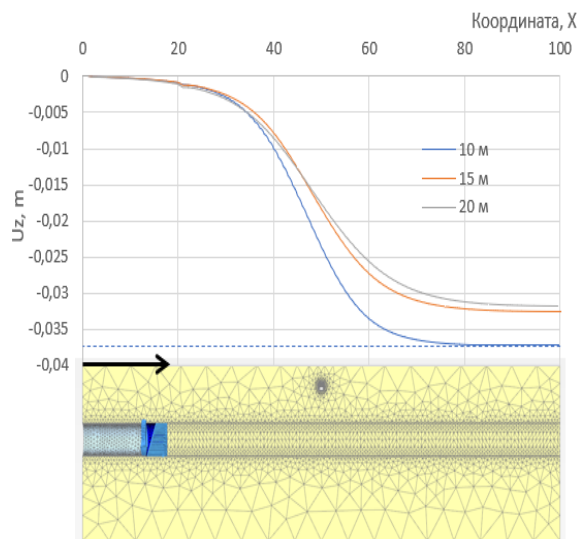


Рис. 4. Оседания земной поверхности по длине тоннеля

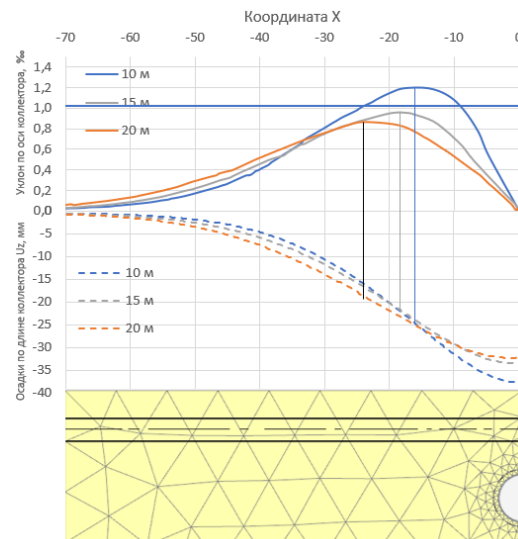


Рис. 5. Осадки, уклон по длине коллектора

В результате полученных решений установлены закономерности развития осадок земной поверхности, из которых видно, что рост осадок продолжается до тех пор, пока щит не пройдет от оси коллектора порядка 15–20 метров.

Стремительный рост оседаний земной поверхности продолжается до тех пор, пока щит не подсечет ось коллектора, далее скорость роста осадок замедляется.

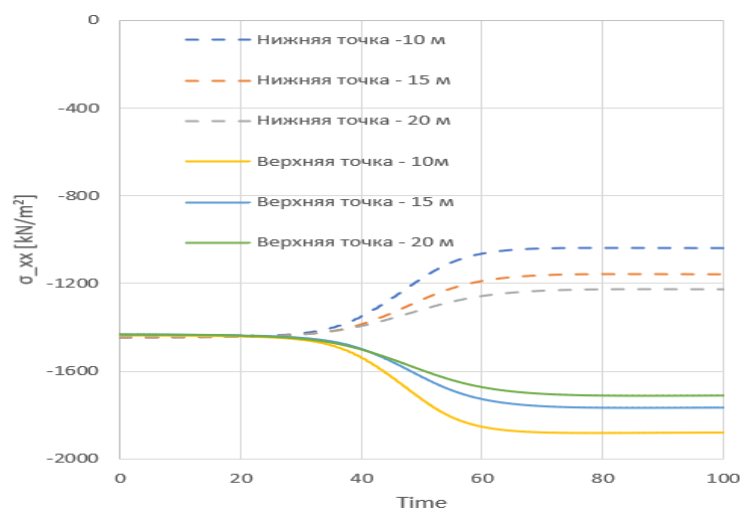


Рис. 6. Растягивающие и сжимающие напряжения

Зона влияния строительных работ по проходке перегонного тоннеля, растянулась в перпендикулярном направлении от оси коллектора на 60–70 м, интересно, что при увеличении породного целика, зона влияния строительных работ увеличивается, а осадки становятся меньше. Они более равномерно распределяются по мульде, оседания которая становится больше.

Дальнейшее увеличение высоты породного целика, не будет давать положительных результатов с точки зрения осадок.

Наиболее опасные для коллектора это растягивающие напряжения, так как в его конструкции участвует бетон, отсюда следует, что необходимо контролировать низ коллектора, так как при больших осадках напряжения потенциально могут дойти до предела прочности на растяжение, бетона.

Заключение

Нужно организовывать геотехническое и геомеханическое сопровождение строительных работ в части наблюдения за развитием деформаций земной поверхности и деформациями в коллекторе в месте подсечения вторым тоннелем. Участок наблюдения можно ограничить 100 метрами на поверхности земли.

Дальнейшее развитие работы

- Необходимо рассмотреть случаи, когда коллектор пересекается под углом проходкой ТПМК.
- Посмотреть какие зависимости будут при других грунтах.
- Допустим. Если условия требуют уменьшить высоту целика. Какие способы укрепления грунта можно применить, и какой эффект от этого.

Список литературы

1. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83), формула (36), п.2.180 (с. 102).
2. Plaxis 3D Руководство пользования, 2017.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТОННЕЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫМ СПОСОБОМ

И. Д. Торбин, П. А. Деменков

Санкт-Петербургский горный университет

(г. Санкт-Петербург, Россия)

Научная работа участника посвящена решению проблемы неправильной оценки финансирования и временных затрат на реализацию проектов подземной инфраструктуры. Рассматривается рискованная методология реализации проектов, т. е. способ учета идентифицированных рисков в документации проектов. При проектировании и строительстве тоннеля необходимо выполнить все работы в установленный график в соответствии с установленным бюджетом, более того необходимо предусмотреть минимальное влияние на жизнь людей на поверхности, например, по трассе строительства тоннеля. Кроме этого, нельзя допустить человеческих потерь, связанных со строительством тоннеля. Если избежать подобных рисков невозможно, то необходимо привести их к минимуму, применив соответствующие меры, также необходимо запроектировать наиболее подходящие контрмеры, т. е. меры по противодействию остаточным рискам.

Ключевые слова: *тоннель, тоннелестроение, тпмк, риск, оценка рисков, геотехника.*

The scientific work of the participant is devoted to solving the problem of incorrect assessment of financing and time costs for the implementation of underground infrastructure projects. The article deals with the risk methodology for the implementation of projects, that is, the way to take into account the identified risks in the project documentation. When designing and building a tunnel, it is necessary to complete all work on a set schedule in accordance with the established budget, moreover, it is necessary to provide for a minimum impact on the lives of people on the surface, for example, along the tunnel construction route. In addition, human losses associated with the construction of the tunnel must not be allowed. If it is impossible to avoid such risks, then it is necessary to minimize them by applying appropriate measures, it is also necessary to design the most appropriate countermeasures, i.e. measures to counter residual risks.

Keywords: *tunnel, tunneling, tpmk, risk, risk assessment, geotechnics.*

ВВЕДЕНИЕ

Сущность рискованного подхода

В стандартной ситуации основная цель проектирования и строительства тоннеля заключается в получении стабильного и долгосрочного результата, отвечающего требованиям заказчика и технического задания. В зарубежной практике использование подхода оценки рисков стало стандартом в подземном строительстве начиная с конца 90х годов. В наше время, многие мегапроекты (стоимость не менее 1 млрд долларов) страдают от нехватки финансирования и затяжного строительства. Установлено, что стоимость строительства тоннелей в среднем на 35 % превосходит ожидаемую стоимость и на 20 месяцев ожидаемый срок строительства [4].

Использование подхода управления рисками уже сейчас позволяет улучшить качество строительства и общую оценку его стоимости, сроков благодаря применению мер по снижению первичных рисков и заблаговременному утверждению контрмер на различные опасности строительства. Таким образом, даже если неблагоприятное событие произошло, в документации на строительство уже заранее предусмотрено решение и в целом план действий по борьбе с таким происшествием.

В мировой практике при механизированном способе проведения тоннелей используются тоннелепроходческие механизированные комплексы (далее – ТМПК), что позволяет минимизировать нежелательные отклонения в процессе строительства тоннелей. Несмотря на это, использование ТМПК не позволяет исключить абсолютно все риски, и тем самым не позволяет игнорировать возможность их появления. В настоящее время зарубежные тоннелепроходческие компании мира придерживаются мнения о том, что успех строительства тоннелей, особенно при щитовой проходке, определяется тем, как происходит управление рисками [1].

В соответствии с методом идентификации и управления рисками можно представить алгоритм действий в виде блок-схемы на рисунке 1.

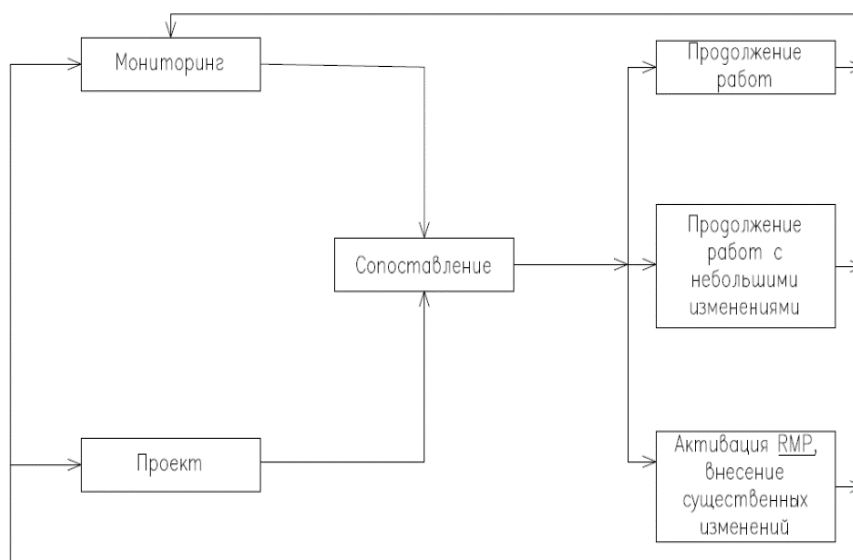


Рис. 1. Алгоритм действий процесса строительства тоннеля в соответствии с методом идентификации и управления рисками [1]

В 2006 году Международная группа страховых компаний, работающих в области тоннелестроения, разработала международный свод правил по технологии тоннелестроения, в котором, в частности, представлены положения руководства по систематическому управлению рисками для минимизации страховых убытков [2].

При использовании термина «риск» подразумевается сочетание последствий опасности и вероятности ее возникновения. Опасность – это такое событие, которое потенциально может негативно воздействовать на проект

или ход строительства с точки зрения: безопасности жизнедеятельности, экологии окружающей среды, принятой технологии строительства, графика проектирования, стоимости проектирования, графика строительства, стоимости строительства, скрытых финансовых затрат, третьих лиц и существующих учреждений, включая здания, мосты, тоннели, дороги, поверхность, железные дороги, инженерные коммуникации и другое.

Оценка рисков – это процесс определения опасностей, связанных с проведением работ по строительству тоннелей, и их последствий, а также определения вероятности появления этих опасностей вкупе со стратегиями их предупреждения. Оценка рисков должна производиться на каждой стадии проектирования и строительства и записываться в журнал регистрации рисков. В журнале регистрации рисков необходимо указать ответственную сторону за управление данным риском.

В целом после составления журнала регистрации рисков, необходимо разобрать каждую опасность по степени вероятности возникновения и тяжести последствий (величины возможного ущерба), определить меры по снижению вероятности возникновения и степени тяжести последствий. Наглядное представление на рисунке 2.

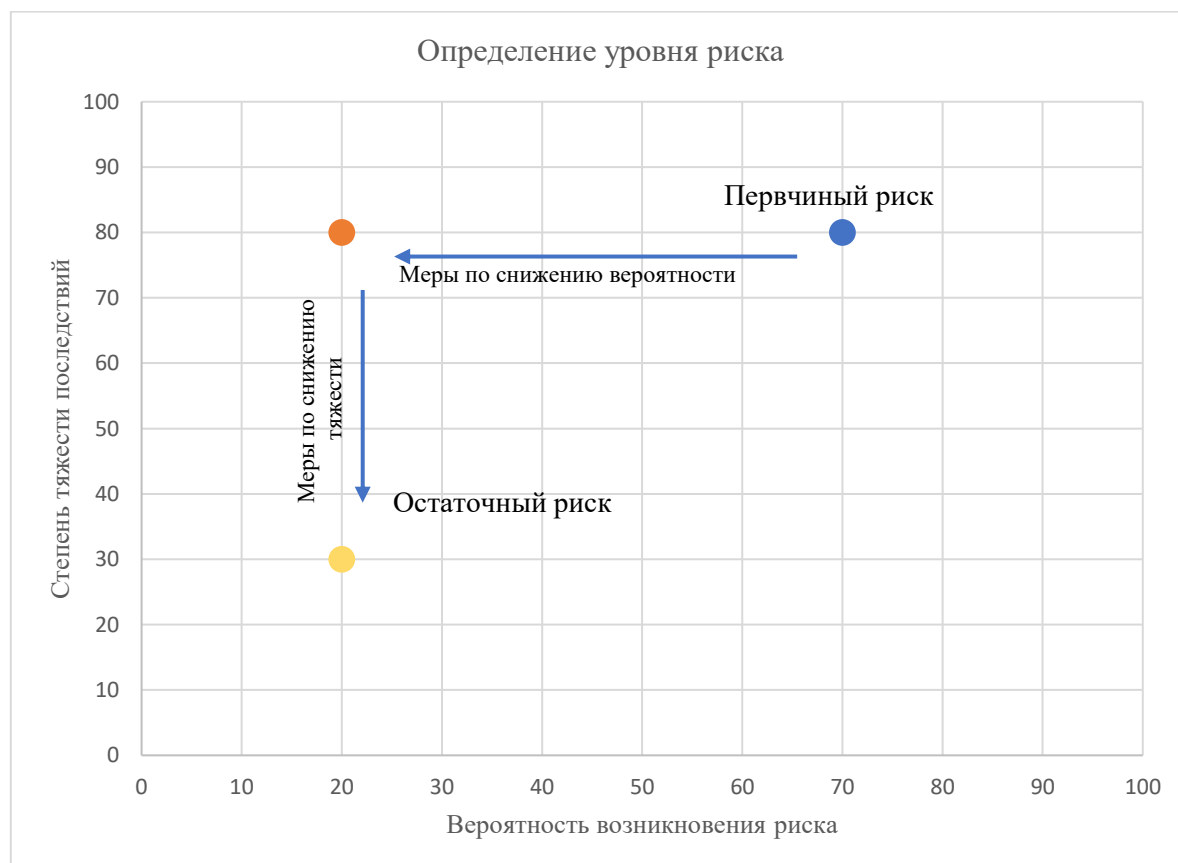


Рис. 2. Определение уровня риска

Для каждой опасности задается вероятность – P и степень тяжести (в условных единицах) – I . Тогда первичный риск – R определяется, как произведение вероятности и степени тяжести, т. е. $R = PI$ (рис. 3).

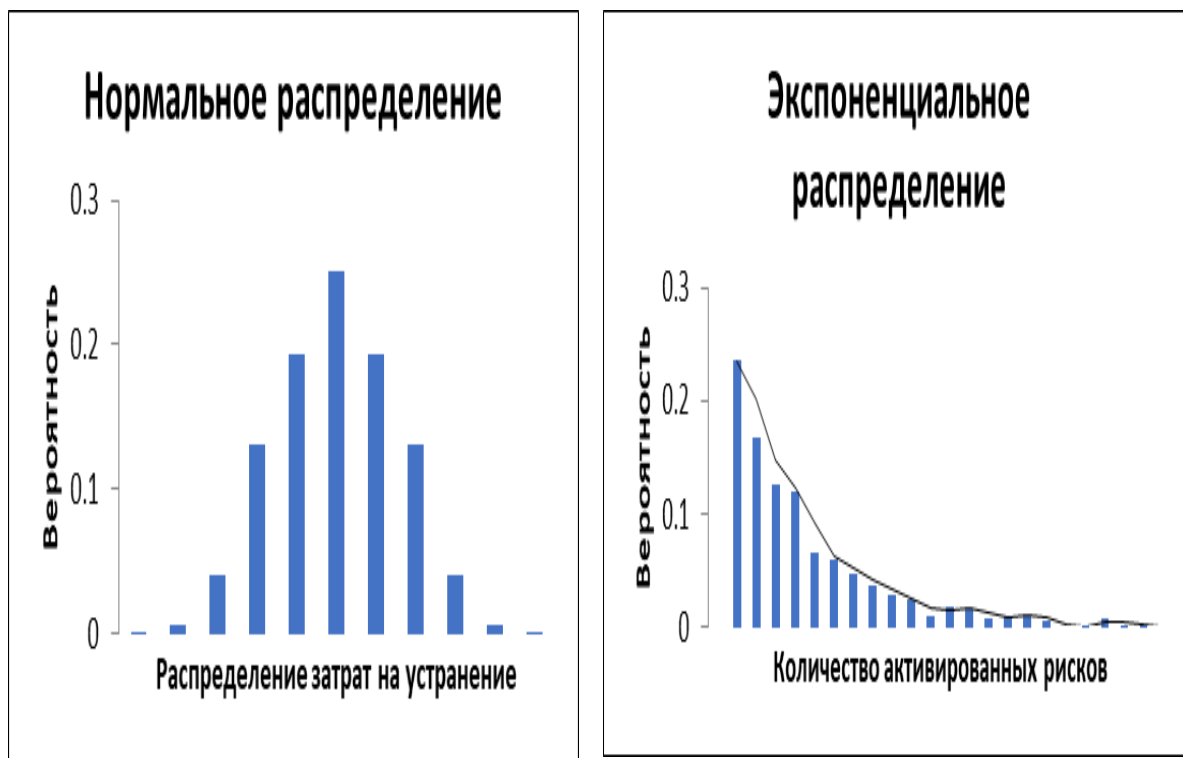


Рис. 3. Определение первичного риска

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

План управления рисками

План управления рисками включает себя качественную и количественную оценку рисков и способы управления рисками, журнал идентификации рисков.

Рассмотрим пример раздела плана управления рисками в отношении риска повышенного гидростатического давления на лоб забоя во время ликвидации аварии «Размыв» в г. Санкт-Петербурге.

Максимальное гидростатическое давление, при котором возможно продвижение используемого ТПМК составляет 5,5 атм.; максимальное безопасное значение для структуры данного щита составляет 6,5 атм. При непредвиденном повышении гидростатического давления дальнейшее проведение тоннеля предстает невозможным. В соответствии с геологическими исследованиями на глубинах около 50 м, где в забое встречается или он полностью состоит из песчаных пород, возможна ситуация, в которой работа ТПМК будет вестись при критических значениях давления на забой гидропригуза, т. е. 5,5 атм.

В таком случае, вероятность события оценивается в 2–3 балла (как маловероятное или вероятное событие).

Влияние события с точки зрения технических, денежных, временных последствий оценивается в 3–4 балла, что соответствует среднему или

высокому уровню. Таким образом, используя матрицу рисков, первичный риск находится на среднем уровне рисунке 4. Необходим специальный план действий на случай реализации критических параметров риска.

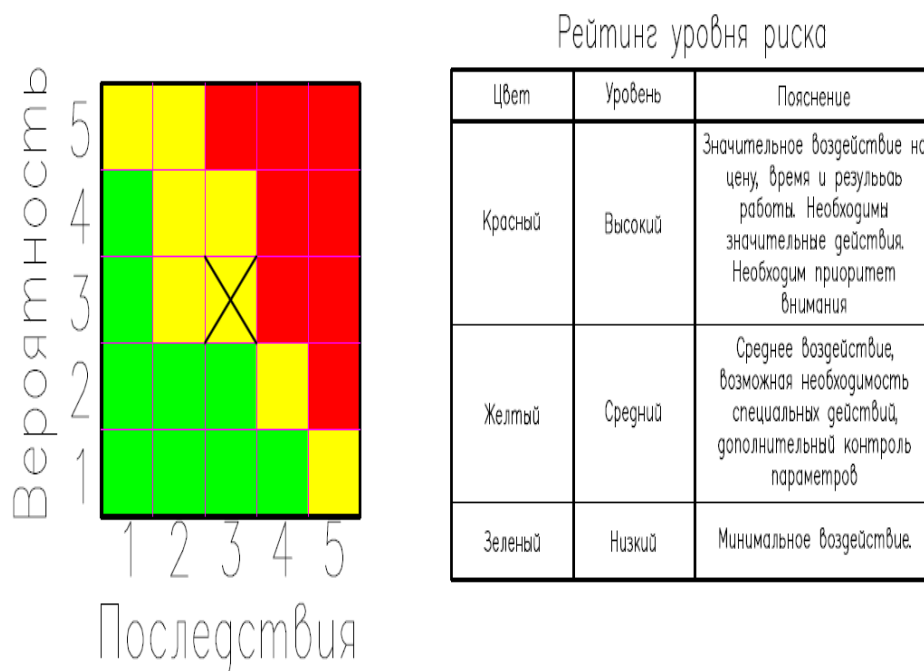


Рис. 4. Матрица рисков

Меры по управлению риском (при его активации):

Упрочнение грунтов в области влияния тоннеля на массив горных пород путем цементации или полимерной инъекции под высоким давлением. Другое решение – система скважин с дневной поверхности (что может быть наиболее быстро, дешево, безопасно и успешно), однако необходимо учитывать, что потоки водных горизонтов могут быть сообщающимися, тогда бурение скважин может привести к сложностям со сбором воды, временем самого бурения и, таким образом, к повышенным затратам; перемещение грунтов с потоками воды, приводящее к осадкам земной поверхности.

Пример количественной оценки геотехнических рисков в отношении капитальных вложений на горизонте планирования 20 лет

Для использования количественной оценки составлена вероятностная модель, в которой количество реализованных рисков задаётся как экспоненциальное распределение, а стоимость устранения их последствий – по нормальному распределению. Графическое представление этих зависимостей представлено на рисунке 5.

Риски для 1 станции метрополитена дискредитированы по 3 группам: геология, техника и ресурсы. На горизонте планирования 20 лет по проекту планируется строительство 27 станций метрополитена. Для каждой станции существует 3 зависимых в некотором смысле друг от друга риска. Таким образом, в результате применения методов Марковских логических цепей и

симуляции Монте-Карло получаем 3024 возможных исхода для горизонта планирования 20 лет. Так же проведено дисконтирование цен. По оценке вероятностного моделирования, при строительстве 27 станции на горизонте планирования 20 лет – наиболее вероятно понадобится сумма капитальных вложений равная 420,63 млрд руб. Зависимость распределения суммы капитальных вложений представлена на рисунке 5.



Рис. 5. Результат вероятностного моделирования

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

План управления рисками – это инструмент инженера по достижению наилучшего результата на этапе разработке, проектирования и строительства.

Применение такой методологии – это естественное развитие принципов проектирования сооружений подземной инфраструктуры, активно перекликающееся с численным и BIM моделированием.

Рисковый подход позволяет четко определить сроки, ответственных лиц – руководителей проекта со стороны заказчика, а также подрядчика. Мы можем предотвратить конфликтные ситуации, а также заблаговременно решить технические коллизии, возникающие при реализации проекта

Список литературы

1. Механизованная проходка тоннелей в городских условиях. Методология и управление строительством. Витторио Гульелметти, Пьерджорджо Грассо, Ашрафа Махтаба, Шулия Сю, Geodata S.p.A. Турин, Италия. Спб – Издательство Политехнического университета- 2013 г. 583 с.
2. A code of practice for risk management of tunnel works. Prepared by The International Tunnelling Insurance Group. 30 January 2006 year.
3. Chiriotti, E., Grasso, P., Gaj, F. and Giacomini, G.: Risk Control for Mechanized Tunneling in Urban Areas. Proc.: IX National Geotechnical Congress, Aveiro, Portugal, 2004.
4. Grasso P., Soldo L.: New aspects in challenging tunnel projects design: The Risk Management. – SIG – Italian Tunnelling Society. Congress “Challenging and demanding tunnelling projects: design, construction and managing“. Expotunnel 2016 - Bologna (Bo) 20-21th of October 2016.

5. Grasso, P., Chiriotti, E. and Xu, S.: Reduction and shearing of residual risks associated to mechanised tunneling in urban area through the use of a tunnel advancement protocol. Proc.: XXI SIG – National Geotechnical Congress, L’Aquila, Italy, 200b.
6. Einstein, H.H., Vick, S.G., Geological model for a tunnel cost model, RETC Proc., p.1701, 1974.
7. Grasso, P., Mahtab, M., Kalamaras, G., Einstein, H.H., On the development of a risk management plan for tunnelling, Proc. AITES-ITA Downunder 2002, World Tunnel Congress, Sydney, 2002.3.
8. Anderson, J., Reilly, J.J., Isaksson, T., Risk mitigation for tunnel projects – a structured approach, Proc. World Tunnel Congress ’99 / ITA Conference, Oslo, pp703-712, 1999.5.
9. Isaksson, T., Model for estimation of time and cost, based on risk evaluation applied to tunnel projects, Doctoral Thesis, Div. Soil and Rock Mechanics, Royal Institute of Technology, Stockholm, 2002.
10. Reilly, J.J, (a), Estimating and managing the costs of complex infrastructure projects, Transportation Research Board Conference, Special Panel on the costs of Mega-Projects, Washington D.C., 2003.1.
11. Saint-Petersburg Metropolitan. T.B.M. tunnel construction. Risk management plan by GeoData Engineering Spa.

УДК 624.046.5

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ОКАНТОВОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОТВЕРСТИЙ В СТЕНКЕ ГОФРОБАЛКИ НА ЕЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Е. А. Понурова, Л. В. Красотина

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
(СибАДИ) Омск, Россия*

В настоящее время за рубежом и на территории РФ используется относительно новый тип металлических конструкций - балки из сварных двутавров с синусоидальными поперечно-гофрированными стенками, что является экономически эффективным решением. Но имея ввиду большую высоту гофрированных стенок (до 1,5 м) возникла необходимость применения этих прогрессивных конструкций с различным типом отверстий в стенках для пропускания инженерных коммуникаций, что дает возможность эффективного использования пространства в пределах высоты балки без увеличения строительной высоты здания, и, как следствие, снизить эксплуатационные расходы.

***Ключевые слова:** сварные двутавры с синусоидальными поперечно-гофрированными стенками, отверстия для пропускания коммуникаций, метод конечных элементов.*

Currently, a relatively new type of metal structures is used abroad and on the territory of the Russian Federation - beams made of welded I-beams with sinusoidal transverse corrugated walls, which is an economically effective solution. But in view of the large height of the corrugated walls (up to 1.5 m), it became necessary to use these progressive structures with various types of holes in the walls for the passage of utilities, which makes it possible to efficiently use space within the height of the beam without increasing the building height of the building, and how consequently, lower operating costs.

***Keywords:** welded I-beams with sinusoidal transverse corrugated walls, holes for the passage of communications, finite element method.*

Известно, что благодаря поперечной гофрировке стенка таких двутавров имеет повышенную устойчивость к сдвиговым воздействиям, что дает возможность уменьшить ее толщину и снизить количество поперечных ребер жесткости, т. е. требуемый расход стали на стенку балки становится близким к оптимальному [1].

По сравнению с прокатными балками и сварными двутавровыми балками из листовой стали балки с синусоидальными поперечно-гофрированными стенками обладают значительными преимуществами, такими как относительно невысокий собственный вес и значительная устойчивость к геометрическим несовершенствам формы реальной конструкции.

В работе иностранных авторов [2] указано, что несущая способность балки с синусоидальной поперечно-гофрированной стенкой толщиной 3 мм может достигать уровня традиционной стальной сварной двутавровой балки с тем же размером поперечного сечения с плоской стенкой около 7 мм.

Существенная высота таких конструкций (высота гофрированных стенок балок сортамента компании ZEMAN, Австрия, достигает 1,5 м) привела к необходимости использования межбалочного пространства для пропуска различного типа инженерных коммуникаций, и, как следствие, разработке методик расчета этих прогрессивных конструкций с различным типом отверстий в их стенках.

Актуальность задачи оптимального проектирования конструкций с гофрированными элементами обоснована возрастающей потребностью в них и отсутствием единого, общепринятого подхода к оценке их напряженно-деформированного состояния и устойчивости [3]. Недостаток рекомендаций, официальных методик моделирования и расчета конструкций с гофрированными элементами возлагает решение задачи их проектирования на опыт конструктора. Это обстоятельство затрудняет разработку новых конструктивных решений, которые могут иметь улучшенные характеристики по многим показателям качества [3].

Расчет балок с поперечно гофрированными стенками, в том числе с отверстиями для пропуска коммуникаций, по второй группе предельных состояний так же не является однозначной для расчетчиков задач. Продолжаются исследования и постоянно совершенствуются расчетные методики.

В учебнике [4] расчет балок с поперечно гофрированными стенками по второй группе предельных состояний рекомендовано выполнять с учетом как изгибных, так и сдвиговых деформаций, по формуле:

$$f = \sum \frac{\overline{M} \cdot M \cdot dx}{EI_g} + \sum \frac{\overline{Q} \cdot Q \cdot dx}{GA_w} \quad (1)$$

где \overline{M} , \overline{Q} – изгибающие моменты и поперечные силы от единичной нагрузки, действующей в направлении прогиба балки; M , Q – изгибающие моменты и поперечные силы от нагрузки; I_g – момент инерции поперечного сечения балки, определенный без учета гофрированной стенки. В [4] указано, что добавка к прогибу от поперечной силы составляет от 6 до 12 % при высоте балки от 1/14 до 1/16 ее пролета.

По методике, изложенной в СП [5] рекомендовано определять деформации балок из двутавров с синусоидальной поперечно-гофрированными стенками с учетом сдвиговых деформаций от поперечной силы по нижеследующим зависимостям 3–5:

- в случае нагружения балки равномерно-распределенной нагрузкой:

$$f_q = \frac{5qL^4}{384EI} \left[1 + 6,2 \left(\frac{h_w}{L} \right)^2 \right] \leq f_u \quad (2)$$

- в случае нагружения балки сосредоточенной нагрузкой P в середине пролета:

$$f_p = \frac{PL^3}{48EI} \left[1 + 7,7 \left(\frac{h_w}{L} \right)^2 \right] \leq f_u \quad (3)$$

- в случае нагружения балки произвольной нагрузкой:

$$f = f_0 \left[1 + 7 \left(\frac{h_w}{L} \right)^2 \right] \leq f_u \quad (4)$$

Следует обратить внимание, что в зависимостях 3–5 не учтены основные параметры гофрированных стенок, существенно влияющие на деформативность балок, такие как наличие и тип гофрировки стенки, ее толщина. Очевидно, что при малых значениях толщин поперечно-гофрированных стенок балок применение выражений без учета толщины стенки может привести к существенному занижению перемещений в середине пролета балки, и как следствие, некорректному расчету балок по II группе предельных состояний.

Кроме того, в случае наличия в гофрированных стенках отверстий для пропуска коммуникаций нет официальной методики определения перемещений, которая позволила бы учесть влияние различного типа отверстий в стенках балок и жесткость подкрепляющих их элементов.

Для определения влияния подкрепляющих элементов на перемещения балок был создан ряд КЭ-моделей балок сортамента компании ZEMAN с одинаковой длиной, высотой стенки, размерами полок, положением отверстий и кинематическими граничными условиями. Варьировались параметры: диаметр отверстия в стенке балки, толщина окантовочного элемента, толщины стенки балок: 2 мм, 2,5 мм и 3 мм.

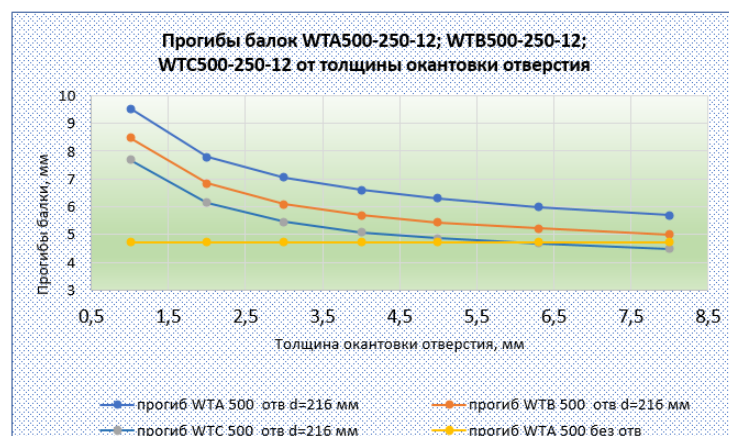


Рис. 1. Прогибы балок WTA500-250-12, WTB500-250-12, WTC500-250-12 в зависимости от толщины окантовочного элемента отверстия

Конечно-элементный анализ моделей проводился в ПК «NX NASTRAN» с использованием блока статического анализа «Static» в линейной постановке. По результатам анализа созданных КЭ-моделей были получены зависимости прогибов балок в середине пролета от толщины окантовочного элемента отверстий. Пример зависимостей прогибов одного из исследуемых типов балок с синусоидальными поперечно гофрированными стенками WTA500-250-12, WTB500-250-12, WTC500-250-12 (сортамент компании ZEMAN,) от толщины окантовочного элемента приведен на рисунке 1.

Для каждого рассматриваемого типа балок с поперечно-гофрированными стенками с круглыми подкрепленными отверстиями были получены и проанализированы деформированные схемы. Пример одной из них приведен на рисунке 2.

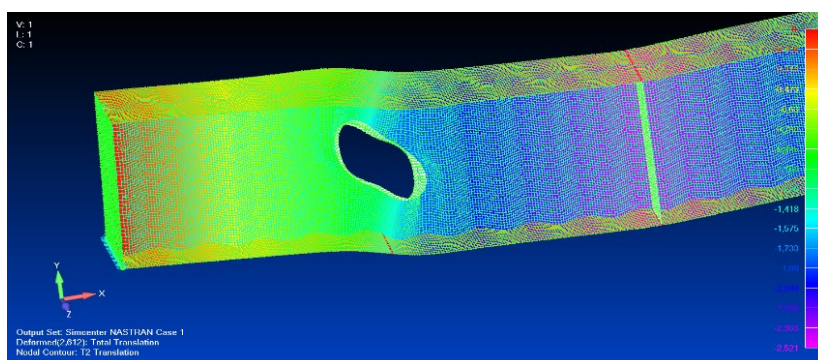


Рис. 2. Деформированная схема балки WTA500-250-12 с окантовочным элементом

В результате анализа деформированных схем для каждого типа рассматриваемых балок построены графики распределения перемещений по длине балки для различных толщин окантовочного элемента. Для балки WTC500-250-12 график распределения перемещений приведен на рисунке 3.

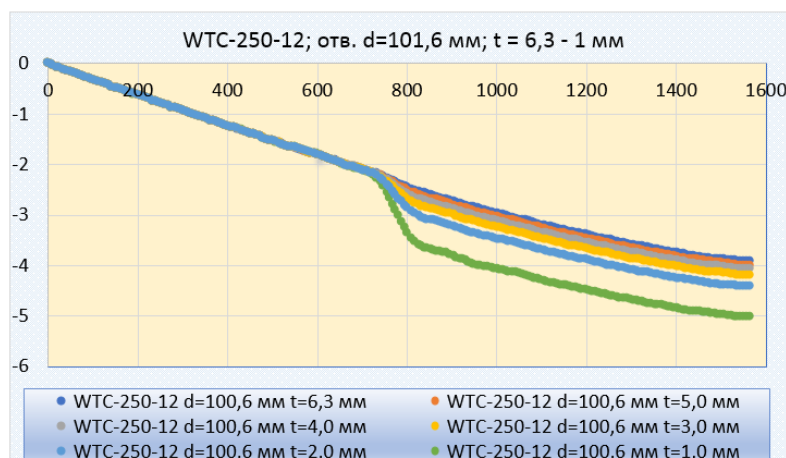


Рис. 3. Распределение перемещений на половине длины балки

Выводы: выявлено влияние толщины окантовочного элемента на прогиб балок сортамента ZEMAN с круглыми симметрично расположенными по длине балки отверстиями. Увеличение прогибов от толщины окантовочного элемента происходит практически по экспоненциальной зависимости. Этот эф-

фект наиболее заметен в балках с минимально возможной толщиной поперечно-гофрированной синусоидальной стенки толщиной 2 мм. Эффект увеличения прогибов от толщины окантовочного элемента увеличивается при увеличении отношения диаметра отверстия к высоте стенки.

Список литературы

1. Преимущества и особенности применения гофробалки в строительстве Заборова Д. Д., Дунаевская Ю. П. Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. № 7 (22). С. 36–53.
2. Pasternak, H.; Robra, J.; Bachmann, V.: Corrugated web beams with increased web thickness. In: Eurosteel, Vol. B (2008), Graz, pp. 1161–1166.
3. Рыбкин И. С. К вопросу оптимального проектирования конструкций с гофрированными элементами.
4. Бирюлев, В. В. Проектирование металлических конструкций: Специальный курс [Текст] / В. В. Бирюлев, И.И. Кошин, И. И. Крылов, А. В. Сильвестров, под ред. В. В. Бирюлева. – Л.: Стройиздат, 1990. – 432].
5. СП 294.1325800.2017 Конструкции стальные. Правила проектирования (с Изменением № 1, 2).

УДК 692.232.4

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО НАВЕСНЫХ ВЕНТИРУЕМЫХ ФАСАДОВ

К. В. Темошенко, Е. В. Кузнецова
Оренбургский государственный университет
(г. Оренбург, Россия)

Актуальность исследования способов обеспечения функционального качества строительной продукции, включая системы утепления и отделки наружных стен в виде навесных вентилируемых фасадов, связана с тем, что рассматриваемые конструктивные элементы оказывают все более значимое влияние на достижение показателей потребительского качества архитектурных (строительных) объектов.

В статье рассмотрен анализ условий и особенности формирования функционального качества навесных вентилируемых фасадов. Основной гипотезой является предположение о необходимости разработки методических основ анализа особенностей формирования конструктивных решений с применением системного подхода к оценке приемов проектирования, изготовления и возведения фасадных систем.

Ключевые слова: навесные вентилируемые фасады, системный подход, структурные элементы системы, функциональное качество, конструктивные решения, факторы влияния, инновационное решение фасада.

The relevance of the study to ensure the functional quality construction products, including the insulation and finishing systems in external walls at the form ventilated facades, is due to the fact that the design elements under consideration have an increasingly significant impact on the achievement consumer quality indicators in architectural (construction) objects.

The purpose of the work is to analyze the conditions and features for the formation the functional quality ventilated facades. The main hypothesis of research is the assumption that it is necessary to develop methodological foundations for analyzing the features at the formation the structural

solutions using a system approach to assessing methods for designing, manufacturing and erecting facade systems.

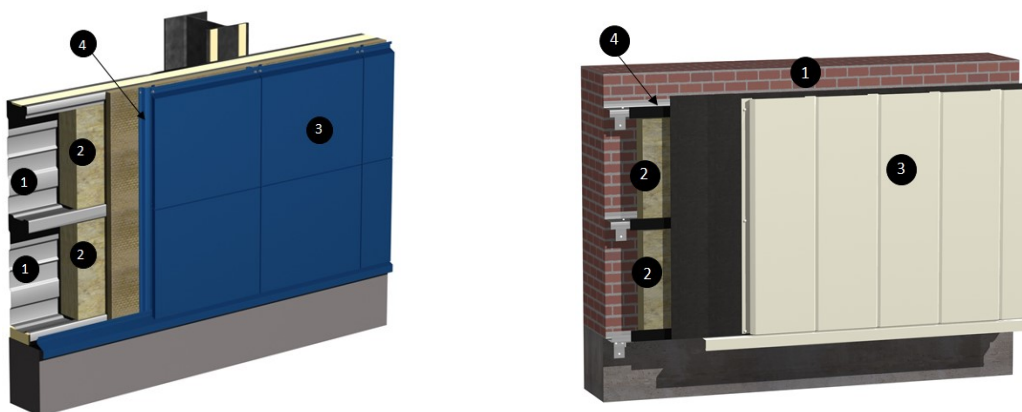
Keywords: ventilated facades, system approach, structural elements of the system, functional quality, structural solutions, influences, innovative facade solution.

Вентилируемый навесной фасад – это система с очень низким процентом индустриализации. Абсолютно вся система собирается на объекте, буквально в «полевых» условиях, вследствие чего качество монтажа ниже, нежели у систем, изготавливаемых в большей степени в заводских условиях (к примеру, трёхслойные стеновые панели).

Современную структуру вертикальной ограждающей конструкции с использованием навесного вентилируемого фасада можно представить, как сложную, полифункциональную систему, состоящую из следующих основных элементов [1, 2]:

- несущее основание: устраивается для обеспечения восприятия атмосферных нагрузок и воздействий, собственного веса НВФ и передаче усилий на основные несущие элементы конструктивной системы;
- тепловая защита: устраивается при необходимости обеспечения установленной величины тепловой защиты внутреннего пространства;
- внешние защитно-декоративные элементы (облицовка): устраиваются для защиты несущего основания или тепловой защиты (эффективного утеплителя) от негативных атмосферных воздействий, прежде всего, повышенной влажности (туман, дождь, метель, осадки);
- второстепенная несущая конструкция (подконструкция): устраивается для обеспечения системного взаимодействия структуры внешних защитных элементов и несущего основания НВФ.

На рисунке 1 представлены примеры способов организации функционального взаимодействия структурных элементов (подсистем) в составе единой и целостной системы НВФ несветопрозрачного типа.



а) при каркасной конструктивной схеме

б) при бескаркасной конструктивной схеме

1 – несущее основание; 2 – тепловая защита; 3 – внешний защитный элемент; 4 – второстепенная несущая конструкция (подконструкция)

Рис. 1 – Способы организации элементов целостной системы НВФ

Эффективность организации взаимодействия структурных элементов и показатели функциональной эффективности НВФ, как целостной системы, являются результатом воздействий групп и отдельных факторов влияния материальной и нематериальной природы (рис. 2).

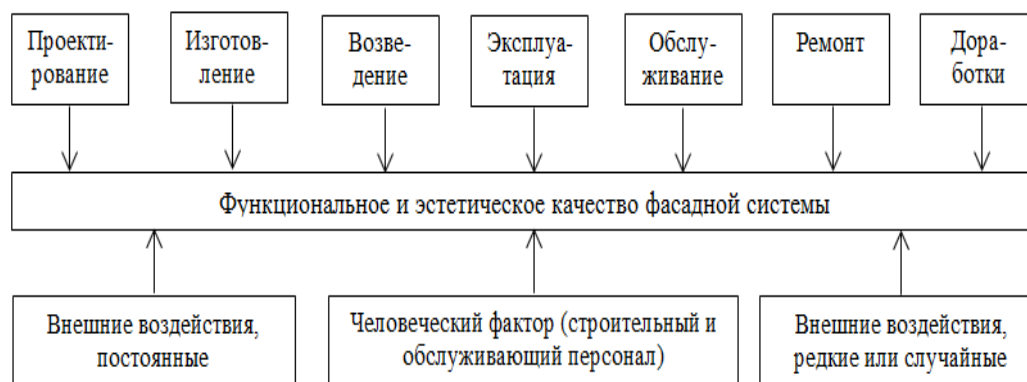


Рис. 2. Структура групп факторов влияния на функциональное качество фасадной системы (НВФ)

Под факторами влияния подразумеваются факторы искусственной и естественной окружающей среды, с которыми фасадные системы (в структуре соответствующего строительного объекта) находятся в непрерывном контакте. Конкретные особенности проявления факторов влияния определяют особенности свойств и состояний НВФ. Параметры функционального и эстетического качества фасадной системы не бывает следствием какого-либо одного, а формируется в результате взаимодействия нескольких различных факторов влияния (групп факторов влияния) [3, 4].

Условия обеспечения условий конструкционной прочности, эксплуатационной долговечности, пожарной и экологической безопасности, художественно-эстетических особенностей характеризуют необходимость системного подхода к проектированию, возведению и эксплуатации НВФ, при одновременном расширении и модификации состава и возможностей составляющих: утеплителя, элементов подобилицовочной конструкции, форм, размеров и материалов облицовки.

Помимо всего при монтаже НВФ производители работ часто встречаются с проблемой связанной с обеспечением достаточного воздушного зазора между облицовкой и утеплителем [5]. Воздушный зазор служит для отвода влаги с навесного фасада и является стандартным для каждого типа конструкции НВФ. При обеспеченье малого зазора менее 20 мм, производитель не может гарантировать эффективного отвода влаги. При зазоре более 100 мм образовывается воздушная труба, явление связанной с выдуванием слоёв утеплителя.

Выше описана одна из проблем при монтаже НВФ, помимо этого существуют такие проблемы как: несоответствие качества поверхности стен, отсутствие ветровлагозащиты, некачественный монтаж, температурные расширения, скопление пыли в порах утеплителя, пожаробезопасность [6].

Наилучшей практикой устройства современных и перспективных видов фасадных систем (в особенности таких, которые предусматривают инновационные материалы и технологические приемы возведения) следует признать техническое сопровождение проектных и процедур с участием организаций-разработчиков соответствующих фасадных систем, а возведение конструкций производить с участием профильной подрядной организации, располагающей соответствующей производственной базой и квалифицированным персоналом [7.8].

На Рисунке 3 представлен пример реализации инновационного вида навесной вентилируемой системы с применением металлокомпозитных элементов облицовки в форме панелей или кассет для объекта нового строительства [9].



а) фрагмент ограждающей конструкции (внешней стены)



б) пространственная композиция комплекса многоэтажных гражданских зданий

Рис. 3. Навесной вентилируемый фасад с применением металлокомпозитных элементов облицовки

Разработанное инновационное решение (рис. 3) отображает особенности системотехнического подхода к обеспечению функционального качества фасадной системы за счет формирования оптимального взаимодействия основных подсистем, максимальной степени заводской готовности конструктивных элементов, возможности рациональной организации технологических процессов возведения – предпосылок функциональной и эксплуатационной пригодности фасадной системы.

Список литературы

1. Васильев Н. Б., Стуглев Н. А., Утков Е. О., Мельник И. С. Навесные вентилируемые фасады и мокрые // *СтройМного*. 2017. – №4 (9). – С. 1–19.
2. SaminMarzban, Lan Ding, Francesco Fiorito. An Evolutionary Approach to Single-sided Ventilated Façade Design // *Procedia Engineering*. 2017. –Volume 180. –P. 582–590.
3. Белов А.В. Задачи обеспечения качества процессов строительства. // *Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета*. 2012.– №2. – С. 98–100.
4. Ирискулов А. Р., Чистоплясов С. С. Дефекты, возникающие при проектировании и строительстве фасадов зданий с системами наружного утепления, их классификация и последствия // *Стройпрофиль*. 2006. –№ 6 (52). –С. 56–58.

5. Гагарин В.Г. Теплофизические свойства современных стеновых ограждающих конструкций многоэтажных зданий / Сборник трудов 2-ой Всероссийской научнотехнической конференции «Строительная теплофизика и энергоэффективное проектирование ограждающих конструкций зданий», 10-11.12.2009. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2009. – С. 33–45.

6. Кузнецова, Е. В. Основные проблемы при монтаже навесных фасадных систем и пути их решения [Электронный ресурс] / Е. В. Кузнецова, И. В. Кулешов, А. В. Морковская // Наука и образование: новое время, 2018. – № 6. – С. 1–11. – 11 с.

7. Лapidус А. А., Жунин А. А. Моделирование и оптимизация организационно-технологических решений при возведении энергоэффективных ограждающих конструкций в гражданском строительстве // Вестник МГСУ. 2016.– №5. – С. 59–71.

8. Немова Д. В. Навесные вентилируемые фасады: обзор основных проблем // Инженерно-строительный журнал. 2010.– № 5. – С. 7–11.

9. Альбом технических решений. Конструкции навесной фасадной системы с воздушным зазором «ОЛМА» типа «СО Т-XX-VX». – М.: ООО «ОЛМА». 2014. – 189 с.

УДК 69.05

ТЕХНОЛОГИЯ СБОРНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ СТЕНОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

Д. Ю. Давыдов, О. В. Демиденко

*Сибирский государственный
автомобильно-дорожный университет
(СибАДИ) (г.Омск, Россия)*

В статье рассмотрена технология сборного строительства зданий стеновой конструкции с несущими поперечными стенами и с несущими продольными стенами. Представлены современные соединительные технологии сборных конструкций, обеспечивающие надежность, устойчивость строительства при сокращении трудовых затрат, сроков и стоимости строительства.

Ключевые слова: здания стеновой конструкции, строительство, технология сборки, соединительные технологии.

The article discusses the technology of prefabricated construction of wall structures with load-bearing transverse walls and load-bearing longitudinal walls. Presented are modern connecting technologies of prefabricated structures that ensure reliability, sustainability of construction while reducing labor costs, construction time and cost.

Keywords: wall structure buildings, construction, assembly technology, connection technologies.

В городе Омске, как и по всей стране, жилищная проблема была и остается одной из важнейших для Российской Федерации. Единственно правильный путь преодоления настоящей проблемы – интенсивное строительство многоэтажных жилых домов.

Одним из новых, перспективных направлений в строительстве является разработка для заводов индустриального домостроения высокотехнологичных, полносборных конструктивных стеновых систем крупнопанельного

домостроения, обеспечивающих гибкую планировку помещений с использованием современных способов соединения конструкций здания и технологических переделов для их производства [1, 2, 3, 4].

Данный подход позволяет повысить эффективность строительства массового жилья посредством внедрения технологии сборки зданий на строительной площадке из изделий заводского изготовления без применения сварочных процессов, что обеспечивает сокращение построечных трудозатрат, сроков и стоимости строительства.

Заводское качество изготовления серийных конструктивных элементов, контроль и периодические испытания, подтверждающие параметры сборных конструкций, позволяют существенно снижать коэффициенты безопасности при проектировании без ущерба для надёжности зданий. Использование тщательно разработанных, оптимизированных и проверенных испытаниями серийных конструктивных элементов, обеспечивает необходимые прочностные, теплотехнические и другие свойства элементов зданий при минимальном расходе материалов. При развитии технологий сборного строительства постоянно развиваются и совершенствуются соединительные технологии, меняются конструкции узлов и элементов сопряжения. Остались в прошлом некрасивые, постоянно текущие и промерзающие стыки панелей. Швы современных панельных зданий не бросаются в глаза, а эффективные утеплители и гидроизоляционные материалы обеспечивают однородность тепло и влагозащиту наружных стен.

Развитие методов расчёта и проектирования сборных железобетонных конструкций позволило заменить привычные связевые элементы, соединявшиеся в конструкциях при помощи сварки и закладных, специальным объединяющим армированием швов и стыков сборных элементов. Сами элементы сегодня соединяются между собой при помощи резьбовых, петлевых, анкерных и других типах безсварных соединений. Новые методы соединения конструкций позволяют не только обеспечивать надёжность, связность и устойчивость элементов зданий, но и эффективно противостоять различным неблагоприятным воздействиям, в том числе прогрессирующим обрушениям и сейсмической активности. В проектах зданий могут быть использованы различные способы соединения сборных конструкций, учитывающие особенности и опыт строительных организаций региона, а также пожелания Заказчика.

Для строительства жилых зданий наиболее простой и рациональной может быть признана стеновая конструктивная схема со стенами из железобетонных панелей и перекрытиями из многопустотных плит безопалубочного формования. Вертикальными несущими конструкциями служат стены здания, горизонтальными перекрытия. Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой горизонтальных дисков перекрытий и вертикальных стен, объединённых специальным армированием и современными соединительными технологиями в единую пространственную систему. Шаг несущих стен может составлять до 7,2 м при высоте сечения

плит перекрытий 220 мм. Это позволяет выполнять проектирование без несущих стен внутри квартир, что обеспечивает гибкость внутриквартирных планировок, возможность их изменения по желанию жильцов. В зависимости от этажности такие здания могут проектироваться с опиранием плит на поперечные (рис. 1) или на продольные стены (рис. 2).

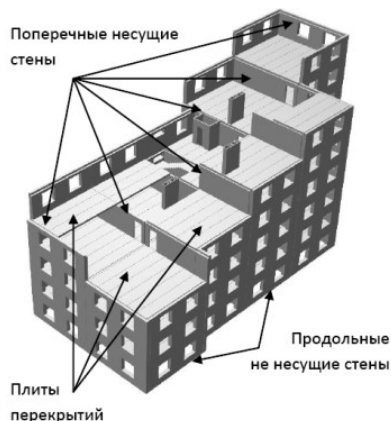


Рис. 1. Конструкция здания с несущими поперечными стенами

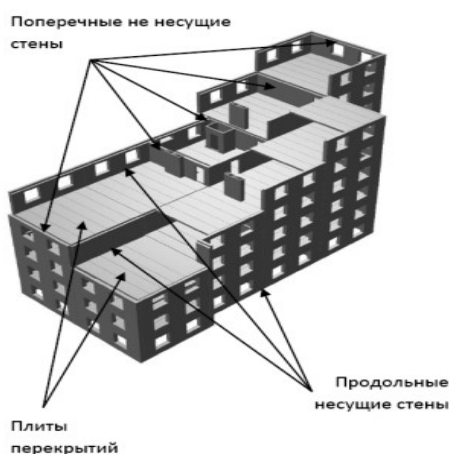


Рис. 2. Конструкция здания с несущими продольными стенами

Опираие плит на наружные стены, как правило, может быть выполнено в зданиях до 10 этажей и при высоте этажа не менее 3 м. Данная схема используется при устройстве встроенных помещений на первых этажах зданий, с обеспечением свободных объёмов в пределах половины ширины здания. При опирании плит на поперечные стены могут возводиться здания до 25 этажей. Встроенные помещения с увеличенной высотой выполняются на первых этажах, при этом гибкость планировок встроенных помещений ограничена шагом поперечных несущих стен. Здания данных типов имеют минимальную стоимость, просты в сборке, могут быть выполнены как секционного, так и точечного типа. Пластика фасадов может быть обеспечена использованием выступающих и западающих объёмов, эркерами различной формы. В домах могут быть запроектированы приставные лоджии различных видов или навесные балконы.

Применение технологии сборного железобетона сокращает трудозатраты на транспортирование отдельных элементов на строительную площадку за счет применения однотипных транспортных средств для перевозки строительных конструкций [5, 6, 7, 8].

Таким образом, технология сборного строительства обеспечивает скоростное возведение объектов, высокую рентабельность и отличное качество работ.

Список литературы

1. Финансовые аспекты предпринимательства в новой экономике: моногр. / Под общ. ред. О. Ю. Патласова. – Омск: НОУ ВПО ОмГА, 2013. – 300 с.
2. Одинцов, Д. Г. Об эффективности транспортно-технологического обеспечения строительства / Д. Г. Одинцов, О. В. Демиденко // Жилищное строительство – 2003. – № 5. – С. 15–16.
3. Воловник, Н. С. Научно-техническое сопровождение при строительстве и эксплуатации культурно-спортивного сооружения / Н. С. Воловник, В. А. Казаков, О. В. Демиденко, П. В. Гашков // Вестник гражданских инженеров. – 2020, №2 (79). – с. 100–109.
4. Кузнецов, С. М. Обследование здания в рамках строительно-технической экспертизы / С. М. Кузнецов, Н. С. Воловник, О. В. Демиденко, А. И. Белова // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2021. – №3 (58) июль-сентябрь. – с.87–95.
5. Алексеев, Н. Е. Анализ состояния транспортно-технологического процесса в строительстве / Н. Е. Алексеев, О. В. Демиденко // Омский научный вестник. – 2015. – №2(136). – С. 217–220.
6. Демиденко, О. В. Логистический подход к планированию транспортно-технологического обеспечения строительных потоков / О. В. Демиденко, Н. Е. Алексеев // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2017. №1(27). с.195-199. doi: 10.17238/issn1998-5320.2017.27.195.
7. Демиденко, О. В. Экономико-математическая модель транспортно-технологического процесса в строительстве / О. В. Демиденко // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2013, №4(14). – С.20–25.
8. Демиденко, О. В. Планирование объема поставок материальных ресурсов в строительстве / О. В. Демиденко, Н. Е. Алексеев // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. -2016. №6(52). – с. 61–66.

УДК 69.05

ТЕХНОЛОГИЯ СБОРНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ КАРКАСНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Е. Д. Феоктистов, О. В. Демиденко

*Сибирский государственный
автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)
(г. Омск, Россия)*

В статье рассмотрена технология сборного строительства каркасных зданий. Представлен способ соединения вертикальных межпанельных стыков с применением тросовых петель по технологии Elematic, обеспечивающий надежность и устойчивость строительства при сокращении трудозатрат, сроков и стоимости строительства.

Ключевые слова: каркасные здания, строительство, технология сборки, технология Elematic.

The article deals with the technology of prefabricated construction of frame buildings. A method of joining vertical interpanel joints using cable loops using Elematic technology is presented, which ensures the reliability and stability of construction while reducing labor costs, terms and costs of construction.

Keywords: frame buildings, construction, assembly technology, Elematic technology.

Строительная отрасль обеспечивает создание комфортной среды жизнедеятельности человека, отвечающие растущим потребностям к комфорту и качеству жизненного пространства.

Одним из нововведений в технологии возведения зданий из сборного железобетона является применение технологии выполнения вертикальных межпанельных стыков с применением тросовых петель по технологии Elematic. Представленная на рис.1 панель изготовлена из бетона класса В25, с морозостойкостью F75, армирована рабочей и конструктивной арматурой класса А240. В вертикальных торцах панели предусмотрены трапециевидные пазы, в которых устанавливаются с шагом 400 мм анкера ТЕР-РАСПЕИККОРVЛ80, VЛ100 с петлями из тросов, выполненных из нержавеющей стали, для организации вертикального железобетонного шпоночного соединения.

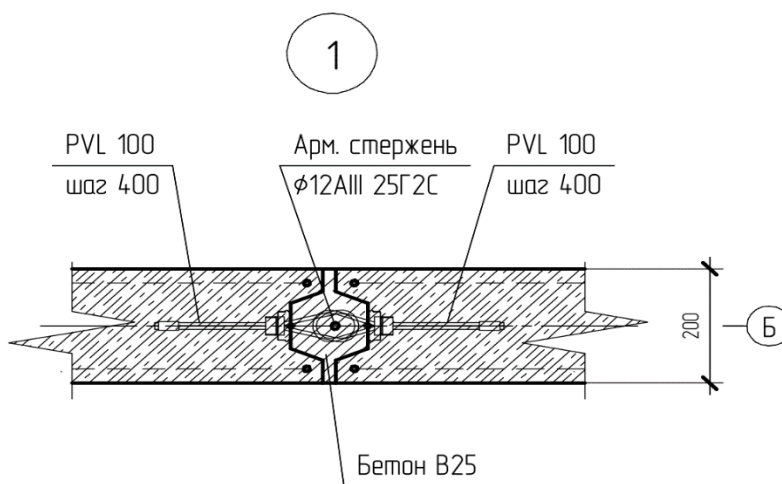


Рис. 1. Шпоночное соединение стеновых панелей

Отсутствие сварочных процессов соединения сборочных конструкций обеспечивает сокращение трудовых затрат на строительной площадке, сроков и стоимости строительства.

Одним из новых, перспективных направлений в строительстве является разработка для заводов индустриального домостроения высокотехнологичных, полносборных конструктивных каркасных систем крупнопанельного домостроения, обеспечивающих гибкую планировку помещений с использованием современных способов соединения конструкций здания и технологических переделов для их производства [1, 2, 3, 4].

Эффективность строительного производства зависит от организации транспортно-технологического процесса, которому отводится роль связующего звена между предприятиями производителями сборных конструкций и строительными площадками. Применяемые методы производства строительных работ – технология крупнопанельного домостроения, монолитное строительство, система поточных линий, реконструкция – требуют транспортно-технологических процессов, которые проектируются, подготавливаются и осуществляются с учетом соответствующих способов производства строительных работ [5, 6, 7, 8]. Транспортная составляющая при сборном крупнопанельном домостроении меньше, чем при монолитном строительстве.

Жилые здания каркасной конструкции позволяют решать практически любые объёмно-планировочные задачи, поскольку технически обеспечивают их реализацию. Данная конструктивная система обеспечивает свободные пространства по всему этажу здания, разные высоты этажей в одном здании для жилья любого уровня комфортности, позволяет встраивать помещения различного назначения, как в надземную, так и в подземную части здания. Конструктивные элементы: колонны, ригели, диафрагмы жёсткости, а также плиты безопалубочного формования, изготовленные на заводе, дают возможность возводить наиболее востребованные и дорогостоящие сегодня каркасные здания в те же сроки и с той же себестоимостью, что и бюджетные панельные дома. Именно в полносборных каркасных домах достигаются минимальные значения удельных показателей расхода бетона и арматуры на квадратный метр. Вертикальными несущими конструкциями каркасных зданий служат колонны, горизонтальными – ригели и плиты перекрытий (рис.2).

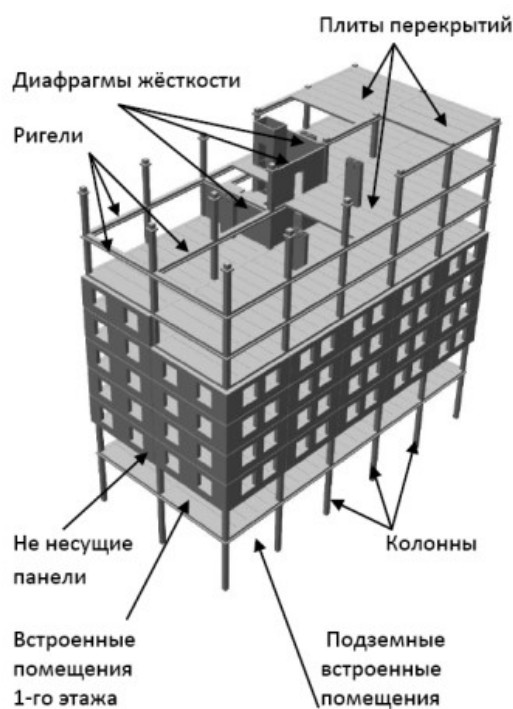


Рис. 2. Конструкция каркасного здания

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн, горизонтальных дисков перекрытий и вертикальных диафрагм жёсткости. Современные каркасные здания не имеют связевых плит, монтируются на резьбовых соединениях с безрастворным опиранием плит без опалубочного формования на ригели. Специальная конструкция колонн позволяет выполнять опирание ригелей с любой из четырёх сторон колонны, и, в случае необходимости, под произвольными углами. Применение сборных железобетонных каркасов позволяет проектировать здания высотой 25 и более этажей. Несущая способность в зданиях повышенной этажности обеспечивается применением железобетонных колонн большего сечения или сталебетонных колонн.

В каркасных зданиях ригели, как правило, располагаются вдоль наружных стен и в центральной части здания где, как правило, расположены коридоры и подсобные помещения. В случае конструктивной необходимости расположения ригелей в жилых комнатах, вместо железобетонных ригелей, применяют специальные скрытые сборные сталебетонные ригели. Панели наружных стен выполняются не несущими и устанавливаются на перекрытия. Пластика фасадов, как и в домах стеновой конструкции, может быть обеспечена использованием выступающих и западающих объёмов, эркерами различной формы. При небольшой этажности в домах могут быть запроектированы приставные лоджии различных видов, в зданиях повышенной этажности навесные балконы, располагаемые произвольно на любых участках фасада. Каркасные дома, как и дома стеновой конструкции, могут проектироваться одно-, двух- или многосекционными.

Способ строительства из сборных железобетонных конструкций с применением новых методов их соединения безопасен и экономичен для любого типа зданий, в том числе проектов доступного жилья.

Список литературы

1. Финансовые аспекты предпринимательства в новой экономике: моногр. / Под общ. ред. О. Ю. Патласова. – Омск: НОУ ВПО ОмГА, 2013. – 300 с.
2. Одинцов, Д. Г. Об эффективности транспортно-технологического обеспечения строительства / Д. Г. Одинцов, О. В. Демиденко // Жилищное строительство – 2003. – № 5. – С. 15–16.
3. Воловник, Н. С. Научно-техническое сопровождение при строительстве и эксплуатации культурно-спортивного сооружения / Н. С. Воловник, В. А. Казаков, О. В. Демиденко, П. В. Гашков // Вестник гражданских инженеров. – 2020, №2 (79). – с. 100–109.
4. Кузнецов, С. М. Обследование здания в рамках строительно-технической экспертизы / С. М. Кузнецов, Н. С. Воловник, О. В. Демиденко, А. И. Белова // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2021. – №3 (58) июль-сентябрь. – с.87–95.
5. Алексеев, Н. Е. Анализ состояния транспортно-технологического процесса в строительстве / Н. Е. Алексеев, О. В. Демиденко // Омский научный вестник. – 2015. – №2(136). – С.217–220.

6. Демиденко, О. В. Логистический подход к планированию транспортно-технологического обеспечения строительных потоков / О. В. Демиденко, Н. Е. Алексеев // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2017. №1(27). С.195–199. doi: 10.17238/issn1998-5320.2017.27.195.

7. Демиденко, О. В. Экономико-математическая модель транспортно-технологического процесса в строительстве/ О. В. Демиденко // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2013, №4(14). – С.20–25.

8. Демиденко, О. В. Планирование объема поставок материальных ресурсов в строительстве / О. В. Демиденко, Н. Е. Алексеев // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2016. №6(52). – С. 61–66.

УДК 625.71.8

ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДОРОЖНОЙ СЕТИ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Н. А. Березин, М. И. Альшианова

*Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

На основе материалов диагностики выполнена оценка надежности дорожной сети по состоянию покрытия и установлены законы распределения показателя ровности IRI с разной степенью износа проезжей части. Исследованы зависимости между показателем IRI и протяженностью разрушенных участков. Установлено влияние показателя IRI на безопасность дорожного движения. Результаты исследований рекомендуется использовать при разработке плана ремонта региональной дорожной сети.

Ключевые слова: *IRI, проезжая часть, региональные дороги, безопасность движения.*

Based on the diagnostic materials, the reliability of the road network was assessed according to the condition of the pavement and the laws of distribution of the IRI evenness index with different degrees of wear of the carriageway were established. The dependences between the IRR index and the extent of the destroyed sites are investigated. The influence of the IRI indicator on road safety has been established. The results of the research are recommended to be used in the development of a plan for the repair of the regional road network.

Keywords: *IRI, roadway, regional roads, traffic safety.*

Диагностика региональной дорожной сети Волгоградской области показала, что нормативному состоянию покрытия по продольной ровности отвечает 64 % дорог, по наличию недопустимых дефектов на проезжей части – 83 %. Рассмотренные показатели взаимосвязаны и влияют на скорость транспортных потоков и безопасность движения [1, 4,5]. Статистическая обработка полученных данных позволила установить линейную зависимость протяженности дорожного покрытия с недопустимыми дефектами и показателем IRI более допустимого (рис. 1). Коэффициент корреляции 0,93–0,99.

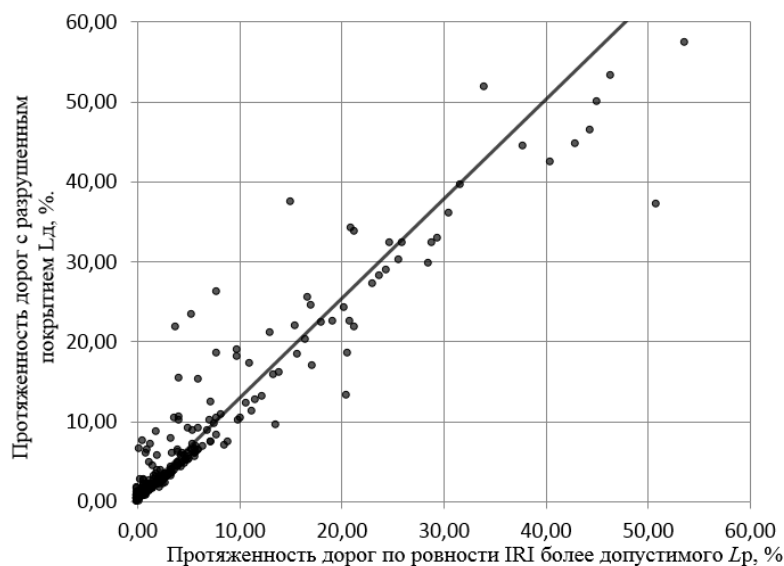


Рис. 1. Зависимость протяженности разрушенного покрытия от протяженности с показателем IRI более допустимого

Проведенные исследования показали, что среднее значение *IRI* изменяется в диапазоне $2,39 \leq IRI \leq 7,24$.

Исследовано влияние степени износа покрытия на законы распределения *IRI*. Подбор законов распределения выполнен для 38 дорог длиной 3,78 – 94,6 км., с износом от 4 % до 93 % [2]. Исследования показали, что независимо от износа распределение показателя *IRI* описывается нормальным законом (рис. 2).

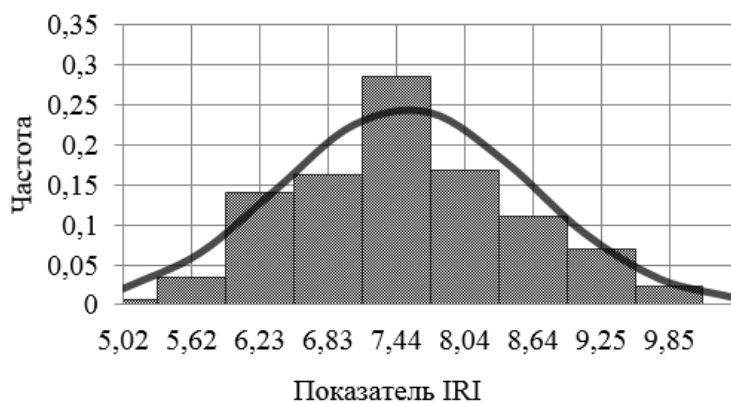


Рис. 2. Распределение показателя ровности *IRI* автомобильной дороги «Иловатка – Николаевск»

Установлено, что максимальная однородность ровности ($C_v=0,14-0,17$) характерна для построенных или реконструированных дорог, при степени износа близкой к 0, и дорог с износом $> 80\%$. Наибольшая неоднородность показателя *IRI* наблюдается при износе от 20 до 70 %.

Исследование Бородина В. И., Эрастова А. Я., Жуносова С. М., Нечаева А. Н., что влияние ровности покрытия на аварийность неоднозначно. В начальный период, при ухудшении ровности, наблюдается рост аварийности, при дальнейшем накоплении дефектов покрытия ее снижение. Это объясняется

особенностями поведения водителей. При количестве дефектов покрытия до 30 % водитель продолжает придерживаться высокую скорость, что приводит к росту ДТП [3].

Статистика показала, что при IRI в интервале от 5 до 6 происходит рост потерь от ДТП (рис. 3). По мере накопления неровностей водители начинают снижать скорость, тем самым уменьшая вероятность ДТП.

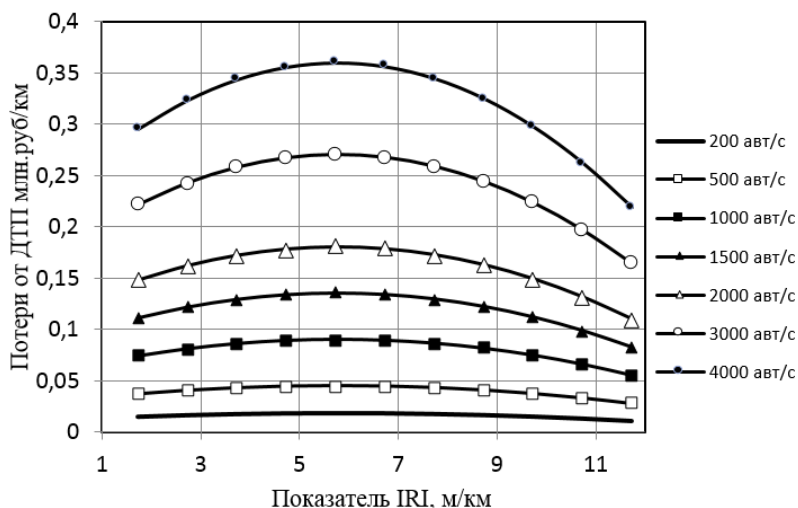


Рис. 3. Зависимость потерь от ДТП от ровности проезжей части при интенсивности движения от 200 до 4000 авт/с

Совместное влияние интенсивности движения и ровности покрытия на потери от ДТП описывается зависимостью вида:

$$D_{at} = \frac{0,093 \cdot NL_i}{1000 IRI^{0,094}} \text{ млн.руб/год}$$

Выполненные исследования позволяют определить приоритетность ремонта региональной дорожной сети по величине потерь от ДТП на основе результатов обследования современными диагностическими комплексами.

Список литературы

1. Лушников, Н. А. О взаимосвязи некоторых показателей продольной ровности дорожных покрытий / Н. А. Лушников, П. А. Лушников // Дороги и мосты. – 2018. – №1(39). – С. 12.
2. Вентцель, Е. С. Прикладные задачи теории вероятностей. / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – М.: Радио и связь, 1983. – С.416.
3. Чванов, В. В. Исследование влияния продольной ровности поверхности дорожного покрытия на безопасность дорожного движения В. В. Чванов, Д. А. Стрижевский//Дороги и мосты: Сборник ст. ФГУП РосдорНИИ. Вып. №21/1. – М., 2009
4. Kupchikova N.V., Kurbatskiy E.N. Analytical method used to calculate pile foundations with the widening up on a horizontal static impact. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2017. С. 012102.
5. Kupchikova N.V. New structural and technological solutions for foundations of submerged underwater tunnels. Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 1 (35). С. 12–15.

ЛИКВИДАЦИЯ ОЧАГОВ АВАРИЙНОСТИ НА ДОРОГАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. М. Нурахунов, П. Д. Меринцов

*Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

Ликвидация очагов аварийности на дорогах Волгоградской области остается ключевым направлением в современных условиях. Приведены примеры по организации ликвидации очагов аварийности.

Ключевые слова: аварийность, автомобилизация, улично-дорожная сеть, безопасность, ровность, сцепные качества.

The elimination of hotbeds of accidents on the roads of the Volgograd region remains a key direction in modern conditions. Examples of the organization of the elimination of hotbeds of accidents are given.

Keywords: accident rate, motorization, road network, safety, evenness, coupling qualities.

Ежегодно в Волгоградской области в результате ДТП погибают или получают ранения сотни человек. Анализ ДТП по причинам возникновения показывает, что наряду с основной причиной возникновения ДТП – нарушением правил дорожного движения участниками дорожного движения, за последние годы выросло число ДТП из-за неудовлетворительного состояния улиц и дорог, которое в свою очередь связано, с одной стороны, с накопленным «недорементом», с другой стороны, с интенсивным использованием улично-дорожной сети, в том числе тяжеловесным автотранспортом.

Таблица 1

*Перечень участков концентрации ДТП на автомобильных дорогах
Волгоградской области*

№ участка концентрации ДТП	Место ДТП		Адрес участка	Количество ДТП на участке	Количество пострадавших
	Наименование муниципального района	Наименование автомобильной дороги			
1	Городищенский	«3-я Продольная магистраль»	км 10+250 – км 10+755	5	8
2	Алексеевский	«Самойловка (Саратовская область) – Елань – Преображенская – Новоаннинский – Алексеевская – Кругловка – Шумилинская» (км 164+645 – км 164+650	3	7

3	Среднеахтубинский	«Волгоград – Краснослободск – Средняя Ахтуба»	км 1+090 – км 1+265	6	8
4	Фроловский	«Фролово – Ветютнев – поселок Арчединского Лесхоза»	км 2+560 – км 3+400	4	4
5	Среднеахтубинский	«Волгоград – Краснослободск – Средняя Ахтуба»	км 8+500 – км 9+355	5	8
6	Светлоярский	«Волгоград – Октябрьский – Котельниково – Зимовники – Сальск»	км 8+750 – км 9+600	4	10
7	Ленинский	«Волгоград (от г.Волжский) – Астрахань»	км 49+530 – км 50+005	3	9

На участке №1 за 2017 год произошло 5 ДТП, в результате которых пострадало 8 человек. Основным видом аварий на участке является столкновение (4 ДТП). Основными причинами аварий является нарушение правил проезда перекрестка (при повороте налево столкновение со встречным транспортным средством) и проезд на запрещающий сигнал светофора. На участке №2 за 2017 год произошло 3 дорожно-транспортных происшествия, в результате которых пострадало 7 человек. Основным видом ДТП на участке является столкновение (3 ДТП). Основными причинами аварий является нарушение правил проезда перекрестка (не предоставление преимущества при проезде перекрестка). На участке № 3 за 2017 год произошло 6 ДТП, в результате которых пострадало 8 человек. Основной их вид – столкновения ТС. Причинами аварийности являются: высокая интенсивность дорожного движения, нарушение ПДД водителями транспортных средств. На участке № 4 за 2017 год произошло 4 ДТП, в результате которых пострадало 4 человека. Основной вид ДТП на участке – опрокидывание. Основными причинами аварий является превышение скоростного режима на кривой малого радиуса и, как следствие, выезд на полосу встречного движения и опрокидывание. На участке №5 за 2017 год произошло 5 ДТП, в результате которых 8 человек получили ранения. На данном участке концентрации ДТП происходили разные виды дорожно-транспортных происшествий и в разных местах, поэтому зависимости между происшествиями не выявлено. На участке №6 за 2017 год произошло 4 дорожно-транспортных происшествия, в результате которых 10 человек получили ранения. Основным видом ДТП является столкновение (3 ДТП). Причинами аварийности на данном участке автодороги являются: высокая интенсивность дорожного движения, нарушение ПДД водителями ТС и несоблюдение дистанции до впереди движущегося ТС, отсутствие искусственного освещения. На участке №7 за 2017 год произошло 3 ДТП, в результате которых 1 человек погиб и 9 человек получили ранения. Основным видом дорожно-транспортных

происшествий на участке концентрации ДТП является столкновение (3 ДТП). Причинами аварийности на данном участке автодороги являются: превышение скоростного режима, при образовании снежного наката на проезжей части во время снегопада.

Таблица 2

Мероприятия для устранения ДТП

Мероприятия	
Первоочередные	Капиталоёмкие
Нанесение дорожной разметки термопластиком, включая островки безопасности и стрелы направления движения по полосам. Установка камер видео фиксации нарушений правил дорожного движения.	Устройство дополнительной полосы движения длиной 30 м на примыкающей дороге для возможности пропуска правоповоротных транспортных средств.
Установка дорожных знаков приоритета. обеспечение треугольника видимости, вырубка древесно-кустарниковой растительности.	В связи с полным соответствием участка дороги требованиям технических норм, разработка капиталоемких мероприятий не требуется.
Внесение изменений в схему дорожной разметки, с нанесением соответствующих новых линий.	В связи с полным соответствием участка дороги требованиям технических норм, разработка капиталоемких мероприятий не требуется.
Опасный участок дороги обустроить дорожными знаками 1.34.1, 1.34.2 "Направление поворота". Нанесение дорожной разметки на кривой и подходах к ней. Вырубка древесно-кустарниковой растительности.	В связи с полным соответствием участка дороги требованиям технических норм, разработка капиталоемких мероприятий не требуется.
Обустройство пешеходного перехода искусственным освещением и светофором. Устройство шумовых полос на подходах к пешеходному переходу. Внесение изменений в схему дорожной разметки, с нанесением соответствующих новых линий.	Устройство искусственного освещения на участке 9,050–9,700 км.
Устройство шумовых полос на подходах к пешеходным переходам. Нанесение дорожной разметки термопластиком. Установка дорожных катафотов на пешеходных переходах, для улучшения видимости в ночное время суток.	Устройство искусственного освещения.
Замена дорожных знаков или разметки на аналогичные с более высокими фото- и колориметрическими характеристиками. Устройство продольных и поперечных шумовых полос. Установка специальных технических средств, работающих в автоматическом режиме и имеющих функции фото и киносъемки, видеозаписи.	Отсутствуют.

Вывод

В результате произведенных мероприятий общее количество ДТП снизилось на 16 %.

Список литературы

1. Чванов В. В. Методы оценки и повышения безопасности дорожного движения с учетом работы водителя. – М.: Инфра-М, 2010. – 416 с.
2. Анохин Б. Б., Лаврентьева О.П. Оценка условий движения при различных уровнях загрузки дороги / Дороги и мосты: Сборник ст./ФГУП РосдорНИИ. Вып. 18/2. – М., 2007.
3. Дингес Э. В. Пути совершенствования системы обеспечения безопасности дорожного движения (экономический аспект). – М.: ЦБНТИ Минавтодора РСФСР.

УДК 628.27

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

К. П. Косова, Ю. Ю. Юрьев

*Институт архитектуры и строительства
(г. Волгоград, Россия)*

Водоотведение имеет особенную роль в воздании нормальных условий проживания. Современные тенденции широкого использования в системах водоотведения новых труб из различных материалов (в том числе полиэтиленовых) в период ремонта или реконструкции старых сетей приводят к тому, что водоотводящая сеть канализации из года в год становится все более разнородной, что сказывается на гидравлические показатели трубопровода. Поэтому при реконструкции и проведении восстановительных работ на водоотводящих сетях канализации, а также их эксплуатации значительная роль должна отводиться гидравлической составляющей для исключения или сведения до минимума гидравлического дисбаланса.

Ключевые слова: *проблемы, водоотводящие сети, эксплуатация водоотводящих сетей.*

Wastewater disposal has a special role in the restoration of normal living conditions. Modern trends in the widespread use of new pipes made of various materials (including polyethylene) in drainage systems in the repair of the period or reconstruction of old networks lead to the fact that the drainage network of the sewer from year to year becomes more and more heterogeneous, which affects the hydraulic - sky indicators of the pipeline. Therefore, when reconstructing and carrying out restoration work on drainage networks of the sewerage system, as well as their operation, a significant role should be assigned to the hydraulic component to eliminate or minimize hydraulic imbalance.

Keywords: *problems, drainage networks, operation of drainage networks.*

В условиях современного города предупреждение о старении и преждевременного выхода из строя сетей водоотведения, является одной из главных задач служб-эксплуатации коммунальных объектов. Особую актуальность этот вопрос приобретает если подземные трубопроводы исчерпали

нормативный срок службы. При непринятии оперативных мер по повышению эффективности, работоспособности и модернизации подземных трубопроводов ситуация может выйти из-под контроля с многочисленными последствиями для человека и окружающей природной среды.

Одним из основных факторов негативной работы напорных сетей канализации являются дефекты: коррозия, нарушения в стыковых соединениях. В безнапорных сетях канализации – засоры, износ материала труб, нарушения в раструбных соединениях.

Слабым местом водоотводящих трубопроводов канализации, выполняемых из раструбных труб, являются раструбные соединения, разгерметизация которых происходит из-за недолговечных уплотнений и неравномерной просадки грунта. Поступление в грунт канализационных стоков создает опасность заражения грунтовых вод, а через них растений, животных и впоследствии людей. Засоры на безнапорных сетях возникают в большинстве случаев на старых сетях канализации, имеющих различные повреждения, провоцирующие засоряемость труб и представляют серьезную проблему.

Основное число повреждений трубопроводов происходит на участках, залегающих на глубинах от 2 м до 5 м, и весьма незначительно подвергаются повреждениям трубы, залегающие на глубинах до 2 м или от 6 м и более. Наиболее перспективными материалами для восстановления дефектов старых трубопроводов (таких как трещины, расхождение стыков и т. д.) являются полимерные материалы, трубы и защитные покрытия. Полимерные трубы позволяют восстановить прочностные характеристики старых трубопроводов и создать условия транспортировки сточных вод без образования наносов, а также сохранять гидравлические характеристики потока за счет малой шероховатости поверхности.

В последние десятилетия в сфере эксплуатации систем водоотведения для решения проблем разработано направление, получившее название бестраншейной технологии восстановления (санации) ветхих и прокладки новых трубопроводов. Данное направление является перспективной альтернативой открытому способу ремонта, реконструкции и строительству подземных трубопроводов. Бестраншейные технологии прокладки трубопроводов наряду с оперативностью и экономичностью в сравнении с традиционными методами позволяют не нарушать сложившуюся экологическую обстановку, сохраняют исторические и архитектурные объекты.

Основной целью бестраншейной прокладки является полное восстановление структуры трубопровода путем устранения дефектов по длине труб и в местах их стыковки при поддержании исходных гидравлических параметров течения потока жидкости. Восстановленная структура придает трубопроводу большую механическую прочность для выдерживания постоянных и временных нагрузок.

Список литературы

1. Алексеев М. И., Ермолина Ю.А. Надежность сетей и сооружений систем водоотведения, 2015 г.
2. Захаревич М. Б., Беф Ж., Храмов В. П. Внедрение корреляционных методов диагностики водопроводных труб // Сборник трудов ЛИСИ: – № 7. – С.-Петербург: – 1992.
3. Захаревич М. Б. Современные методы диагностики и дефектоскопии водопроводных систем // Сборник докладов «Евроград». – С. – Петербург: – 1993.
4. Захаревич М. Б., Чихов Г. А. Комплексный подход к определению технического состояния трубопроводов И Информационный бюллетень семинара Выставки «Городское хозяйство -195)5». – «Ленэкспо». – С. – Петербург: – 1995.

УДК625.771

РЕМОНТ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ МНОГОПОЛОСНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

С. В. Алексиков, И. А. Данилов, И. А. Глазунов

*Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

В работе выполнен анализ состояния многополосных магистралей в г. Волгограде. Доказана целесообразность ремонта асфальтобетонного покрытия горячими смесями. Обоснованы технологические параметры ремонта покрытий с учетом неравномерности температуры и особенностей уплотнения смеси по объему выбоины.

Ключевые слова: *автомобильная дорога, многополосные магистрали, ремонт покрытий, проезжая часть, асфальтобетонное покрытие, дефекты.*

The paper analyzes the condition of multi-lane highways in the city of Volgograd. The expediency of asphalt concrete pavement repair with hot mixtures is proved. The technological parameters of pavement repair taking into, account the uneven temperature and peculiarities of compaction of the mixture by the volume of the pothole have been substantiated.

Keywords: *automobile road, multi-lane highways, pavement repair, roadway, asphalt pavement, defects.*

Продольные автомагистрали образуют основной каркас улично-дорожной сети в г. Волгограде. В виду отсутствия объездной дороги, многополосные магистрали города обеспечивают основные внутригородские и внешние транзитные перевозки. Интенсивность движения на отдельных участках достигает 25–30 тыс. авт/сут. В составе транспортного потока доля многополосных автопоездов составляет 4–6 %, что приводит к интенсивному развитию келейности до 15–18 см, просадкам, сетки трещи, выбоин. Характерным дефектом многополосных магистралей является продольный шов протяженностью >250 м, который появляется на стыке полос через 2–3 года после укладки смеси в покрытие (рис. 1).

Опыт эксплуатации магистралей показывает, что наиболее опасными дефектами являются выбоины. Попадание колеса в выбоину может привести к серьёзным последствиям, вплоть до опрокидывания транспортного сред-

ства. Наблюдения показывают, что дороги наиболее подвержены образованию таких дефектов в осенне-весенний период. В летний период, под воздействием колесных нагрузок на участках с трещинами или незначительными просадками, дорожное покрытие деформируется, трескается, откалывается. В период дождей и низких температур воздуха процесс разрушения ускоряется многократно. Выбоины начинают интенсивно развиваться и в течение суток могут вырасти до аварийных. По данным статистики на участках с выбоинами происходит до 40 % ДТП из-за дефектов дорожного покрытия [1, 2].



Рис. 1. Продольные швы на магистрали в г. Волгоград. (Набережная 62-й армии)

Наиболее распространенной технологией ремонта является ремонт горячим асфальтобетоном [5]. Для горячего метода ремонта выбоин характерны следующие нарушения производства работ: недостаточная подготовка основания выбоины, нарушение температурных режимов при укладке и уплотнении горячей смеси, ее некачественное уплотнение. Неровности основания выбоины приводят к неравномерной толщине смеси после ее укладки. Игнорирование прогрева выбоины по контуру приводит к интенсивному неравномерному снижению температуры смеси по объему выбоины, особенно в холодный период года (рис. 2).

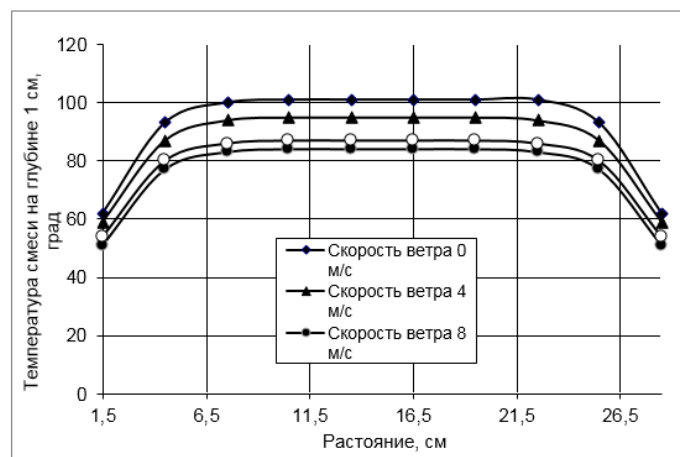


Рис. 2. Распределение температуры смеси в выбоине при температуре воздуха 0 град

Исследования показывают, что технология уплотнения смеси в выбоине требует совершенствования. Это связано с тем, что при уплотнении виброплитой или катком, его валец или плита, в зоне стыка, заезжает на старое покрытие и не уплотняет смесь. При использовании виброплиты уплотнение ограничивается «выглаживанием» покрытия в пределах выбоины.

В результате быстрого неравномерного охлаждения смеси и сложности ее уплотнения, по контуру выбоины образуется зона пониженной плотности асфальтобетона (рис. 3). После ремонта, под действием воды и транспортных нагрузок, в указанной зоне появляются трещины и материал выкрашивается. В зимний период, замерзание влаги в трещинах приводит к образованию ледяных линз, которые дополнительно расклинивают и отслаивают новый асфальтобетон от старого. В результате, долговечность покрытия составляет около года.

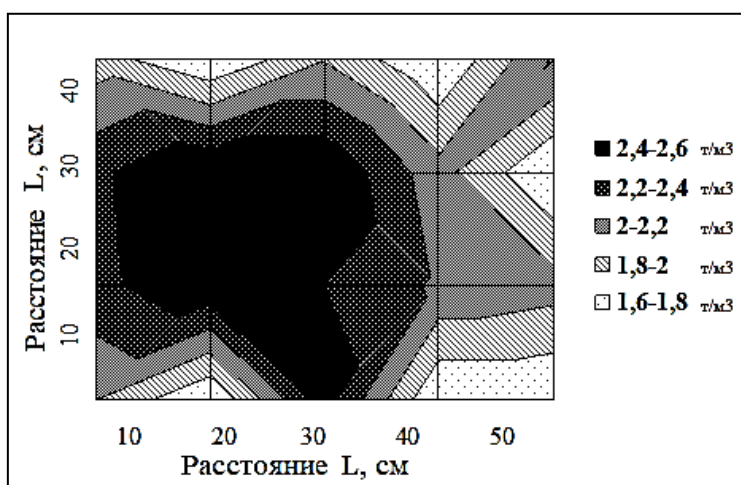


Рис. 3. Картограмма плотности асфальтобетона в выбоине после уплотнений

Условием обеспечения качества ямочного ремонта является обеспечение температурного режима смеси. Теплотехнические расчеты по методике [3] позволили обосновать допустимое время укладки и уплотнения различных типов смеси в выбоине в зависимости от температуры воздуха (рис. 4). Результаты расчетов рекомендуется использовать для смесей на битуме БНД 60/90, при глубине выбоины до 5 см.

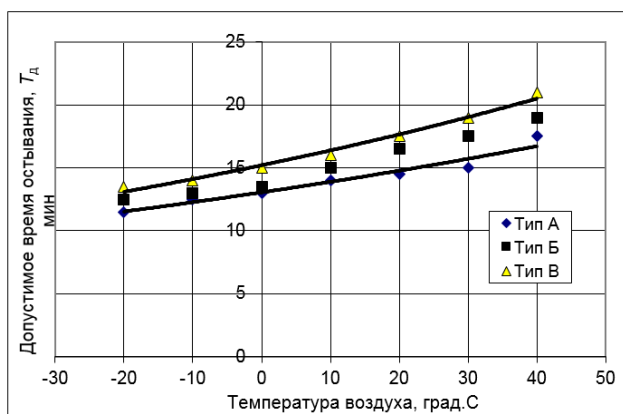


Рис. 4. Допустимое время укладки и уплотнения смеси в выбоине в зависимости от от типа смеси и температуры воздуха

Для достижение нормативной плотности смеси в выбоине необходимо:

- выполнять укладку смеси толщиной H , превышающей глубину выбоины h на величину осадки асфальтобетонной смеси при ее уплотнении [6];
- уплотнять смесь предпочтительно виброплитой весом не менее 200 кг с 3-4 проходами по одному следу [3–5].

Толщина укладки смеси в выбоину зависит от типа смеси и способа ее укладки в покрытие:

$$H = 1,09 \cdot \frac{h\mu^{0,08}}{K_{yo}^{1,477}}, \quad (1)$$

где μ – коэффициент поперечной деформации (щебенистые смеси $\mu = 0,20$ – $0,25$; мало щебенистые $\mu = 0,25$ – $0,30$; песчаные $\mu = 0,30$ – $0,35$); $K_{yo} = 0,70$ – $0,80$ – коэффициента начального уплотнения рыхлой смеси, зависит от способа ее укладки в выбоину.

Применение вибрационных плит с значительной массой и высокой относительной вынуждающей силой способствует развитию значительных деформаций уплотняемого слоя на начальной стадии уплотнения, что характеризует процесс разуплотнения слоя смеси.

Выполненные исследования позволяют сделать следующие выводы:

Многополосные магистрали являются основными дорогами улично-дорожной сети г. Волгограда. Более 40% дорог не отвечают нормативным требованиям по продольной ровности и дефектам проезжей части (рис. 1). Наиболее характерными дефектами являются: колейность, сетка трещин, выбоины, продольные швы. Наиболее опасным дефектом являются выбоины.

Ямочный ремонт покрытия наиболее эффективно выполнять горячим асфальтобетоном. Условием обеспечения качества ремонта является достижение нормативной плотности асфальтобетона в условиях неравномерного распределения температуры смеси по объему выбоины (рис. 2–3). Укладку и уплотнение смеси следует выполнить в течение 10-20 мин, в зависимости от температуры воздуха и типа смеси (рис. 4).

Для достижение нормативной плотности смеси в выбоине необходимо: выполнять укладку смеси толщиной, превышающей глубину выбоины на величину осадки смеси (1) при ее уплотнении виброплитой при 3–4 проходах по следу.

Список литературы

1. Влияние ровности дорожного покрытия на себестоимость перевозок и безопасность движения / С. В. Алексиков, А. И. Лескин, Д. И. Гофман, М. И. Альшанова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – 2020. – Вып. 2 (79). – С. 24–31.
2. Чванов В. В. Методы оценки и повышения безопасности дорожного движения с учетом условий работы водителя. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 416 с.
3. Зубков А. Ф., Однолько В. Г., Евсеев Е. Ю. 3913 Технология ремонта дорожных покрытий автомобильных дорог с применением горячих асфальтобетонных смесей. – М.: Издательский дом «Спектр», 2013. – 180 с. – 400 экз. ISBN 978-5-4442-0043-8.

4. Зубков, А. Ф. Анализ применения вибрационных плит при ремонте дорожных покрытий нежесткого типа / А. Ф. Зубков // Механизация строительства. – 2011. – № 6. – С. 28–31.

5. Ермилов, А. А. Однородность виброуплотнения асфальтобетонных покрытий при ремонте городских дорог / А. А. Ермилов, С. В. Алексиков // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – 2014. – Вып. 35 (54). – С. 171–176.

6. Aleksikov, S. V. Comparative assessment of uniformity of compaction of asphalt concrete surfaces of city roads at various operating modes of compactors [Text] / S. V. Aleksikov, A. A. Yermilov // Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction.

УДК 721.001

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ВНЕДРЕНИЯ ТИМ-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Р. Х. Курамшин, Д. А. Исупова, А. С. Страхов, А. П. Трегубов
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)

Изложены результаты анализа основных этапов перехода строительной отрасли на технологии информационного моделирования. Представлены результаты анализа отдельных положений нормативно-технической документации в рассматриваемой области.

Ключевые слова: *информационная модель, государственное регулирование, проектирование, строительство.*

The main stages of the formation of the regulatory framework in the field of BIM technologies in the Russian Federation are described. The results of the analysis of individual provisions of regulatory and technical documentation in the field under consideration are presented.

Keywords: *information model, state regulation, design, construction.*

В современных реалиях повсеместное внедрение технологий информационного моделирования (ТИМ-технологий) стало лишь вопросом времени. Обширное введение элементов информационного моделирования в общий механизм строительства позволит повсеместно принимать целесообразные решения на всех этапах жизненного цикла объекта – от первичных инвестиционных проектов до эксплуатации и сноса, что, несомненно, является очередным аргументом, доказывающим рентабельность технологии ТИМ, а также свидетельствующим о ее широком будущем влиянии на современную строительную отрасль.

Очевидно, что переход строительной отрасли в критически сжатые сроки на новую модель ОКС на всех стадиях его жизненного цикла, вызывает целый ряд вопросов по принятию и синхронизации значительного количества подзаконных документов, взаимоувязки технических регламентов и классификаторов, создание ТИМ-библиотек и механизмов обмена данными. Все это, в том числе требует создания соответствующей инфраструктуры.

Основная трудность, на взгляд авторов, связана не только и не столько с несоответствием настоящих организационно-технических мероприятий, заложенным в стратегическом направлении развития отрасли целям. Ключевое препятствие при внедрении ТИМ – катастрофический дефицит специалистов соответствующего профиля. Требуется не только повышение квалификации действующих ИТР, но и подготовка специалистов в ВУЗах соответствующей направленности. Кроме того, уже на данном этапе необходимо обучение работе с ТИМ заказчиков, сотрудников государственных структур и иных участников процесса на всех этапах жизненного цикла ОКС. И связано, это, в первую очередь, с тем, что масштабность задач перехода на ТИМ определяется их обязательностью, а выгодна бизнесу.

Возвращаясь кадровому вопросу – в том числе, разработчики программы цифровой трансформации строительной отрасли приходят к выводу, что наиболее он является наиболее острым. Совещание Правительства РФ, на котором обсуждались приоритеты развития отрасли на период 2021-2024 г.г., заявлено, что повсеместному внедрению ТИМ препятствует кадровый дефицит. Есть архитекторы, проектировщики, инспекторы строительного надзора, инженеры и прорабы, а ТИМ-мастеров и ТИМ-координаторов нет. Есть небольшая группа специалистов, самостоятельно освоивших технологии информационного моделирования, но это не в состоянии компенсировать кадровый дефицит. При полномасштабном переходе на ТИМ, формировании единой государственного заказчика, который также будет требовать ТИМ-модель, то мы столкнемся с жесточайшей нехваткой кадров. Кроме того, основной вопрос заключается в подготовке кадров, прежде всего, для заказчика, потому что в этом направлении меньше всего компетенций, хотя функции по формированию и ведению информационной модели ОКС возложены именно на него. Очевидно, что принятое решение о переходе строительной отрасли на «цифру», в случае, когда любой инженер сможет с планшета войти в ТИМ-модель, получить доступ к своему разделу, вносить изменения и оперативно работать.

С точки зрения обучения персонала организаций, применяющих ТИМ, максимальная нагрузка будет ложиться на заказчика и, соответственно, на его инженерный персонал. Высокие требования будут предъявляться к проектной группе, формирующей ТИМ-модель, следящей за внесением изменений, осуществляющей мониторинг. То же самое относится и к службе строительного контроля. Генподрядчик же исполняет контракты, непосредственно занимаясь стройкой и ведением соответствующей отчетности. Уровень подрядчика – владение простыми технологиями, умение работать с простыми приборами учета и контроля.

Хотя объемы кадрового дефицита еще только формируются, корректируются, но уже есть понимание, что уже в этом году есть потребность в 30000–50000 обученных технологиям информационного моделирования сотрудни-

ках различных направлений. Принимая во внимание широкое внедрение дистанционных технологий, различных алгоритмов подготовки и тестирования какие-то результаты в этом направлении могут быть получены. По сведениям руководителей, ключевых отраслевых учебных заведений на каждой из этих площадок уже заявлены сформированные программы обучения. Часть из них имеет полноценную программу бакалавриата непосредственно ТИМ-направленности. По мнению авторов, в образовательные программы профильных направлений подготовки в том или ином объеме необходимо ввести обучение программам, принципам ТИМ на различных его стадиях.

Еще в 2014 г. в части плана по внедрению технологий информационного моделирования, дорожная карта содержала в себе вопросы подготовки кадрового потенциала. После того, как в 2018 г. вышла утвержденная программа цифровизации строительной отрасли, в соответствии с которой сейчас и происходит развитие, подготовка кадров уже не упоминалась. Очевидно, что еще с 2017 г. можно было подготовить не менее 10 000 специалистов в сфере ТИМ. Но, по факту, время упущено, и сейчас мы пытаемся спешно аттестовать специалистов, которых так не хватает на рынке:

Сформированный Правительством РФ перевода строительной отрасли, и в первую очередь, процессов проектирования, в цифровой формат, что автоматически возвращает нас к вопросу, что для решения поставленной задачи необходима профессиональная подготовка специалистов, причем на 2021 г. запланировано обучение порядка 7000 государственных и муниципальных служащих и примерно 11000 представителей компаний-заказчиков.

Дополнительная профессиональная подготовка будет проходить на площадках ведущих научно-технических, экспертных и образовательных организаций. Кроме того, внедрение новых технологий должно сопровождаться огромным объемом научно-исследовательской работы [7-9], а для этого нужны компетенции, гранты, кадры, хотя степень бакалавра в области ТИМ появилась только в этом году.

На основании вышеизложенного, можно сделать однозначный вывод о необходимости законодательного регулирования и финансовой поддержки государства в части подготовки кадров, реализующих ТИМ, формирования компетенций и базовых программ подготовки (переподготовки) для всех участников жизненного цикла ОКС.

Список литературы

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
4. Поручение Президента от 19 июля 2018 г. №1235 об обеспечении перехода к системе управления ЖЦ ОКС путем внедрения ТИМ.

5. СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами».

6. СП 404.1325800.2018 «Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования».

7. Алехин В. С., Купчикова Н. В. Экспериментальные исследования и численный анализ деформационно-прочностных характеристик буронабивных микросвай с уширенной пятой из щебня. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016. Т. 43. № 4. С. 123–132.

8. Купчикова Н. В. Численные исследования работы системы "свайное основание-усиливающие элементы" методом конечных элементов. Строительство и реконструкция. 2013. № 6 (50). С. 28–35.

9. Zolina T. V., Kupchikova N. V., Strelkov S. P. The expertise of geo-base, foundations, and deep foundations: regional features of accounting and assessment of deformations during operation. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference (FarEastCon 2020) 6th-9th October 2020, Russky Island, Russia. 2021. С. 052037.

УДК 721.001

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Е. В. Гурова, Р. Х. Курамышин, О. И. Сурменко, И. С. Тарабрина
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)

Изложены основные принципы реализации научно-технического сопровождения в строительстве. Представлены результаты анализа отдельных положений нормативно-технической документации в рассматриваемой области. Выявлены возможные направления совершенствования нормативно-технической документации, регулирующей проведение научно-технического сопровождения объектов строительства, на единых для всех его участников унифицированных условиях.

Ключевые слова: научно-техническое сопровождение, мониторинг, безопасность, нормативно-техническая база.

The basic principles of the implementation of scientific and technical support in construction are outlined. The results of the analysis of individual provisions of regulatory and technical documentation in the field under consideration are presented. Possible directions of improvement of the regulatory and technical documentation regulating the scientific and technical support of construction projects on uniform unified conditions for all its participants have been identified.

Keywords: scientific and technical support, monitoring, safety, regulatory and technical base.

В настоящее время одной из особенностей разработки проектной документации для объектов капитального строительства (ОКС), имеющих повышенный уровень ответственности, является наличие научно-технического

сопровождения (НТС). Объективная необходимость осуществления научно-технического сопровождения (НТС) обусловлена усложнением условий строительства, разработкой новых материалов, технологий и оборудования, расширением и повышением требований технических регламентов. В соответствии с положениями действующей нормативно-технической документации, научно-техническое сопровождение в рассматриваемой области деятельности ведется по следующим направлениям – изыскания, проектирование и строительство ОКС (рис. 1, 2).

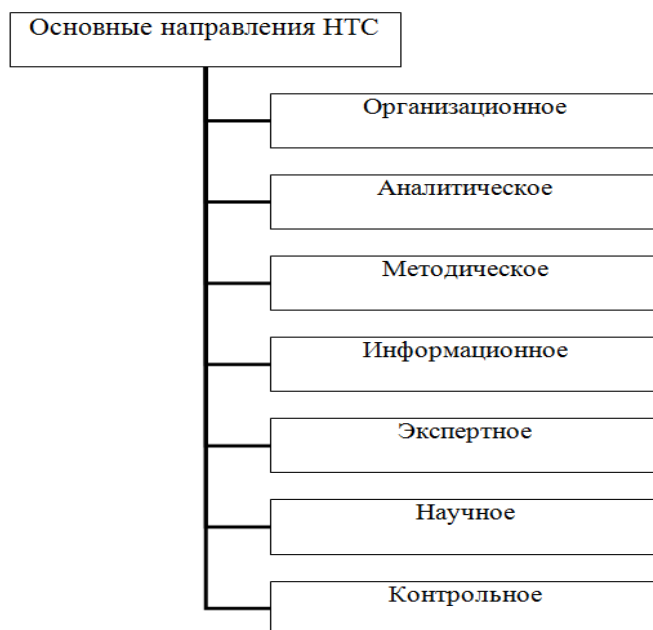


Рис. 1. Основные направления научно-технического сопровождения в строительстве

Основная категория ОКС, подлежащих научно-техническому сопровождению на различных этапах жизненного цикла, – здания и сооружения класса КС-3, имеющие повышенный уровень ответственности. К зданиям класса КС-3 относятся здания и сооружения, перечень которых приведен в п.п.1 и 2 ст.48 [1].

Необходимость проведения НТС определяется лицом, осуществляющим подготовку проектной документации и органами экспертизы проекта. На стадии начала или в ходе строительства необходимость проведения НТС может быть рекомендована застройщику (техническому заказчику), в том числе, государственными надзорными органами.

К проведению НТС и мониторинга привлекаются организации (члены СРО с соответствующими допусками), обладающие квалифицированными научно-техническими кадрами с профильным образованием, современной приборно-инструментальной базой, аккредитованной испытательной лабораторией.

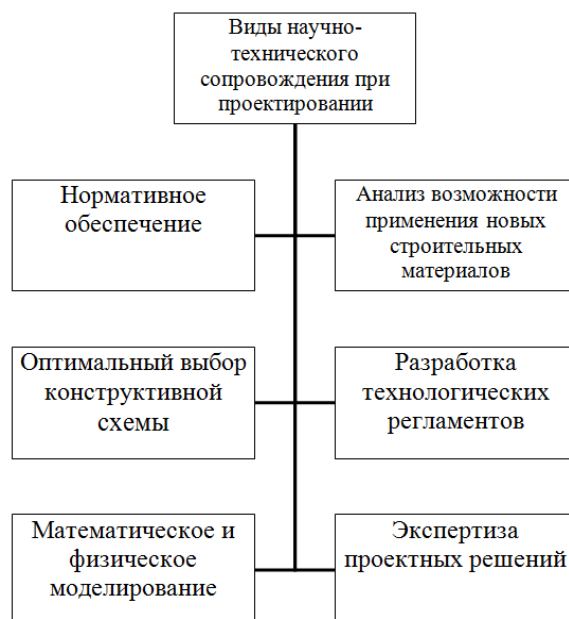


Рис. 2. Виды НТС при проектировании ОКС

Цели научно-технического сопровождения строительства изложены в основных положениях [2, 3] и предусматривают обеспечение взаимодействия всех участников строительного процесса в части обеспечения безопасности и качества строительства.

Результатом НТС является отчет, содержащий исчерпывающую информацию о выполненных работах на различных этапах создания ОКС.

В настоящее время отсутствуют нормативные источники, обязательные к применению и содержащие методики и методологии проведения такого видов работ, как НТС, хотя основные задачи, а также состав работ при проведении научно-технического сопровождения, изложены в положениях [2, 3].

Для зданий и сооружений класса КС-3, имеющих повышенный уровень ответственности, должно предусматриваться научно-техническое сопровождение при проектировании, изготовлении и монтаже конструкций, а также их технический мониторинг при возведении и эксплуатации – п.10.5 [5]. Более детально требования к проведению НТС изложены в [2, 3], область применения которых относится, в первую очередь, к большепролетным, высотным и уникальным зданиям и сооружениям, имеющим нетривиальные конструктивные схемы по одному или нескольким параметрам. Тем не менее, класс сооружений КС-3 включает в себя значительное количество иных ОКС с «классическим» конструктивным решением (например, в части высотности и пролетности), но имеющих иные критерии отнесения к классу КС-3 (например, функциональное назначение, использование в технологическом процессе радиационных материалов и т. д.).

Для таких объектов полный перечень мероприятий, предусмотренный [2, 3] при научно-техническом сопровождении уникальных зданий, очевидно, не является необходимым (например, проведение модельных испытаний в аэродинамической трубе). Тем не менее, иных разъясняющих положений в части состава работ при проведении НТС объектов, не относящихся

к высотным, большепролетным или уникальным по признакам ст.48 [1], в нормативной документации не содержится.

При осуществлении экспертизы проектной документации для объектов класса КС-3 с «классическими» конструктивными решениями (не предусматривающими применения новых материалов, технологий либо иных решений, требования к которым на настоящий момент нормативной документацией не установлены), зачастую запрашиваются выводы по результатам НТС в форме положений п.12.4 [5]. Вышеуказанный пункт предусматривает проверку того, что «...чертежи и другая проектная документация соответствуют результатам расчетов и требованиям норм...», что, по сути, дублирует функции экспертной организации, предметом деятельности которой и является установление соответствия проектной документации требованиям действующих технических регламентов в соответствии с положениями ст. 49 [1]. При этом, в рамках экспертизы такую оценку вправе вести аттестованные в соответствующем порядке лица, то при выполнении практически тех же видов работ в рамках ведения НТС к сотрудникам организации, его осуществляющим, таких требований не предъявляется. Кроме того, необходимы уточнения в нормативах, регулирующих проведение НТС в части состава документации, подлежащей контролю и проверке.

Кроме вышеизложенных вопросов, требующих своего разрешения в части формализации и однозначности требований к проведению НТС, отдельно следует остановиться на обязательности его осуществления. Ранее, в [4] содержалась норма об обязательности проведения НТС для объектов класса КС-3 [5]. В действующий перечень [6] требование обязательности проведения НТС при проектировании ОКС повышенного уровня ответственности (в том числе для объектов класса КС-3) не включено, что, в свою очередь, порождает вариативность принятия решения о необходимости и целесообразности проведения. Представляется целесообразным создание единой точки зрения, подкрепленной положениями нормативных документов системы технического регулирования в строительстве, позволяющими создать адекватную и профессионально обоснованную модель НТС [7–9].

Список литературы

1. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 30.12.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2021).
2. МРДС 02-08 Пособие по научно-техническому сопровождению и мониторингу строящихся зданий и сооружений, в том числе большепролетных, высотных и уникальных. Первая редакция.
3. ТР 182-08 Технические рекомендации по научно-техническому сопровождению и мониторингу строительства большепролетных, высотных и других уникальных зданий, и сооружений.
4. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. N 1521 Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается со-

блюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" (с изменениями на 7 декабря 2016 года) (утратило силу с 01.08.2020 на основании постановления Правительства Российской Федерации от 04.07.2020 N 985.

5. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения».

6. Постановление Правительства РФ от 28 мая 2021 г. N 815 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».

7. Алехин В.С., Купчикова Н.В. Экспериментальные исследования и численный анализ деформационно-прочностных характеристик буронабивных микросвай с уширенной пятой из щебня. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016. Т. 43. № 4. С. 123-132.

8. Купчикова Н.В. Численные исследования работы системы "свайное основание-усиливающие элементы" методом конечных элементов. Строительство и реконструкция. 2013. № 6 (50). С. 28-35.

9. Zolina T.V., Kupchikova N.V., Strelkov S.P. The expertise of geo-base, foundations, and deep foundations: regional features of accounting and assessment of deformations during operation. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference (FarEastCon 2020) 6th-9th October 2020, Russky Island, Russia. 2021. С. 052037.

УДК 721.001

ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВНЕДРЕНИЯ ТИМ-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Е. В. Гурова, Д. А. Исупова, А. С. Страхов, А. П. Трегубов
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)

Изложены основные этапы формирования нормативно-регулирующей базы в сфере ТИМ-технологий в РФ. Представлены результаты анализа отдельных положений нормативно-технической документации в рассматриваемой области.

Ключевые слова: *информационная модель, государственное регулирование, проектирование, строительство.*

The main stages of the formation of the regulatory framework in the field of TIM technologies in the Russian Federation are described. The results of the analysis of individual provisions of regulatory and technical documentation in the field under consideration are presented.

Keywords: *information model, state regulation, design, construction.*

Современный этап истории внедрения BIM-технологий в строительстве в последнее время набирает ускоренные темпы развития. Рассматривая этот процесс в хронологическом порядке и уделяя внимание, в основном, документам, принятым в недалеком прошлом и относящимся к утвержденным Правительством РФ и Министерством строительства и ЖКХ планам, можно выделить следующие этапы внедрения BIM- технологий в строительную отрасль.

В 2017 г. Правительством Москвы принят «План мероприятий по обеспечению готовности Комплекса градостроительной политики и строительства г. Москвы к использованию технологии информационного моделирования объектов капитального строительства» (координатор выполнения предусмотренных планом мероприятий – Москомэкспертиза).

В 2018 г. Президентом РФ дано поручение Правительству РФ, ставящее целью модернизацию и повышение качества строительства за счет внедрение технологий информационного моделирования (ТИМ) и принятия стандартов информационного моделирования (ИМ). Срок исполнения поручения – 1 июля 2019 г.

В Российском законодательстве вместо англоязычной аббревиатуры BIM вводится понятие технологий информационного моделирования (ТИМ), закрепленное с 2019 г. В формате Федерального закона №151-ФЗ. С точки зрения основных технологических приемов организации, ТИМ представляют собой аналог BIM-моделирования за рубежом и направлены на создание информационной модели (ИМ) проектируемого объекта, включающей в себя все архитектурные, объемно-планировочные, конструктивные, технологические и иные виды решений на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства.

В конце 2020 г. документ «Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2035 года», разработанный Российским Союзом строителей, принят в качестве официального проекта Стратегии. Его последняя версия, которую представлял Минстрой России, была сформирована до распространения пандемии и основана на Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204. Ряд данных и прогнозов, на которых основана Стратегия, на данный момент утратили актуальность, тем более с учетом усложнения экономической ситуации. Тем не менее, Стратегия развития строительной отрасли и ЖКХ предлагается в качестве инструмента, который позволит сформировать систему мероприятий для реализации национальных целей, определенных уже Указом Президента России №474 от 21 июля 2020 года.

В 2021 г. в планы Министерства строительства и ЖКХ и Правительства РФ внесены коррективы по срокам реализации программ и акцентам развития внедрения ТИМ в строительную отрасль. Несмотря на очевидную необходимость всесторонней интеграции усилий всех участников процесса, принимаются и вводятся в действие нормативно-технические документы различных уровней, профессиональное сообщество продолжает обсуждать возможные механизмы взаимодействия.

В рамках развития ТИМ принято Постановление правительства РФ № 331 от 5 марта 2021 года. В соответствии с этим документом, все строительные проекты, финансируемые с участием бюджетных средств, с 2022 г. должны в обязательном порядке вестись с применением ТИМ. Решение неоднозначное с точки зрения сроков реализации, есть сомнения что за такой короткий срок удастся оцифровать всю строительную отрасль, так как

это не просто использование технологии, которая уже внедрена достаточно широко. Это применение всей совокупности инструментов ТИМ, то есть не только формирование 3D-модели с той или иной степенью детализации, но и привязка к геоинформационной основе, возможность пройти экспертизу именно в этом формате и получить соответствующее заключение и т. д. Кроме того, с такими сроками перехода может существенно уменьшиться количество участников региональных рынков строительства за счет перетока проектов из регионов в крупные компании, имеющих положительный практический опыт реализации проектов с ТИМ. Крупные холдинги, имеющие постоянные объемы строительства (заказов) и, естественно, бюджеты, технологически лучше подготовлены к тем или иным новациям, к их быстрому внедрению, обучению персонала. В этом плане существует определенный риск, что малые и средние строительные компании не будут готовы к оперативной реакции на изменение условий, не имея необходимой материальной базы, оборотных средств для технического оснащения. Меры поддержки малого и среднего бизнеса в сфере строительства на этапе перехода на ТИМ пока ограничиваются общими положениями о том, что это крайне необходимо. Пожалуй, одним их официально разрешенных вариантов поддержки можно считать разрешение привлекать, например, средства компенсационных фондов строительных СРО, в том числе и на внедрение ТИМ. Соответственно, сроки и требования перехода на ТИМ устанавливаются государством, а затраты на их осуществление переложены на строительные компании и проектные организации.

Очевидно, что инспекторов стройнадзора, специалистов госэкспертизы ТИМ обучат за бюджетный счет. Что касается бизнеса (особенно малого и среднего), в данном случае, очевидно, определяющей должна стать роль государства, которое может выделить средства для обучения соответствующих специалистов для частных компаний.

Следующий этап – цифровой надзор ведения информационную модель со стороны органов стройнадзора с использованием всех возможностей ТИМ. Опыта решения такой задачи в России нет.

При этом надо понимать, что постановление правительства дает определенную временную возможность для маневра: проектирование уже должно вестись в ТИМ, но еще дается время на полную адаптацию для прохождения всех этапов до сдачи объекта в эксплуатацию.

С точки зрения внедрения ТИМ 2022 г. будет временем апробации, анализа, внесения соответствующих изменений, в первую очередь в программное обеспечение (ПО), что будет позволять применять всю линейку современного оборудования в интересах и целях конкретного заказчика.

Таким образом, жилищное и гражданское (социально-значимые объекты) строительство с 2023 г. законодательно переведено на ТИМ. Оценивая компетенции проектного блока [7–9], можно предположить, что переход на ТИМ пройдет при сравнительно невысоких затратах и достаточно спокойно. Основные трудности касаются перехода на ТИМ заказчиков-застройщиков

и генподрядчиков, как наименее компетентного звена в цепочке участников инвестиционно-строительного проекта, соответственно, начинать подготовку кадров надо именно здесь. Комиссия по цифровизации ОС Минстроя России проводит активную работу с НОСТРОем, как организацией, генерирующей основной состав застройщиков и генподрядчиков в части организации «школы заказчика» по обучению ТИМ, которую целесообразно базировать на строительном блоке. Кроме установления рамочных соглашений и общих программ рациональным будет предложение для основных вариантов реализации инвестпроектов технологических «кейс»-решений.

Одним из вопросов также является вопрос готовности участников рынка со стороны генподрядчиков. В настоящее время очень ограниченное число крупных компаний имеют положительный опыт внедрения ТИМ на своих объектах (наиболее известные среди них – московские группы «Эталон» и «Интеко»). Оценка работы таких компаний позволяет говорить о том, что достижение таких результатов – это 7–8 лет активной работы в этом направлении и значительные финансовые вложения, определяемые сотнями миллионов рублей, на создание технологических платформ, сервисов, сред и баз данных. Но этот опыт не может тиражироваться или продаваться, так как эти организации не являются вендорами и им можно только делиться в рамках различных открытых мероприятий. Очевидно, региональный заказчик-застройщик сделать это за оставшиеся год-полтора не сможет из-за необходимости вложения тех же средств, что и компании, относящиеся к крупным агломерациям, имеющим гораздо более серьезные масштабы строительства. Как вариант, можно предложить регионам на первичном этапе некие готовые «кейс»-решения, сформированные с помощью отечественных вендоров, которые помогут компании пользоваться такими же технологическими решениями с ценой франшизы, приемлемой для региональных застройщиков.

Другой блок, который необходимо развивать, в том числе, с учетом внешнеполитических обстоятельств, – это развитие отечественного программного обеспечения ТИМ. За рубежом существует огромный пакет разработок в области BIM-технологий, принадлежащий компании AutoDesk – мирового лидера в этой области, на базе ПО которой работает большинство российских компаний. Однако, российские вендоры могли попробовать если и не догнать AutoDesk, то сосредоточиться на разработке именно решений, приемлемых по цене и качеству.

Соответственно, что в настоящее время действующие мероприятия по цифровой трансформации отрасли строительства нельзя признать однозначно эффективными. Выявляемые направления совершенствования процессов перехода на ТИМ могут позволить его оптимизировать для получения того результата, который является целью мероприятий, регулируемых государством, по повышению эффективности строительной отрасли.

Список литературы

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
4. Поручение Президента от 19 июля 2018 г. №1235 об обеспечении перехода к системе управления ЖЦ ОКС путем внедрения ТИМ.
5. СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами».
6. СП 404.1325800.2018 «Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования».
7. Алехин В.С., Купчикова Н.В. Экспериментальные исследования и численный анализ деформационно-прочностных характеристик буронабивных микросвай с уширенной пятой из щебня. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016. Т. 43. № 4. С. 123–132.
8. Купчикова Н.В. Численные исследования работы системы "свайное основание-усиливающие элементы" методом конечных элементов. Строительство и реконструкция. 2013. № 6 (50). С. 28–35.
9. Zolina T.V., Kupchikova N.V., Strelkov S.P. The expertise of geo-base, foundations, and deep foundations: regional features of accounting and assessment of deformations during operation. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference (FarEastCon 2020) 6th-9th October 2020, Russky Island, Russia. 2021. С. 052037.

УДК 692.522.3

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Р. Х. Курамин, С. О. Гура, Д. А. Голендяев, Е. Н. Чумаков
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)

Приведены результаты исследования особенностей применения отдельных положений нормативных документов при проектировании жилых зданий по типовым проектам (сериям) с применением железобетонных конструкций заводского изготовления.

Ключевые слова: *типовой проект, железобетонные конструкции, плита перекрытия, армирование.*

The results of the study of the peculiarities of the application of certain provisions of regulatory documents in the design of residential buildings according to standard projects (series) with the use of factory-made reinforced concrete structures are presented.

Keywords: *standard project, reinforced concrete structures, floor slab, reinforcement.*

В настоящее время значительный рост числа новых разработок в сфере производства строительных конструкций предоставляет проектировщикам и строителям практически неограниченные возможности для реализации объектов со всевозможными объемно-планировочными и конструктивными

особенностями. В первую очередь, это обусловлено широким применением конструктивных решений, реализованных в монолитном железобетоне. Его используют в первую очередь, для жилых зданий повышенной этажности (в том числе, как высотных, так и зданий с нерегулярной конструктивной схемой), общественных зданий (торговых центров, имеющих индивидуальные объемно-планировочные решения. офисные здания и т. д.), объектов производственного назначения. Этому послужили разработки как новых видов бетонов, так и прогресс в сфере строительного производства за счет разработки и применения новых видов опалубки, технологий выполнения работ и т. д.

Тем не менее, сборные железобетонные конструкции для возведения зданий и сооружений, также находят широкое применение. Наиболее интенсивный период разработки типовых конструкций из железобетона пришелся на вторую половину 20 века, что обусловлено, в первую очередь социально-экономическими и внутривнутриполитическими причинами. Основными задачами того времени являлось возведение объектов капитального строительства, сочетающих в себе максимальную заводскую готовность, наиболее эффективные показатели материалоемкости конструкций, а также существенное сокращение сроков строительства по сравнению с конструкциями площадочного изготовления.

Железобетон, сочетающий в себе как показатели высокой несущей способности, долговечности, огнестойкости и т. д., в большой степени отвечает требованиям безопасной эксплуатации зданий и сооружений. Еще одним достоинством сборных железобетонных конструкций с точки зрения обеспечения параметров механической безопасности можно считать их изготовление в промышленных условиях, предусматривающее тщательный лабораторный контроль всего процесса. соответственно, влияние человеческого фактора на качество изделий сводится к возможному минимуму.

В силу развития производства сборных строительных конструкций в рамках их разработки проведена классификация и унификация основных типов строительных конструкций. При определенной вариативности вертикальных несущих конструкций, одним из обязательных конструктивных элементов здания или сооружения является наличие перекрытий (покрытия). Одними из наиболее распространенных железобетонных конструкций, применяемыми в промышленных и гражданских зданиях, являются плиты перекрытия и покрытия. Плиты перекрытий представляют собой горизонтальные ограждающие конструкции, которые разделяют по высоте смежные помещения. С точки зрения обеспечения прочности, жесткости и геометрической неизменяемости здания (сооружения) диски перекрытий и покрытий являются горизонтальными диафрагмами, участвующими в работе пространственной схемы объекта. Основные группы плит перекрытия (покрытия) с точки зрения их конструктивных особенностей плит и покрытий представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Классификация плит перекрытия (покрытия) заводского изготовления

Не останавливаясь подробно на объектах производственного и гражданского назначения, в настоящей работе рассмотрим особенности применения сборных железобетонных конструкций для жилищного строительства [5-10]. С точки зрения максимальной индустриализации строительства жилых зданий наибольшее распространение получили панельные жилые здания со стеновой конструктивной схемой, выполненные по типовым сериям и проектам и получившим широкое распространение. Для подавляющего большинства таких зданий характерно применение среднепролетных плит перекрытий и покрытия.

С точки зрения параметров механической безопасности основная цель расчетов железобетонных конструкций – это определение площади поперечного сечения рабочей арматуры, которая необходима для обеспечения несущей способности конструктивных элементов зданий и требуемых характеристик жесткости. Принимая во внимание требование к высоким показателям материалоемкости, очевидно, что армирование плит перекрытия для типовых проектов и серий назначалось исходя из наименьшего расхода арматуры при обеспечении требуемых условий расчета по двум группам предельных состояний. Для среднепролетных балочных плит и плит, опертых по четырем сторонам одним из «классических», было решение по армированию изгибаемых плит с установкой нижней арматурной сетки по всей площади плиты, а в зоне верхнего армирования арматура устанавливалась не по всей площади, а только на приопорных участках различной ширины.

В настоящее время типовые проекты и серии (с учетом модификаций и корректировок, касающихся в основном объемно-планировочного решения и теплотехнических показателей) продолжают применяться в жилищном строительстве, используя ту же номенклатуру изделий, что была разработана при разработке типового проекта (серии). В свою очередь, в рамках актуализации нормативно-технической документации в области строительства в настоящее время изменились требования к проектированию конструкций из железобетона.

Так, в соответствии с п.10.4.8 [1], «...армирование плоских плит следует осуществлять продольной арматурой в двух направлениях, располагаемой у нижней и верхней граней плиты...». Очевидно, что данное требование относится к любому сечению плиты перекрытия (покрытия). Соответственно, среднепролетные плиты перекрытия (покрытия) для жилых панельных зданий, имеющих вышеописанный принцип армирования, перестают отвечать данному требованию.

Несмотря на то, что номенклатура плит перекрытия (покрытия) без сплошного армирования верхней зоны отвечает характеру работы плит, имеющих

балочную схему или опирание по четырем сторонам с точки зрения прочностных расчетов, плиты перекрытий, имеющих однослойное армирование, перестают удовлетворять конструктивным требованиям [1], что в свою очередь требует пересмотра их конструктивного решения, серии испытаний по подтверждению их соответствия требованиям технических регламентов, переснастки производственных линий и т. д. Такой комплекс мероприятий очевидно ведет к увеличению сроков проектирования, а также увеличению стоимости зданий из сборных железобетонных конструкций, в основном относящихся к «эконом-классу» и участвующих в различных государственных программах по улучшению жилищных условий населения.

В ранее действующих нормативно-технических документах требования к железобетонным конструкциям заводского изготовления, оговаривались отдельно. Очевидно, что для обеспечения возможности применения номенклатуры железобетонных плит перекрытия (покрытия) по типовым проектам (сериям), целесообразно актуализировать положения [1] в части конструктивных требований с указанием возможности их применения без дополнительных временных и финансовых затрат.

Список литературы

1. СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».
2. СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции» Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 79 с.
3. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84). М., Центральный институт типового проектирования, 1989. – 193 с.
4. Алехин В. С., Купчикова Н. В. Экспериментальные исследования и численный анализ деформационно-прочностных характеристик буронабивных микросвай с уширенной пятой из щебня. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016. Т. 43. № 4. С. 123–132.
5. Купчикова Н. В. Численные исследования работы системы "свайное основание-усиливающие элементы" методом конечных элементов. Строительство и реконструкция. 2013. № 6 (50). С. 28-35.
6. Zolina T.V., Kupchikova N.V., Strelkov S.P. The expertise of geo-base, foundations, and deep foundations: regional features of accounting and assessment of deformations during operation. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference (FarEastCon 2020) 6th-9th October 2020, Russky Island, Russia. 2021. С. 052037.
7. Kupchikova N.V. numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group. Building and Reconstruction. 2019. № 6 (86). С. 3–9.
8. Zolina T., Kupchikova N. Influence of vibration impacts from vehicles on the state of the foundation structure of a residential building. В сборнике: E3S Web of Conferences. Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019. 2019. С. 03053.
9. Kupchikova N. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broadening of the surface. В сборнике: MATEC Web of Conferences. 2018. С. 04062.
10. Купчикова Н.В. Экспериментальные исследования группы свай с поверхностными уширениями в виде ступеней. Строительство и реконструкция. 2018. № 1 (75). С. 45–54.

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДРЯДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ПОДГОТОВКЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МКД

Р. Х. Курамшин, А. Д. Нефёдов, Н. В. Лескина, А. С. Попова
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)

Приведены результаты анализа процедуры выбора подрядных организаций по обследованию жилых зданий, подлежащих капитальному ремонту, и разработке проектной документации на капитальный ремонт многоквартирных домов.

Ключевые слова: капитальный ремонт, многоквартирный дом, подрядная организация, аукцион.

Abstract: The results of the analysis of the procedure for selecting contractors for the inspection of residential buildings subject to major repairs and the development of project documentation for the overhaul of apartment buildings are presented.

Keywords: major repairs, apartment building, contractor, auction.

На современном этапе одной из главных проблем внутренней политики государства является решение вопроса, связанного со значительным износом жилого фонда многоквартирных домов (МКД). Несмотря на государственное регулирование вопросов безопасной эксплуатации жилого фонда до 1991 года, включавшее в себя систематический контроль за состоянием объектов, систему планово-предупредительных и текущих ремонтов, на всех этапах использования объектов происходило накопление как их физического, так и морального износа. Длительный переходный период, связанный с определенными этапами экономического и внутривнутриполитического развития государства, привел к ситуации, при которой непринятие срочных мер по кардинальному увеличению объемов капитального ремонта многоквартирных домов, допускал лавинообразный переход МКД в ветхое и аварийное состояние [1, 2].

В настоящее время капитальный ремонт, наряду с новым строительством и реконструкцией зданий, приобретает все большую значимость, позволяя довести техническое состояние и потребительские качества многоквартирных домов до требований как действующих технических регламентов, так и требований рынка.

В 2012 г. в нашей стране принято решение о начале реализации масштабной программы капитального ремонта МКД, основой которой послужил Федеральный закон от 25 декабря 2012 г. N271-ФЗ, устанавливающий новые условия финансирования программ капремонтов МКД через формирование фондов капитального ремонта с уплатой обязательных ежемесячных взносов. Такая реструктуризация финансирования программ капремонтов МКД

возложила на каждого из нас ответственность за проведение капитального ремонта в своем многоквартирном доме.

Для решения задач обеспечения параметров безопасной эксплуатации и комфортности пребывания для граждан РФ, являющихся собственниками квартир в МКД, была разработана государственная программа капитального ремонта жилого фонда, подразумевающая создание устойчивого механизма, позволяющего обеспечить планомерное проведение капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах. Согласно статистическим данным в капитальном ремонте нуждается 51% МКД, в которых проживают 45 миллионов человек [3].

В основу государственной программы (концепции) положены региональные программы и краткосрочные планы капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов. Участие в них является недоступным для подавляющего большинства домов, так как выделяемого количества денежных средств недостаточно. В том числе и участникам программы средства выделяются не в полном объеме. За 2009 год, только 6 % общей площади всех домов в России и более 13 % с начала деятельности фонда считаются формально отремонтированными. Так же при проведении капитального ремонта в рамках программы не предусматривается решение вопросов энергосбережения и повышения энергоэффективности МКД, хотя в ч.3 ст. 15 ФЗ №185 при расчете стоимости капитального ремонта, они включены в перечень работ.

Совершенствование нормативно-правового регулирования процедуры определения подрядных организаций при проведении обследования и разработке проектной документации на капитальный ремонт МКД позволит не только повысить эффективность его проведения (как с точки зрения сроков, так и с точки зрения качества), но и, в конечном счете, позитивно скажется на состоянии жилищного фонда Российской Федерации.

Тем не менее, в настоящее время существует ряд пробелов в системе государственного регулирования вопросов организации капитального ремонта МКД, ограничивающие как полномочия отдельных участников процесса подготовки исходных данных и разработки проектной документации на капитальный ремонт МКД, так и затрудняющие скоординированность действий иных его соисполнителей.

Исходя из вышеизложенного, тема настоящей работы актуальна вследствие достаточно высокой социально-политической значимости вопроса.

В соответствии с утвержденным Положением о капитальном ремонте многоквартирных домов выбор подрядных организаций осуществляется в два этапа:

1. На первом этапе исходя из представленных по требуемому перечню документов производят предварительный отбор и формируют реестр квали-

фицированных подрядных организаций (РКПО). Допуск к участию в электронном аукционе осуществляется на основании включения подрядной организации в РКПО.

2. Организации-участники подают предложения о цене договора, предусматривающие «снижение текущего минимального предложения о цене договора». Победителем становится организация-участник, предложившая «лучшие условия в отношении цены договора».

То есть, в данном случае учитывается единственный критерий – снижение сметной стоимости работ, определяющей цену договора. Такой критерий оправдан при капитальном строительстве, а его использование при капремонте МКД можно объяснить лишь отсутствием понимания специфики работ и учета различий между строительством ОКС и выборочным капремонтом МКД.

У подрядных организаций, участвующих на различных стадиях в капитальном ремонте МКД, отсутствуют реальные источники, позволяющие снизить сметную стоимость работ без снижения качества работ и появления угрозы экономической стабильности самой организации. К сожалению, в действующих документах это не учтено.

Целью капитального строительства может быть обозначено возведение объекта с определенными характеристиками за меньшую цену, что оправдывает критерий отбора подрядчика в виде наименьшей цены договора.

Целью выборочного капитального ремонта, очевидно, должно быть выполнение определенного вида работ с необходимым качеством, в установленный срок, в пределах сметной стоимости (цены) работы. В этом случае цена работы становится «константой», а в качестве критериев отбора подрядчика могут выступать срок выполнения работ, оценка качества и иные параметры. Соответственно, в данном случае, показатель минимизации цены договора при выборе подрядчика не является целесообразным.

Очевидно, что предъявляемые в настоящее время требования к подрядчикам способны удовлетворить лишь крупные организации, с серьезной производственной и финансовой базой. Для создания сегмента таких подрядчиков целесообразно создать определенные условия, например, долгосрочный фронт работ, обеспеченный финансированием. Предпосылками к этому можно считать, как региональные программы капремонта с перспективой 25-летним сроком, так и наличие регионального оператора (некоммерческой организации) с функциями технического заказчика по объектам, включенным в региональную программу.

При проведении электронного аукциона может быть целесообразным включение в один лот выполнение определенного вида работ на нескольких МКД в пределах краткосрочных планов, как правило, ограниченных 3-х летним периодом.

Такое решение в определенной мере сможет гарантировать потребность в услугах проектной (или изыскательской) организации и стимулом для развития крупных подрядных организаций, которые смогут выиграть аукцион и обеспечить качественное и своевременное выполнение работ по подготовке проекта капремонта МКД. По мнению авторов, целесообразно предусмотреть на региональном уровне возможность принятия такого решения.

Рассматривая вопрос пятилетнего гарантийного срока на выполненные работы, следует заметить, что претензии могут появиться у организации, в управлении которой будет находиться МКД после капитального ремонта. Однако эта организация не имеет ни юридических, ни экономических отношений ни с подрядной организацией, выполнявшей капитальный ремонт, нис региональным оператором, ни с организацией, разрабатывавшей проектную документацию, ни уж, тем более, с организацией, выполнявшей техническое обследование, на основании которого этот проект капитального ремонта разработан (если это разные с проектировщиками организации). Этот вопрос также требует проработки на различных уровнях регулирования вопросов проведения капитального ремонта жилищного фонда.

Список литературы

1. Симонова Е. Ф. «Организация и планирование работ по капитальному ремонту общего имущества многоквартирного дома» // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – No1 2019. – 2020.
2. Фатуллаев Р. С. «Оценка развития системы проведения капитального ремонта в многоквартирных жилых домах» // Проблемы современной науки и образования. – 2017.
3. Костышак М. М. «Роль и значение капитального ремонта в воспроизводстве жилищного фонда города» // Вестник МГСУ. – 8/2011. – 2011.
4. «Жилищный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 No 188-ФЗ (ред. От 25.05.2020).
5. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 No 190-ФЗ (ред. от 24.04.2020).

УДК 699.841

ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Е. В. Гурова, Д. А. Исупова, А. Д. Нефёдов, А. П. Трезубов
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)

Приведены результаты сравнительного анализа нормативно-технической документации в сфере эксплуатации объектов капитального строительства, расположенных в сейсмически опасных районах. На основе проведенного анализа выявлены рациональные направления совершенствования отдельных положений нормативно-технической документации в рассматриваемой области.

Ключевые слова: класс сейсмостойкости, сейсмический район, категории технического состояния, жизненный цикл.

The results of a comparative analysis of regulatory and technical documentation in the field of operation of capital construction facilities located in seismically hazardous areas are presented. Based on the analysis carried out, rational directions for improving certain provisions of regulatory and technical documentation in the field under consideration have been identified.

Keywords: seismic resistance class, seismic region, technical condition categories, life cycle.

Обеспечение параметров безопасной эксплуатации объектов капитального строительства (ОКС) является приоритетной задачей на всех стадиях его жизненного цикла, включая процессы изыскания, проектирования, строительства и эксплуатации [7-14]. Особенно актуальным это становится при размещении ОКС на территориях, имеющих сложные геофизические, топографические, климатические и иные условия. В настоящей работе рассматриваются отдельные вопросы обеспечения безопасной эксплуатации гражданских зданий в сейсмических районах.

Системы эксплуатации таких ОКС должна предусматривать обеспечение сохранности строительных конструкций, комплекс мер по предупреждению аварийных ситуаций и обеспечению безопасности пользователей в различных расчетных ситуациях.

В настоящее время принят и введен в действие СП 442.1325800.2019 [1], устанавливающий особенности ввода в эксплуатацию, приемку после реконструкции или капитального ремонта, или эксплуатацию объектов капитального строительства ОКС, расположенных в сейсмических районах. Отличительной особенностью таких объектов в настоящее время является установление класса сейсмостойкости ОКС. Устанавливаются требования не только к назначению класса сейсмостойкости, но и требования к его контролю на протяжении всего жизненного цикла ОКС.

В соответствии с положениями [1] его требования относятся к ОКС в 7–10 балльных районах, в том числе населенные пункты в районах с 6 балльной сейсмичностью и категорию грунтов III и IV по сейсмическим свойствам [5].

С точки зрения функционального назначения, под действие [1] попадают как вновь возводимые, так и эксплуатируемые (включая реконструкцию и капитальный ремонт) гражданские и промышленные ОКС, кроме гидротехнических и линейных сооружений. Положениями [1] вводятся следующие термины и определения:

- класс сейсмостойкости;
- действующий класс сейсмостойкости;
- установленный класс сейсмостойкости.

В настоящей работе остановимся на назначении класса сейсмостойкости, представляющего собой отдельную характеристику ОКС, определяющую параметры его сейсмостойкости. В соответствии с положениями действующей нормативно-технической документации класс сейсмостойкости

определяется категорией фактического технического состояния ОКС на дату установления класса сейсмостойкости и расчетным сейсмическим воздействием (в зависимости от района расположения объекта).

Класс сейсмостойкости является интегральной характеристикой, устанавливается для конкретного ОКС, с обязательным контролем его изменения с течением времени.

Целью введения [1] ставится установление реальной сейсмостойкости ОКС, зачастую отличающаяся от начальной, которая обеспечивается соблюдением при проектировании и строительстве требований [5].

Определение класса сейсмостойкости предназначено для решения таких задач как:

- оценка комплексной градостроительной безопасности и создания комплекса мероприятий по снижению сейсмической угрозы;
- проведение работ по обследованию ОКС после землетрясений на основании [6];
- оценка параметров силы землетрясения в соответствии с [4];
- применение в информационных системах обеспечения градостроительной деятельности.

На протяжении всего жизненного цикла ОКС в соответствии с положениями [1], [2] и требованиями [6], осуществляют мероприятия по контролю изменения класса сейсмостойкости конкретного ОКС.

Ответственный за выполнение мероприятий по назначению класса сейсмостойкости и контролю его изменения на протяжении жизненного цикла ОКС – собственник объекта.

Осуществление мероприятий реализуется организациями, ответственными за эксплуатацию ОКС, с привлечением при необходимости, специализированных организаций, имеющих допуски к соответствующим работам, установленном действующим законодательством РФ к обследованию и проектированию зданий и сооружений в сейсмических районах.

По результатам обследования технического состояния, выполняемого по требованиям [2], класс сейсмостойкости и значение расчетной сейсмичности для здания или сооружения заносятся в качестве дополнительной информации в паспорт здания, форма которого установлена [2].

При установлении класса сейсмостойкости эксплуатируемого объекта проводят обследование технического состояния в соответствии с [2].

При сочетании в одном здании или сооружении признаков двух или трех классов здание в целом следует относить к наиболее низкому классу. К одному классу сейсмостойкости отнесены здания и сооружения с одинаковой сейсмостойкостью независимо от материала и конструкции.

При введении в эксплуатацию ОКС класс сейсмостойкости первоначально назначается проектной организацией в зависимости от сейсмичности площадки, затем при приемке объекта комиссия оценивает соответствие реализованных решений проектной и рабочей документации, требованиям

норм и в случае, если степень несоответствий и недочетов незначительна, устанавливается класс, определенный проектировщиками. В обратном случае – собственник силами специализированной организации должен выполнить обследование технического состояния с установлением класса сейсмичности. Такой же порядок касается реконструкции и капитального ремонта ОКС, если разрабатывалась проектная документация.

Если при визуальном обследовании ОКС или при обследовании в соответствии с подразделом [2] с учетом [3] устанавливается нормативная или работоспособная категория технического состояния объекта, то действующий класс сейсмостойкости не пересматривают.

В случае установления в ходе обследования ограниченно-работоспособной категории технического состояния дополнительным видом работ становится проведение поверочных расчетов.

Схема установления класса сейсмостойкости при ограниченно-работоспособном состоянии представлена на рисунке.

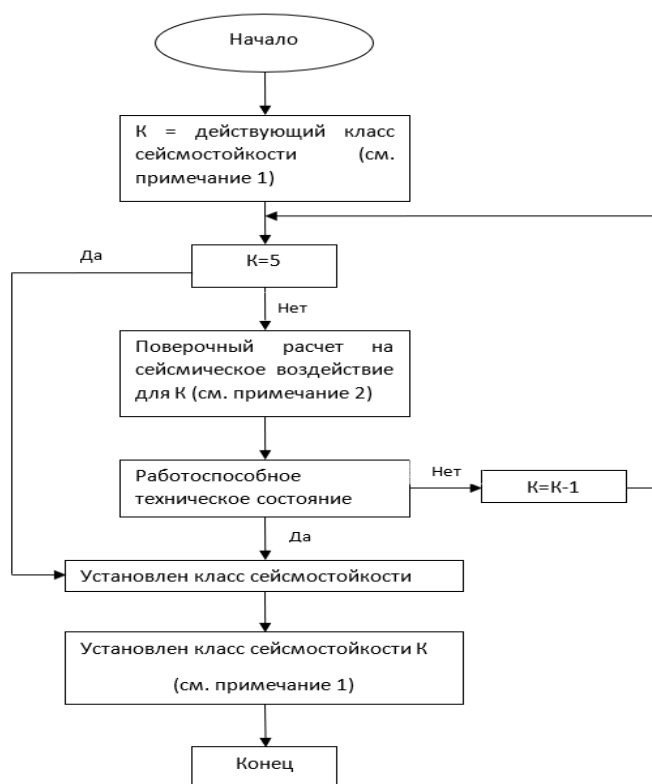


Рис. Алгоритм установления класса сейсмостойкости при ограниченно-работоспособной категории состояния

В случае если в результате обследования ОКС выявлено аварийное состояние объекта, ему присваивается класс сейсмостойкости С5.

В настоящей работе проведен сравнительный анализ документации на различных стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства спортивного назначения с установлением перечня отличий, характерных для ОКС, расположенных в сейсмических районах. Выявлены положения

нормативно-технических документов в рассматриваемой области, требующие актуализации.

На основании вышеизложенного могут быть предложены следующие направления актуализации положений нормативно-технической документации:

1. Положения [1], устанавливающие определенные этапы назначения класса сейсмостойкости эксплуатируемого объекта необходимо дополнить или конкретными сроками контроля и актуализации, или более определенно увязать с положениями [5], их содержащими.

2. Положения [1], устанавливающие ответственного за проведение мероприятий по определению класса сейсмостойкости на стадии ввода объекта в эксплуатацию, как собственника, не соответствуют требованиям п.16 ст.1 [3] необходима корректировка положений этих документов для приведения их в соответствие.

Список литературы

1. СП 442.1325800.2019 «Здания и сооружения. Оценка класса сейсмостойкости».
2. ГОСТ 31937-2011 «Межгосударственный стандарт. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
3. ГОСТ 34081-2017 «Межгосударственный стандарт. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
4. ГОСТ Р 57546-2017 «Национальный стандарт Российской Федерации. Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности».
5. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».
6. СП 322.1325800.2017 «Здания и сооружения в сейсмических районах. Правила обследования последствий землетрясения».
7. Алехин В.С., Купчикова Н.В. Экспериментальные исследования и численный анализ деформационно-прочностных характеристик буронабивных микросвай с уширенной пятой из щебня. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016. Т. 43. № 4. С. 123–132.
8. Купчикова Н.В. Численные исследования работы системы "свайное основание-усиливающие элементы" методом конечных элементов. Строительство и реконструкция. 2013. № 6 (50). С. 28–35.
9. Zolina T.V., Kupchikova N.V., Strelkov S.P. The expertise of geo-base, foundations, and deep foundations: regional features of accounting and assessment of deformations during operation. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference (FarEastCon 2020) 6th-9th October 2020, Russky Island, Russia. 2021. С. 052037.
10. Kupchikova N.V. numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group. Building and Reconstruction. 2019. № 6 (86). С. 3–9.
11. Zolina T., Kupchikova N. Influence of vibration impacts from vehicles on the state of the foundation structure of a residential building. В сборнике: E3S Web of Conferences. Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019. 2019. С. 03053.
12. Kupchikova N. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broadening of the surface. В сборнике: MATEC Web of Conferences. 2018. С. 04062.
13. Купчикова Н.В. Экспериментальные исследования группы свай с поверхностными уширениями в виде ступеней. Строительство и реконструкция. 2018. № 1 (75). С. 45–54.

ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ УРОВНЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Е. В. Гурова, М. А. Павлова, Ю. Н. Козел, Н. М. Кривчиков
Волгоградский государственный технический университет
Институт архитектуры и строительства
(г. Волгоград, Россия)

В статье рассмотрены отдельные вопросы установления уровня ответственности объектов капитального строительства (ОКС) в зависимости от их функционального назначения в рамках действующей системы нормативно-технического регулирования в строительстве, а также разобраны различные уровни ответственности для частей зданий (сооружений) в соответствии с действующей нормативно-технической документацией для отдельных категорий объектов.

Ключевые слова: *объекты капитального строительства, транспортная инфраструктура, класс сооружения, уровень ответственности.*

The article deals with certain issues of establishing the level of responsibility of capital construction facilities (ACS), depending on their functional purpose within the framework of the current system of regulatory and technical regulation in construction, as well as various levels of responsibility for parts of buildings (structures) in accordance with the current regulatory and technical documentation for certain categories of objects.

Keywords: *capital construction objects, transport infrastructure, construction class, level of responsibility.*

Объекты капитального строительства на всех стадиях жизненного цикла в соответствии с действующими нормативно-техническими документами и техническими регламентами должны отвечать всем установленным требованиям безопасной эксплуатации. Нормативно-техническая база регулирования в строительстве сформирована, в первую очередь, на основании классификации объектов по их функциональному назначению. Различные нормативно-технические документы устанавливают требования в безопасности для объектов различного назначения на стадии изысканий, проектирования, эксплуатации (включая реконструкцию и капитальный ремонт), сноса (демонтажа).

В рамках действующего законодательства ОКС подразделяются на следующие основные категории: производственного, назначения, непроизводственного назначения, линейные объекты. В свою очередь, вышеуказанные категории подразделяются на большое количество уточняющих функциональное назначение ОКС классификаций. Независимо от функционального назначения ОКС присваивается уровень ответственности, определяемый в соответствии с возможным объемом негативных последствий различной природы [3].

Действующим законодательством в рамках положений [3] предусмотрены повышенный, нормальный и пониженный уровни ответственности. Кроме этого, положениями [6] устанавливаются классы сооружений, по сути, аналогичные уровням ответственности. Отнесение ОКС по признаку их принадлежности к уникальным, особо опасным или технически сложным объектам рассматривается положениями [1].

Отдельного рассмотрения заслуживают объекты транспортной инфраструктуры, особо упоминаемые при установлении идентификационных признаков ОКС в соответствии с положениями [3].

Классификация объектов транспортной инфраструктуры может быть проведена по различным сущностным признакам.

С точки зрения функционального назначения общее классифицирование объектов транспортной инфраструктуры показано на рисунке 1.

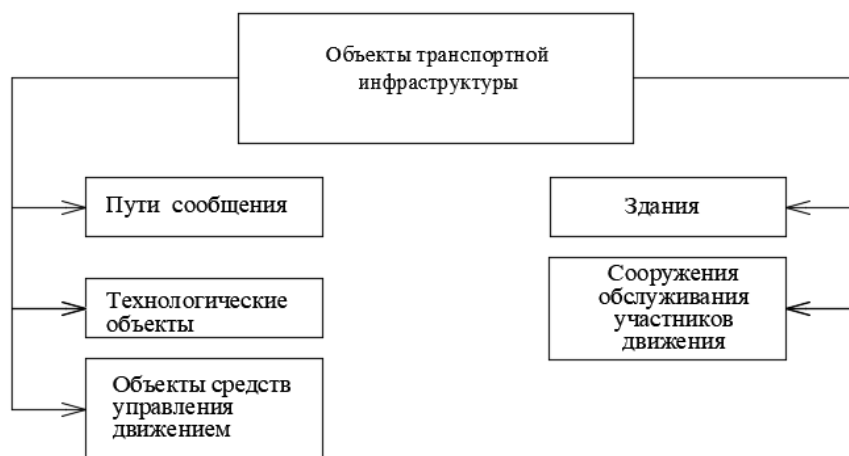


Рис. 1. Классификация объектов транспортной инфраструктуры по функциональному назначению

Существует классификации объектов транспортной инфраструктуры по уровню подчинения (рис.2), по видам транспорта (рис.3) и др.

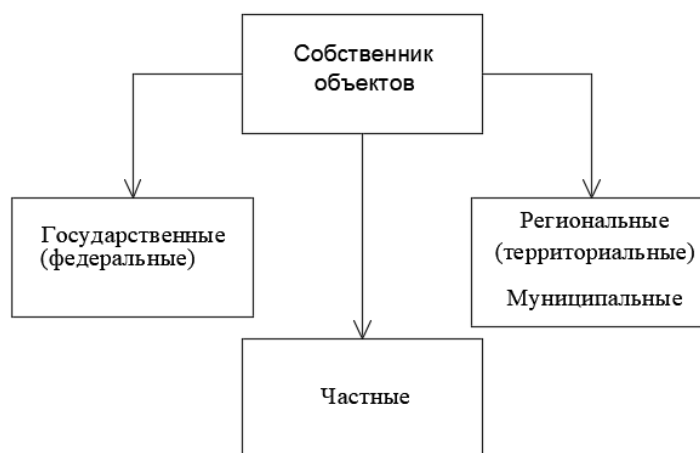


Рис. 2. Классификация объектов транспортной инфраструктуры по уровню подчинения

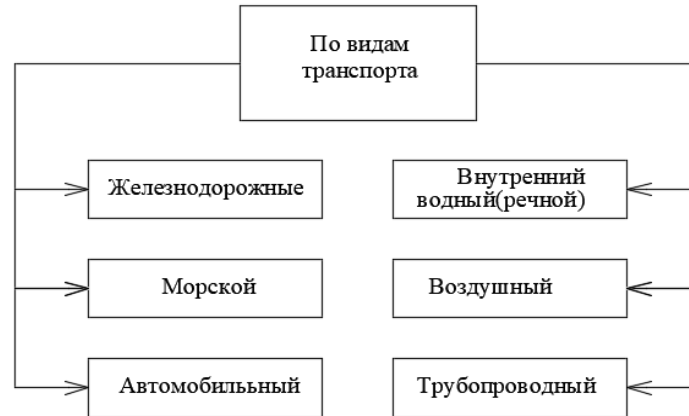


Рис. 3. Классификация объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта

По доступности транспортной инфраструктуры для пользователей она может быть разделена на транспортную инфраструктуру общего и необщего пользования. К объектам транспортной инфраструктуры общего пользования относятся объекты, предназначенные для движения транспортных средств неограниченного круга лиц. К объектам транспортной инфраструктуры необщего пользования относятся объекты, находящиеся в собственности, владении или в пользовании исполнительных органов государственной власти различных уровней, физических или юридических лиц и используемые ими исключительно для обеспечения собственных нужд (либо для государственных или муниципальных нужд).

Среди объектов транспортной инфраструктуры необщего пользования наибольшую часть составляют ведомственные объекты, находящиеся на балансе предприятий и организаций и предназначенные для обслуживания их производственных, технологических перевозок, подъездов к производственным объектам и объектам транспортной инфраструктуры общего пользования.

Отдельного вопроса заслуживают объекты транспортной инфраструктуры, которые представляют собой части ОКС с функциональным назначением, не относящимся к объектам транспортной инфраструктуры. В силу отсутствия иных нормативно правовых актов, к ним применяются требования документов нормативно-технического регулирования в области строительства (своды правил в области изысканий, проектирования и эксплуатации).

В настоящей работе рассматривается вопрос установления уровня ответственности здания, составной частью которого является объект транспортной инфраструктуры. Наиболее характерным примером может служить здание больницы с вертолетной площадкой на покрытии здания. С точки зрения действующего законодательства, здание больницы имеет уровень ответственности, определяемый технологическим процессом, конструктивной схемой объекта и иными признаками, и в значительном количестве случаев

относится к нормальному уровню ответственности. В свою очередь, вертолетная площадка на покрытии здания, независимо от конструктивного исполнения, является местом стоянки воздушного судна [2, 10, 11] и по уровню ответственности относится к «повышенному».

То есть, несмотря на наличие «классической» конструктивной схемы и технологического процесса, не содержащих признаки отнесения ОКС к уникальным, технически сложным или особо опасным ОКС, и позволяющих категорировать здание больницы как ОКС «нормального уровня ответственности» в соответствии с положениями [1,3], наличие вертолетной площадки, конструктивно связанной с элементами здания, автоматически присваивает всему объекту «повышенный» уровень ответственности. Установление различных уровней ответственности для частей зданий (сооружений) в соответствии с действующей нормативно-технической документацией возможно для отдельных категорий объектов. Разъяснения по этому вопросу изложены в [5] для частей зданий, конструктивно не связанных друг с другом. В рассматриваемом нами случае, такой подход неприменим. Соответственно, основываясь на проектной и экспертной практике, уровень ответственности здания больницы с вертолетной площадкой на покрытии, конструктивно связанной с элементами здания, будет «повышенный». Для объектов такого уровня ответственности законодательством предусмотрены дополнительные мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации таких объектов. Кроме установления повышающих коэффициентов к нагрузкам, учитывающих уровень ответственности, выполнения расчетов на прогрессирующее обрушение и т. д., необходимо осуществление научно-технического сопровождения при проектировании, изготовлении и монтаже конструкций, а также их технический мониторинг при возведении и эксплуатации [6, 11–17]. Все дополнительные мероприятия существенно сказываются на финансировании и сроках реализации проекта. Хотя, очевидно, что с точки зрения обеспечения механической безопасности вопрос проектирования связан исключительно с особенностями определения нагрузок на вертолетную площадку и вопросами конструирования несущих элементов.

Представляется целесообразным формирование единой точки зрения в части назначения уровня ответственности ОКС, включающих в себя объекты транспортной инфраструктуры как части здания (сооружения), подкрепленной положениями нормативных документов системы технического регулирования в строительстве.

Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
2. Федеральный закон "О транспортной безопасности" от 21 декабря 2020 года N 2201.
3. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".

4. СП 35.13330.2011 "СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы".
5. Письмо Минстроя от 20 сентября 2017 г. N 41267-ОГ/08 «Об установлении различных уровней ответственности для разных конструктивных элементов сооружений»
6. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения». М.: Стандартинформ, 2019.
7. Федеральный закон от 03.08.2018 г. № 312-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
8. Постановление Правительства РФ от 28 мая 2021 г. N 815 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", и о признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 4 июля 2020 г. N 985".
9. Приказ от 2 апреля 2020 года N 687 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"»
10. Приказ от 28 августа 2020 года N 331 «Об определении объектов транспортной инфраструктуры, не подлежащих категорированию по видам транспорта».
11. Алехин В. С., Купчикова Н. В. Экспериментальные исследования и численный анализ деформационно-прочностных характеристик буронабивных микросвай с уширенной пятой из щебня. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016. Т. 43. № 4. С. 123–132.
12. Купчикова Н. В. Численные исследования работы системы "свайное основание-усиливающие элементы" методом конечных элементов. Строительство и реконструкция. 2013. № 6 (50). С. 28–35.
13. Zolina T.V., Kupchikova N.V., Strelkov S.P. The expertise of geo-base, foundations, and deep foundations: regional features of accounting and assessment of deformations during operation. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference (FarEastCon 2020) 6th-9th October 2020, Russky Island, Russia. 2021. С. 052037.
14. Kupchikova N.V. numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group. Building and Reconstruction. 2019. № 6 (86). С. 3–9.
15. Zolina T., Kupchikova N. Influence of vibration impacts from vehicles on the state of the foundation structure of a residential building. В сборнике: E3S Web of Conferences. Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019. 2019. С. 03053.
16. Kupchikova N. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broadening of the surface. В сборнике: MATEC Web of Conferences. 2018. С. 04062.
17. Купчикова Н.В. Экспериментальные исследования группы свай с поверхностными уширениями в виде ступеней. Строительство и реконструкция. 2018. № 1 (75). С. 45–54.

ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

З. С. Бузруков

*Наманганский инженерно-строительный институт
(г. Наманган, Республика Узбекистан)*

В данной работе излагаются основные сведения конструктивных систем высотных зданий, относящейся к числу наиболее сложных объектов современного строительства. В ходе изучения высотных зданий изучены взаимосвязанную совокупность его вертикальных и горизонтальных несущих конструкций, совместно обеспечивающих прочность, жесткость и устойчивость сооружений.

Ключевые слова: *высотная здания; каркасно-рамная система; ствольная система; оболочковая система; несущая конструкция; диафрагма; жесткость; железобетонный каркас;*

This paper presents main information of the structural systems of high-rise buildings, which is one of the most complex objects of modern construction. In the course of studying high-rise buildings, an interconnected set of its vertical and horizontal load-bearing structures, jointly providing strength, rigidity and stability of structures, were studied.

Keywords: *high-rise buildings; frame-frame system; barrel system; shell system; load-bearing structure; diaphragm; rigidity; reinforced concrete frame.*

Высотные здания относятся к числу наиболее сложных объектов строительства, поэтому ряд основных рекомендаций по их проектированию принимается согласованно международными общественными организациями инженеров и архитекторов – IABSE–ASCE и CIB на их регулярных симпозиумах.

В частности, на симпозиуме CIB, проходившем в 1976 г. в Москве, была принята общая классификация зданий по их высоте в метрах.

Сооружения высотой до 30 м были отнесены к зданиям повышенной этажности, до 50, 75 и 100 метров, соответственно, к I, II и III категориям многоэтажных зданий, свыше 100 м - к высотным.

Для классификации небоскребов был принят критерий высоты в метрах, а не этажности, поскольку высоты этажей принимаются различными в зависимости от назначения здания и требований национальных норм проектирования.

Естественно, рамки классификации, принятые CIB, не являются жесткими и в различных странах могут быть скользящими в соответствии со сложившимися традициями проектирования и его нормами.

Конструирование высотных зданий имеет свою специфику с точки зрения объемной формы, пропорций, выбора конструктивных систем и элементов зданий. В связи с интенсивностью ветровых воздействий основным вариантом формы здания является башенная с повышенной устойчивостью в

обоих направлениях (благодаря развитому поперечному сечению) и обтекаемостью объема (цилиндрического, пирамидального, призматического с оскругленными углами).

Для уменьшения горизонтальных перемещений верха зданий во избежание перекосов ограждающих конструкций и нарушений в работе

лифтов с увеличением этажности здания отношение его ширины к высоте не должно быть меньше $1/8-1/10$.

Конструктивная система высотного здания представляет собой взаимосвязанную совокупность его вертикальных и горизонтальных несущих конструкций, совместно обеспечивающих прочность, жесткость и устойчивость сооружения. Горизонтальные конструкции-перекрытия и покрытия здания воспринимают приходящиеся на них вертикальные и горизонтальные нагрузки и воздействия, передавая их поэтажно на вертикальные несущие конструкции. Последние, в свою очередь, передают эти нагрузки и воздействия через фундаменты основанию [1].

Горизонтальные несущие конструкции высотных зданий, как правило, однотипны, и обычно представляют собой жесткий несгораемый диск - железобетонный (монолитный, сборно-монолитный, сборный) либо сталежелезобетонный.

Вертикальные несущие конструкции более разнообразны. Различают стержневые (каркасные) несущие конструкции, плоскостные (стенные, диафрагмовые), внутренние объемно-пространственные стержни с полым сечением на высоту здания (стволы жесткости), объемно-пространственные наружные конструкции на высоту здания в виде тонкостенной оболочки замкнутого сечения. Соответственно примененному виду вертикальных несущих конструкций различают четыре основные конструктивные системы высотных зданий – каркасную (рамную), стенную (бескаркасную, диафрагмовую), ствольную и оболочковую.

Основные системы ориентированы на восприятие всех силовых Воздействий одним типом несущих элементов.

Так, например, при стержневых конструкциях узлы сопряжения колонн с ригелями должны быть жесткими (рамными) в обоих направлениях, чтобы обеспечить восприятие вертикальных и горизонтальных воздействий.

Наряду с основными широко применяют и комбинированные конструктивные системы. В комбинированной системе могут сочетаться несколько типов вертикальных несущих элементов (плоскостных, стержневых, объемно-пространственных) и схем их работы (например, рамно-связевая или связевая). При таких сочетаниях полностью или частично дифференцируется восприятие нагрузок и воздействий (например, горизонтальных - стенами жесткости, а вертикальных – каркасом). Такое разделение часто позволяет упростить построечные работы или более четко увязать конструктивную систему с планировочной.

Стеновая система, которая на протяжении столетий была основной для зданий любого назначения, в высотном строительстве применяется редко и преимущественно для жилых зданий и гостиниц, где мелкоячеистая планировочная структура совпадает с конструктивной. Самое высокое из построенных зданий стеновой системы – 47-этажный жилой дом «Конкордия Хаус» в Кельне имеет поперечно-стеновую конструктивную систему (шаг стен 4,5 м) и выполнено с монолитными железобетонными несущими внутренними стенами и перекрытиями. Малый объем использования стеновой системы и ориентацию ее применения только на жилище можно объяснить лишь тривиальным восприятием системы в поперечно-стеновом варианте с сопутствующими ему ограничениями свободы планировки.

Каркасно-рамная конструктивная система, послужившая основой для создания небоскребов на рубеже XIX–XX вв., и до настоящего времени достаточно широко применяется при строительстве зданий высотой до 60 этажей (в варианте со стальным, позднее – с железобетонным каркасом). На ее применении основано проектное решение таких выдающихся объектов, как 59-этажное многофункциональное здание «Пан-Америка» (арх. В. Гропиус) в Нью-Йорке или 50-этажное «Трансамерика билдинг» в Сан-Франциско (арх. У. Перейра).

Однако с ростом этажности неизбежное усложнение конструкции рамных узлов для восприятия возрастающих горизонтальных нагрузок диктует переход к связевому каркасу со сквозными раскосными стальными вертикальными диафрагмами жесткости или со сплошными железобетонными стенами - диафрагмами жесткости. К наиболее поздним примерам применения торцевых сквозных диафрагм жесткости в каркасных зданиях относятся Олимпийская гостиница в Барселоне (арх. Ф. Герц, 1992 г.), здания офиса в Токио (арх. Н. Фостер, 1991 г.), офис фирмы Son у в Берлине (арх. Х. Ян, 2000 г.).

В течение столетия конструкции стальных каркасов пережили много модификаций в расчетных схемах (рамная, рамно-связевая, связевая), типах сечений элементов (прокатных, открытого и закрытого сечения, и сварных) и способах соединений-заклепочных, сварных, болтовых. Широко распространилось изготовление на заводах металлоконструкций укрупненных отправочных марок, объединяющих по несколько элементов (колонн, ригелей), что обеспечивает резкое сокращение сроков монтажа и его большую точность.

С 1960-х годов в высотное строительство активно внедряются вновь изобретенные конструктивные системы-ствольная и оболочковая. Их изобретение запатентовано американским инженером Ф. Каном (Khan) в 1961 г. Ствольная конструктивная система в качестве основной несущей конструкции здания, воспринимающей нагрузки и воздействия, содержит вертикальный пространственный стержень ствол жесткости (закрытого или

открытого сечения) на всю высоту здания. Поскольку ствол чаще всего располагают в геометрическом центре плана, возник и распространенный термин «ядро жесткости».

Ствольная система органично вошла в практику высотного строительства, так как удачно сочеталась с планировочной схемой здания. Здесь совместилось расположение стен центрального узла вертикальных коммуникаций (лифтовых шахт и холлов) и ствола жесткости. Наилучшие условия для пространственной работы конструкций ствольных зданий обеспечивает строго центральное расположение ствола в плане и геометрическое подобие форм планов здания и ствола при площади «ядра жесткости» около 20 % площади плана здания.

Наибольшее распространение в строительстве зданий различного назначения (офисы, гостиницы, жилище) высотой до 60 этажей получила комбинированная каркасно-ствольная система, преимущественно с расположением каркаса только по наружному контуру здания. Совместность горизонтальных перемещений каркаса и ствола обеспечивают горизонтальные аутриггеры-ростверки, расположенные через 18–20 этажей.

Несущие конструкции ствольных зданий преимущественно железобетонные. Сечение стен монолитного ствола в зависимости от этажности меняется от 40–100 см, в нижних этажах до 20–30 см в верхних. В редких случаях ствол представляет собой стоечно-балочную стальную бетонированную решетчатую клетку.

Оболочковая конструктивная система отличается максимальной жесткостью среди рассмотренных в связи с тем, что несущие конструкции расположены по внешнему контуру. Поэтому она наиболее часто применяется в проектировании самых высоких зданий – 200 м и выше. Основной оболочковой системе сопутствуют две комбинированных – оболочково-ствольная («труба в трубе») и оболочково-диафрагмовая («пучок труб»).

При дальнейшем возрастании высоты здания жесткость рассмотренных конструкций оболочек может быть недостаточной. С этой целью в нереализованных до настоящего времени проектах предложено устройство оболочек из перекрестно-стержневых структур с такой же конструкцией горизонтальных аутриггеров-ростверков.

Средством повышения жесткости оболочки может служить также переход от оболочковой к оболочково-диафрагмовой конструкции («пучку труб»). Конструкцию оболочки выполняют как из стальных элементов, так и из железобетона. Железобетонные оболочки выполняют монолитными или сборными, но чаще всего из конструктивного легкого бетона, совмещая несущие и теплоизолирующие функции стены. В последние годы оболочки в Европе выполняют преимущественно монолитными из тяжелого бетона (перфорированная стена) с последующим утеплением и внешней облицовкой.

Для элементов стальных оболочек чаще всего применяют прокатные или

сварные элементы закрытого прямоугольного сечения также с последующим утеплением и облицовкой.

Конструкции высотных зданий непрерывно совершенствуются и становятся все более разнообразными. В последнее десятилетие получают активное внедрение трубобетонные конструкции железобетонного каркаса. Их высокая несущая способность способствовала пересмотру сложившегося за последние 30 лет подхода к назначению для зданий выше 300 м только оболочковой конструктивной системы. Так, например, при возведении в Куала-Лумпуре в 1998 г. двух башен Петронас-Тауэр высотой по 452 м успешно прошла апробацию каркасно-ствольная система с трубобетонным каркасом. Не менее специфичны и отдельные конструкции, и элементы высотных зданий, на решении которых от фундамента до крыши сказываются требования комплексной безопасности [2, 3].

Все это свидетельствует о необходимости объективного анализа систем с четким установлением экономически целесообразных границ применимости каждой из конструктивных систем по этажности, материалу несущих конструкций, с учетом технологии их возведения.

Отечественная база строительной индустрии может обеспечить высотное строительство металлическими конструкциями, бетонами высоких классов, структурными светопрозрачными конструкциями, отработанной технологией возведения сборных и монолитных железобетонных конструкций. Возможен дефицит долговечных негорючих утеплителей, скоростных лифтов, эксклюзивных элементов инженерных систем и отделки, которые на первоначальном этапе до создания собственной базы потребуется импортировать.

Список литературы

1. Бузруков, З. С. Особенности проектирования фундаментов высотных зданий с учетом грунтовых условий. //Вестник науки и образования. 22-1 (100) (2020).
2. Buzrukov Z., & Khamrakulov A. (2020, July). Joint work of a flat frame and pile foundations under dynamic impacts. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 883, No. 1, p. 012213). IOP Publishing.
3. Катценбах Р., Шмитт А., Рамм Х. Основные принципы проектирования и мониторинга высотных зданий Франфурта-на-Майне.Случаи из практики. // Реконструкция городов и геотехническое строительство. – 2005. – № 9. – С. 80– 99.
4. Шулятьев О.А. Фундаменты высотных зданий. //Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2014.№ 4. С.203–245.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В ПЛАНИРОВОЩИКЕ MS PROJECT КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

О. Н. Беспалова, Е. С. Иванова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет»
(г. Астрахань, Россия)

Рассматривается подход к формированию умений планирования и управления реализацией инвестиционных проектов на основе использования программного продукта Microsoft Office Project. Выделены основные преимущества и описана структура в MS Project, необходимые для усвоения проектирования

Ключевые слова: *управление проектами, проектирование, MS Project, анализ, календарный график работ.*

We consider the approach to creating skills for planning and managing the implementation of investment projects based on the use of the Microsoft Office Project software product. Highlights the key benefits and structure in MS Project required for design learning.

Keywords: *project management, design, MS Project, analysis, work schedule.*

Проект – это, прежде всего определенная последовательность событий, направленных на достижение уникального результата в заданные сроки и в рамках обозначенного бюджета, с учетом совокупности управляемых ресурсов посредством ряда таких факторов как время, качество, стоимость, материальное и информационное обеспечение, например, это может быть технологический цикл проектирования и строительства зданий и сооружений [1].

Строительство и девелопмент первыми обратились к проектной деятельности, так как принципы организации строительства требуют от менеджмента гибких индивидуальных подходов. Это, прежде всего инвестиционная деятельность, которая подразумевает достижение поставленных целей и получение прибыли. Вложенные инвестиции должны окупиться, когда объект будет завершен. В этом процессе должны совместно работать подрядчик, заказчик и инвестор, который вкладывает финансы в процесс возведения сооружений. Спецификой строительной деятельности, являются многократные изменения в проектно-сметной документации, сжатые сроки подготовки тендерных предложений, жесткие требования к срокам сдачи объектов и зависимость от своевременной поставки материалов. Поэтому существует необходимость контролировать проектные работы компании на всех этапах.

Централизованное управление проектной деятельностью включает в себя широкий спектр мероприятий в области ресурсного планирования и мониторинга оперативности исполнения задач по проекту, позволяющих предупреждать существующие угрозы и минимизировать риски.

«Управление проектами» за последнее время завоевало признание как наилучший метод планирования и управления реализацией инвестиционных проектов.

Этап планирования является одним из самых важных. На этом этапе определяются задачи, бюджет и сроки проекта. Довольно часто планирование понимают только как составление графика работ, упуская из вида управление ресурсами, составление бюджета, графика потребности в материалах, машинах и механизмах и т. д. Microsoft Project Professional является наиболее распространенным программным комплексом в составе более крупной системы управления проектами. Проекты, которые также называются планами проектов, в MS Project Professional сохраняются как отдельные файлы, и их можно группировать в рамках более крупных операций, например, таких как портфели проектов (портфель проектов – это список проектов в рамках организации, которые могут иметь общее управление, область охвата, бюджет или ресурсы) [2].

MS Project Professional разработан в составе Microsoft Office как рабочий инструмент руководителя проекта. С помощью MS Project Professional могут быть автоматизированы основные этапы работы над проектом:

- планирование (логическая структура проекта, связи между работами, календарный план, критический путь);
- информатизация проекта (сбор, хранение, актуализация и обмен данными);
- составление графиков, диаграмм и отчетов;
- контроль выполнения (анализ текущего состояния, регулирование изменений и оптимизация графика работ);
- управление ресурсами (назначение ресурсов работам, настройка календаря ресурса и т. д.);
- управление расходами (расчет затрат);
- координация и согласование деятельности участников проекта как на стадии строительства, так и на протяжении всего жизненного цикла проекта.

Диаграмма Ганта (рис.) MS Project Professional – один из наиболее популярных и удобных способов представления графического плана проекта. Диаграмма – это изображение календарного графика работ в проекте, каждая работа на диаграмме представляется в виде полосы, расположенной на временной шкале. Длина полосы на временной шкале определяет длительность работы в выбранном масштабе времени, а крайние значения – даты начала и окончания этого вида работ. Взаимосвязь отдельных видов работ отображается на диаграмме стрелками, которые характеризуют тип этой связи, рядом с полосками-работами указываются ресурсы, назначенные этой работе. Визуализация и оценка последовательности работ в проекте, их относительная длительность и протяженность в целом, сравнение планируемого и реального хода выполнения задач, детальный анализ реального хода выполнения задач, отображении на графике интервалов времени, в течение которых задача выполнялась, была приостановлена, возвращалась на доработку и т. д. – непосредственные преимущества диаграммы Ганта [3].

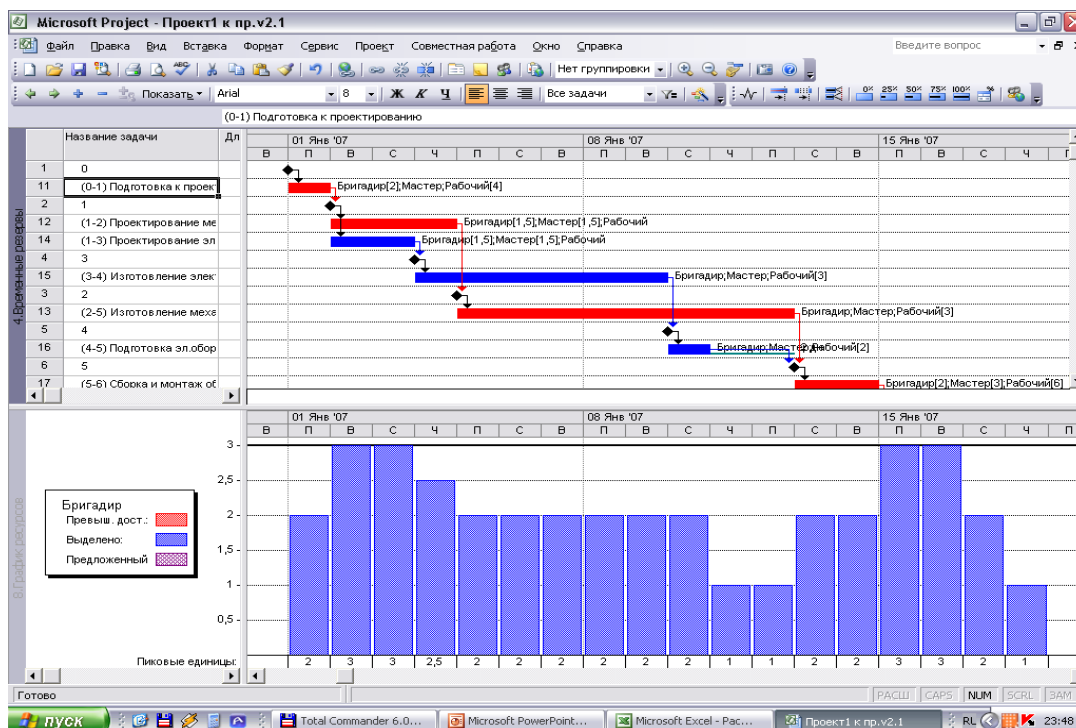


Рис. Календарный план строительства (диаграмма Ганта)

С помощью Microsoft Project возможно управление проектами строительства с учётом различных параметров, в частности, специалист строительной компании может рассчитать срок реализации проектно-изыскательских, земельных, монтажных и отделочных работ, правильно распределить материалы, ресурсы, рабочую силу и технику, рассчитать бюджет, баланс времени и денег, сделать отчёт о выполненной работе. Всё это доступно даже начинающему строителю и прорабу, который желает профессионально выполнять свою работу.

Современный подход к управлению проектами требует стратегического планирования всего жизненного цикла проекта и предполагает формирование календарного графика реализации жизненного цикла инвестиционного проекта, охватывающего прединвестиционную (начальную, стадию инициации), инвестиционную стадию и начальный этап стадии эксплуатации объекта. Эти задачи также могут быть выполнены с помощью инструментария и возможностей, предлагаемых MS Project.

Также одной из наиболее востребованных возможностей MS Project Professional является планирование и учет физических объемов. Кроме этого, удобно повторно использовать и целые блоки работ, например, такие, как этапы технологических процессов.

Для эффективного управления проектом создания корпоративной системы финансово-экономического управления необходимо преобразовать проект в последовательность действий, имеющих четко определенные цели, ограниченных во времени и допускающих независимые процедуры верификации.

Microsoft Project является идеальной системой для управления проектами:

- предусмотрены большинство необходимых функций;

•самое распространенное офисное приложение не только в России, но и в мире.

Большой охват аудитории очень важен, например, для интеграции приложений. Также немало важной деталью управления проектами при помощи автономных приложений является получение конкурентных преимуществ, по отношению ко времени реагирования на изменения в проекты. С помощью программы Microsoft Project можно провести финансовое планирование, рассчитать все затраты, которые будут произведены [4]. Выявить, что позволяет заранее отреагировать на них. Причем риски, как финансовые, так и самые важные – трудовые. Используя Microsoft Project также можно управлять группой из нескольких проектов, распределять ресурсы между проектами и решать проблемы нехватки ресурсов и контролировать их использование на проектах вот почему эта программа является удобной и практичной в использовании.

В целом, MS Project позволяет визуально проектировать план работ; выделять задачи и подзадачи, семантические процедуры. Обозначение сроков и/или длительности процессов, ведение учета человеческих ресурсов по категориям, определение календарного рабочего времени для каждой категории, возможность автоматической корректировки в соответствии с внесенными изменениями – все это не полный перечень актуальных возможностей планировщика. Также с помощью различных режимов просмотра информации о проекте и отчетов можно быстро определить виды работ, выполнение которых задерживается или стоимость превышает бюджет [5–12]. С помощью метода критического пути можно управлять ресурсами (материальными, временем) так, чтобы сложная работа была завершена к определенному сроку. И как итог, возможность отображение проекта в виде отчетов в текстовой, табличной и графической форме в разрезе, с экспортом данных в различные приложения Microsoft Office (Excel, Access).

Список литературы

1. Лукманова И. Г. Управление проектами в инвестиционно-строительной сфере: монография / Лукманова И. Г., Нежникова Е. В., Кудишин Д. Ю. – Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 172 с
2. Управление проектами с использованием Microsoft Project: учебное пособие / Т. С. Васючкова [и др.] – Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 147 с.
3. Организация, планирование и управление строительством: учебник / под ред. П. Г. Грабового, А. И. Солунского. М.: Проспект, 2012. – 528 с.
4. Баркалов, С. А. Управление проектами в строительстве / С. А. Баркалов, В. Ф. Бабкин. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2017. – 288 с.
5. Боронина Л. Н. Основы управления проектами: учебное пособие / Боронина Л. Н., Сенук З.В. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 136 с.
6. Алехин В. С., Купчикова Н. В. Экспериментальные исследования и численный анализ деформационно-прочностных характеристик буронабивных микросвай с уширенной пятой из щебня. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016. Т. 43. № 4. С. 123–132.

7. Купчикова Н. В. Численные исследования работы системы "свайное основание-усиливающие элементы" методом конечных элементов. Строительство и реконструкция. 2013. № 6 (50). С. 28–35.

8. Zolina T. V., Kupchikova N. V., Strelkov S. P. The expertise of geo-base, foundations, and deep foundations: regional features of accounting and assessment of deformations during operation. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference (FarEastCon 2020) 6th-9th October 2020, Russky Island, Russia. 2021. С. 052037.

9. Kupchikova N.V. numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group. Building and Reconstruction. 2019. № 6 (86). С. 3–9.

10. Zolina T. V., Kupchikova N. V. Influence of vibration impacts from vehicles on the state of the foundation structure of a residential building. В сборнике: E3S Web of Conferences. Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019. 2019. С. 03053.

11. Kupchikova N. V. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broadening of the surface. В сборнике: МАТЕС Web of Conferences. 2018. С. 04062.

12. Купчикова Н. В. Экспериментальные исследования группы свай с поверхностными уширениями в виде ступеней. Строительство и реконструкция. 2018. № 1 (75). С. 45–54.

УДК 69.003.13

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ

О. Н. Беспалова, С. С. Евсеева, Ю. А. Луговенко

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В материале статьи изложены этапы исследования технологических решений, направленных на повышение эксплуатационной надёжности. Исследованы факторы и методы выбора наиболее эффективных организационно-технологических решений для повышения эксплуатационной надёжности.

Ключевые слова: эксплуатационная надёжность зданий, организация строительства, строительство, организационно-технологические процессы, эксплуатация, строительный процесс.

The article describes the stages of the study of technological solutions aimed at improving operational reliability. Factors and methods of choosing the most efficient organizational and technological solutions for improving operational reliability have been investigated.

Keywords: operational reliability of buildings, organization of construction, construction, organizational technological processes, operation, construction process.

В последнее время строительство приобретает масштабные размеры и требует больших человеческих и денежных затрат, а также качественных организационно-технологических решений. Если это не учитывать, то возникают проблемы в эксплуатационной надёжности зданий и сооружений,

которые в свою очередь отталкиваются от неверных организационно-технологических решений. Строительство любых объектов и их комплексов целесообразно оценивать, как сложную систему, задача которой состоит в выпуске в соответствии с проектами продукции строительного производства, выраженной в пригодных для эксплуатации зданий, сооружений и связанных с ними комплексов.

Анализ научно-технической информации показывает, что низкое качество организационно-технологической документации представляется не только недостатками нормативных документов, но и отсутствием комплексных моделей обоснования и выбора организационно-технологических решений при разработке проектов организации строительства и проектов производства работ [1]. Отсутствие комплексных моделей и выбор организационно-технических решений не могут позволить обеспечить увязку проектных решений с планами, графиками, определяющими ход строительных работ.



Рис. Корреляция проблем технологии, организации и планирования при строительстве объектов

Условия, в которых реализуется современное строительство, характеризуются следующими факторами:

- усложнением строительства в технологическом плане;
- продолжающаяся изменчивость внешней экономической и технической среды;
- значительной степенью нестабильности поведения процесса строительства как системы в новых условиях;
- динамичностью, большим количеством переменных состояний (степеней свободы): от сотен до десятков тысяч;
- сложностью и изменчивостью строения систем (структура, архитектура, конфигурации и т. д.);
- нелинейностью характеристик и свойств подсистем (элементов) и отношений между ними;

- непредсказуемостью в поведении, движении, развитии систем, особенно в нестандартных, нештатных ситуациях, связанных с неопределенностью поведения внешней среды, с потерей цели, дефицитом ресурсов и неожиданными отказами отдельных подсистем [2].

Своевременное и правильное разрешение проблемных ситуаций обеспечивает эффективность системы взаимосвязанных факторов. На рисунке [2] показана взаимосвязь блока повышения эффективности строительства с блоками организационно-технологических механизмов.

Решение проблемы повышения эффективности процесса строительства объектов, и их комплексов связано с достижением совершенства развития всех составляющих строительства как системы в следующих направлениях:

- совершенствование технологического и технического обеспечения строительного производства, позволяющее определить направления повышения качества продукции и экономии материально-технических ресурсов;
- определение наиболее эффективных методов и способов организации строительных производственных процессов как основы для решения проблемы повышения организационно-технологической надежности (ОТН);
- разработка эффективных алгоритмов планирования производства и принятия решений по управлению системой [2].

Критерий организационной надежности при производстве строительных работ представляет собой надежность организационных работ на объекте строительства, как способность принятия организационных решений и выполнение строительных процессов, так, что, если в случае возникновения каких-либо неполадок в составляющих потоках будет обеспечена их работа, и в итоге срок окончания работ на объекте не будет превышен допустимых величин. Это значит, что организационная надежность опирается на надежность технологических решений, так как получение запроектированного результата строительства объекта зависит от правильного и поочередного выполнения работ каждым из звеньев и бригад в строительстве [3].

Надежность строительного производства зависит от количества и качества основных элементов строительного процесса и производственных подразделений, их взаимодействия, склонности к отказам и способности к их исправлению. Существенное влияние оказывают условия исполнения строительства, уровень организации строительства и управления им.

Безопасность технологических решений обеспечивает исправную работу строительного процесса, выбирая при этом способ производства работ, обеспечивающий заданный темп и другие параметры, так чтобы отклонения, вызванные случайными производственными факторами, не превышали определенных пределов. Безопасность систем управления строительством – способность строительной организации путем планирования и регулирования ресурсов (материальных, трудовых, технических, финансовых) получать заданный результат.

Фактор надежности – это количественный показатель безопасности, позволяющий рассчитать уровень организационно-технологической надёжности в условиях строительно-монтажной организации, сформулировать требования к проектированию и разработать методы проектирования организации строительства, рассчитать продолжительность строительства объектов и сроки выполнения запланированных объемов работ, обеспечить запланированную деятельность строительно-монтажных организаций, отметить пути повышения надежности организационных решений.

Исправность, как одно из свойств процесса строительства, показывается в полной мере в процессе его осуществления и квалифицируется рядом показателей, которым необходимо давать статистическое и вероятностное разъяснения.

Вероятность безотказной работы строительного процесса называется вероятностью того, что он будет сохранять свои параметры в заданных пределах в течение какого-то промежутка времени, при конкретных условиях производства работ или вероятностью безотказной работы строительного процесса, называется вероятностью того, что в определенных условиях осуществления строительства, в пределах заданной продолжительности производства работ, отказ не возникнет.

Указанный показатель характеризует работу строительного процесса. Для условия организации строительства объекта (организационной надежности) или деятельности строительно-монтажного подразделения (надежности систем управления) основным является получение запланированного результата – ввода объекта в эксплуатацию, выполнение плана [4].

Для организационной надежности вероятность безотказной работы представляет собой вероятность своевременного завершения запланированных объемов работ на объекте или ввода объекта в эксплуатацию в пределах заданных отклонений (промежутка времени) в определенных условиях осуществления строительства. Для надежности систем управления строительством вероятность безотказной работы представляет собой вероятность своевременного выполнения запланированных объемов работ и ввода объектов годовой программы строительного подразделения в конкретных условиях осуществления жилищно-гражданского строительства.

Эффективной и оптимальной в условиях существующих ограничений и неопределенности внешней среды считается система организации и управления, которая позволяет достигать цели проекта с заданным качеством, в установленные сроки и в рамках утвержденного бюджета за счет использования наличных ресурсов и применения передовых технологий, а также организационных, технологических и управленческих знаний, опыта, специализированных подходов и методов.

К объективным закономерностям в принятии организационно-технологических решений в строительстве необходимо отнести способы создания моделей, подбор алгоритмов, определение свойств отраслевых комплексов:

- одинаковые сроки возведения всех объектов, входящих в состав комплекса;
- независимый друг от друга процесс строительства объектов;
- невозможность перепрофилирования функционального назначения объектов комплекса в ходе их строительства;
- поддержание в ходе производства работ принятого плана и показателей строительства всех объектов;
- сохранение в процессе производства работ на строительстве объектов расчетного ритма, темпа и равномерности выполнения СМР;
- неопределенность внешней среды, в условиях которой происходит строительство отраслевых комплексов, возникающая как следствие воздействия множества не подлежащих точному описанию, плохо формализуемых критериев, в том числе экономического и социального характера [2, 5].

Можно предположить, что для развивающихся строительных организаций при становлении уровня ОТН можно выбрать и провести несколько структурных мероприятий по его повышению, что в свою очередь с минимальными затратами приведет к определенному их росту. Также наряду с другими мероприятиями по повышению ОТН именно структурные могут показывать результат уже в ближайшее время после их внедрения.

Список литературы

1. Зильберова, И. Ю. Анализ научных основ организационно-технологического проектирования и современных методов и моделей оценки организационно-технологических решений // Научное обозрение. 2013. № 9, С.582–585.
2. Мухаметзянов, З. Р. Развитие методологии и теории разработки организационно-технологических решений по строительству отраслевых комплексов / З. Р. Мухаметзянов //: Дисс. докт. техн. наук: 05.23.08: Москва, 2020. – 293 с.
3. Новикова, В. Н. К вопросу о продолжительности функционирования строительной организации. Динамический аспект / В. Н. Новикова, О. М. Николаева // Инженерный вестник Дона, 2015. № 3.
4. Новикова, В. Н. Проблемы лицензирования и саморегулирования в строительстве / В. Н. Новикова, О. М. Николаева // Инженерный вестник Дона, 2015. № 3.
5. Погорелов В. А., Карандина Е. В., Побегайлов О. А. Особенности технико-экономического обоснования организационно-технологического проектирования реконструкции // Инженерный вестник Дона, 2013. № 4.

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ В КОНТЕКСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

О. Н. Беспалова, С. С. Евсеева, Р. Е. Поляков

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В работе приводится анализ рынка недвижимости Астраханской области по вводимым в эксплуатацию жилым единицам. В ходе анализа показаны сравнительные данные динамики вводимых в эксплуатацию новостроек и тенденции применения застройщиками перспективных строительных материалов.

Ключевые слова: рынок недвижимости, застройщик, монолит, эксплуатационная надежность.

The work provides an analysis of the real estate market of the Astrakhan region on commissioned residential units. The analysis shows comparative data on the dynamics of new buildings put into operation and trends in the use of promising building materials by developers.

Keywords: real estate market, developer, monolith, operational reliability.

Согласно статистике, в среднем на одного человека в городе Астрахани приходится 21 квадратный метр жилой площади. Однако, из них около 40% – это аварийные и малоэтажные (в основном деревянные) дома. Подобная ситуация была такой на протяжении многих лет. Сейчас она изменилась в лучшую сторону: в городе реализуются программы по ветхо-аварийному жилью, да и благосостояние горожан несколько улучшилось, и многие семьи предпочитают вкладывать в коттеджное строительство. Хотя, несмотря на это, ветхого жилья в городе и области все так же много, поэтому и цены на новостройки не падают, а продолжают подниматься. [1]

В 2020 году благодаря льготной федеральной программе ставка ипотеки на новостройки значительно снизилась. В Астраханской области спрос на новостройки жилью вырос на 11,5 %, а на «вторичное» – на 5,5 %.

Цены на жильё на вторичном рынке: стандартная двухкомнатная квартира около 40 квадратных метров в Кировском районе Астрахани стоит в среднем 2...2,5 миллиона рублей и больше. В Советском районе цены колеблются от двух миллионов и доходят до 5. В Ленинском можно встретить жильё от 1 миллиона 600 тысяч. А в Трусовском есть «двушки» меньше, чем за миллион. Такая разница в стоимости квартир объясняется удаленностью от центра и доступностью транспортной инфраструктуры.

Темпы строительства возводимого жилья в Астраханской области продолжают оставаться на высоком уровне, так по результатам анализа информации от застройщиков на территории региона на начало 2021 года выявлено 22 строящихся дома, в отношении которых в совокупности [2]:

- выданы разрешения на строительство;
- опубликованы проектные декларации в соответствии с 214 ФЗ либо застройщиком предоставлены копии разрешений на строительство и анкеты с описанием потребительских характеристик объектов, если строительство ведется без привлечения средств граждан;
- отсутствуют выданные разрешения на ввод в эксплуатацию.

В указанных домах строится 4 222 жилые единицы (квартир, блоков, апартаментов), совокупная площадь которых составляет 243 771 м² (табл. 1).

Таблица 1

Сводные данные строящихся единиц жилья

Вид дома	Строящихся домов		Жилых единиц		Совокупная площадь жилых единиц	
	ед.	%	ед.	%	м ²	%
многоквартирный дом	22	100	4222	100	243771	100

Динамика изменения количества объектов и совокупного объема текущего строительства в Астраханской области представлена на рисунке 1.

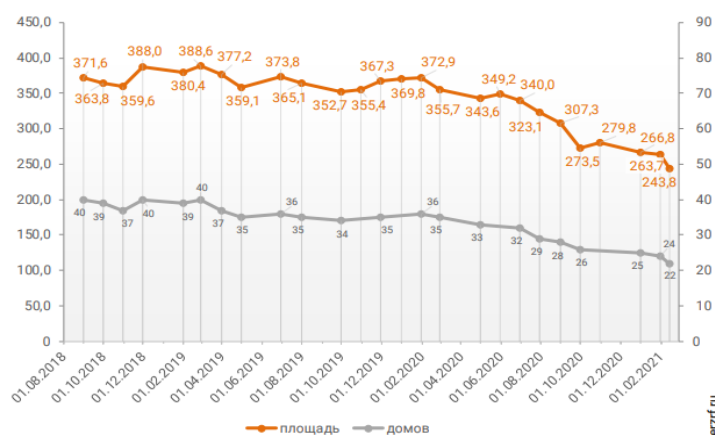


Рис. 1. Динамика изменения количества объектов (ед.) и совокупного объема (тыс. м²) текущего строительства в Астраханской области

Распределение жилищного строительства застройщиков в Астраханской области по планируемым срокам ввода объектов в эксплуатацию показано на рисунке 2 – по объявленному в проектной декларации сроку ввода в эксплуатацию.

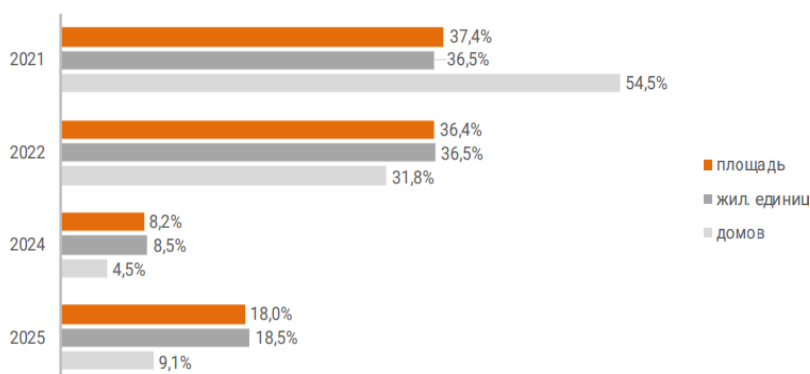


Рис. 2. Распределение жилых новостроек Астраханской области по планируемому вводу в эксплуатацию

До конца 2021 года застройщики планируют ввести в эксплуатацию еще 91162 кв. м жилья, при этом самым высоким строящимся домом с жилыми единицами в Астраханской области является 25-этажный многоквартирный дом в ЖК «Атмосфера», застройщик «ДК Прогресс». Так в ТОП-5 лидеров высотного строительства представлены в таблице 2.

Таблица 2

Лидеры высотного строительства Астраханской области

№ п/п	Этажей	Застройщик	Вид объекта	ЖК
1	25	ДК Прогресс	многоквартирный дом	Атмосфера
2	23	РАЗУМ	многоквартирный дом	Наследие Сердце Каспия
3	18	СИК Девелопмент – Юг Специализированный застройщик РЕГИОНЭЛИТ-СТРОЙ	многоквартирный дом	Центральный Vasil'Ok
4	17	ВКРК ЛюганСтройСервис	многоквартирный дом	На Воробьева Купеческий
5	16	ПКФ Нижневолжская строительная компания	многоквартирный дом	Лазурный

Как отмечают эксперты в сфере недвижимости, в последнее время возрос спрос на жилье не только на квартиры, но и на частные дома на 30%, хотя по-прежнему, чаще всего астраханцы покупают все же однокомнатные квартиры.

Также отмечается тенденция покупательских предпочтений в приобретении квартир в монолитных жилых домах. Такая тенденция объясняется тем, что монолитный дом – это конструкция, возведенная способом, при котором весь каркас здания, внешние стены и основные перекрытия отливаются из бетона, образуя единую конструкцию без швов и соединений. Считается, что здания, построенные таким способом, наиболее долговечны и могут прослужить 100.150 лет. Монолитная конструкция не пропускает влагу и ветер, сейсмоустойчива, имеется широкая возможность перепланировки [3].

Анализ проектных деклараций показывает следующую структуру строящихся застройщиками домов в разрезе материалов стен (табл. 3).

Таблица 3

Структура материалов стен новостроек

Материал стен	Строящихся домов		Жилых единиц		Совокупная площадь жилых единиц	
	ед.	%	ед.	%	м ²	%
монолит - кирпич	19	86,4	3775	89,4	219340	90
блочный	1	4,5	215	5,1	12270	5
панель	1	4,5	190	4,5	9383	3,8
кирпич	1	4,5	42	1,0	2778	1,1
Общий итог	22	100	4222	100	243771	100

Наиболее распространенным материалом стен строящихся домов в Астраханской области является монолит-кирпич. Из него возводится 90,0 % от всей площади жилищного строительства. В целом по Российской Федерации доля монолитно-кирпичного домостроения в пересчете на площадь жилых единиц в строящихся домах – 61,1 %.

Динамика изменения долей материалов стен, преобладающих в жилищном строительстве в Астраханской области, представлена на рисунке 3.

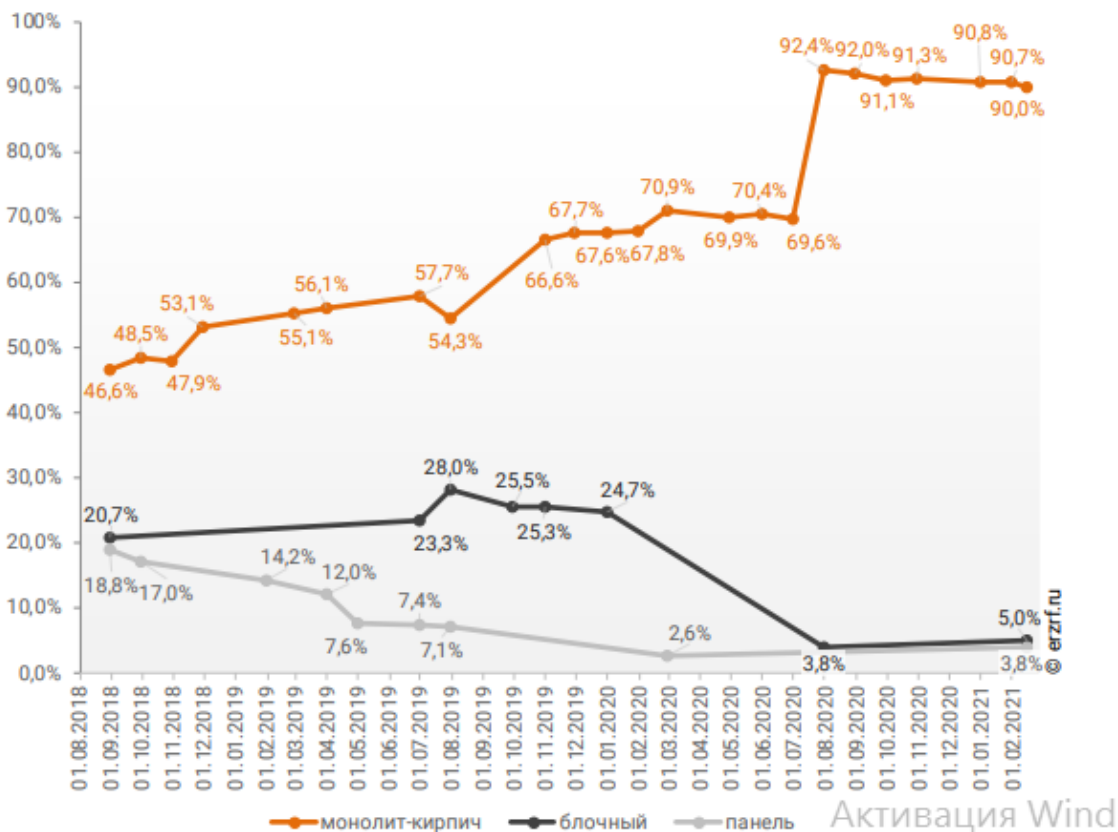


Рис. 3. Динамика изменения долей материалов стен, преобладающих в жилищном строительстве в Астраханской области (на м²)

Среди строящегося жилья Астраханской области у 71,9 % материал наружных стен в проектной декларации указан в соответствии с приказом Министерства строительства и Жилищно-коммунального хозяйства №996/пр от 20.12.2016.

Наибольший объем жилищного строительства приходится на объекты с монолитным железобетонным каркасом и стенами из мелкоштучных каменных материалов (кирпич, керамические камни, блоки и др.). Их доля составляет 91,4 % площади жилых единиц среди объектов, для которых материал указан согласно утвержденной форме проектной декларации [2].

Распределение материалов стен жилищного строительства в соответствии с действующей формой проектной декларации представлено ниже (табл. 4).

Таблица 4.

*Распределение материалов стен жилищного строительства
в Астраханской области*

Материал стен по новой форме ПД	Строящихся до- мов		Жилых еди- ниц		Совокупная площадь жи- лых единиц	
	ед.	%	ед.	%	м ²	%
с монолитным железобетонным каркасом и стенами из мелкоштучных каменных материалов (кирпич, керамические камни, блоки и др.)	13	86,7	2819	91,6	160210	91,4
со сборным железобетонным каркасом и стенами из мелкоштучных каменных материалов (кирпич, керамические камни, блоки и др.)	1	6,7	215	7	12270	7
бескаркасные со стенами из мелкоштучных каменных материалов (кирпич, керамические камни, блоки и др.)	1	6,7	42	1,4	2778	1,6
Общий итог	15	100	3076	100	175258	100

Перспективы развития монолитного строительства недвижимости в Астраханской области весьма оптимистичны, т. к. стратегию социально-экономического развития региона является инвестиционно-привлекательным проектом [4–10].

Список литературы

1. Информ-оценка / Обзор рынка коммерческой недвижимости городов России за период 1 полугодия 2021 г. часть 2.
2. Строительство жилья профессиональными застройщиками / Аналитический обзор Астраханская область, 2021.
3. РБК Компании – Монолитный дом: плюсы и минусы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://realty.rbc.ru/news/604098539a79470e037787e3>.
4. Алехин В. С., Купчикова Н. В. Экспериментальные исследования и численный анализ деформационно-прочностных характеристик буронабивных микросвай с уширенной пятой из щебня. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016. Т. 43. № 4. С. 123–132.
5. Купчикова Н. В. Численные исследования работы системы "свайное основание-усиливающие элементы" методом конечных элементов. Строительство и реконструкция. 2013. № 6 (50). С. 28–35.
6. Zolina T.V., Kupchikova N.V., Strelkov S.P. The expertise of geo-base, foundations, and deep foundations: regional features of accounting and assessment of deformations during operation. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference (FarEastCon 2020) 6th-9th October 2020, Russky Island, Russia. 2021. С. 052037.
7. Kupchikova N.V. numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group. Building and Reconstruction. 2019. № 6 (86). С. 3–9.
8. Zolina T. V., Kupchikova N. V. Influence of vibration impacts from vehicles on the state of the foundation structure of a residential building. В сборнике: E3S Web of Conferences. Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019. 2019. С. 03053.

9. Kupchikova N. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broadening of the surface. В сборнике: МАТЕС Web of Conferences. 2018. С. 04062.

10. Купчи́кова Н.В. Экспериментальные исследования группы свай с поверхностными уширениями в виде ступеней. Строительство и реконструкция. 2018. № 1 (75). С. 45–54.

УДК 66.015.23/24+634.36

СТАБИЛЬНОСТЬ АНТОЦИАНОВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ ПРИ ИХ ПРОМЫШЛЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА АНТОЦИАНОВЫЙ ЦВЕТ

С. С. Евсеева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
г. Астрахань (Россия)*

Цветовую гамму обуславливает структурная организация и доля антоцианов в сырье, растущая в процессе созревания плодово-ягодного сырья. Синим или голубым оттенком обладают дельфинидин и его производные, оранжево-красным – производные пеларгонидина, а красно-пурпурным – цианидина. Причем голубой оттенок появляется благодаря наличию гидроксильных комплексов, а их метилирование, иными словами прикрепление CH_3 -групп, обуславливает покраснение.

Ключевые слова: *пигмент, результат, краситель, цвет, окрашивание, сырье, антоциан.*

The color spectrum is determined by the structural organization and the proportion of anthocyanins in the raw material, which grows during the ripening of fruit and berry raw materials. Delphinidin and its derivatives have a blue or light blue tint, pelargonidin derivatives are orange-red, and cyanidin derivatives are red-purple. Moreover, a blue tint appears due to the presence of hydroxyl complexes, and their methylation, in other words, the attachment of CH_3 -groups, causes redness.

Keywords: *pigment, result, dye, color, staining, raw material, anthocyanin.*

К тому же, пигментация плодово-ягодного сырья обусловлена величиной рН в вакуолях, в которых скапливаются комплексы антоцианов. Один и тот же комплекс под влиянием изменения значения кислотности клеточного раствора может менять цветовую гамму. В частности, антоциановый раствор в кислотной среде растительного клеточного раствора обладает красным, в нейтральной среде – фиолетовым, а в щелочной – зелено-желтым оттенком. Увеличение вакуолярной рН клеточного сока в органоидах растений связано с активным транспортом Na^+ и/или K^+ из цитозоля в мембрану вакуоли через натрий-калиевый канал, таким образом, системно поддерживая слабощелочной уровень рН вакуольной жидкости.

Величина рН вакуольного раствора способна меняться от 4 до 6, и, поэтому наличие синего оттенка невозможно объяснить лишь влиянием рН

раствора антоцианов. В ряде публикаций обосновано, что антоцианы в клетках материалов растительной природы наблюдаются в форме композиций с металлическими ионами, имеющими синий оттенок [1, 2, 3, 4, 5]. Такие композиции антоциановых пигментных компонентов с алюминиевыми, магниевыми, железными, вольфрамовыми, молибденовыми ионами, после стабилизации копигментами (преимущественно флавонами и флавонолами), получили название металлоантоцианинов (рис.).

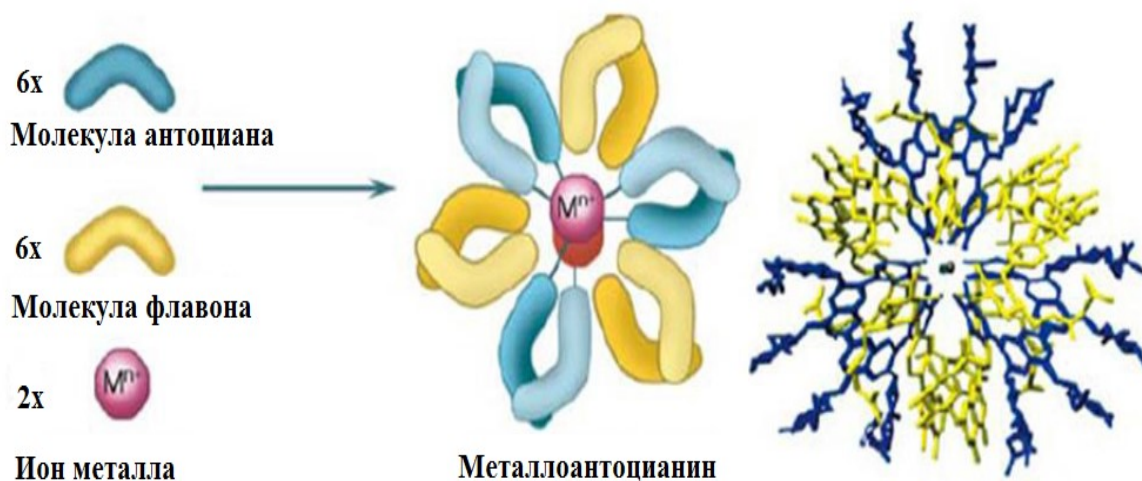


Рис. Схематичная иллюстрация формирования комплексов двух металлических ионов, шести антоцианиновых и флавоновых молекул. С правой стороны показана пространственная структурная организация протоцианина, полученного из васильковых лепестков

Преимущественно контакт с 1-овалентными катионами интенсифицирует красный оттенок, а с 2-хвалентными – синий. У ряда растений композиции антоцианов с молибденом обладают фиолетовым, с железом – синим, с медью и – белым оттенком. Рост доли того или иного компонента в почвенном слое способен влиять на цветовую растительную гамму.

Отметим, что на способности растительного сырья варьировать свое внешнее состояние под влиянием почвенного и воздушного химического состава, базируется биогеохимический способ нахождения месторождений полезных ископаемых. В ареалах рудных месторождений из почвенного слоя в растительные органы транспортируются и скапливаются в них повышенные доли рудных компонентов. Это обуславливает присутствие у растительного сырья патологий в форме, цветовой гамме цветов и листьев. Известны растения-индикаторы, произрастающие лишь на почвенном слое, обогащенном каким-либо химическим компонентом. В частности, в алтайском крае 1-н из сортов качима служит медным индикатором, а в Америке существует «свинцовая трава», произрастающая поверх залежей свинцовой руды.

Антоциановая локализация в растительных тканях и клеточная форма эпидермиса также важны, по причине зависимости от количество светового

потока, поступающего к пигментным компонентам и, поэтому обуславливающих выраженность цветовой гаммы. Например, цветы львиного зева с коническими клетками эпидермиса имеют более выраженную окраску по отношению к цветам растительных мутантов, где клетки эпидермиса могут обладать такой же формой, причем обоих видах растений антоцианы присутствуют в одном и том же долевым соотношении [1, 2, 3, 4, 5].

Итак, какой именно цветовой гаммой будет обладать конкретное плодово-ягодное сырье, да и все растение, обусловлено следующими параметрами:

- структурной организацией и и долей антоцианов;
- уровнем рН в вакуолях, где они скапливаются;
- присутствием копигментов, приводящих к стабилизации антоциановой цветовой гаммы;
- присутствие алюминиевых, вольфрамовых, железных, магниевых, молибденовых ионов, с которыми антоцианы формируют композиции, обуславливая появление голубого оттенка;
- антоциановая локализации в растительных тканях и форма клеток эпидермиса.

Значительное влияние на функциональную способность антоцианов, оказывает технологическая обработка плодово-ягодного и овощного сырья с учетом их коррозионного воздействия на металлические тарные материалы и формирования цветовой гаммы консервированной пищевой продукции.

Режимные параметры термообработки, рН среды, световое влияние, окислительные и ферментативные реакции, природа ингредиентов пищевого материала и наличие различных металлических солей существенно влияют на состояние антоцианов и на сенсорные показатели плодово-ягодной и овощной соковой, джемовой, морсистой консервной и винной продукции, варенья, и иных окрашенных антоцианами материалов.

К тому же из-за ухудшения цветовой гаммы пищевых изделий и скопления тяжело-металлических солей, наблюдается падение степени витаминной антоциановой активности и их биологического воздействия на жизнедеятельность человека.

Обобщив результаты исследований, связанных с вопросами устойчивости антоцианов к разрушению, можно сказать следующее:

- деструкция антоцианов наблюдается в большей степени при контакте с воздухом по отношению к вакууму, причем они сильно подвергаются деструкции при солнечном освещении, даже без контакта с кислородной средой;
- рост доли кислоты аскорбиновой соке негативно влияет на антоцианы, однако для кислоты аскорбиновой они служат протекторной средой;
- антоцианы менее стабильны при хранении соков в полипропиленовой и этиленовой упаковке по отношению к таре из стекла, что обусловлено степенью кислородной проницаемости полимерных материалов;

- полагаем, что деструкция антоцианов наблюдается в основном при самопроизвольных окислительных реакциях, а варьирование цветовой гаммы растений обусловлено долей в них антоцианов, кислоты аскорбиновой, дубильных компонентов и др.

Таким образом, для исключения негативных изменений внешнего состояния пищевых материалов, включающих антоцианы, резонно:

- исключить контакт материалов с металлическими поверхностями, кроме нержавеющей «пищевой стали при операциях выработки продукции;

- минимизировать длительность термообработки изделий, сделав предпочтение в сторону кратковременной высокотемпературной обработки с дальнейшим интенсивным снижением T ;

- вывести кислород из материала и верхнего пустого тарного пространства.

Растворители и показатель активности воды также значительно влияют на устойчивость антоцианиновых ПК. М. Henriette, изучено воздействие этанола на антоцианы по причине интенсификации процедуры бидекарбоксилирования, а К. Harivainda-ran и др. обосновано, что максимальная деструкция цветовой гаммы присутствует в высоковлажных материалах. Это по-видимому обусловлено ростом реагентной мобильностью при большой доле растворенного кислорода, вследствие чего к превалирующему методу хранения ПК на основе антоцианов возможно причислить их хранение в высушенном состоянии путем использования технологий по удалению влаги из осветленных экстрактов и очищенного сырья, содержащего антоциановые пигменты.

Список литературы

1. Болотов, В. М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение [Текст] / В. М. Болотов, А. П. Нечаев, Л. А. Сарафанова // СПб.: ГИОРД, 2008. – 240с.
2. Судьина, Е. Г. Использование растительного сырья для получения пищевых красителей [Текст] / Е. Г. Судьина, Г. И. Лозовая // Пищевая промышленность. – 1978. – №4. – С. 31–34.
3. Bénédicte Berké Bisulfite addition to anthocyanins: revisited structures of colourless adducts [Text] / Bénédicte Berké, Catherine Chèze, Joseph Vercauteren, Gérard Deffieux // Tetrahedron Letters. 1998. Vol. 39. Issue 32. pp. 5771–5774.
4. Brouillard, R. (1982) Chemical structure of anthocyanins [Text] / R. Brouillard // Anthocyanins as Food Colors. 1982. pp. 1–39.
5. Harivaindaram, K. V. Study of optimal temperature, pH and stability of dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel for use as potential natural colorant [Text] / K.V. Harivaindaram, O.P.S. Rebecca, S. Chandran // Pakistan Journal of Biological Sciences. 2008. Vol. 11(18). pp. 2259–2263.

ВЫБОР ПЕРСПЕКТИВНОГО ЭКСТРАКЦИОННОГО СПОСОБА ПО ВЫДЕЛЕНИЮ КРАСЯЩИХ ПИГМЕНТОВ ИЗ ПЛОДОВ ТУТОВОГО ДЕРЕВА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

С. С. Евсеева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
г. Астрахань (Россия)*

Как было отмечено ранее, при множестве видов антоциановых комплексов, все они являются производными только 6-и типов антоцианидинов, таких как цианидин, пеларгонидин, пеонидин, петунидин, мальвидин и дельфинидин, которым соответствуют специфические боковые радикалы R1 и R2. Так как в результате процедуры биологического синтеза петунидин и мальвидин получается из дельфинидина, а пеонидин из цианидина, резонно выделить 3-и типа антоцианидина: дельфинидин, цианидин и пеларгонидин, предшествующих всех комплексов антоцианов.

Ключевые слова: конструкторское решение, метод, антоциан, экстрагент, ультразвук, результат, модуль.

As noted earlier, with many types of anthocyanin complexes, all of them are derivatives of only 6 types of anthocyanidins, such as cyanidin, pelargonidin, peonidin, petunidin, malvidin and delphinidin, which correspond to specific side radicals R1 and R2. Since, as a result of the biological synthesis procedure, petunidin and malvidin are obtained from delphinidin, and peonidin from cyanidin, it is reasonable to isolate 3 types of anthocyanidin: delphinidin, cyanidin and pelargonidin, preceding all anthocyanin complexes.

Keywords: design solution, method, anthocyanin, extractant, ultrasound, result, module.

У большинства антоцианов отдельные группы ОН являются ацетилированными или метилированными. Антоциановые комплексы организуют окрашенные кристаллические водорастворимые структуры, которые также могут растворяться и в иных поляризованных растворителях, к примеру, они труднорастворимы в бензоле. Антоцианы при повышении температуры в разбавленной кислотной среде или при контакте с отдельными ферментами отщепляют углеводные остатки с формированием пирилиевых солей, таких как дельфинидин, пеларгонидин и цианидин. В варианте щелочного плавления данные соли формируют флороглюцин (1, 3, 5-тригидроксибензол) и кислоту гидроксисбензойную, а при гидратации – катехин. Антоциановые и антоцианидовые основания в свободном состоянии имеют фиолетовый окрас, вследствие чего красный, фиолетовый и синий оттенки ряда цветков и ягодного сырья может быть обусловлен присутствием идентичного вида антоцианидина с учетом реакции клеточного раствора. В растительных органах синего оттенка антоцианидин является формой калиевой или другой щелочной соли, красного оттенка в форме оксониевых солей органической, в частности, щавелевой кислоты, а фиолетового оттенка в форме основания в свободном состоянии. Наиболее

распространены в мире растений так называемые неметилованные антоцианидины, т. е. не содержащие в боковом кольце своих молекул группу CH_3 . Первое место в этом отношении занимает цианидин, второе – дельфинидин, третье – пеларгонидин. В отдельности каждый антоциан в естественной среде можно наблюдать редко, они преимущественно встречаются как композиция разных видов в варьируемых сочетаниях или в комплексе с иными полифенолами и субстанциями нефенольного типа, что обуславливает широкое разнообразие цветовой природной гаммы, определяемой присутствием антоцианов.

Растительные пигменты окрашены благодаря тому, что в них чередуются одинарные и двойные связи углерод-углерод, что приводит к появлению системы сопряжения, которую относят к хромофорам – структурным веществам, обуславливающим их цветность. В известных публикациях приводится широкий спектр методов выделения антоцианов из сырья растительной природы [1, 2, 3, 4,]. Причем экстрагентными средами могут служить одноатомные этиловый или метиловый спирты, водная дистиллированная среда, ацетон, кислотные растворы органической и неорганической природы в водной и органической средах (муравьиная, соляная). Позитивное влияние на интенсивность экстрагирования антоцианов кислотными растворами оказывает глицерин, вследствие имеющихся в нем хаотропных веществ, способствующих разрушать трехмерные структуры клеточных макромолекул, тем самым, облегчая диффузию через биологические мембраны растительных клеток [5]. Операция экстрагирования является основной стадией в технологической цепочке получения антоцианов из сырья растительной природы, причем очевидно стремление к наибольшей степени выделения из него антоцианов. Механизм и скорость трансфера вещества обусловлены множеством параметров, как внешних, так и внутренних таких как, к примеру, уровень измельчения, экстрагентный модуль, продолжительность фазового контакта и взаимодействия с воздушной средой. Что касается технологии пищевых красителей из плодов тутового дерева, то существует несколько запатентованных способов их получения.

Известен метод извлечения красящего компонента красного цвета из бузинового и черно-тутового ягодного сырья путем его диспергирования, прессования с разделением на выжимки и сок, гравитационном осаждении осадка, сокового подкисления кислотой лимонной, гравитационного осаждения в течение 360 часов и дальнейшего упаривания при пониженном давлении с добавочным лимонно-кислотным подкислением. В результате красящий компонент вырабатывают из сока с значительной долей сахаристых компонентов, обуславливающих брожение, что определяет утрату красящей способности готового материала. Причем данный метод дает возможность выработать красящий жидкий компонент красного цвета красный с недостаточной долей красящих компонентов и целесообразностью герметичности при хранении, т. к. без герметизации срок хранения ограничивается пятью днями. Также недостатками данного способа являются длительность его осуществления (360 часов) и недостаточный выход красящих веществ.

Известен метод выработки красящего компонента из тутовых ягод гистологической направленности посредством диспергирования, прессования с разделением на выжимки и сок и гравитационного осаждения. Экстрагирование выжимок и осадка происходит в течение 48...50 часов со смесью винной кислоты и метанола с последующим их выпариванием при пониженном остаточном давлении 80...100 Торр. В результате имеем кристаллический красящий компонент с темно-красной цветовой палитрой, который применяют в гистологии для подкрашивания срезов в замороженном состоянии и в биологической химии для обеспечения контрастности белковых субстанций при электрофорезе. Однако в известном способе в качестве экстрагента используется метанол – бесцветная ядовитая жидкость, а в России ее использование в потребительских товарах запрещено. При этом данный способ требует дополнительных технических средств и затрат энергии.

Известен метод выработки красящего компонента, который может применяться для окрашивания препаратов гистологического характера. При этом тутовые выжимки по завершению производства тутовой водки подвергаются гравитационному осаждению, 3–4-часовой экстракции в композиции со спиртом этиловым и кислотой щавелевой при соотношении их масс 1:10000 и выпаривают при пониженном давлении. Осадочные материалы и отработанный спирт после перегонки можно снова применить для выработки пигмента. Данный метод дает возможность выработки красящего компонента при меньшей продолжительности по отношению к известным методам, однако он также, как и предыдущий способ, требует дополнительных технических средств на вакуумирование и затрат энергии.

Существуют и принципиально схожие методы выработки антоциановых красящих компонентов из плодов, которые описаны в работе [4], суть которых заключается в экстрагировании красящего компонента подкисленными водно-спиртовыми или водными средами. Однако, такой способ выделения сложен с технологической точки зрения, а выход красящего компонента и его технологические показатели сравнительно малы.

Разработан метод выработки антоцианового красящего компонента из плодов, путем обезвоживания и диспергирования ягодных выжимок, обогащенных антоцианами, экстрагирования компонента, отделения экстракта, фильтрования и концентрирования, причем операцию экстракции красителя проводят 2-а раза 96 % этанолом при 50...65 °С с выдержкой на каждом этапе в течение 1...1,5 часа при перманентном перемешивании и дальнейшей агломерацией обеих фракций экстракта, его гравитационного осаждения при 10...20 °С в течение 6...8 часов. Далее экстракт концентрируют до концентрации сухого остатка 55...65 % посредством отгонки этанола при давлении 140...170 Торр и 30...40 °С с целью последующего применения его в случае повторения процедуры экстрагирования из новых сырьевых партий. Негативной стороной такого метода является увеличение технологических операций, связанных с

предварительной подготовкой растительного сырья. Все это требует дополнительных технических средств, в частности, на сушку исходного сырья и соответственно, затрат энергии.

Известен метод выработки природного красящего компонента посредством диспергирования сырьевых материалов, экстракции 30...37 % водно-спиртовым раствором с содовой добавкой при соотношении сырье / водно-спиртовой раствор 1:8 и соотношении сырье / сода 5,6:1. Недостатком этого способа является: присутствие соды; щелочная реакция раствора, что снижает красящие свойства; нарушение цветности красителя.

К позитивным сторонам такого подхода можно отнести упрощение технологии вследствие использования легкодоступного экстрагента и существенного снижения длительности технологии, в сравнении с другими, вышеперечисленными технологическими решениями.

Список литературы

1. Луцкая, Б. П. Получение красителей из растительного сырья [Текст] / Б. П. Луцкая, Н. И. Славуцкая. – М.: ЦНИИТЭИпищепром, 1977. – 30 с.
2. Степанов, Б. И. Введение в химию и технологию органических красителей [Текст] / Б. И. Степанов. – М.: Химия, 1984. – 589 с.
3. Судьина, Е. Г. Использование растительного сырья для получения пищевых красителей [Текст] / Е. Г. Судьина, Г. И. Лозовая // Пищевая промышленность. – 1978. – №4. – С. 31–34.
4. Харламова, О. А. Натуральные пищевые красители [Текст] / О. А. Харламова, Б. В. Кафка. – Москва: Пищевая промышленность, 1979. – 191 с.
5. Чурилина, Е. В. Извлечение натуральных красителей гидрофильными полимерами [Текст] / Е. В. Чурилина, Я. И. Коренман, П. Т. Суханов, В. М. Болотов, Г. В. Шаталов // Химия растительного сырья. – 2010. – №2. – С. 153 – 158.

УДК 69.059.2

ВЕЧНЫЙ ДОМ КАК ИДЕАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ

Р. И. Шаяхмедов

*Астраханский государственный
архитектурно–строительный Университет
(г. Астрахань, Россия)*

Эксплуатационная надежность подразумевает необходимость противодействовать процессу старения здания (снижению эксплуатационных показателей), заменяя или усиливая ослабленные его элементы. Живая природа создала многоклеточные организмы, где каждый момент времени отмершие клетки (ослабленные элементы) заменяются новыми. При этом многоклеточный организм сохраняет все необходимые функции (эксплуатационные показатели) и не на секунду не прерывает свое функционирование. Используя приемы инновационного консалтинга, посмотрим: можно ли в строительстве и эксплуатации жилых зданий использовать это решение.

Ключевые слова: инновационный консалтинг, эксплуатационная надежность, универсальный блочный модуль, сканер для автомобиля и контейнера, прием «перенос», прием «непрерывного действия», прием «периодичность», прием «сфероидальность», прием «другое измерение».

Operating reliability implies a necessity to counteract to the process of aging of building (to the decline of operating indexes), replacing or strengthening his weak elements. The living wild created metazoons, where every moment of time dying off cages (weak elements) are replaced by new. Thus a metazoon saves all necessary functions (operating indexes) and not on a second does not interrupt functioning. Using the receptions of the innovative consulting, we will look: whether it is possible in building and exploitation of dwellings building to use this decision.

Keywords: innovative consulting, operating reliability, universal sectional module, scintiscanner for a car and container, method "transfer", method of "continuous action", method "periodicity», method "is similar to the sphere".

Эксплуатационная надежность подразумевает необходимость противодействовать процессу старения здания (снижению эксплуатационных показателей), заменяя или усиливая ослабленные его элементы [4–11].

Как решается эта проблема в живой природе? Она создала многоклеточные организмы, где каждый момент времени отмершие клетки (ослабленные элементы) заменяются новыми. При этом многоклеточный организм сохраняет все необходимые функции (эксплуатационные показатели) и не на секунду не прерывает свое функционирование. Используя приемы инновационного консалтинга (далее ИК) [1] посмотрим: можно ли в строительстве и эксплуатации жилых зданий использовать данное решение?

Даже беглый просмотр соответствующей электронной литературы показывает, что передовые технологии жилищного строительства уже вплотную подошли к идее «заменяемой клетки» [2]. Современное строительство быстровозводимых зданий из унифицированных блочных модулей (далее УБМ) пока не является конкурентом традиционным зданиям из бетонных панелей или кирпича. Его освоили лишь практичные вахтовики и креативные архитекторы (рис. 1, 2). Но это пока.



Рис. 1. Многоэтажное модульное здание



Рис. 2. Модифицированные транспортные контейнеры используемые в строительстве

На быстрое расширение жилищного строительства из УБМ работают следующие факторы:

- на порядок возрастает скорость строительства;
- резко сокращается влияние погодных условий;
- резко сокращаются возможности для хищений на стройплощадке;
- существует гигантская база производства транспортных контейнеров (рис. 2), которая (при соответствующей переналадке) может быть использована для выпуска УБМ [3];

- УБМ могут быть изготовлены из полностью рециклизуемых (сталь, алюминий, пластмасса, дерево, стекло) материалов (прием ИК «сфероидальность»);

- стандартные УБМ, «выработавшие свой ресурс», могут быть разобраны на тех же заводских линиях, на которых они собирались (прием ИК «наоборот») для получения исходных материалов.

И самое интересное: появились достаточно крупные сканеры (прием ИК «увеличение размера»), для автомобилей с транспортными контейнерами (рис. 3), которые могут «просветить» (диагностировать) и УБМ [4]. (При этом сканерная диагностика может быть дополнена точечной диагностикой другими приборами в наиболее сомнительных местах)



Рис. 3 Сканер для автомобиля и контейнера.

То есть, здание, состоящее из УБМ, может быть быстро разобрано и поблочно продиагностировано на предмет ответа на вопрос: «Какие УБМ (клетки организма здания) могут быть использованы, а какие уже потеряли эксплуатационные свойства и должны быть рециклизованы?». Выбывшие УБМ заменяются новыми и из восстановленного комплекта и здание собирается вновь.

Но поставленная нами задача на уровень выше: УБМ должны поочередно заменяться так, чтобы здание из УБМ ни на минуту не прекращало свое функционирование. То есть, нам нужно идеальное решение проблемы надежности. Как же будет выглядеть конструкция такого здания?

Кольцевая форма лучше всего отражает идею непрерывности (приемы «непрерывности» и прием «сфероидальности» ИК). Представим себе многоэтажное здание из УБМ (Рис. 4) кольцевой формы (далее ЗКФ),

состоящая из секций (1). Каждая такая секция, состоит из УБМ, поставленных друг на друга и соединенных треугольными модулями (2). Внутри каждого соединительного модуля (далее СМ) располагаются лестницы или лифты, а также коммуникации по снабжению данной секции всеми необходимыми ресурсами. Каждой секции соответствуют один свой СМ. Коммуникации каждого СМ присоединены (3) также к внешним кольцевым коммуникациям (4), расположенным с внешней стороны ЗКФ.

Каждая секция (1) ЗКФ, (включая свой СМ) разбирается и диагностируется в определенный год эксплуатации (прием ИК «периодичность»). Допустим УБМ имеют срок службы до 18 лет и могут перенести 3-кратную передислокацию (включая первую установку). В течении 18 лет каждая секция может быть разобрана два раза и ее УБМ могут пройти полную диагностику на сканере на предмет возможной замены.

Исходя из условия непрерывности, ЗКФ должно включать 9 секций. При разборке каждой секции (1), ее СМ отключается от кольцевых внешних коммуникаций (3), которые продолжают функционировать, снабжая остальные восемь секций необходимыми ресурсами.

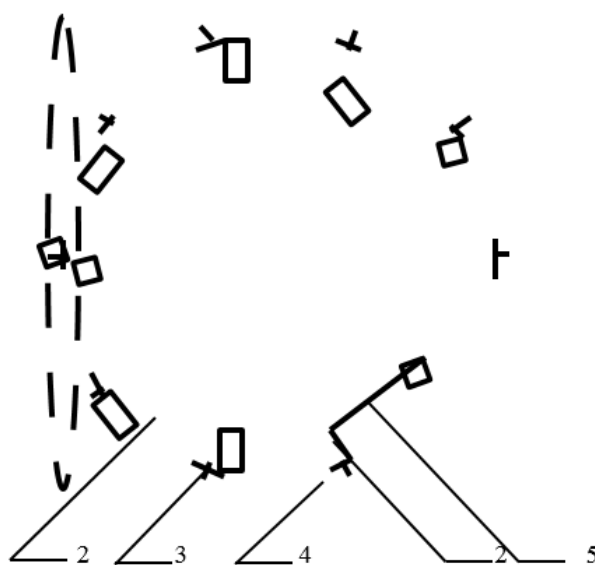


Рис. 4. Кольцевое здание из УБМ

В самом простом виде ЗКФ может состоять из девяти секций – квартир, где каждой секции соответствует многоуровневая квартира, в которой столько комнат, – сколько этажей в секции (прием ИК «другое измерение»). Для понижения этажности такого ЗКФ могут быть использованы на каждом этаже секции сдвоенные УБМ. Для этого потребуются специальные СМ.

Кольцевая форма здания позволяет преобразовать его внутренний двор в закрытый атриум путем монтажа крыши из прозрачной пленки на растяжках. Опыт сооружений подобной конструкции позволяет сооружать такие крыши любого размера (рис. 5) В этом случае, для сохранения

закрытого пространства при разборке очередной секции ЗКФ извлекаемые для диагностики УБМ заменяются на легкие полимерные щиты (4)

ЗКФ может опираться на кольцевой фундамент, состоящий из извлекаемых винтовых свай [5] и разборного ростверка. Сваи и детали ростверка также проходят диагностику на сканере. Только период этой диагностики будет совсем другим. Для винтовых свай он может составлять около 90 лет [6]. За это время каждая секция пройдет диагностику 10 раз.



Рис. 5. Тентовая крыша на растяжках

Предлагаемая конструкция здания, а также технология его диагностики и ремонта позволят зданию функционировать неограниченно долго, сохраняя эксплуатационные показатели в заданных режимах. Кроме того, в процессе реконструкции здание может развиваться – «расти», как живой организм. Например, возможны здания спирального типа, которые могут «расти» как раковина улитки, путем добавления новых секций УБМ, и свайного фундамента с внешнего торца спирали. Атриум, в этом случае, тоже будет спиралевидным, с вертикальным экраном с того же торца

Список литературы

1. Шаяхмедов Р. И. Инновационный консалтинг в привитии студентам первичных навыков научно-исследовательской деятельности //Материалы XI международной научно-практической конференции «Перспективы социально-экономического развития стран и регионов». Астрахань. 2017 С. 130–138.
2. <https://stroidvor89.ru/dacha/galereya-i-zhiloj-dom-daeyang-modulnaya-simfoniya-sovremennoj-arhitektury>.
3. <https://fishki.net/auto/156092-transportnye-kontejnery-23-foto.html>.
4. <https://www.aeroexpo.com.ru/proizvoditel-aero/skaner-kontejnera-4605.html>.

5. Антипова А.А., Купчикова Н.В., Шаяхмедов Р.И. Способ создания уширения на конце винтовой сваи. Патент на изобретение. RU 2678251. Дата регистрации 24.01.19
6. <https://fb.ru/article/318752/srok-slujbyi-vintovyih-svay-pod-fundament>.
7. Алехин В.С., Купчикова Н.В. Экспериментальные исследования и численный анализ деформационно-прочностных характеристик буронабивных микросвай с уширенной пятой из щебня. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016. Т. 43. № 4. С. 123-132.
8. Купчикова Н.В. Численные исследования работы системы "свайное основание-усиливающие элементы" методом конечных элементов. Строительство и реконструкция. 2013. № 6 (50). С. 28–35.
9. Zolina T.V., Kupchikova N.V., Strelkov S.P. The expertise of geo-base, foundations, and deep foundations: regional features of accounting and assessment of deformations during operation. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference (FarEastCon 2020) 6th-9th October 2020, Russky Island, Russia. 2021. С. 052037.
10. Kupchikova N.V. numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group. Building and Reconstruction. 2019. № 6 (86). С. 3–9.
11. Zolina T., Kupchikova N. Influence of vibration impacts from vehicles on the state of the foundation structure of a residential building. В сборнике: E3S Web of Conferences. Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019. 2019. С. 03053.
12. Kupchikova N. Determination of pressure in the near-ground space pile terminated and broadening of the surface. В сборнике: МАТЕС Web of Conferences. 2018. С. 04062.
13. Купчикова Н.В. Экспериментальные исследования группы свай с поверхностными уширениями в виде ступеней. Строительство и реконструкция. 2018. № 1 (75). С. 45–54.

УДК 72.06

МЕТОДЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЯТИЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

***Н. И. Ермолин, О. А. Ермолина**
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет»
(г. Астрахань, Россия)*

Решение проблемы реконструкции жилищного фонда первых массовых серий имеет важное социально-экономическое значение в области обеспечения граждан современным жилищем. Это позволит не только поддержать сооружения в отличном техническом состоянии, но и предполагает значительный социально-градостроительный эффект обновления жилой среды, получение дополнительных жилых площадей на освоенных городских территориях, а также качественная перепланировка, удовлетворяющая условиям современного жилья.

***Ключевые слова:** реконструкция, комфортная среда, город, благоустройство.*

Solving the problem of reconstruction of the housing stock of the first mass series is of great socio-economic importance in the field of providing citizens with modern housing. This will allow not only to maintain the structures in excellent technical condition, but also assumes a significant social and urban planning effect of updating the residential environment, obtaining additional residential areas in developed urban areas, as well as high-quality redevelopment that meets the conditions of modern housing.

Keywords: reconstruction, comfortable environment, city, landscaping.

На протяжении многих лет для жилищного строительства во всех городах и крупных поселках нашей страны применялись главным образом пятиэтажные дома. Обусловленная этим малая плотность застройки привела к нерациональному использованию городских земель, увеличению расходов на инженерное оборудование и благоустройство обширных застраиваемых территорий, на прокладку магистралей и улиц, транспортных сетей. Значительно ухудшились коммуникационные связи между жильем и местами приложения труда, вследствие чего требовалось затрачивать много времени на пере движения городским транспортом.

Практика массового возведения пятиэтажных домов уже стала вчерашним днем нашего градостроительства. Однако это никак не исключает настоятельной необходимости реконструкции городских районов с такой застройкой – для уплотнения их жилого фонда и повышения уровня благоустройства.

Как проводить такую реконструкцию? Было бы неправильным предлагать снос пятиэтажных домов и замену их новыми, более высокими, так как это требует огромных материальных затрат и на длительный период обострит нужду в жилом фонде вследствие сноса большого числа домов. Использовались и другие возможности реконструкции, без сломки зданий. Так, в 1930-х годах получила большое развитие надстройка двух- и трехэтажных зданий до 5–6 этажей. Но для ее осуществления требовалось: выселение жильцов верхних этажей; установка башенного крана; разборка стропил для наращивания кирпичной кладки и монтажа сверху готовых панелей перекрытия; устройство нового чердачного перекрытия, ибо существующее, как правило, было недостаточно прочным для несения большей нагрузки; усиление простенков первого этажа; уширение существующих фундаментов.

Считаю, что для массовой реконструкции пятиэтажных жилых зданий и более целесообразным может стать способ их подъема и подстройки в освободившемся пространстве новых этажей. При его осуществлении не возникнет необходимости выселять жильцов из верхнего этажа, поскольку не будет опасности протечек и переохлаждения; не потребуются усиления простенков и фундаментов, разборки крыши и подъема материалов выше четвертого этажа; при этом отпадает необходимость иметь дорогостоящий башенный кран, который заменяется более дешевым и удобным в передвижении автокраном.

Подстройка имеет большие преимущества: четыре этажа, на которые должен быть поднят пятиэтажный дом, проектируются и строятся с учетом веса вышележащей пятиэтажной части, причем подстройка в благоприятных местных условиях может быть больших габаритов, более развитой и дополненной рядом новых помещений, требующихся для жилища повышенного качества. Реконструкция путем подстройки позволяет улучшить удобства и благоустройство жилого дома, а района целом. При этом значительно улучшается архитектура городской застройки, повышается качество обслуживания населения микрорайонов, т. е. могут быть дополнительно сооружены магазины, библиотеки, гаражи другие необходимые и помещения.

Проект подстройки рассчитывается с учетом функционирования поднимаемого дома, причем создается возможность улучшить планировку архитектуру здания. Стоимость сохраняемого здания суммируется с новой стоимостью подстройкой. Дополнительными расходами как бы платой за сохранение пятиэтажного дома являются затраты на проведение работ по подготовке здания к подъему и на осуществление подъема; на пристройку вестибюльно-лифтового комплекса, включающего более развитые входы, холл вестибюля, два лифта - пассажирский и грузовой, мусоропровод, а также стоянки вентиляционных каналов из квартир подстройки. Таким образом, отсутствуют потери, которые неизбежны при сломке зданий.

Для подъема тяжелого здания со средней нагрузкой 25–35 т на 1 пог. м несущих стен применяются 200-тонные гидравлические домкраты (рис.). Устройство и порядок их работы заключается в следующем: поднимается не поршень, а корпус; после его подъема на высоту рельса, под лапы корпуса с двух сторон подкладываются обрезки рельсов длиной по 1,5 м, и домкрат уже опирается не только через поршень, но и корпусом. При этом поршень можно освободить от нагрузки, для чего кран входа жидкости в домкрат поворачивается, и жидкость из домкрата вытекает.



Рис. Гидравлические домкраты, используемые подъема тяжелого здания

Большинство пятиэтажных домов имеют план форму прямоугольника с тремя несущими продольными или несущими по поперечным стенам; но поскольку рандбалками опоясывают все капитальные стены, для нашей конструкции не имеет значения, какие стены являются несущими.

После окончания подъёма автопогрузчики доставляют к месту укладки сборные блочные несущие элементы стен к панели перекрытий; заеденный техническое подполье автокран устанавливает на места. Работа ведется от середины здания к его торцам.

Следует отметить очень важное обстоятельство: при надстройке четырех этажей, как правило, приходилось уширять фундаменты, а при подстройке этого не потребуется – благодаря применению способа предварительного напряжения основания с помощью домкратов.

Участки фундаментов, освобожденные при подъеме от нагрузки, составят примерно 60 % общей площади основания; на такую площадь придется нагрузка от подстраиваемых четырех этажей. Поскольку эти участки основания уже были нагружены и получили уплотнение сравнительно небольшая их догрузка не вызовет неравномерных осадок, тем более что собственная масса фундаментов со стенами технического подполья остается без изменения; при наличии свайных фундаментов также не потребуется их усиления. Если при перегрузке отдельных участков фундамента домкратами и произойдет неравномерная осадка, то образующиеся между железобетонными подушками щели следует залить цементным раствором.

В период подъема здания бесперебойность работы коммуникаций (телефона, газопровода, отопления и т. д.) обеспечивается заблаговременной постановкой на всех вводах гибких вставок достаточной длины.

Проблемы реконструкции также будут актуальны. Снести или модернизировать. В качестве примера можно рассмотреть программу реновации в Москве, которая вызвала множество противоречий. Программа реновации – это снос жилья и комплексная реконструкция районов. Говоря об экономической выгоде сноса и нового строительства по сравнению с реконструкцией морально устаревших домов – не обоснован, так как не учитывает в полной мере долгосрочных затрат города, градостроительных, социальных и экологических проблем. Утилизация разрушенных пятиэтажек станет глобальной экологической проблемой города. Вся программа растянется на десятилетия. По оценкам девелоперских компаний при сносе, чтобы не понести убытки, нужно построить на той же территории жилья в 1,5–3 раза больше сносимого. Строительство новых жилых комплексов на месте старой застройки критично ударило по инфраструктуре (медицинские учреждения, школы, садики и т. д.), прирост населения на той же территории увеличился на порядок. Кварталы превращаются в настоящее гетто, где нет дворов, детских площадок и площадок для отдыха, где людям приходится везти своих детей в детские сады, школы в другие районы города. Исходя из этого, можно сказать, что снос старой застройки – это не всегда хорошо.

Отсюда выходит основная проблема реконструкции: определить, какие дома типовой застройки 50–60-х гг. еще можно модернизировать; разработать оптимальный проект для комплексной реконструкции.

В последнее время особую значимость приобретает проблема реконструкции сложившейся жилой застройки в связи с тем, что большое количество жилых зданий, групп, кварталов и микрорайонов в крупных городах России и, в частности в г. Астрахани, относятся к категории с физическим и повышенным моральным износом. Эта проблема обусловлена рядом социальных, градостроительных и экономических факторов. Социальные факторы связаны с низким качеством и потенциальной аварийностью жилья, высокими эксплуатационными затратами на его содержание. Градостроительные – с низкой интенсивностью использования земли при наличии растущего дефицита территории для размещения строительства. Общие затраты времени на реконструкцию в 1,5...2 раза меньше, чем на новое строительство. Это способствует быстрейшему вводу жилых и общественных зданий. Реконструкция жилой застройки – понятие масштабное. Она включает в себя не только строительство нового жилья, но и возведение детских площадок, магазинов, аптек, химчисток, подземных гаражей, парковок, других объектов социально-культурного назначения, благоустройство придомовых территорий.

С одной стороны, город решает проблемы, связанные с физическим и моральным износом и устареванием жилого фонда и инженерных сетей, с другой, в результате реконструкции повышается уровень и качество жизни населения г. Астрахани за счет формирования жилой среды, отвечающей современным городским требованиям.

Список литературы

1. Арендарский, Е. Долговечность жилых зданий. / Е. Арендарский – пер. с пол. М. В. Предтеченского – под ред. С. С. Кормилова. М.: Стройиздат, 1983. – 255 с.
2. Асаул, А. Н. Реконструкция и реставрация объектов недвижимости: учебник / Ю.Н. Казаков [и др]. Под ред. д. э. н., проф. А. Н. Асаула. – СПб.: Гуманистика, 2005. – 288 с.
3. Бачинская, Л. Г. Особенности реконструкции 5-этажных жилых домов первого поколения массового типового строительства/ О. В. Бачинская – Строительство и техногенная безопасность. – Киевский национальный университет строительства и архитектуры, 2003. – № 8. – С. 10–12. 4.
4. Шепелев, Н. П. Реконструкция городской застройки. Учебник. – М.: Высшая школа, 2000.
5. Пятиэтажки. За две трети века до «реновации» [Электронный ресурс]: discours.io URL: <https://discours.io/articles/social/pyatietazhki-za-dve-treti-veka-do-renovatsii>.

УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОЕКТОМ ВЫСОТНОГО ЗДАНИЯ

А. С. Реснянская

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(Астрахань, Россия)*

В статье уделено внимание высотному строительству и проблемам, которые при этом могут возникнуть. Представлены методические особенности управления инвестиционно-строительными проектами. Приведены формулировки фаз жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта и основные направления по противопожарной защите для управления стоимостью проекта на всех стадиях жизненного цикла.

Ключевые слова: *высотное здание, инвестиционно-строительный проект, жизненный цикл проекта, пожарная безопасность.*

The article focuses on high-rise construction and the problems that may arise in this case. The methodological features of management of investment and construction projects are presented. The formulations of the phases of the life cycle of an investment and construction project and the main directions for fire protection for managing the cost of the project at all stages of the life cycle are given.

Keywords: *high building, investment and construction project, project life cycle, fire safety.*

Сегодня самые новые подходы в области строительства и квалификации строительных компаний предоставляют возможность возводить высотные здания, обеспечивающие комфорт и отвечающие современным требованиям безопасности для нахождения в них людей. Согласно СП 267.1325800.2016 высотным считается здание, высота которого составляет более 75 м. Высотные здания в основном относятся к проектам наивысшего уровня ответственности и класса надежности.

Однако, при возведении высотных зданий могут возникнуть различные трудности. В работе Ряжевской Я. А. выделены проблемы, с которыми встречаются застройщики [1], такие как:

- недостаточная квалификация кадров в области высотного строительства;
- техническое обеспечение проектирования, строения, эксплуатации высотного здания;
- необходимость применения эффективных инженерных решений по оснащению высотных зданий и организации жизнеобеспечения.

Высотные здания отличаются от обычных зданий своей спецификой. В работе Ю.Г. Граника [2] отмечено, что с увеличением высоты таких зданий происходит резкое увеличение нагрузки на несущие конструкции. Поэтому для высотного строительства находят применение такие конструктивные системы зданий, как: каркасная, рамно-каркасная, поперечно-стеновая, ствольная, коробчатая, ствольно-коробчатая («труба в трубе», «труба в

ферме») и др. Различные факторы влияют на определение выбора конструктивной системы.

Особое внимание при проектировании, возведении и эксплуатации высотных зданий необходимо уделить вопросам обеспечения комплексной безопасности, которая в себя включает такие направления, как обеспечение пожарной безопасности и организационные решения эвакуации людей из таких зданий.

Чтобы высотное здание отвечало всем требованиям необходимо осуществлять управление проектом данного здания на всех стадиях жизненного цикла. Управление проектами, как одно из направлений менеджмента, оказалось эффективным в различных отраслях, в том числе и в строительстве. В работе Придвижкина С.В. и Баженова О.В. были рассмотрены методические особенности управления инвестиционно-строительными проектами [3].

Согласно нормативным документам и определению инвестиционного проекта по № 39-ФЗ от 25.02.1999 выделяют следующие характеристики инвестиционно-строительного проекта [3]:

- направленность на достижение поставленной цели и/или решение актуальной проблемы, поставленная цель при этом должна иметь выраженные стоимостные и натуральные показатели проекта;
- уникальность инвестиционно-строительного проекта, что определяется средой, в которой он должен реализоваться;
- временные рамки, так как реализация инвестиционно-строительного проекта должна осуществляться в определенные сроки;
- наличие проектно-сметной документации;
- ответственность уполномоченных центров, отвечающих за реализацию инвестиционно-строительного проекта.

Для реализации инвестиционно-строительного проекта особое место отводится профессиональной команде управления инвестиционно-строительным проектом, к которым относятся заказчик проекта, куратор, руководитель проекта, функциональный заказчик, представитель заказчика.

Согласно разным информационным источникам жизненный цикл каждого инвестиционно-строительного проекта состоит из прединвестиционной, инвестиционной и эксплуатационной фазы [4]. Оценочным показателем инвестиционно-строительного проекта является стоимость, которая определяется на всех стадиях жизненного цикла с учетом комплексной безопасности высотного здания, включая инженерно-технические решения по пожарной безопасности. В работе В. А. Казаковой, А. Г. Терещенко, Е. С. Недвига составлены рекомендации для высотных зданий по обеспечению пожарной безопасности [5].

Основные мероприятия по противопожарной защите высотного здания выделены в следующие направления:

1. Обеспечение безопасных условий для людей в здании;

2. Обеспечение безопасности для действий пожарных подразделений;
3. Недопущение распространения пожара на соседние объекты;
4. Обеспечение требуемой огнестойкости конструкций и нераспространение пожара внутри здания.

Таким образом, управление инвестиционно-строительным проектом высотного здания необходимо осуществлять на всех стадиях жизненного цикла, уделяя внимание выполнению противопожарных требований для организации безопасности людей в здании.

Список литературы

1. Ряжевская Я. А. Проблемы высотного строительства в Российской Федерации // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. №12-3. С. 127–130.
2. Граник Ю. Г. Проектирование и строительство высотных зданий. URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2444.
3. Придвижкин С. В., Баженов О. В. Организация управления инвестиционными проектами в строительстве // Дискуссия. 2017. №4(78). С. 45–49.
4. Петрова Е. А. Подходы и методы управления стоимостью проекта комплексной жилой застройки на всех стадиях жизненного цикла // Экономика и управление. №6(47). С.251–257.
5. Казакова В. А., Терещенко А. Г., Недвига Е. С. Пожарная безопасность высотных многофункциональных зданий // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. № 3 (18). С. 38–56.

УДК 69; 328.185

КОРРУПЦИЯ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Э. Ш. Исламгазиева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В современных условиях, строительная отрасль подвержена негативному воздействию коррупции. В качестве мер по противодействию коррупции в строительстве применяется российская законодательная система.

Ключевые слова: *строительство, коррупция, государственные закупки, должностные правонарушения, противодействие коррупции, основные этапы строительства, неадекватное качество.*

In modern conditions, the construction industry is subject to the negative impact of corruption. The Russian legislative system is used as measures to combat corruption in construction.

Keywords: *construction, corruption, public procurement, official offenses, anti-corruption, the main stages of construction, inadequate quality.*

Ежегодно, в связи с особой значимостью сферы строительства и ЖКХ для финансового и общественного становления России, представленная от-

расль считается одной из более коррумпированных и прогрессивной в экономике. Строительство как ветвь жилищного права характеризуется некоторыми специфичными чертами как вариативность и изменчивость основных критериев при производстве продукции, технологическая связь этих операций, связанна с ролью бесчисленных организаций в производстве и внедрении в их использовании готовой продукции. В данной отрасли правовой контроль в строительной сфере, дает определенную сложность с точки зрения внедрения антикоррупционных мер. Профилактика коррупции в строительной сфере и ЖКХ считается, необходимой вследствие того, что ненадлежащее качество объектов строительства, происходит с нарушением законодательства.

Только в строительной сфере, коррупция может привести к фатальным результатам: внедрение в строительство ненадлежащих материалов, несоблюдение противопожарных правил, а также нарушение норм теплоснабжения, освещенности и другие, которые потенциально приведут к причинению вреда здоровью проживающих в данном жилище граждан.

Статья 40 Конституции РФ закрепляет за гражданами право на жилище и возлагает развитие жилищной сферы на органы государственной власти и местного самоуправления. Во исполнении данных положений Жилищный Кодекс РФ фиксирует следующие их полномочия: содействие развитию рынка недвижимости и жилищного строительства, бюджетирование строительной сферы, заключение договоров социального найма жилья с гражданами, обеспечивают защиту прав и свобод граждан на достойное жилье и получение различных качественных услуг ЖКХ, в том числе путем осуществления контроля и надзора в указанной сфере, поэтому вопрос о противодействии коррупции в сфере строительства напрямую связан с коррумпированностью органов исполнительной власти и МСУ.

Федеральный закон Российской Федерации от 25.12.2008 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «О противодействии коррупции» дает следующее определение: «Коррупция – это:

а) злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами;

б) совершение деяний, указанных в подпункте «а» от имени или в интересах юридического лица».

В качестве основных принципов противодействия коррупции используются следующие, представленные на рисунке:



Рис. 1. Принципы противодействия коррупции

К антикоррупционным нормам следует отнести и положения Федерального закона от 26 июля 2006 г. № 135-ФЗ «О защите конкуренции», устанавливающие запрет на антиконкурентные соглашения.

Коррупция и экономические правонарушения порождают в обществе кризис, ведут к понижению предпринимательской способности и остановке работы множества компаний. Коррупционные преступления, сговор в строительстве приводят к тому, что некоторые мелкие и средние фирмы массово уходят с рынка.

Однако гарантией становления строительной отрасли являются мелкие и средние фирмы, которым государство должно гарантировать необходимые условия для их развития. Так, в муниципальных закупках строительных работ обязаны участвовать все фирмы, независимо от их веса в данной сфере, при наличии их допуска СРО на указанные работы и возможность предоставить гарантии за качество работ. Нужно ограничить искусственного происхождения укрупнение лотов, гарантировать вероятность выполнения малых объемов работ в отдельных административных единицах.

Во избежание незаконного увеличения расходов бюджетных средств в Уголовном кодексе Российской Федерации предусмотрена статья 285.1 «Нецелевое расходование бюджетных средств» Она предусматривает запрет на нецелесообразное расходование бюджетных средств должностным лицом, не соответствующим условиям их получения, утвержденным бюджетом, бюджетной росписью, уведомлением о бюджетных ассигнованиях, сметой доходов и расходов, либо иным документом, являющимся основанием для получения бюджетных средств.

При этом санкции за указанное преступление по УК РФ (ст. 285) незначительны: штраф, исправительные работы или заключение сроком до 4-х лет. К тому же за указанные злоупотребления в строительной сфере могут повлечь существенные нарушения прав граждан, в связи с чем в п. 3

ст. 285 введено ужесточение наказания в случаях, когда злоупотребления влекут за собой тяжкие последствия – до 10-ти лет лишения свободы с лишением права занимать определенные должности до трех лет.

Уголовный кодекс Российской Федерации также устанавливает ответственность за преступления против государственной власти и за преступления против интересов службы в коммерческих и иных организациях.

Законодательство об административных правонарушениях (в частности, статья 19.28 «Незаконное вознаграждение от имени юридического лица» Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях) предусматривает ответственность за незаконную передачу, предложение или обещание лицу, выполняющему руководящие функции. Также оказание ему услуг имущественного характера либо предоставление ему имущественных прав.

В качестве мер по противодействию коррупции в строительстве и ЖКХ широко применяется гражданами Приказ от 31 августа 2015 г. N 629/пр об организации работы «телефона доверия» по вопросам противодействия коррупции Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Отметим основные этапы строительства, которые проходит застройщик (девелопер) от момента принятия решения о строительстве объекта капитального строительства до его сдачи в эксплуатацию:

1. Приобретение земельного участка на аукционе.
2. Подготовка к сбору технических условий для проектирования.
3. Получение технических условий для проектирования.
4. Выбор проектной организации.
5. Проектирование.
6. Государственная экспертиза проектов.
7. Выбор строительной организации.
8. Получение разрешения на строительство.
9. Строительство.
10. Сдача и приемка построенного объекта капитального строительства в эксплуатацию.

На основе всего вышесказанного, авторы многочисленных статей Белошедов В. А., Волкова Л. В., Козлова Е. Б., М. С. Вавилкин, Яськова Н. Ю., приходят к следующим выводам:

1. Невзирая на установленные меры, а также на множественные законодательные акты, вопрос о коррупции в строительной сфере остается открытым, так как это обусловлено возрастающей конкурентной способностью девелоперов за каждой строящейся объект. Поэтому необходимы технические инновации, позволяющие уточнить стоимость каждого конструктивного элемента будущего объекта и динамику её изменений.

2. Поручить органам государственного строительного надзора вести работу по выявлению нецелевого использования подрядными организациями денежных средств, выделенных для осуществления контракта.

3. Совершенствование оценочной деятельности.

4. Проводить информационный мониторинг надзорными органами с участниками строительной отрасли для формирования правой культуры.

5. Обеспечить синхронизацию и методическое обеспечение всех видов и форм контроля деятельности государственных органов и госслужащих.

6. Определение показателей для оценки эффективности государственного управления имуществом и ресурсами.

Список литературы

1. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ (ред. от 26.05.2021) "О противодействии коррупции" / www.consultant.ru.

2. "Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) / www.consultant.ru.

3. Федеральный закон от 26.07.2006 N 135-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "О защите конкуренции" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021). / www.consultant.ru.

4. "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 01.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2021) / www.consultant.ru.

5. Приказ от 31 августа 2015 г. N 629/пр об организации работы "телефона доверия" по вопросам противодействия коррупции Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. / www.consultant.ru.

6. "Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 01.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 22.08.2021) / www.consultant.ru.

7. "Жилищный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 28.06.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2021) / www.consultant.ru

8. Белошедов В. А., Волкова Л. В. Анализ современной законодательной базы для организации противодействия коррупции в сфере строительства // Материалы III Всероссийской научно-практической конференции 10–11 февраля 2021 г. Санкт-Петербург С. 208.

9. Меры противодействия коррупции в сфере строительства и ЖКХ. М. С. Вавилкин // В сборнике: Современные подходы к противодействию коррупции: тренды и перспективы. Сборник тезисов докладов и статей Всероссийской научной конференции с зарубежным участием. 2019. С. 47.

10. Методы и механизмы противодействию коррупции в сфере строительства Белошедов В.А.// Скиф. Вопросы студенческой науки. 2021. № 4 (56). С. 127.

11. Система коррупционных рисков и модели коррупционного взаимодействия в сфере жилищного строительства Козлова Е. Б. // Семейное_и жилищное право. 2019. № 3. С. 40.

12. Коррупция: методы противостояния в строительстве Яськова Н.Ю. // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2011. № 3 (50). С. 176.

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СРЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

УДК 1(091)

КОНЦЕПЦИЯ «Я – ТЫ» В ФИЛОСОФИИ С. Л. ФРАНКА

Н. М. Акмамбетова, Е. Н. Коновалова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье анализируются особенности подхода С.Л. Франка к решению проблемы «Другого». Русский философ исследует данную проблему через рассмотрение явления общения, создавая концепцию «Я и Ты».

Ключевые слова: философия всеединства, метафизическая структура личности, общение, сознание.

The article analyzes the features of S.L. Frank's approach to solving the problem of the "Other". The Russian philosopher explores this problem through consideration of the phenomenon of communication, creating the concept of "Me and You".

Keywords: philosophy of unity, metaphysical structure of personality, communication, consciousness.

В философской мысли XX столетия одной из центральных является проблема «Другого». Глубокое осмысление тема «Другого» получила в работах М. Бубера, Г. Марселя, Ф. Эбнера и других западных философов. В настоящее время внимание исследователей привлекает философское наследие М. М. Бахтина, у которого тема «Другого» представлена в концепции «диалога».

Однако рассматриваемая проблема в той или иной степени являлась предметом анализа и других представителей русской философии, в частности С. Н. Булгакова, П. А. Флоренского, С. Л. Франка, Н. О. Лосского.

Наиболее разработанной тема «Другого» предстает в произведениях С. Л. Франка, у которого философский анализ данной проблемы оформляется в концепцию «Я и Ты». Данная тема занимает значительное место в творчестве Франка, и, на наш взгляд, эта часть его философского наследия остается еще мало исследованной.

Философ исследует проблему через рассмотрение явления общения, встречи двух сознаний. Франк подвергает критике сложившиеся в философии подходы к «известной гносеологической проблеме: как собственно «я» может познавать «ты» или вообще «другое я», «чужое сознание». В такой формулировке проблема неразрешима. И ее разрешение, по мысли философа, возможно только через анализ проблемы общения.

В общении «чужое Я», как указывает философ, перестает быть пассивным объектом, на который направлен наш познавательный взор; оно становится «ты». Одностороннее отношение «моего» и «чужого» сознания заменяется отношением двусторонним, взаимным обменом духовных активностей. Общение при этом понимается С. Л. Франком как реальное духовное взаимодействие, как явление, в котором одновременно есть и нечто внешнее для нас, и нечто внутреннее. Общение не есть встреча двух независимых и самодовлеющих существ. Эта встреча есть «пробуждение в них обоих некоего исходного первичного единства, и лишь в силу пробуждения этого единства они могут стать друг для друга «я» и «ты» [1, с. 50].

Встреча «я» и «ты», по Франку, есть форма самораскрытия реальности. Всякое «ты» принадлежит к «моему» собственному бытию, в качестве «ты» реальность «говорит» «мне» обо «мне самом», реальность «говорит» нам о себе в лице «ты» [2, с. 278].

Никакого готового «я» не существует до встречи с «ты», до отношения к «ты». Самосознание «я» возникает при встрече и общении с «ты». Нет такой формы человеческого бытия, в которую так или иначе не входило бы отношение к некоему «ты».

Вместе с тем для Франка всякое реальное общение с «ты» не в силах исчерпать до конца «мое я». Но философ проводит разграничение между практической эмпирической осуществимостью общения и самой метафизической структурой личности бытия. Во втором смысле личность рассматривается им как член некоего соборного многоединства, соучастник «мы». Дуализм «я» и «ты» преодолевается в сознании «мы» как целостное социальное единство. Сознание «мы», по Франку, живет в каждом любовном общении, в сознании принадлежности к семье, нации, всему человечеству.

Русский философ выделяет две основные формы отношения «я–ты». Прежде всего, непосредственно «ты» является «мне» как «оно» – нечто чуждое, угрожающее. Это «оно» есть «ты», то есть непосредственное самобытие, и в этом смысле «оно» подобно или равно «мне». Но «оно» есть чужое, ибо противоречит единственности, неповторимости «моего я». В момент встречи «я» и «ты» «мое» самобытие становится подлинным «я» и одновременно познает опасность со стороны «ты».

Эту установку по отношению к «ты» как к чуждому, по мысли Франка, «можно рассматривать как первую, исходную форму отношения «я–ты». Однако «ты» может иметь и совсем иной, противоположный смысл. Непосредственное самобытие узнает в «ты» успокоительную, отрадную реальность, сходную родного ему. Встречаясь с такого рода «ты» или улавливая этот момент в составе «ты», «я» сознает себя уже не единственным, не одиноким: «Это есть чуткое, понимающее, проникающее внутрь «ты» и его раскрывающее отношение «я – ты» [3, с. 366]. Но философ не противопостав-

ляет две формы отношения «я – ты», а рассматривает их как два соотносительных интегративных момента всякого конкретного отношения «я – ты» – положительного и отрицательного.

Отношение «я – ты» осознается Франком как особая первичная форма бытия. Онтологическое рассмотрение данного отношения он строит на основе своей философии всеединства: «В отношении «я – ты» впервые явно обозначается подлинное конкретное всеединство в его транснациональном, непостижимом существе, именно в качестве живого бытия» [3, с. 372]. Единство «я» и «ты», согласно Франку, осуществляется в форме взаимодействия, взаимопроникновения. Реальность «другого», «ты» проникает в «меня», переживается «мною», открывается «мне» внутри «меня». При этом, как отмечает философ, «я» «трансцендирует», выходит за пределы «меня самого». Эту особую форму бытия Франк обозначает как «бытие одного для другого» или «бытие одного в другом».

С позиции онтологизма Франк понимает и такое явление человеческой жизни как любовь. Следует отметить, что онтологическое рассмотрение сущности любви встречается и у других русских религиозных философов (Н.О. Лосский, П.А. Флоренский). Для С.Л. Франка в явлении любви во всей полноте осуществляется отношение «я – ты»: любовь есть завершённое трансцендирование «я» к «ты» как к подлинной реальности. В этом понимании любовь обнаруживается во всяком отношении к «ты» как к ближнему. В явлении любви, по Франку, осуществляется совпадение «бытие в себе и для себя».

Предпринятый нами анализ постановки и решения С. Л. Франком проблемы «я-ты» позволяет сделать вывод о ее глубокой разработанности русским философом, о необходимости дальнейшего исследования и освещения иных аспектов данной проблемы. В целом представляется интересным и плодотворным рассмотрение того, как тема «я и ты» решается в творчестве других представителей русской религиозной философии.

Список литературы

1. Бахтин М. М. Эстетика словесного творчества. – М.: Искусство, 1986. 445 с.
2. Франк С. Л. Духовные основы общества. М.: Республика, 1992. 511с.
3. Франк С. Л. Реальность и человек. М.: Республика, 1997. 479 с.
4. Франк С. Л. Непостижимое // Франк С.Л. Сочинения. М.: Изд-во «Правда», 1990. С. 183–559.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФИЛОЛОГИИ КАК ОДИН ИЗ АСПЕКТОВ ФОРМИРОВАНИЯ БИЛИНГВАЛЬНОЙ СРЕДЫ РЕГИОНА

А. Д. Караулова¹, Р. А. Климентьев²

*¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

*²Астраханский технический лицей
(г. Астрахань, Россия)*

Статья посвящена анализу применения современных образовательных технологий в филологических аспектах формирования билингвальной среды региона, а также изучению и обучении иностранному языку и деловому иностранному языку. Рассмотрено влияние интернационализации в образовании, а также цифровизация образования предстает оптимальным решением для решения образовательных задач и ускорения достижения целей обучения.

Ключевые слова: интернационализация, цифровизация, современные образовательные технологии.

The article is devoted to the analysis of the application of modern educational technologies in the philological aspects of the formation of a bilingual environment in the region, as well as the study and teaching of a foreign language and a business foreign language. The influence of the internationalization of education is considered as a prerequisite and motive for reducing the influence of distance and distance between different ethnic groups in building an individual learning track, and the digitalization of education appears to be the optimal solution for solving educational problems and accelerating the achievement of learning goals.

Keywords: internationalization, digitalization, modern educational technologies.

Digitalization is an integral part not only of the economy, where it originates from, but also the logically following business communication in oral and written form. Digital culture, new lexical units associated with the digitalization of all spheres of life are reflected in the need to develop flexibility in actions, readiness for self-development, use of all creative potential, build it up in a short time, as well as in full readiness for communication in oral and written forms in a foreign language. language.

The impetus for the development of digitalization was the internationalization of education, which lasted for a long time.

The most famous form of internationalization of higher education is student mobility – the departure of a certain number of students to study abroad. Of course, sending students to study in other countries is not a new phenomenon, and certain regions have faced this for a long time. Most European countries have had a constant influx of students from their former colonies for many years. A significant proportion of young people from Latin American countries seek to obtain a diploma at universities in the United States and Canada. During the Cold War, higher education institutions in the Soviet Union and Eastern Europe attracted students from states with similar ideologies. Over the past 40 years, the rate of

increase in these flows of students crossing national borders for higher education has exceeded the rate of expansion of higher education itself. According to UNESCO, the level of international student mobility has grown by 300% over the past 25 years. According to experts, by 2010 the number of students studying abroad was 2.8 million, and by 2025 – 4.9 million [2].

The Caspian region is a unique territory of millennial interethnic and intercultural interactions, which is characterized by a wide variety of civilizations, cultures and religions. The processes observed in the specified geographical area are completely similar to those in Europe, which is also a whole kaleidoscope of different ethnic groups living together in the conditions of internationalization and globalization, closely coexist and fruitfully work together.

It is not surprising that the peoples of these countries are in constant interaction in various fields: scientific, economic, legal, technological, linguistic and cultural, which is another powerful prerequisite for the process of global internationalization [4].

Today, listening to the speech of various groups of the population and nations, it can be noted that representatives of completely different and dissimilar nationalities use borrowings and international units in their speech. In some cases, borrowings are occasionalisms, in others – lexemes that have become so firmly embedded in the receiving language that they have long demonstrated in their structure morphological and stylistic features of the borrowing language – a developed system of endings and prefixes. Especially it should be noted that most of the terminological units of modern digital technologies have English roots, which also pushes for an increased study of the English language [3].

All of the above is rapidly leading scientists to attract more and more new ways to teach groups of students representing completely different ethnic groups, which can be united geographically (in the case of full-time study at the same desk with monolinguals), or separated geographically (through online training), but in any case, absolutely all are united by common educational goals and competencies.

Preparation of answers to control questions, practical exercises of students will not only consist of viewing the recommended literature, but will be supplemented by textbooks on the study of modern educational technologies. In this case, special attention should be paid to the content of the main provisions and conclusions, an explanation of phenomena and facts, an understanding of the practical application of the issues under consideration using modern digital technologies (Zoom, Moodle, Skype, Outlook, Mail, Google translator, Google, Yandex, etc.), eLibrary, PowerPoint). Recommended topics for self-study will be information and cybersecurity in the field of business communication; end-to-end technologies in the field of business communication; the use of social networks in business communication (for example, within the framework of the study of the discipline "business foreign language"). Such modern educational technologies as Zoom, Moodle, Skype, Outlook, Mail, Google translator, Google, Yandex, etc., eLibrary, IPR-books, Google Scholar, Electronic University Library, etc., PowerPoint, search engines, become a must-have in regular activities.

And, in conclusion, I will give an example of the use of modern digital technologies in a regular practical lesson in the discipline of Business Foreign Language:

One of the competencies assigned to the discipline is OK-3 – readiness for self-development, self-realization, use of creative potential;

As a result of mastering the discipline, the student must master the following competencies:

Know:

- Techniques and methods for getting out of non-standard situations involving quick and effective decision-making, the possibility of using Internet resources and software products;

Be able to:

- make effective decisions in non-standard situations related to business communication, using software products such as Excel, Word, Outlook, Power Point, Zoom, Moodle to speed up the process of transferring, processing and interpreting information;

Skills:

- ethical and social norms of behavior, skills to search for information through electronic resources to fill information gaps; (know, be able to).

Let's consider the implementation of the assigned competence using the example of topic 2.

Topic 2. Techniques and methods for getting out of non-standard situations involving quick and effective decision-making capabilities of Internet resources and software products

The assignment involves working in pairs or small groups.

One student is a CEO of an international firm who needs to be interviewed when hiring a new specialist. To do this, use the programs Zoom or Skype or Moodle.

The second participant is a specialist. Using software such as Excel, Word, Power Point, Google slides, you need to present your portfolio.

In conclusion, I would like to emphasize that the higher education system in Russia is undergoing changes, educational programs are being transformed, adjusting to the demands of the digital economy. New Federal State Educational Standards (FSES) will come into force on September 1, 2021. According to the order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, all specialties of all areas of student training include, among other things, universal competencies in the digital economy.

References

1. Grigorieva T. E. General directions of linguistic changes at the beginning of the twentieth century (based on the analysis of Russianisms in different editions of the Russian-Tatar dictionary of 1938, 1941) // Bulletin of the Chuvash State University. I. N. Ulyanova. Cheboksary, 2007. No. 1. S.158–161.

2. Drobizheva L.M. Methodological problems of ethnosociological research // Sociological journal. 2006. No. 3-4. S. 89–101.

3. Karaulova A. D. Potential of intellectually gifted youth for the development of science and education // Materials of the IX International Scientific Forum of Young Scientists, Innovators, Students and Schoolchildren. Edited by T.V. Zolina. 2020 Publishing house: Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering (Astrakhan) (electronic resource <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41154186> date of treatment 07/08/2021).

4. Karaulova A. D. Socio-economic and environmental aspects of development of the Caspian region // Materials of the International Scientific and Practical Conference. 2019 / Publisher: Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikova (Elista) (electronic resource <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41154186> date of treatment 07/08/2021).

5. Serysheva Yu. V., Agab S. E. Psycholinguistic experiment as a method for studying linguistic phenomena // Young scientist. – 2015. – No. 11. – S. 1688–1690. – URL <https://moluch.ru/archive/91/19204/> (date of access: 01.12.2018).

6. Dictionary of foreign words of the Russian language: Electronic resource: https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_fwords/42264 (date accessed: 12.10.2018).

УДК 796.011.1:371.7

ЗДОРОВЬЕ В СТРУКТУРЕ УСПЕШНОЙ УЧЕБНО-СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШЕКЛАСНИКА И СТУДЕНТА

***И. А. Кузнецов¹, Л. В. Антипкина², М. А. Антонова¹,
А. М. Стрельников¹, В. В. Ткаченко¹***

*¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

*²Астраханский государственный технический университет
(г. Астрахань, Россия)*

В данной статье изучались некоторые теоретические положения системы интенсивной целенаправленной учебной деятельности ученика в особый жизненный период – период ранней юности на этапе подготовки, поступления и адаптации к вузу. Обоснована необходимость формирования индивидуальной системы здоровья, специальных способностей и мотивации учебной деятельности школьника.

Ключевые слова: студент, здоровье, адаптация, вуз, учебная деятельность, школьник, ученик, каналы прямой и обратной связи.

Some theoretical provisions of the system of intensive targeted educational activity of a student in a special life period - the period of early youth at the stage of preparation, admission and adaptation to a university were studied. The need to form an individual health system, special abilities and motivation of the student's educational activity is justified.

Keywords: student, health, adaptation, higher education institution, educational activity, school student, pupil, channels of a straight line and feedback.

В условиях современной конкуренции и рынка базовыми критериями успешности школьника старших классов и студента в обществе становятся социализированность, компетентность, активность, креативность и др. На

практике же учебный процесс выявляет противоречия между этими важнейшими составляющими успешности учебной деятельности и, в частности, специальными способностями, мотивацией, а главное динамикой индивидуального здоровья школьника старших классов. Эти противоречия для целенаправленных школьников существенно обостряются на особом жизненном этапе – при подготовке к поступлению и адаптации к вузу, когда учебные нагрузки существенно возрастают [1; 3; 4; 8]. Кроме того, в период 14–17 лет молодежь активно пытается самоопределиться, сделать принципиальный выбор дальнейшего жизненного пути, ищет спутника жизни и пытается перешагнуть границы прошлой, еще «детской» жизни. Исследование содержания, форм проявления и сущности этих противоречий становятся особенно актуальными, учитывая сегодняшние внешние условия социализации молодежи, связанные с резкими изменениями структуры учебной деятельности [2; 4; 5; 6; 7].

Цель. Сформулировать некоторые теоретические положения системы интенсивной целенаправленной учебной деятельности школьника в период 14–17 лет на этапе подготовки, поступления и адаптации к вузу и обосновать необходимость формирования индивидуальной системы здоровья, специальных способностей и мотивации учебной деятельности.

Методы и организация исследования. Учебный процесс – это некоторая управляющая система, поэтому в целом методология ее исследования и совершенствования – это использование методов системного подхода: анализ и обобщение научно-методической литературы; педагогическое наблюдение и эксперимент; беседа-анкетирование; математическая статистика и т. п.

Результаты исследования и их обсуждения. Структура учебной деятельности в целом рассматривается как единая, открытая, управляющая система – система учебной деятельности (СУД). В управляющей части СУД выделены две подсистемы – это подсистема *планового социально-педагогического сопровождения* конкретного учебного заведения (школы, лицея, вуза), которая включает, в частности, учебные программы и планы, научно-методическое обеспечение, организационное управление учебным процессом и пр.; вторая подсистема – это *внешняя среда* (социально-культурное и природное окружение, родственники, друзья и пр.).

В управляемой части системы выделены три подсистемы:

- индивидуальное здоровье;
- индивидуально-личностные особенности, задатки и способности;
- мотивация деятельности, которая обусловлена индивидуальными потребностями, интересами, ценностями, смыслами и пр.

Управляемая и управляющая подсистемы связаны многочисленными каналами прямой и обратной связи. Каждая из подсистем при более детальном анализе также рассматривается нами как управляющая система [4; 5; 6]. Так, подсистема индивидуального здоровья (ИЗ) в рамках настоящего исследо-

вания рассматривается как открытая, целостная, самоорганизующаяся система и анализируется на трех уровнях: соматическом, социально-психологическом и духовном. Управляющей частью этой подсистемы является культура здоровья, а управляемой – образ жизни. Составляющие системы ИЗ соединены каналами прямой и обратной связи как между собой, так и с другими подсистемами.

Обобщение данных литературы и результатов собственных исследований интенсивной целенаправленной учебно-познавательной деятельности школьников старших классов и на младших курсах ВУЗов позволило выдвинуть следующее положение [1; 2; 3]. Противоречия функционирования системы учебной деятельности могут эффективно разрешаться при условии ее индивидуализации, когда способности учащегося развиваются при условии взаимного содействия с его индивидуальным здоровьем и при параллельном формировании устойчивой внутренней (собственной) мотивации. Индивидуальное здоровье при этом формируется как соматическое, социально-психологическое и духовное благополучие и постепенно становится *основополагающей доминантой*, главным системообразующим фактором и критерием успешности деятельности учащегося. При таком подходе успешность понимается уже шире: и как благополучие, и как удовлетворенность своей жизнедеятельностью (в частности, учебно-познавательной деятельностью), и как необходимый компонент удовлетворенности жизнью. На основе данного положения совершенствуются взаимодействия в системах индивидуализации учебно-познавательной деятельности и здоровья [2; 4; 5; 8].

Особое значение имеют характеристики индивидуального здоровья на соматическом уровне: жизнеспособность, работоспособность и специальная выносливость. Они обеспечиваются уровнем резервных возможностей организма, его устойчивостью к экстремальным воздействиям, уровнем экономизации физиологических и психических функций организма индивида. Эти параметры системы ИЗ хорошо проявляются у спортсмена или учащегося при повышении их тренированности и психофизиологической адаптивности. Снижение же уровня функционирования системы приводит к ухудшению работоспособности, снижению психологической надежности и устойчивости, к повышению факторов риска благополучия.

В перспективе ИЗ (на соматическом уровне) должно определяться прямыми показателями (измеряемыми величинами в системе СИ), а не методом исключения болезней (как их отсутствие). Так, в 2012 году Г. Л. Апанасенко предложил ИЗ оценивать количественно по таким простейшим показателям как: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), динамометрия кисти, ЧСС, АД в покое и время восстановления ЧСС до исходного уровня после 20 приседаний за 30 секунд. ЖЕЛ и кистевая динамометрия, в расчете на один килограмм массы тела, свидетельствуют о состоянии функционального резерва, а ЧСС

и АД отражают уровень систолической работы сердца, а время восстановления ЧСС после нагрузки свидетельствует о степени экономизации функций организма учащегося.

Существует множество других методик оценки уровня соматического здоровья. При этом в качестве наиболее информативных качественных показателей выделяют отношение к физическим нагрузкам, аппетит, сон, присутствие болей и др. На основании этого разработаны всевозможные анкеты, позволяющие судить о состоянии физического здоровья. Для управляющей подсистемы ИЗ разрабатывается комплекс адекватных управляющих воздействий, обеспечивающих эффективное взаимное содействие подсистем, компонентов и элементов системы здоровья. При этом коррекция реализации воздействий должна иметь регулярный характер. В период активного биологического и психического развития школьника, студента, спортсмена в младшем юношеском возрасте, совпадающим для спортсменов с этапами предварительной и специализированной базовой подготовки, происходят значительные изменения в организме, а повышенные тренировочные, соревновательные или учебные нагрузки могут отрицательно отражаться на состоянии системы ИЗ. При неспособности справиться со стрессом может возникнуть тревожность и депрессия. В этом случае для школьников и студентов регулярные сбалансированные занятия физическими упражнениями (ФУ) имеют важнейший терапевтический эффект. Так, физические нагрузки достаточной интенсивности (70–80 % максимальной ЧСС) и аэробные нагрузки по продолжительности могут существенно снизить показатели стресса, в частности, нервно-мышечное напряжение, ЧСС, содержание некоторых гормонов и пр. Но сильно выраженная депрессия требует профессионального лечения. ФУ в этом случае используются лишь как вспомогательное средство.

Технологии системного подхода в качестве исходного пункта предполагают конкретные определения исследуемого объекта как системы. Нами на основе обобщения имеющихся данных и опыта было сформулировано понятие СУД. Она определяется как совокупность подсистем, блоков, компонентов и элементов, а также их взаимодействий, которые управляемо и целенаправленно взаимно содействуют формированию, развитию и обеспечению индивидуализации учебно-познавательной деятельности школьника на этапе подготовки к поступлению и адаптации к вузу. Система индивидуализации учебно-познавательной деятельности призвана целенаправленно повышать эффективность обучения путем управления взаимным содействием подсистем специальных способностей, внутренней мотивации при доминирующем процессе сохранения и укрепления индивидуального здоровья старшеклассника.

Вывод. В работе конкретизировано определение системы целенаправленной учебно-познавательной деятельности во взаимосвязи с индивиду-

альным здоровьем учащегося; изучена ее структура и взаимосвязи подсистем для различных уровней исследования, выявлены некоторые качества школьников, а также социально-педагогические и средовые факторы, обеспечивающие успешность деятельности молодежи в период ранней юности на этапе подготовки, поступления и адаптации к вузу. В настоящее время устанавливаются основные параметры и критерии качества функционирования подсистем и системы в целом, выявляются важнейшие закономерности и условия успешности деятельности старшеклассника, разрабатываются методические рекомендации по формированию, развитию и оптимизации системы индивидуализации учебно-познавательной деятельности.

Список литературы

1. Александрова Е. А. Формирование социального заказа на индивидуализированное образование: риски и перспективы // Актуальные проблемы педагогики и психологии профессионального образования. Под ред. В. А. Ширяевой. Саратов: Саратовский источник, 2010. С. 24–33.
2. Климов Е. А. Индивидуальный стиль деятельности в зависимости от типологических свойств нервной системы. М.: МГУ, 1982.
3. Кривошеева Г. Л. Формування культури здоров'я студентів університету: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Луганськ: ЛДПУ, 2001. 20 с.
4. Латышева Т. В., Латышев В. В. Система сохранения здоровья в учебно-воспитательной деятельности // Материалы IV Всеукраинской научно-методической конференции «Здоровье и образование: проблемы и перспективы». Донецк: ДонНУ, 2006. 225 с.
5. Муролова О. Н. Профилактика возбуждения и утомления учащихся в образовательном процессе // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы здоровьесбережения и медицинской профилактики в современном педагогическом процессе». Ростов-н/Д.: АкадемЛит, 2020. 272 с.

УДК 378.147:796

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

А. М. Стрельников, А. Ф. Мордасова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Специфика профессиональной деятельности экономиста предполагает возникновение заболеваний, которые обусловлены длительным нахождением в малоподвижной позе, умственным и эмоциональным напряжением; повышением артериального давления; снижением зрительного анализатора.

Ключевые слова: *физические упражнения, физическая подготовка, физические качества, профессионально-прикладная физическая подготовка.*

The specifics of the professional activity of an economist involves of diseases that are caused by long stay in a sedentary position, mental and emotional stress; increased blood pressure; decrease in the function of the visual analyzer.

Keywords: *physical exercise; physical training; physical qualities; professionally applied training.*

Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) является намеренным использованием средств физической культуры для подготовки человека к его трудовой деятельности. Её цель заключается в успешной психофизической подготовке для будущей профессии.

К задачам ППФП можно отнести:

- формирование необходимых прикладных знаний;
- освоение прикладных умений и навыков;
- воспитание психофизических качеств, а также прикладных специальных качеств.

Прикладные знания играют важную роль в будущей профессиональной деятельности. Человек их может получить благодаря физическому воспитанию, тренировочным занятиям и изучению специальной литературы.

Что касается психофизических качеств, то к ним относится обширный перечень физических и психологических качеств, формирующихся в процессе занятий спортом. Прикладными физическими качествами являются сила, быстрота, выносливость, гибкость и ловкость. Данные качества необходимы профессиям, в которых для эффективной работы требуется повышенная выносливость, либо быстрота, либо ловкость. Прикладные психические качества могут формироваться у будущего специалиста как самостоятельно, так и на учебно-тренировочных занятиях. Цель учебно-тренировочных занятий – намеренное погружение человека в условия, где нужно проявить данные качества. Если человек самостоятельно занимается тренировками и выполняет физические упражнения, то велика вероятность проявления у него таких волевых качеств как настойчивость, выдержка и самодисциплина.

Прикладные специальные качества – это способность организма противодействовать специфическому влиянию окружающей среды (жара, укачивание и т. д.). Такие качества формируются благодаря регулярному выполнению специальных упражнений, закаливанию и упражнениям на выносливость.

В трудовой активности человека обязательными компонентами являются быстрота, сила, выносливость, реакция и другие психофизические качества. Важно заметить, что вышеперечисленные качества в некоторых условиях и пределах возможно натренировать. Понятие «Трудовая деятельность», будучи психофизическим, по психофизическим компонентам является аналогичным понятию «Спорт». Потому принципиальные требования и условия их совершенствования похожи. Именно на этом тождестве базируется краткое содержание ППФП. И благодаря тому же тождеству на занятиях физкультурой можно смоделировать отдельные элементы процессов труда.

Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП:

- формы труда специалистов определённого профиля (умственный и физический труд);
- характер и условия труда (продолжительность времени, комфортность выполнения работы);
- режим труда и отдыха;
- динамика работоспособности.

После выяснения содержания ППФП необходимо выбрать соответствующие профессии средства – прикладные физические упражнения.

Выбранные определённые прикладные упражнения или виды спорта должны быть подобраны по принципу соответствия их психофизиологического влияния с психическими, физиологическими и специальными качествами, предъявляющимися профессией.

Благодаря занятиям разными видами спорта и тренировкам с различными упражнениями моделируются многие параметры психофизической нагрузки на человека в ходе трудовой деятельности, так как каждый спортивный вид запускает прогресс преимущественно специфических для неё психофизиологических функций. Значение занятий спортом высоко, ведь современный специалист должен обладать умениями и навыками самого разного спектра.

В данной статье можно перейти к следующему вопросу: в чём же заключается ППФП экономиста (студента экономической специальности). Сама работа экономиста относится к умственной форме, характеризующейся разной степенью напряжённости: от лёгкой и разнообразной до тяжёлой и однообразной. На протяжении большей части рабочего дня экономист находится в определённой рабочей позе, что проявляется в статической работе мышц спины и шеи. В связи с этим уровень физической нагрузки низкий. Данный фактор может привести к таким негативным эффектам как гиподинамия, нарушение позвоночника, ухудшение состояния мышц и т.п. Что касается информационной нагрузки, то у работников данной профессии она оценивается как средняя, так как по большей части происходит работа с документами. Можно сделать вывод, что физическая нагрузка у специалистов экономической специальности минимальна и для успешной работы рекомендуется развивать физические качества.

В первую очередь это развитие быстроты – двигательной способности человека к реакциям и высокой скорости движений. Физиологический механизм проявления быстроты, связанный с характеристиками нервных процессов, представляется как свойство центральной нервной системы. Работа экономиста требует высокого уровня развития быстроты, в котором различают несколько форм её проявлений:

Быстрота простой и сложной двигательных реакций

Двигательная реакция – это ответ на внезапный сигнал определенными движениями. В простой двигательной реакции выделяют два компонента:

1. Латентный (или запаздывающий) – обусловлен задержками. Латентное время простой реакции не может поддаваться тренировке и не принимается за характеристику быстроты человека.

2. Моторный – компонент, за счет которого происходит сокращение времени реакции человека.

Для развития быстроты простой двигательной реакции эффективно использовать следующие методы: повторный, расчленённый и сенсорный.

Повторный метод заключается в быстром повторном выполнении движений по сигналу. Расчленённый же метод сводится к тренировке в условиях быстроты реакции. Сенсорный основан на связи между быстротой реакции и способностью различать отрезки времени.



Рис.1. Методы развития двигательной реакции

Увеличение скорости можно добиться двумя способами:

- увеличение времени максимальной скорости движений;
- увеличение максимальной силы работающих мышц.

Работу над развитием своей быстроты не рекомендовано выполнять в состоянии утомления. Средства для развития быстроты могут быть разными (спортивные игры, легкая атлетика и т. д.).

Следующим физическим качеством, которое следовало бы развивать будущему специалисту, является выносливость. Выносливость – способность организма поддерживать нужную мощность нагрузки и противостоять утомлению, возникающему в процессе работы

Следует выделить такой термин, как «специальная выносливость». Это способность к длительному перенесению нагрузок определённого вида профессиональной деятельности. Существуют такие виды специальной выносливости как:

- сенсорная – заключается в способности быстро реагировать на внешнюю среду без уменьшения эффективности профессиональных действий в условиях утомления организма;
- статическая – способность поддержания вынужденной позы в ограниченном пространстве;
- скоростная – умение поддержать предельную быстроту движений без снижения эффективности действий.

Общая выносливость – совокупность функциональных возможностей организма, определяющих его способность к продолжительному выполнению эффективной работы в условиях умеренной интенсивности.

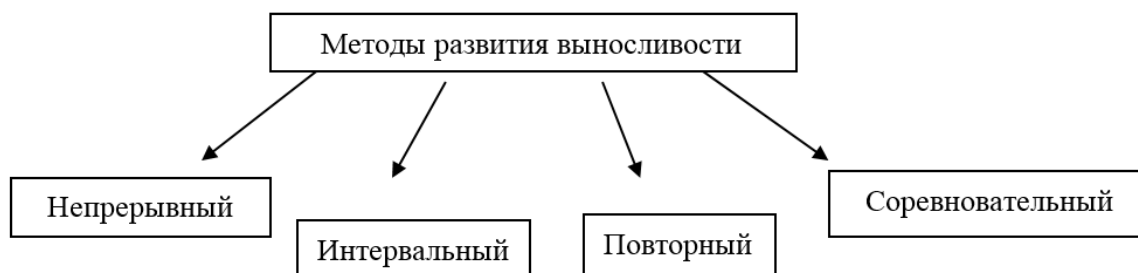


Рис.2. Методы развития выносливости

Непрерывный метод бывает 2-х видов: равномерный и переменный. Равномерный (непрерывный) метод заключается в равномерном выполнении упражнений умеренной мощности (обычная ходьба, темповый кроссовый бег). Переменный (непрерывный) метод отличается изменением интенсивности выполняемой работы. Интервальный метод заключается в повторном выполнении упражнений небольшой продолжительности через определённые интервалы (круговая тренировка). Повторный метод – повторное выполнение упражнений с максимальной интенсивностью и произвольной продолжительностью отдыха. Соревновательный состоит в повторном выполнении тестов для оценки выносливости.

Прежде чем начинать развивать выносливость нужно определить структуру тренировок. На первом этапе необходимо обратить внимание на дыхательную систему и опорно-двигательный аппарат. На следующих этапах следует постепенно увеличивать объёмы нагрузок.

Сила – способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему посредством мышечных напряжений. Перечислим виды силовых способностей: собственно-силовые, скоростно-силовые и силовая выносливость.

Собственно-силовые проявляются при активизации мышечного напряжения под воздействием любого отягощения. Скоростно-силовые – соединение силовых и скоростных способностей. Силовая выносливость – способность противостоять утомлению при сравнительно продолжительных мышечных напряжениях значительной величины.

К средствам развития силы мышц можно отнести силовые упражнения трёх основных видов:

- 1) Упражнения с внешним сопротивлением (с партнером, тяжестями или сопротивлениями внешней среды);
- 2) Упражнения с преодолением собственного веса тела (гимнастические и легкоатлетические легкоатлетические упражнения);
- 3) Изометрические упражнения (напряжение максимального количества работающих мышц).

Последним физическим качеством, которое следовало бы развить будущему экономисту, является гибкость.

Недостаточная развитость данного качества может привести к ограниченному проявлению силы, скорости движений и быстроты реакций. Гибкость – это свойство опорно-двигательного аппарата, которое определяет пределы движения тела.

Существуют две форма проявления гибкости:

- активная – изменение амплитуды движений во время самостоятельного выполнения упражнений благодаря собственным мышечным усилиям;
- пассивная – достижение высокой амплитуды движений под воздействием внешних сил

Для развития гибкости рекомендованы разнообразные упражнения от сгибаний и разгибаний до махов и вращательных движений. Выполняемые упражнения могут носить активный, пассивный и смешанный характер, а также выполняться в статическом, динамическом и смешанном режимах. Активная гибкость развивается в результате упражнений с собственным весом или дополнительным (маховые и пружинистые движения). Пассивная гибкость же увеличивается благодаря растягиванию с большими весами. Важно не забывать, что после основной части упражнений на гибкость следует уделить внимание дыхательным упражнениям.

В своей статье я рассмотрела основные аспекты ППФП студента-экономиста и перечислила возможные методы по её повышению. В заключение нужно сказать, что без внимания также нельзя оставлять вероятность возникновения утомления после физических нагрузок. Это состояние организма, которое можно охарактеризовать снижением работоспособности. Для восстановления организма нужно обязательно оптимизировать режим труда и отдыха и при возможности использовать вспомогательные средства (рациональное питание, правильное чередование нагрузок и отдыха, устранение отрицательных эмоций и т. д).

Следует уделять время и для физкультурных пауз (физкульт минуток), которые проводятся для ослабления отрицательного воздействия факторов малоподвижной и напряженной работы с целью профилактики утомления и повышения продуктивности организма. Упражнения, входящие в физкультурные паузы, можно выполнять на рабочем месте по 10 минут не менее двух раз в течение работы.

Важной составляющей в процессе восстановления организма является сон, который должен составлять не менее 8 часов. Если человек уделяет достаточное количество времени отдыху и сну (в зависимости от физических и умственных нагрузок), то может предотвратить проблемы с ЦНС и сохранять бодрость и отличное настроение в течение всего рабочего дня.

Не следует забывать о самоконтроле за своим состоянием и режимом труда. Рекомендовано иногда уделять внимание своим ощущениям и применять соответствующие меры для их устранения.

Список литературы

1. Попов В. И., Жеванов В.В. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов-экономистов ДОННАСА. Донецк, 2010.
2. Суворов Ю. А., Платонова В. А. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. СПб., 2006.
3. Блинов В. И. Особенности профессионально-прикладной физической подготовки студентов-экономистов. М., 2007.
4. Садовский В. В. Формирование двигательной готовности студентов к профессиональной деятельности, 2019.
5. Ильинич В. И. Физическая культура студента, 2000.

УДК 502.45

ЗАПОВЕДНЫЙ РЕЖИМ В 1941–1942 ГОДАХ

Н. А. Хорошева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет,
колледж строительства и экономики
(г. Астрахань, Россия)*

Освещается работа Астраханского заповедника в 1941–1942 гг. по обеспечению фронта продовольствием. Рассказывается, как выполнялся призыв «Всё для фронта! Всё для победы!». Внимание уделяется сотрудникам заповедника, которые переориентировали свою работу в условиях военного времени.

Ключевые слова: война, фронт, заповедник.

The work of the Astrakhan reserve in 1941 -1942 to provide the front with food is covered. It is described how the call «Everything for the Front! Everything for victory!». Attention is paid to the staff of the reserve, who reoriented their work to wartime conditions

Keywords: war, front, reserve.

Великая Отечественная война в 1941 г. пришла и в Астрахань. Пришла пока не с боями, не с артиллерийскими обстрелами и шквальными авианалётами, как в центральных районах страны. Но суровое время для всех астраханцев наступило уже в первый год.

«Всё для фронта! Всё для победы!» – призыв, которому каждый житель города следовал достойно.

Научные сотрудники Астраханского заповедника также откликнулись на призыв Советского правительства и внесли немалый вклад в обеспечение фронта продовольствием, помощь раненым, перестроив свою работу в военных условиях.

Уже в сентябре 1941 г. женщины-сотрудники заповедника были мобилизованы на специальные работы по рытью окопов и строительству дорог [1, с 1]. Суровой зимой 1942 г. они вручную долбили мёрзлую землю, на носилках таскали грунт, строили оборонительные укрепления [4, с. 43].

По указанию Главного управления по заповедникам сотрудники обязаны были обеспечить лов рыбы, заготовку мяса птицы и кабанов, чилима и ягод для нужд госпиталей, созданных в городе.

Под заготовкой птицы понимались очень непростые мероприятия. Работники охраны шестами с крючьями стаскивали с гнёзд уже подросших, но не летающих птенцов бакланов, ловили их и живыми доставляли в Астрахань на рыбоконсервный комбинат на реке Болде, построенный ещё в довоенные годы. Так же был организован отлов линяющих уток. Птиц живыми сажали в лодки, сверху закрытые сеткой. Делалось это для того, чтобы птиц довели целыми. Рефрижераторов в ту пору не было. Лодки буксировали в город баркасом «Нырок».

Из приказа от 16 июля 1942 года становится известным, что ответственность за проведение этих работ возлагалась на А.Т. Ромашову – по Обжоровскому участку, Е. Ф. Белевич – по Трёхизбинскому, на М. Д. Митрофанова – по Дамчикскому участку [3, с. 55].

В заповедных угодьях для советских бойцов заготавливали и рыбу. За отлов рыбы была назначена ответственной Г. А. Муромова. Рыба также направлялась на консервный комбинат [3, с. 18].

Из документов, хранящихся в государственном архиве Астраханской области, удалось узнать, что к 1 января 1942 г. на Дамчикском участке заповедника была своя молочная ферма, насчитывавшая семь молочных коров, одну тёлку двух лет, быка – производителя и пять телят. Всего 15 голов. Была на данном участке и конюшня. Молоко распределялось между сотрудниками и частично сдавалось для питания раненых. К зиме 1941–1942 гг. в Астрахани уже было несколько госпиталей.

Использовались все возможности помочь стране, поэтому сотрудники заповедника трудились неустанно, переориентировались и стали производить заготовки новых видов продукции. Так, начали рыть корни рогоза, потом сушили их и толкли. Полученную «муку» использовали для выпекания лепёшек.

Из воспоминаний сотрудника заповедника А. М. Нестеровой узнаём, что икру сазана так же использовали вместо муки.

Работники заповедника стали заготавливать орехи чилима, его использовали в этот период как картофель. Размалывая семена чилима, можно было получить муку с высокими диетическими свойствами. Служащие, заготавливая чилим, и сами употребляли его в пищу, делая из его муки кашу «чилимку» [2, с. 54].

Научная деятельность заповедника осуществлялась и в суровое военное время, но была подчинена новым задачам. С апреля 1942 г. сотрудники заповедника совместно с Астраханским медицинским институтом проводили работу по исследованию растений дельты на содержание витамина С.

Ещё в довоенные годы ботаник Л. Н. Михайлова исследовала растительность дельты реки Волги, её кормового и технического значения. Большой

материал был собран Михайловой по биологии и экологии чакана и чилима [5, с. 34].

Перед войной сотрудники заповедника Л. Н. Михайлова и К. В. Доброхотова изучали и биологию тростника. Они подсчитали плотность тростниковых крепей и выяснили, что на один квадратный метр пяти или шестиметрового тростника приходится свыше 1000 стеблей.

Данные научные разработки позволили заповеднику в тяжёлые годы войны систематически поставлять растительные материалы и вести работу по получению в течение всего лета молодых побегов тростника. А в это время тростник представлял большую ценность, так как содержал значительное количество витамина С. Исследования в этой области показали, что данным витамином особенно богаты чилим и тростник [2, с. 43].

1942 год выдался голодным. Поэтому, во избежание разбазаривания заповедных запасов для личных нужд сотрудников, в июне были введены предупредительные меры, приказ об установлении режима в заповеднике.

Согласно приказу, к вырубке заповедного леса сотрудники допускались только по лесорубным билетам. Лов рыбы для личного пользования можно было осуществлять по нормам и в местах, которые отводились заведующим научной части. Аналогичные правила принимаются при заготовке ягод и чилима. Невыполнение приказа строго наказывалось, вплоть до предания сотрудников суду.

Великая Отечественная война внесла серьёзные изменения в жизнь и труд людей. Война с каждым днём поглощала всё больше материальных и людских ресурсов. В Астраханском заповеднике, после призыва по мобилизации в Красную Армию, ушли на фронт мужчины – сотрудники. В архивных документах по заповеднику, начиная с 24 июня 1941 г., часто встречается запись: «Полагать убывшим в РККА по мобилизации» [6, с. 2]. Из всего коллектива остались женщины. Именно на их плечи легли дополнительные заботы. Приспосабливаясь к сложнейшим трудностям, своим самоотверженным трудом они боролись за выполнение стоящих задач.

Список литературы

1. Астраханский заповедник в годы Великой Отечественной войны [Электронный ресурс] (URL: <https://astrakhanzapoved.ru>).
2. Бондарев Д. В. Заповедник в дельте Волги. Астрахань: «Чилим», 2007. 218 с.
3. Заповедный век: к 100-летию Астраханского государственного природного биосферного заповедника / Авт.-сост. Д. В. Бондарев, О. А. Маркова, С. А. Подоляко. Астрахань, 2019. 236 с.
4. Исаков Н. А. Астраханский заповедник // Заповедники СССР. Т. 1. М., 1951.
5. Куражковский Ю. Н. Из истории организации охраны природы в Астраханском крае. Астрахань: «Волга», 1958. 30 с.
6. Отголоски военного времени [Электронный ресурс] (URL: <https://www.wildnet.ru>).

ГОРОДСКАЯ СРЕДА КАК СОЦИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Е. А. Шишкина

*Международный юридический институт, Астраханский филиал;
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Современная городская среда представляет собой пространство максимального сосредоточения экологических рисков, что позволяет рассматривать её как системный социо-природный феномен. Оценка состояния жизненно важных сред, подчинённых влиянию градостроительной, промышленной, социальной, нравственной и иных сфер общественной жизни, позволяет говорить о совокупности объективных и субъективных факторов, формирующих экологическое благополучие/неблагополучие современных городов.

Ключевые слова: город, экологические риски, антропогенные практики, социальное сознание.

The modern urban environment is a space of maximum concentration of environmental risks, which allows us to consider it as a systemic socio-natural phenomenon. Assessment of the state of vital environments, subject to the influence of urban planning, industrial, social, moral and other spheres of public life, allows us to talk about the totality of objective and subjective factors that form the ecological well-being / disadvantage of modern cities.

Keywords: city, environmental risks, anthropogenic practices, social consciousness.

Города как пространство максимального сосредоточения техногенной, транспортной, архитектурной, гидростроительной и иных видов антропогенной нагрузки на окружающую среду обозначили себя наиболее экологически неблагоприятными территориями. Город предстал своеобразной экосистемой, где в наибольшей мере сочетаются естественная природа и комплекс искусственно создаваемых человеком условий, необходимых для обеспечения современной жизни общества. «Геоэкосистема существует как бы на стыке собственно природы и погружённой в неё деятельности человечества, что формирует сложные природно-антропогенные (природно-техногенные) комплексы, с одной стороны, подчиняющиеся природным закономерностям, а с другой – управляющие человеком» [2, с. 17].

Развитие человеческой цивилизации способствовало концентрации в городах наибольшего количества жителей. В современных условиях тенденции урбанизации усиливаются и способствуют образованию мегаполисов – своеобразных городов-гигантов с присущими им социотехническими характеристиками. Только по данным 1997 года 73 % населения России было сосредоточено в городах, что послужило прогрессирующему ухудшению в них условий жизни. Как отмечает Г.М. Лаппо, являясь высшим достижением человеческой цивилизации, города в то же время становятся не только неудобными, но и, в значительной степени, опасными для жизни [3, с. 126].

Городская среда неоднородна в больших и малых, столичных и провинциальных городах, центрах агломераций и городах-спутниках, городах-курортах и городах науки, городах Крайнего Севера и средней полосы России, и степень её сформированности зависит от типа города [3, с. 130–131]. Но, независимо от региональной специфики, основным источником загрязнения воздушного пространства является автомобильный транспорт. Его растущее производство способствует увеличению валового выброса в атмосферу экологически вредных веществ, наибольший объём которых приходится на города. Меры законодательного характера, предписывающие необходимость контроля за техническим состоянием автомобилей на предмет содержания уровня СО в выхлопных газах, действуют только в курортных городах (Кисловодск) и то далеко не во всех. В частности, всероссийский курорт Пятигорск является одним из экологически неблагополучных по состоянию атмосферного воздуха в связи с перегруженностью транспортными потоками и наличием на территории города большого количества промышленных предприятий.

Одним из крупнейших урбанизированных районов в мире являются Москва и Московская область. Экологические проблемы этого региона занимают второе место после преступности, и оказывают неблагоприятное влияние на все жизненно важные сферы окружающей среды – атмосферу, гидросферу, почву, био- и фито-сферу. Увеличение населения, а вместе с ним транспортных потоков, производственных мощностей, вытеснение зелёных зон жилыми и иными застройками, расширение подземного строительства – далеко не полный перечень факторов, ухудшающих социально-экологическую ситуацию Московского региона и иных урбанизированных территорий.

Система контроля за техническим состоянием автомобилей практически повсеместно сопровождается нарушениями, связанными, в одних случаях, с необорудованностью станций технического обслуживания, в других – с низкой экологической культурой водителей, взяточничеством сотрудников правоохранительных органов. В результате технический контроль за состоянием транспортных средств даёт незначительный эффект. Ухудшению экологического благополучия городов способствует также интенсивное развитие нефтяных компаний, диктующих свои правила сбыта нефтяного продукта. В результате такой экологически чистый транспорт, как троллейбус и трамвай, постепенно становится мало востребованным и влечёт за собой его ликвидацию.

Г. М. Лаппо рассматривает город как ареал глубоко деформированной природы, степень изменения которой зависит от географического положения, конкретной географической ситуации, ответственности властей и активности жителей [3, с. 132]. Совокупность этих факторов определяет состояние не только атмосферного воздуха, но и акваторий. Водный транспорт городов, расположенных на побережьях различных водоёмов – судоходных

рек, каналов, морей, – вносит свою неблагоприятную лепту в общее состояние естественной среды. Негативный эффект от эксплуатации водного транспорта определяется как техническим состоянием судов, не отвечающих современным экологическим требованиям, так и характером деятельности, проводимой в акватории с нарушением обязательных норм и правил. Отгрузочные, бункеровочные и иные береговые работы влекут за собой загрязнение водоёмов хозяйственными отходами, нефтепродуктами и прочими вредными компонентами. Существенно ухудшает состояние водоёмов и несформированное экологическое сознание граждан, оставляющих в местах отдыха на берегу огромное количество мусора вплоть до появления несанкционированных свалок.

Промышленное строительство и наличие на территории городов множества предприятий, зачастую не только экологически вредных, но и опасных для человека и всего живого, в современных условиях – явление закономерное и неизбежное. Так, каждый седьмой-восьмой российский город находится в тяжёлой ситуации. В списке особо неблагоприятных в экологическом отношении городов все 13 городов миллионеров, все 22 крупнейших города (от 500 до 1000 жителей), подавляющее большинство областных, краевых, республиканских центров (65 из 72), почти $\frac{3}{4}$ общего числа больших городов (113 из 165). Среди 13 средних и 14 малых городов преобладают центры чёрной и цветной металлургии, химической и целлюлозно-бумажной промышленности [3, с. 134, 136].

Россия – не единственная страна, где экологическое состояние городов является критическим. По данным интернет-сайтов, самыми загрязнёнными городами мира в 2020 году стали Ханой (Вьетнам), Инчхон (Южная Корея), Загреб (Хорватия) [5]. В 2021 году российский город Красноярск третий раз занял первое место по уровню загрязнения атмосферного воздуха; вслед за ним последовали Кабул (Афганистан), Колката (Индия), Улан-Батор (Монголия), Дубай (ОАЭ), Денвер (США), Сантьяго (Чили), Сараево (Босния и Герцеговина) [1].

Повсеместность распространения экологических рисков и дисфункций на территориях городов обозначили потребность во введении в научно-исследовательское поле категории рисков, позволяющей выявлять в окружающей среде наличие и уровень опасных для здоровья веществ, способных повлечь за собой серьёзные последствия. Общепринятая в большинстве современных стран мира методология анализа риска и степени социальной безопасности даёт возможность объективно оценивать риски для здоровья человека, связанные с наличием в атмосферном воздухе, поверхностных водах и продуктах питания химических, радиоактивных веществ и токсинов иной природы. Исследования, проводимые в наиболее неблагоприятных городах России с использованием методологии анализа риска, позволили сделать неутешительные выводы: уровни загрязнения химически вредными веществами в сотни, а в ряде случаев и тысячи раз превосходят нормы, которые считаются социально приемлемыми в развитых странах.

Вполне понятно, что изменённая под влиянием технической деятельности окружающая среда становится причиной значительного ухудшения состояния здоровья городского населения. Анализ заболеваемости Астрахани и Астраханской области показал, что наиболее неблагоприятными районами области являются те, которые расположены на правом берегу реки. Здесь имеют место наиболее высокие по сравнению с левобережными районами показатели онкологической и иной патологии. Причина такой неравномерности в том, что именно на правом берегу расположена основная часть промышленных, экологически вредных предприятий. Онкологическая заболеваемость является существенным показателем зависимости качества здоровья населения от функционирования экологически опасных объектов *является*; она наиболее высока в Ахтубинском районе области, где расположен военный аэродром.

Помимо объективных процессов, характеризующих развитие социоприродной системы, важное влияние на состояние общества и его взаимоотношения с окружающей средой имеет *субъективный фактор* – социальное сознание как основополагающий источник поведения человека в конкретных условиях. Г. М. Лаппо выделяет две взаимосвязанные стороны городской среды: комплекс условий жизни людей, «потребляющих среду» для удовлетворения своих потребности и, с другой стороны, совокупность условий для творческой деятельности, формирующей новые направления в науке, искусстве, культуре и т.д. [1; 3, с. 127]. Важным во взаимоотношениях общества и окружающей среды является не только то, как человек смог навредить ей, но и то, насколько он может, хочет и способен противостоять собственной антиприродной деятельности с целью её спасения. И здесь именно город выступает как концентрация социальных усилий, направленных на достижение социально-экологического благополучия: здесь сформирована творческая среда, задающая характер и тенденции социальному поведению всего общества. Духовная составляющая города, научный поиск, творческая активность становятся средством преодоления экологического неблагополучия. «Определяющим направлением выступает именно управление техногенно-экологической безопасностью» [2, с. 7]. Каждое поколение участвует в формировании материальной и духовной составляющей среды, являясь её активной частью и носителем многих свойств [3, с. 129]. Разработка стратегии экологической политики государства должна вестись параллельно с привлечением всего общества к реализации государственной экологической политики. Речь идёт о необходимости организации системы экологического образования и воспитания населения, о решении проблем экологизации сознания людей, об осуществлении программы экологического просвещения [4].

Объективный характер социального развития не позволяет человеку менять вектор общественного движения, потому невозможно избавление от технических достижений цивилизации. Однако субъективная сфера общества есть та составляющая, которая определяет не направление, а качество

его жизни. Формирование экологического сознания и культуры общества есть та основополагающая компонента, которая способна в значительной мере повлиять на состояние экологических проблем городской среды и всех прилежащих к ней территорий.

Таким образом, современная городская среда представляет собой сложную систему природных, социальных и технических конструкций, в которой сознание, культура и деятельность человека определяют характер его взаимоотношений с окружающей средой и качество жизни в целом. Наибольшее размещение мирового населения в городах позволяет считать город источником не только социально-экологических проблем, но и полем их преодоления. Именно на городское население, рассматриваемое как интеллектуальный, нравственный и творческий ресурс, возлагается обязанность по формированию стратегии оздоровления всего природного пространства.

Список литературы

1. В российском городе нашли самый грязный воздух в мире [Электронный ресурс] (URL: https://lenta.ru/news/2021/08/11/krsnrsk_snova/).
2. Дорогунцов С. И., Ральчук А. И. Управление техногенно-экологической безопасностью в контексте парадигмы устойчивого развития. Киев: Наукова думка. 2002. 200 с.
3. Лаппо Г. М. География городов. М.: Гуманитарный издательский центр «Владос». 1997. 480 с.
4. Романова К. А. Модели внедрения экологической культуры в образовательные и производственные учреждения // Социально-гуманитарные знания. 2003. № 5. С. 106–113.
5. Самые загрязнённые города мира в 2020 году [Электронный ресурс] (URL: <https://www.iqair.com/ru/world-most-polluted-cities>).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

УДК 338.22

РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Л. К. Аверина, И. А. Митченко
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

С каждым годом в России растет число граждан, которые признают необходимость внедрения в различные сферы жизни информационных технологий. Таким образом, было принято решение о развитии цифровой экономики в нашей стране, так как на данный момент во владении цифровыми навыками существует серьезный разрыв между группами населения. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» была утверждена Правительством РФ от 28 июля 2017 года и направлена на создание условий и основных элементов цифровой экономики.

Ключевые слова: экономика, технологии, цифровая экономика, цифровизация, страхование, информационные технологии.

Every year in Russia there is a growing number of citizens who recognize the need to introduce information technologies into various spheres of life. Thus, it was decided to develop the digital economy in our country, since at the moment, there is a serious gap between population groups in the possession of digital skills. The program "Digital Economy of the Russian Federation" was approved by the Government of the Russian Federation on July 28, 2017, which is aimed at creating conditions and basic elements of the digital economy.

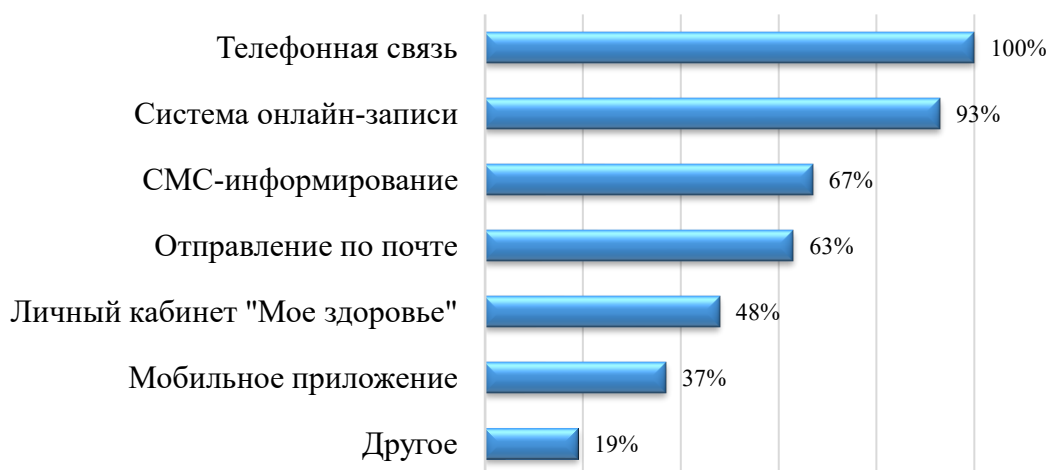
Keywords: economy, technologies, digital economy, digitalization, insurance, information technologies.

Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» ориентирована на ключевые проблемы в сферах социально-экономической деятельности. В перспективах реализации программы планируется повысить конкурентоспособность страны на глобальном цифровом рынке и обеспечить экономический рост, а также вывести на новый уровень качество жизни граждан и их благосостояние за счет цифровизации в области здравоохранения, образования, бизнеса и других сферах.

События, связанные со стремительным распространением вируса COVID-19, ускорили развитие цифровизации и заставили адаптироваться под новые условия. К примеру, все больше услуг доступно в электронном виде: дистанционное обучение, электронная очередь, удаленная работа, медицинские онлайн-консультации и онлайн-торговля.

Наиболее важным является внедрение цифровых технологий в систему здравоохранения. За период пандемии прирост в использовании медицинских услуг составил 14%, несмотря на то, что эта область достаточно новая для нашей страны. Также разработан федеральный проект, который представляет собой личный кабинет на Едином портале государственных и муниципальных услуг «Мое здоровье». Уже в первое полугодие 2020 года услугами личного кабинета воспользовались более 8 миллионов граждан, по состоянию на 2021 год количество пользователей увеличилось до 15 миллионов человек, а к 2024 году министерство здравоохранения планирует увеличить число пользователей до 38 миллионов человек.

Используемые сервисы и технологии дистанционной коммуникации с пациентами



Таким образом, можно отметить, что медицинские учреждения находятся на пути внедрения информационных технологий, которые обеспечат удобство и повысят уровень обслуживания, а также внедрят в практику использование телемедицинских технологий, которые смогут обеспечить дистанционный прием пациентов.

Рассматривая развитие электронной торговли, также можно отметить создание благоприятных условий для граждан и развитие внутренней экономики рынка России. Объем продаж растет с каждым годом – ожидается, что к 2023 году онлайн-рынок приблизится к отметке 475 триллионов рублей. Этому способствует не только приток новых покупателей, количество которых за период пандемии составило более 10 миллионов человек, но и функционирование интернет-магазинов, насчитываемых от 40 до 45 тысяч.

Гармоничный рост электронной торговли приведет к образованию информационного общества в России, формированию и регулированию электронных площадок и электронных расчетов, развитию международных отношений и значительному вкладу в развитие национальной и мировой экономики.

Для развития цифровой экономики возникает неудобство в виде традиционной системы транспорта и логистики. Эти проблемы связаны с быстро растущими темпами формирования поставок товаров, по сравнению с традиционной торговлей. В качестве решения необходимо проводить анализ данных по спросу для того, чтобы грамотно составить план распределения логистики в регионы, тем самым сократить время оборота товаров и снизить стоимость доставки.

Информационные технологии также вносят свой вклад в образование. Многие государственные университеты и учебные заведения предлагают новые методы обучения и изучения материала: онлайн-курсы, онлайн-уроки, возможность повышения квалификации дистанционно, и главное преимущество этих методов – непрерывность и регулярность образовательного процесса. Главная проблема заключается в адаптации к новым технологиям. В нашей стране этот вопрос будет актуален до тех пор, пока населения не будет оснащено необходимым количеством компьютерной техники и информационно-коммуникационной сети «Интернет».

Таким образом, цифровизация экономики повлияет на решение проблем в различных сферах жизни, появится возможность получения значимых услуг для жизни граждан в упрощенной форме. Одновременно с расширением масштабов использования информационных технологий увеличивается масштаб компьютерной преступности и число преступлений, связанных с нарушением конституционных прав и свобод человека. В связи с этим необходимо обеспечить информационную и экономическую безопасность.

На данный момент информационная безопасность в состоянии обеспечить защиту информации, содержащую личные данные граждан, защитить от информационных угроз и повысить эффективность профилактики правонарушений, совершаемых с использованием информационных технологий.

Список литературы

1. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р // Собрание законодательства Российской Федерации –2017. – № 32. – с. 5138.
2. Загеева, Л. А. Цифровая экономика России в новом технологическом укладе / Л. А. Загеева // Инновационная экономика и право. – 2018. – №1. – С. 28–30.
3. Кастельс, М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс. – М. ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
4. Добрынин А. П. Цифровая экономика - различные пути к эффективному применению технологий//International Journal of open Information Technologies. – М, 2016. – С 4–11
5. Прасолов В. И. Цифровая экономика как ответ на вызовы XXI века / В. И. Прасолов // Экономика и общество. – 2017.
6. Берберов А. Б. На пути к цифровизации российской экономики: проблемы и перспективы // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. №7 (101). С.198–208.

ИНВЕСТИЦИИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

С. Ю. Абдулова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Предпринимательство влияет на темпы экономического роста и структурный состав валового регионального продукта. Сфера малого бизнеса позволяет обеспечить занятость значительного числа граждан. Некоторые показатели развития малого предпринимательства в Астраханской области показали положительную динамику, а именно – инвестиции в основной капитал.

Ключевые слова: *инвестиции, инвестиции в основной капитал, малый бизнес, малые предприятия.*

Entrepreneurship affects the rate of economic growth and the structural composition of the gross regional product. The sphere of small business allows us to provide employment for a significant number of citizens. Some indicators of the development of small business in the Astrakhan region showed positive dynamics, namely, investments in fixed assets.

Keywords: *investments, investments in fixed assets, small business, small enterprises.*

На конец 2020 года в Астраханской области было зарегистрировано около 29 тысяч предпринимателей и 5 тысяч самозанятых граждан, в сфере малого и среднего бизнеса занято свыше 94 тысяч человек (21 % от общей численности занятых в экономике региона), то есть каждый пятый работающий. В 2020 году в Астраханской области было зарегистрировано 800 малых предприятий (без учета микропредприятий), количество малых предприятий снизилось на 152 ед. по сравнению с 2019 годом (на 16 %). На их долю приходилось 8,5 % численности постоянных работников организаций, 8,0 % оборота организаций, 0,8 % от инвестиций, направленных на развитие экономики и социальной сферы области (в 2019 году соответственно – 9,1; 7,8; 0,5 %) [1].

Согласно Федеральному закону № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [2] субъекты малого и среднего предпринимательства – это хозяйственные общества, товарищества, партнерства, производственные и потребительские, кооперативы, крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели, соответствующие установленным условиям по доле участия государства, численности, выручке от реализации. Численность малых предприятий – до ста человек, среди них выделяются микропредприятия, численность которых – до пятнадцати человек. Сведения о субъектах малого и среднего предпринимательства заносятся в единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства.

В основном малые предприятия в Астраханской области функционируют в следующих видах деятельности: «Торговля оптовая и розничная» (20,0 %), «Обрабатывающие производства» (14,0 %), «Строительство» (13,9 %), «Деятельность по операциям с недвижимым имуществом» (9,9 %). Малые предприятия в других сферах находятся в интервале от 0,3 % до 9,9 %.

Общая численность работников малых предприятий составила в 2020 году 19,1 тыс. человек (в 2019 году – 20,6 тыс. человек), средняя списочная численность – 17,8 тыс. человек (в 2019 году – 20,6 тыс. человек).

Основная часть работников была занята в оптовой и розничной торговле (17,1 %), на обрабатывающих производствах (15,4 %), в организациях, занимающихся операциями с недвижимым имуществом (12,1 %), и в строительстве (11,1 %).

Списочная численность работников составила 22 человека в расчете на одно малое предприятие. Превышает это значение показатель на предприятиях в сфере «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха», «Добыча полезных ископаемых», «Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» и «Транспортировка и хранение» (29 человек), «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» (27 человек), «Деятельность в области информации и связи» (26 человек), «Обрабатывающие производства» (25 человек).

В отдельных видах экономической деятельности доля среднесписочной численности работников малых предприятий в среднесписочной численности работников всех организаций значительно выше, чем среднее значение – 8 %, а именно: в деятельности по операциям с недвижимым имуществом – 37,4 %, в сельском, лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве – 24,7 %, в области информации и связи – 22,5 %, деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги – 21,2 %.

Фонд заработной платы работников малых предприятий Астраханской области сложился в сумме 5467,9 млн рублей (или 5,2 % от общего фонда заработной платы), в 2019 году – 6284,2 тыс. рублей. Среднемесячная заработная плата в 2020 году в целом по Астраханской области составила 39037 рублей (в 2019 году – 35792 рубля), а на малых предприятиях – 25590 рублей (в 2019 году – 25475 рублей). В организациях, не относящихся к субъектам малого предпринимательства, средняя зарплата сложилась в сумме 42189 рублей (в 2019 году – 38997 рублей).

Более высокая зарплата в 2020 году на малых предприятиях зафиксирована в финансовой и страховой деятельности (выше среднего значения по малым предприятиям в 3,4 раза) и предприятиях по добыче полезных ископаемых (в 2,6 раза).

Ниже уровня среднеобластной заработной платы зафиксирована зарплата на предприятиях сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства (на 28,1 %), в сфере деятельности в области культуры, спорта,

организации досуга и развлечений (на 33,1 %), в административной деятельности и сопутствующих дополнительных услугах (на 33,6 %).

Оплата труда на малых предприятиях ниже заработной платы работников крупных и средних предприятий соответствующего вида деятельности: на обрабатывающих производствах – в 2,5 раза, в административной деятельности и сопутствующих дополнительных услугах – в 2,7 раза, в строительстве и деятельности в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений – в 2,1 раза.

Всего малыми предприятиями отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами на сумму 23351,2 млн рублей, что на 21,4 % ниже показателей 2019 года (в фактических ценах) в связи с отрицательным влиянием на экономику коронавирусной инфекции.

Оборот малых предприятий уменьшился на 7,2 % по отношению к 2019 году и составил 8,0 % от оборота всех организаций области. Наибольший его объем оборота (56,2 %) был сформирован предприятиями оптовой и розничной торговли.

Малые предприятия Астраханской области в 2020 году освоили 930,5 млн рублей инвестиций, что составляет всего 0,8 % от всех инвестиций региона, в 2019 году – 507,1 млн рублей. Данные об инвестициях в основной капитал (в части новых и приобретенных по импорту основных средств) по видам экономической деятельности в 2020 году и в 2019 году представлены в таблице [1], [2].

Таблица

Инвестиции в основной капитал малых предприятий

Наименование	тыс. рублей			
	2020 г,	%	2019 г,	%
Всего	930542,6	100,00	507069,00	100,00
сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	88052,5	9,50	92196,00	18,20
добыча полезных ископаемых	30330,0	3,30	14231,00	2,80
обрабатывающие производства	32516,8	3,50	84577,00	16,70
обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	1699,0	0,20	-	-
водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов	-	-	5000,00	1,00
строительство	594481,9	63,9	119513,00	23,60
торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	109705,4	11,80	57360,00	11,30
транспортировка и хранение	21840,9	2,30	87805,00	17,30
деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	9059,0	1,00	746,00	0,10
деятельность в области информации и связи	15426,2	1,70	3887,00	0,80

Продолжение таблицы

деятельность по операциям с недвижимым имуществом	1852,7	0,2	1226,00	0,20
деятельность профессиональная, научная и техническая	6625,0	0,7	78,00	0,00
деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	3982,3	0,4	27421,00	5,40
деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	14970,9	1,60	12540,00	1,60

Наибольшую долю инвестиций в основной капитал внесли малые предприятия сферы строительства – 63,9 % и торговли – 11,8 %, сельского хозяйства – 9,5 %. Меньшая доля зафиксирована в деятельности по операциям с недвижимым имуществом и обеспечением электрической энергией, газом и паром; кондиционированием воздуха (по 0,2 %).

Объем инвестиций в основной капитал по малым предприятиям Астраханской области в 2020 году по сравнению с предыдущим годом увеличился на 83,5 % (в фактических ценах). Основной вклад в увеличение инвестиций внесли малые предприятия в сфере строительства – увеличение практически в 5 раз, в сфере добычи полезных ископаемых – более чем в 2 раза, торговли – в 1,9 раза, деятельность гостиниц и предприятий общественного питания – увеличение в 12 раз, деятельность в области информации и связи – в 4 раза, деятельность по операциям с недвижимым имуществом – в 1,5 раза, деятельность профессиональная, научная и техническая – в 85 раз, деятельность в области здравоохранения и социальных услуг – в 1,2 раза, обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха – по данному виду деятельности в 2019 году инвестиций не зафиксировано, а в 2020 году – 1699, тыс. руб.

Снизился объем инвестиций по малым предприятиям следующих видов деятельности: сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство – темп 95 % к 2019 году; обрабатывающие производства – 38 %; транспортировка и хранение – 25 %, деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги – 15 %.

Стоит отметить, что инвестиции в основной капитал по малым предприятиям торговли и строительства составляют немалую долю от общей суммы инвестиции всех предприятий соответствующего вида деятельности – 12 % и 7 % соответственно.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что распространение эпидемии коронавируса отрицательно повлияло на деятельность малых предприятий, это подтверждается следующими данными: численность малых предприятий в 2020 году снизилась (минус 16 %); средняя списочная численность работников малых предприятий – в 2020 году снизилась (минус 14 %); фонд заработной платы работников малых предприятий Астраханской области снизился по сравнению с 2019 годом на 13 % и составил 5467,9 млн рублей (5,2 % от общего фонда заработной платы), в 2019 году – 6284,2 тыс. рублей; среднемесячная заработная плата работников малых предприятий в

2020 году осталась практически на уровне 2019 года; снизился объем инвестиций по малым предприятиям некоторых видов деятельности.

Однако наблюдались и положительные моменты, в частности объем инвестиций в основной капитал по малым предприятиям Астраханской области в 2020 году увеличился в 1,84 раза (в фактических ценах). То есть многие малые предприятия в кризисный период предпочли инвестировать в обновление основных фондов.

Необходимо обратить внимание, что в 2020 году малым предприятиям со стороны государства были оказаны беспрецедентные меры поддержки.

Список литературы

1. О деятельности малых предприятий Астраханской области в 2020 году/ Сборник Астраханьстат.
2. Федеральный закон от 24.07.2007 N 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации»/<http://pravo.gov>, (дата обращения 29.10.2020).
3. О деятельности малых предприятий Астраханской области в 2019 году/ Сборник Астраханьстат.
4. Ежегодный отчет Губернатора Астраханской области в 2019 году / <https://www.astroblduma.ru/documents/otchet-gubernatora-o-deyatelnosti-pravitelstva-astrakhanskoj-oblasti-za-2019-god/> (дата обращения 29.10.2020).

УДК 330

РОЛЬ ИНВЕСТИЦИЙ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РОСТЕ

Е. О. Черемных

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье выделяется ряд важнейших функций на макро- и микроуровнях. Сделан акцент на роль инвестиций. Даны определения понятия «инвестиции», «валовые и чистые инвестиции», «мультипликатор». Указана цель и задача в процессе инвестирования денежных ресурсов. Подробно рассмотрены виды инвестиций по способу учета. Выявлены условия для привлечения инвестиционных ресурсов, определяющие рост экономики. Сделаны выводы об эффективности инвестиционных вложениях.

Ключевые слова: *инвестиции, мультипликатор, экономический рост, инвестор, предприятия, ресурсы, развитие, прибыль, амортизационные отчисления, экономика.*

The article highlights a number of important functions at the macro and micro levels. The emphasis is placed on the role of investment. The definitions of the concept of "investment", "gross and net investment", "multiplier" are given. The purpose and task in the process of investing monetary resources are indicated. The types of investments according to the accounting method are considered in detail. The conditions for attracting investment resources that determine the growth of the economy are identified. Conclusions are made about the effectiveness of investment investments.

Keywords: *investment, multiplier, economic growth, investor, enterprises, resources, development, profit, depreciation charges, economics.*

Инвестиции играют значительную роль в функционировании и развитии экономики. Изменения объема инвестиций оказывают влияние на объем общественного производства и занятости, а также структурные изменения в экономике, развитие отраслей и сфер хозяйственной деятельности.

Для начала следует дать определение термину «инвестиции». Как считают специалисты, инвестиции представляют собой вложение денег с целью получения прибыли в будущем. Как правило, инвестиции приносят долгосрочный доход. Это возможность заставить капитал «работать». Деньги не просто пылятся в сейфе, они сохраняются и приумножаются пассивным образом [1, с. 12].

Средства для инвестирования в основном представляют форму денежных средств. Инвестиции осуществляются как в натурально-вещественной форме (машины, оборудование, технологии, паи, акции, лицензии, любое другое имущество и имущественные права, интеллектуальные ценности), так и в смешанной форме.

Каждый инвестор ставит перед собой главную цель – максимизация прибыли при минимальных затратах.

Основная задача инвестирования – создать определенные условия, которые будут влиять при выборе конкретного объекта для инвестирования на предпочтения самого инвестора [2, с. 26]. Совершенно понятно, что только грамотные инвесторы, вкладывающие свои средства по своему многолетнему опыту, знают какой инвестиционный проект будет максимально вероятно достигать успеха (а какой нет), где при условии реализации имеются невысокие риски, а сроки окупаемости не так велики. И, естественно, неразумно оказывать финансирование тем организациям, которые находятся в критических состояниях, а именно убыточные и малорентабельные, а также недавно созданным предприятиям, продукция которых не признается конкурентоспособной по сравнению с подобными товарами.

Для привлечения инвестиций в любую отрасль требуются следующие условия:

- грамотно составленный бизнес-план;
- наличие идеальной репутации объекта инвестирования;
- прозрачная финансовая отчетность в работе предприятия;
- стабильная и открытая экономическая политика государства.

Инвестиции выполняют ряд важных функций, без которых не будет осуществляться развитие экономики. Они определяют рост экономики, а также повышают ее производственный потенциал.

На макроуровне у инвестиций осуществляется политика расширенного воспроизводства, ускорения научно-технического прогресса, улучшения качества, а также обеспечения конкурентоспособности отечественной продукции. В это число входит и структурные преобразования экономики, сбалансированное развитие всех ее отраслей, что является необходимым для со-

здания сырьевой базы промышленности, развития социальной сферы, решения таких проблем, как обороноспособность страны, ее безопасность, безработица, охрана окружающей среды.

Инвестиции на микроуровне также играют важную роль. Они необходимы для обеспечения нормального функционирования предприятия, обеспечения его надежного финансового состояния и максимизации прибыли. Без инвестиций невозможно обеспечить конкурентоспособность выпускаемых товаров и оказываемых услуг, преодолеть последствия морального и физического износа основных фондов, приобрести ценные бумаги и вложить средства в активы других компаний.

Накопление фондов предприятий, производственный потенциал и инвестиции напрямую влияют на текущие и будущие результаты хозяйственной деятельности. В то же время инвестиции должны осуществляться в эффективной форме, поскольку инвестирование в средства производства, технологии, которые не соответствуют современным требованиям и потому непригодны к использованию, не окажут положительного экономического эффекта. Нерациональное использование инвестиций может привести к замораживанию ресурсов и, как следствие, к сокращению объемов производства. В результате, для экономики очень важна эффективность использования, т. е. увеличение инвестиций приведет к стабильности экономического роста без достижения определенного уровня эффективности.

Инвестиции в какой-то мере зависят от фактора экономического роста, а для ее рассмотрения следует определить такие понятия, как валовые и чистые инвестиции.

Валовые инвестиции представляют собой общий объем инвестиционных ресурсов, т. е. это вложение субъекта в объект инвестирования на определенный период (1 год). Объектами валовых инвестиций являются: строительство, капитальный ремонт, оборотные средства, IT-продукция, материальные и нематериальные активы, финансовые вложения в акции [3, с. 9].

Чистые инвестиции определяются как сумма валовых инвестиций, которая уменьшена (в определенном периоде) на сумму амортизационных отчислений. Что касается динамики показателя чистых инвестиций, то они представляют собой индикатор состояния экономики: величина чистых инвестиций (зависимо уровня эффективности их использования) сообщает стадию развития экономики всей страны.

Если сумма валовых инвестиций больше суммы амортизационных отчислений, то чистые инвестиции имеют положительную тенденцию. Следовательно, экономика будет находиться в стадии подъема, т. е. само увеличение производственного потенциала обеспечивает расширенное воспроизводство.

Если валовые инвестиции и амортизационные отчисления между собой равны, то экономика получит в течение этого периода столько же инвести-

ционных ресурсов, сколько и потребляется. Причиной отсутствия экономического роста является простое воспроизводство общественного продукта (по стоимости).

Если валовые инвестиции меньше суммы амортизационных отчислений, то показатель чистых инвестиций, естественно, будет находиться в отрицательном значении. Исходя из этого, резкое сокращение инвестиций может привести к снижению производственного потенциала и, следовательно, к экономическому спаду.

Изменения объема чистых инвестиций приводит к изменению доходов, которое происходит в том же направлении, но в большей степени, чем первоначальные сдвиги инвестиционных расходов.

Данный эффект заключается в условии потока инвестиционных расходов и доходов, полученных за счет них, расходы одного субъекта выступают как доходы другого, а любое изменение дохода вызывает соответствующее изменение потребления и сбережения при определенном соотношении между потреблением и сбережением, так что первоначальные колебания величины инвестиций приводят к многократному, хотя и уменьшающемуся с каждым дополнительным циклом, изменению дохода (эффект мультипликатора, описанный Дж.М. Кейнсом).

Так, рост инвестиций повышают уровень объема производства и дохода, который на стадии использования делится на части, потребляемые и сберегаемые. При этом часть, направляемая на потребление (например, покупка товаров), служит источником дохода для производителей. Полученный доход, в свою очередь, распадается на потребление, сбережение и т. д. В конечном итоге первоначальный рост инвестиций приводит к многократному увеличению дохода.

Понятие «мультипликатор» связано с тем, что с помощью этой модели была обнаружена интересная закономерность: увеличение расходов (например, инвестиций) на один доллар приводит к увеличению ВВП больше, чем на один доллар [4, с. 50]. Эта модель показывает, как влияют на объем производства и занятость в экономике, где недоиспользованы ресурсы, прирост инвестиций.

Мультипликатор – это число, которое показывает во сколько раз необходимо умножить произошедший однажды прирост инвестиций, чтобы рассчитать вызванный этим прирост совокупного объема производства.

Следует заметить, что эффект мультипликатора также работает и в противоположную сторону. Даже при небольшом сокращении инвестиционных расходов может произойти значительное снижение доходов. По этой причине необходимо обеспечить определенное значение коэффициента мультипликации для сбалансированного и стабильного функционирования экономики, а также создать условия для размеренного осуществления инвестиционного процесса.

Безусловно, развитие инвестиционной деятельности является важней-

шим инструментом экономики [5, с. 2], ведь инвестиции позволяют переориентироваться предприятиям в условиях рисков, укрепить финансовое состояние субъектов, снизить уровень безработицы и повысить благосостояние населения в целом.

Таким образом, инвестиционные вложения очень актуальны, поскольку они приводят к росту макроэкономических и микроэкономических показателей. Инвестиционные ресурсы сами по себе являются одним из основных факторов, способствующих оздоровлению экономики, а также подъему производства, так как способствуют созданию благоприятных экономических условий.

Список литературы

1. Болодурина, М. П. Инвестиционная стратегия: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика / М. П. Болодурина. – Оренбург : ОГУ. – 2016. – 183с.
2. Лимитовский, М. А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / М.А. Лимитовский. - 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 486 с.
3. Зеленкина, Е. В. Инвестиционный анализ: краткий курс лекций для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика/ В. В. Кондак, Е. В. Зеленкина // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2016. – 30 с.
4. Стрельцов, А. В. Инвестиционное обеспечение устойчивого экономического развития промышленных предприятий / А. В. Стрельцов, С. А. Ерошевский // Экономические науки, 2014. – № 4 (113). – С. 49–52.
5. Беляков, А. А. Государство и инвестиции / А. А. Беляков, И. Б. Туруев // Экономический анализ: теория и практика, 2015. – № 7. – С. 2–8.

УДК 338.22

ЦИФРОВИЗАЦИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Е. В. Хитрикова

*Архитектурно-строительный колледж
Белорусско-Российского университета
(г.Могилев, Республика Беларусь)*

Цифровые технологии меняют нашу действительность. В данной статье исследованы проблемы цифровизации Республики Беларусь, особенности ее реализации на современном этапе. Рассматривается влияние на эффективность строительных процессов при применении BIM-технологий в строительстве.

Ключевые слова: цифровизация, ИКТ-сектор, BIM-технологии, информационное моделирование.

Digital technologies are changing our reality. This article examines the problems of digitalization of the Republic of Belarus, the features of its implementation at the present stage. The influence on the efficiency of construction processes when using BIM-technologies in construction is considered.

Keywords: digitalization, ICT sector, ICT services, BIM technologies, information mode.

Цифровые технологии играют решающую роль в научно-техническом развитии. Современные технологии позволяют оптимизировать информационные процессы и могут обеспечивать информационное взаимодействие путем использования различных электронных коммуникаций.

Цифровизация мирового сообщества обязана двум основным движущим факторам:

- расширению проникновения информационных технологий (ИТ) в бизнес-процессы организаций, механизмы государственного управления и повседневную жизнь людей;

- тенденции к росту передачи внешним специализированным организациям части внутренних функций, связанных с использованием ИТ и ИТ-инфраструктуры, что позволяет более эффективно использовать человеческий капитал различных стран мира, снижать стоимость технологий и информационных продуктов.

Цифровизацию в широком смысле можно рассматривать как тренд эффективного развития глобальной экономики только в том случае, если цифровая трансформация охватывает производство, бизнес, науку, социальную сферу и обычную жизнь граждан; сопровождается эффективным использованием ее результатов; ее результаты доступны пользователям преобразованной информации; ее результаты используют не только специалисты, но и обычные граждане; пользователи цифровой информации имеют навыки работы с ней.

Каждому этапу технико-экономического развития стран Европы и США соответствовали такие масштабные преобразования, как индустриализация, электрификация, комплексная механизация и автоматизация производства. С учетом достигнутого уровня развития производительных сил и имеющегося научно-технического и кадрового потенциала в Беларуси имеются все условия для цифровой трансформации экономики.

Основные показатели деятельности предприятий ИКТ-сектора Беларуси имеют положительную динамику (табл.). Растет количество предприятий, доля валовой добавленной стоимости сектора ИКТ в ВВП, доля валовой добавленной стоимости, чистая прибыль, рентабельность продаж, численность занятых в данной сфере.

Таблица

Основные показатели развития предприятия ИКТ-сектора Беларуси

Показатель	2016	2017	2018	2019	2020
Число организаций ИКТ-сектора	3962	4492	4996	5202	5341
Валовая добавленная стоимость сектора ИКТ (в текущих ценах), млн. руб.	4265,5	5539,6	6792,6	8725,3	10816,8
Доля валовой добавленной стоимости сектора ИКТ в валовом внутреннем продукте, %	4,5	5,2	5,6	6,5	7,4

Продолжение таблицы

Использовано инвестиций в основной капитал, тыс. рублей	650,3	668,5	775,7	756,0	723,5
Иностранные инвестиции, поступившие в организации сектора ИКТ (млн. долларов США)	366,7	509,2	585,8	715,4	642,8
Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг организаций сектора ИКТ, млн. руб	7838,0	9235,4	11315,9	14778,8	16704,9
Чистая прибыль, убыток организаций сектора ИКТ, млн. руб	997,4	1105,0	1451,2	1956,7	2666,7
Рентабельность продаж организаций сектора ИКТ, %	18,6	19,4	18,7	18,1	18,7
Списочная численность работников организаций сектора ИКТ в среднем за год, человек	85405	92193	100655	111316	118778

Предприятия ИКТ-сектора Беларуси выпускают программное обеспечение по широкому спектру номенклатуры. Однако наиболее быстро растет число заказов, связанных с развитием сети Интернет, созданием информационных сайтов и расширением систем электронной торговли. Степень присутствия Беларуси на мировом рынке новых технологий можно оценить по объему экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции, который достиг в 2019 году 15 миллиардов долларов и увеличился в 1,5 раза к 2015 году. При этом значительный вклад внесла IT-сфера с экспортом 2 миллиарда долларов. Рынок Интернет-услуг Беларуси рассматривается как более консолидированный по сравнению с рынком России, так как в значительной мере представлен крупными IT-компаниями:

- центрами исследований и разработок международных фирм (Google, Yandex, Ciklum, IHS Markit, IAC Applications, Kyriba, Mapbox, NEC, Playtika, Rakuten, SK hynix, Playtech и др.);
- филиалами компаний, занимающиеся разработкой программных продуктов и игр, в частности Gurtam, exp(capital), SoftClub, Wargaming, Viber;
- представительствами популярных в мире IT стартапов (AIMatter, Flo, FriendlyData, MSQRD, PandaDoc);
- представительствами таких IT-инвесторов, как AltaIR Capital, Bulba Ventures, Baring Vostok Capital Partners, Haxus, Flint Capital, Gagarin Capital Partners.

Процесс развития цифровизации является отражением тех явлений и процессов, которые наиболее выражены на современном этапе развития человеческого общества. Поэтому также важно отметить, как события 2020 г. (в частности COVID-19) повлияли на тактику и стратегию цифровой трансформации на модернизацию ИКТ-инфраструктуры и адаптацию организаций к работе в условиях пандемии. Пандемия не только повлияла на кардинальное изменение отношения человечества к системе здравоохранения и

общего осознания действительного уровня развития систем, но и показала необходимость развития цифровых секторов экономики. Так, благодаря цифровым технологиям во время пандемии COVID-19 стали возможны переход на удаленную работу и дистанционное обучение, удаленное оказание государственных услуг, масштабное развитие электронной торговли и доставки товаров.

Белорусская ИКТ-отрасль может сыграть значительную роль во внедрении многих современных технологий, таких как облачные вычисления, большие данные, цифровое производство, мобильность, кибербезопасность. В перспективе успешное развитие белорусской ИКТ-отрасли может помочь не только сократить отрицательное торговое сальдо, но и стать одним из основных факторов, влияющих на экономический рост страны в целом. Именно с этой целью был принят Декрет Президента Республики Беларусь «О развитии цифровой экономики». Программным документом в сфере информатизации и связи является Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 гг. Стратегия цифровой трансформации должна быть всеобъемлющей в решении целого ряда вопросов взаимосвязанной политики, обеспечивать согласованность и координацию политики во всех областях и секторах, формируя цифровую трансформацию, и привлекать все заинтересованные стороны к ее разработке и осуществлению.

Виртуальная реальность и новые технологии проникают в нашу повседневную жизнь и все сферы экономики. На очереди – строительство. Популярное среди архитекторов, инженеров и сметчиков во всем мире слово из трех букв – BIM (Building Information Modeling – информационное моделирование зданий) – несколько лет назад дошло и до нас. Республика Беларусь еще в 2012 году приняла отраслевую программу по внедрению технологий в стройотрасли.

Цифровизация в строительстве основывается на применении интегрированных информационных систем управления и облачных вычислений. Интенсивное развитие получают технологии информационного моделирования (Building Information Modelling – BIM-технологии) и разработанные на их основе BIM-модели для использования на всех этапах 49 жизненного цикла здания (при подготовке проектной документации, строительстве и эксплуатации).

Информационным технологиям в проектировании зданий и сооружений уже принадлежит определяющая роль. Переход к современным автоматизированным средствам проектирования позволит повысить уровень выпускаемой проектной документации (ПД).

Современные программные комплексы позволяют производить сложные расчеты конструкций, осуществлять автоматический подбор необходимых материальных ресурсов и элементов, выявлять ошибки в ходе проектирования и своевременно устранять их, что снижает трудоемкость процесса проектирования.

В основе BIM лежит трехмерная информационная модель, на базе которой организована работа инвестора, заказчика, инженерной организации, проектировщика, подрядчика, эксплуатирующей организации.

Информационная модель здания (BIM) – хорошо скоординированная, согласованная и взаимосвязанная, поддающаяся расчетам и анализу, имеющая геометрическую привязку, пригодная к компьютерному использованию, допускающая необходимые обновления, числовая информация о проектируемом или уже существующем объекте.

На проектирование приходится незначительная доля инвестиций – около 5–10 % от стоимости объекта, без учета стоимости дальнейшей эксплуатации. BIM дает возможность сместить основной объем работ по внесению изменений на стадии эскизного проектирования и разработки ПД, сократив таким образом стоимость и временной фактор каждой проектной ошибки.

Начиная с архитектуры и конструктива и заканчивая такими разделами, как пожарно-охранная сигнализация, системы контроля доступа и безопасности, автоматика, сети связи и т.д., проект разрабатывается в одной информационной модели. Сначала архитекторы создают 3D-модель. Затем к ней подключаются конструкторы: они проводят расчеты по каждой части проекта, передают их архитекторам для корректировки. Специалисты смежных отделов наполняют здание сетями и оборудованием. 3D-модель со слоями информации обо всех отдельных образующих элементах и о том, как они работают вместе в общей системе, находится в сети и обеспечивает возможность коллективной работы над проектом всех его участников. Она постоянно обновляется и доступна всем. Каждый специалист работает в своем подразделе, но центральный файл единый. Изменения после синхронизации с центральным хранилищем видны всем участникам.

Внедрение BIM-технологии в Беларуси происходит на государственном уровне. 31.01.2012г. постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь №4 утверждена соответствующая отраслевая программа [2].

Цель программы – внедрение информационных систем и технологий, повышающих эффективность производства, качество и конкурентоспособность продукции и услуг в строительной отрасли.

Основными мероприятиями являются: внедрение технологий комплексной автоматизации архитектурно-строительного проектирования с применением информационного моделирования здания (BIM) в РУП "Институт "Белгоспроект", УП "Белпромпроект" и УП "Гипросельстрой"; создание типовых компонентов информационных систем для поддержки жизненного цикла зданий и сооружений во взаимодействии с информационной моделью (BIM); создание корпоративной системы управления инженерными данными и электронными каталогами цифровых прототипов изделий и конструкций; ввод в действие новых образовательных программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов по комплексной

автоматизации проектирования и управлению жизненным циклом зданий и сооружений в Белорусском национальном техническом университете; разработка (доработка) первоочередных ТНПА, регламентирующих создание информационных систем и технологий, для управления жизненным циклом зданий и сооружений [2].

На текущем этапе использования технологии BIM-модель не заменяет традиционный комплект чертежей, а является дополнением к привычной документации. В связи с появлением таких программ необходимо менять подходы к проектированию и процесс передачи заданий. Внедрению BIM-технологий препятствует не только нормативное регулирование, но и высокие материальные затраты. В первую очередь необходима закупка новейшего компьютерного оборудования, которое способно осуществлять сложные расчеты и хранить огромные объемы информации. Также требуется создание локальной сети для всех работников, работающих над проектом, для одновременной работы с моделью и синхронизации всех изменений. Большие финансовые ресурсы требуются и на закупку необходимого программного обеспечения. Так, стоимость годовой лицензии Autodesk Revit составляет около 30 млн. белорусских рублей на одно рабочее место. Также определенными затратами стоит обучение работников новым технологиям и время для их освоения на уровне профессионала. Если для молодых специалистов изучение BIM-технологий является стимулом для устройства на работу, то для старшей возрастной группы освоение современных технологий дается с большим трудом.

Таким образом, стремительное развитие BIM-технологий в мировом строительном производстве, существующий опыт других стран и положительный результат подталкивает отечественный строительный комплекс к внедрению данных технологий в производство на государственном уровне для повышения качества выпускаемой продукции, снижения стоимости строительно-монтажных работ, а также повышения конкурентоспособности в Республике Беларусь и повышения экспортного потенциала на рынках ЕЭП. Разработка и введение ТНПА и стандартов BIM-технологий позволит эффективнее внедрять все новейшее в производство.

Список литературы

1. О развитии цифровой экономики: Декрет Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8. – <http://pravo.by>.
2. Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 31.01.2012 №4 «Об утверждении отраслевой программы по разработке и внедрению информационных технологий комплексной автоматизации проектирования и поддержки жизненного цикла здания, сооружения на 2012–2015 годы».
3. Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016-2022 гг. – <http://e-gov.by/zakony-i-dokumenty/strategi-ya-razvitiya-informatizacii-v-respublike-belarus-na-2016-2022-gody>.
4. Основные положения руководства по информационному моделированию зданий : СТБ ISO/TS 12911-2015. – Введ. 01.03.2016 – Минск : РУП "Стройтехнорм", 2015. – 43с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА РЕГИОНА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

И. А. Митченко¹, А. В. Ахрестина¹, И. В. Лиманская²

¹*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет,*
²*МБОУ СОШ №45*
(г. Астрахань, Россия)

Сфера образования на современном этапе является приоритетным направлением политики Российской Федерации, для реализации которого на государственном уровне осуществляется создание благоприятных экономических предпосылок для его развития, в том числе в рамках региональной экономической политики.

Ключевые слова: *субсидия, внебюджетная деятельность, консолидированный бюджет, государственное (муниципальное) задание.*

The sphere of education at the present stage is a priority area of the policy of the Russian Federation, for the implementation of which favorable economic prerequisites for its development are being created at the state level, including within the framework of regional economic policy.

Keywords: *subsidy, off-budget activities, consolidated budget, state (municipal) assignment.*

По данным статистического наблюдения в 2020 г. в ведомстве министерства образования и науки Астраханской области числилось 42 организации, из них со статусом высшего учебного заведения только ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет» (далее АГАСУ) [1]. Рассмотрим экономическую ситуацию в сфере образования на примере данного регионального учреждения.

Экономический статус вуза имеет важную особенность – субсидия на выполнение государственного задания финансируется из средств регионального бюджета.

Всего в 2020 г. в Астраханской области обучалось по системе высшего образования 29,3 тыс.чел. в 6 учебных заведениях, находящихся на территории региона [2]. Из них 1,5 тыс.чел. являлись студентами АГАСУ [3], что составляет 5,1 % от общего числа студентов высших учебных заведений и 5,3 % от числа обучавшихся в государственных вузах (табл. 1).

Таблица 1

Образовательные организации Астраханской области, осуществляющие деятельность по образовательным программам высшего образования, и численность обучающихся [2, 3]

Численность образовательных организаций, студентов	2019/2020	2020/2021
Число образовательных организаций высшего образования, ед.	6	6
в т. ч. государственных	5	5

Продолжение таблицы 1

Численность студентов в образовательных организациях высшего образования, тыс.чел.	29,9	29,3
в т. ч. государственных	28,6	28,3
из них, АГАСУ	1,6	1,5

АГАСУ представляет собой образовательную организацию, реализующую систему непрерывного образования и состоящую из уровней среднего профессионального и высшего образования. В состав университета входит 3 структурных подразделения СПО и 2 филиала, реализующих программы среднего звена. Общее число обучающихся в них насчитывает 2 тыс.чел., что составляет 7,7 % от количества студентов СПО Астраханской области. Этот показатель контингента выше среднего значения студентов других региональных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования (табл. 2).

Таблица 2

Образовательные организации, осуществляющие деятельность по образовательным программам среднего профессионального образования, и численность обучающихся [2, 3]

Численность образовательных организаций, студентов	2019/2020	2020/2021
Число профессиональных образовательных организаций, осуществляющих подготовку по образовательным программам СПО, ед.	17	17
в т. ч. государственных	16	16
Численность студентов в образовательных профессиональных образовательных организациях, осуществляющих подготовку по образовательным программам СПО, тыс.чел.	25,7	27,6
в т. ч. государственных	24,3	25,9
из них, АГАСУ	1,9	2,0

В АГАСУ, как и в других образовательных учреждениях, прослеживается стабильный рост численности студентов СПО наряду с устойчивой тенденцией к сокращению численности студентов вуза [4]. Это процесс неизбежно приводит к снижению численности профессорско-преподавательского состава в сфере высшего образования.

В 2020 г. расходы Астраханской области на образование составляют 23,8% от общих расходов региона. Из них средства, выделенные на финансирование АГАСУ, составляют 1,7 % (табл. 3).

Таблица 3

Расходы консолидированного бюджета Астраханской области на 2020 г.

Расходы консолидированного бюджета	2020
Расходы – всего, млн.руб.	66273,5
В т.ч. на образование	15774,6
Из них на АГАСУ	271,8

Рассматривая структуру расходов университета за счет средств бюджета Астраханской области, стоит отметить, что 87,2 % приходится на выплату персоналу, в т. ч. на взносы по обязательному социальному страхованию (табл. 4). Такое распределение финансовых средств удовлетворяет потребность сохранения соотношения среднего заработка научно-педагогического работника в образовательной организации к среднемесячному доходу от трудовой деятельности в регионе на уровне 200 % [3].

Таблица 4

Расходы организации за счет средств субсидии на выполнение государственного (муниципального) задания

Расходы – всего, млн.руб.	271,8
Расходы на выплаты персоналу учреждения	237,1
Закупка товаров, работ и услуг для обеспечения государственных (муниципальных) нужд	24,4
Социальные выплаты гражданам, кроме публичных нормативных социальных выплат	9,7
Уплата налогов, сборов и иных платежей	0,6

Очевидно, что финансовые возможности, предоставляемые в виде субсидии на выполнение государственного задания, недостаточны для нормального функционирования университета с разветвленной структурой организации и обширной материально-технической базой, требующей непрерывного вливания денежных средств. К тому же образовательный процесс должен модифицироваться в соответствии с потребностями социально-экономической ситуации в мире. ВУЗ обязан непрерывно развиваться.

Обеспечить возможности для дальнейшего развития ВУЗа могут целевые субсидии, но особую роль в этом процессе стоит отвести внебюджетной деятельности. В 2020 г. средства, полученные университетом от предпринимательской деятельности, составили 17,3 % от общих доходов АГАСУ (табл. 5).

Таблица 5

Структура доходов АГАСУ за 2020 г.

Доходы всего, млн.руб.:	354,4
в т. ч. субсидия на выполнение государственного (муниципального) задания	271,8
субсидия на иные цели	21,1
собственные доходы учреждения	61,4

Анализ структуры собственных средств университета позволяет выделить несколько основных источников, составляющих внебюджетные доходы вуза:

- доходы от собственности (1,5 %);
- доходы от оказания платных услуг (85,8 %);
- штрафы, пени, неустойки (0,7 %);
- безвозмездные денежные поступления, в т. ч. гранты (10 %);
- выбытие нефинансовых активов (2 %).

Денежные средства, полученные от предпринимательской деятельности, призваны компенсировать расходы учреждения, возникающие в процессе реализации программ развития университета. Затраты, относящиеся к увеличению материально-технической базы и поддержанию ее эффективного функционирования, актуализации библиотечных фондов и программного обеспечения, составляют 65,8 % от общего числа расходов вуза из внебюджетных средств (табл. 6).

Таблица 6

Расходы организации за счет средств собственных средств учреждения

Расходы – всего млн.руб.:	66,0
Расходы на выплаты персоналу учреждения	17,8
Закупка товаров, работ и услуг для обеспечения государственных (муниципальных) нужд	43,4
Социальное обеспечение и иные выплаты населению	0,7
Иные бюджетные ассигнования	4,1

Стоит отметить, что развитие внебюджетной деятельности – необходимое направление работы вуза, требующее особого внимания, в том числе со стороны государственной (региональной) власти. Помимо прямой финансовой поддержки необходимо разработать ряд мер, в том числе в рамках налоговой политики, направленных на развитие коммерческой деятельности государственных (муниципальных) организаций.

На сегодняшний день в Астраханской области действует льгота по налогу на имущество в виде освобождения от его уплаты, доступная для учреждений среднего профессионального образования Астраханской области. Воспользоваться такой льготой можно на основании Закона Астраханской области от 26.11.2009 г. №92/2009-ОЗ [5]. Однако необходимо рассмотреть возможность применения подобной льготы и для учебных заведений высшего звена. На уровне федерального законодательства для организаций, занятых в сфере образования, предусмотрена льготная ставка по налогу на прибыль 0 % в соответствии с пунктом 1 статьи 284.1 Налогового кодекса РФ [6].

Таким образом, для обеспечения эффективного развития региональных образовательных учреждений политика области должна быть направлена на поддержку подобных организаций в виде прямого финансирования, способного адекватно удовлетворить текущие потребности учреждения и позволить им развиваться в соответствии с темпами социального, научного и технического прогресса.

Необходимо пересмотреть политику правительства в направлении налогового законодательства, расширить перечень льгот по налогам и сборам, в том числе пересмотреть в сторону увеличения количества получателей этих льгот.

С целью развития внебюджетной деятельности образовательных организаций стоит усилить возможности учреждений в получении грантов, позволяющих модернизировать материально-техническую базу, увеличить потенциал и конкурентоспособность учреждения на рынке образовательных услуг.

Список литературы

1. Перечень подведомственных министерству образования и науки Астраханской области учреждений. Режим доступа: <http://minobr.astrobl.ru/stranica-podshivki/otkrytye-dannye> (дата обращения: 05.10.2021).
2. Астраханская область в цифрах. Краткий сборник. 2021 год. Режим доступа: <https://astrastat.gks.ru/folder/41217> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Отчет о результатах самообследования ГАОУ АО ВО «АГАСУ» за 2020 г. Режим доступа: <https://xn--80aaildk.xn--p1ai/images/samoobs121.pdf> (дата обращения: 05.10.2021).
4. Доклад Правительства РФ Федеральному собранию РФ о реализации государственной политики в сфере образования за 2020 г. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/GYRyAxoqmjgpAxer8PRuu2zMB9NBFAa9.pdf> (дата обращения 05.10.2021).
5. Закона Астраханской области от 26.11.2009 г. №92/2009-ОЗ. Режим доступа: <https://minec.astrobl.ru/ru/document/zakon-astrahanskoi-oblasti-ot-26112009-no-922009-oz-naloge-na-imusestvo-organizacii> (дата обращения 05.10.2021).
6. Налоговый кодекс РФ. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671.

УДК 330.322.3

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ КАК ОБЪЕКТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

С. Ю. Абдулова, А. В. Ахрестина
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Депопуляция – снижение количества жителей – в Астраханской области и сельской местности стала серьезной проблемой. Для ее решения надо создавать в регионе не только производства, где местные жители могли бы получать конкурентную зарплату, но и развивать социальную инфраструктуру, уделяя особое внимание системе образования, в том числе на уровне муниципалитетов. Требуется адекватно оценивать необходимость инвестирования образовательных учреждений как объектов социальной политики.

Ключевые слова: *инвестиции, прямые инвестиции, косвенные инвестиции, меры социально-экономической поддержки.*

Depopulation – a decrease in the number of residents – in the Astrakhan region and rural areas, as its component, has become a serious problem. To solve it, it is necessary to create in the region not only industries where local residents could receive competitive salaries, but also to develop social infrastructure, paying special attention to the education system, including at the municipal level. It is required to adequately assess the need for investment in educational institutions as objects of social policy.

Keywords: *investments, direct investments, indirect investments, measures of socio-economic support.*

В последние годы в Астраханской области прослеживается тенденция сокращения численности населения. Если в 2017 г. в регионе насчитывалось 1018,6 тыс. чел., то на 1 января 2021 г. общее количество проживающих на территории Астраханской области людей перешагнуло в отрицательном направлении критическую отметку 1 млн. и составило 997,8 тыс. чел., сократившись на 2 %. 2020 г. прошел в условиях пандемии, за этот период естественная убыль населения составила 2684 чел., что более чем в 6 раз превышает показатели 2019 г., когда естественная убыль имела значение 445 чел. [1].

Наряду с естественными причинами сокращения численности населения в Астраханской области наблюдаются активные миграционные процессы, в результате которых увеличивается отток людей из региона. В 2019 г. число выбывших из субъекта на 7838 чел. превышает число прибывших в него. В 2020 г. миграционная убыль снижается на 35% до 5123 чел. [1]. Эти изменения в сторону стабилизации миграционных процессов в области связаны с изменениями условий жизни в период пандемии и затрудненным перемещением людей между регионами или даже государствами (табл. 1).

Таблица 1

Миграция населения

	Чел.	
	2019	2020
Число прибывших	22487	17852
Число выбывших	30325	22975
Миграционный прирост, убыль (-)	-7838	-5123

Подобные тенденции наблюдаются и в сельской местности. В Астраханской области сельское население составляет около 33% от общего числа жителей региона. При этом, пропорционально общему сокращению численности населения области, отток населения происходит и из села. В 2019 г. количество сельских жителей составляло 334,8 тыс. чел., в течение 2020 г. оно уменьшилось на 1 % и остановилось на отметке 333,6 тыс. чел. [1]. И это при наличии такого сдерживающего фактора, как пандемия.

Давая оценку сложившейся ситуации, надо отметить, что для стабилизации демографической ситуации необходимо направить социальную политику области на создание максимально привлекательных условий для населения с целью остановки миграционного движения в направлении «село-город». Сельскохозяйственное производство является одной из приоритетных и значимых отраслей Астраханской области, основу которого составляет не только машино-технологический комплекс региона, но и человеческие ресурсы, способные продуктивно управлять этим комплексом.

Одним из направлений соответствующей социальной политики является предоставление возможности получения профессионального образования молодежи в условиях проживания в сельской местности. Образовательные учреждения по программам среднего профессионального образования в

этой связи становятся основными объектами инвестиций государства, призванными принять на себя часть социальной нагрузки в регионе.

Рассмотрим процесс инвестирования региона в профессиональное образование среднего звена на примере Енотаевского и Харабалинского районов Астраханской области.

На сегодняшний день в Харабалинском районе Астраханской области действуют два заведения среднего профессионального образования: Харабалинский филиал ГБПОУ АО «Астраханский государственный политехнический колледж» (Харабалинский филиал АГПК) и Харабалинский филиал ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет» (Харабалинский филиал АГАСУ) [2, 3]. Оба заведения призваны удовлетворить потребности населения района в образовании. На сегодняшний день в двух филиалах обучается всего 312 учащихся. Из расчета средней продолжительности обучения 3 года можно вычислить, что ежегодно для обучения в учреждениях среднего профессионального образования принимается не более 100 выпускников. В 2020 году на 39489 чел. населения приходилось 173 выпускника школ [4]. Из этого видно, что количество нуждающихся в получении образования гораздо больше. Хотя стоит понимать, что отток молодежи из сельской местности в Харабалинском районе связан еще и со стремлением получения высшего образования.

В Енотаевском районе Астраханской области звено среднего профессионального образования представлено единственным учебным заведением – Енотаевским филиалом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет» (Енотаевский филиал АГАСУ) [3]. В 2020 году на 24749 чел. населения приходилось 329 выпускников школ [5]. Филиал смог принять в качестве студентов не более 30 % выпускников. Оставшаяся часть молодежи после окончания школы вынуждена уезжать из района для дальнейшего обучения или же наниматься на работу в качестве неквалифицированной и малооплачиваемой рабочей силы.

Развитие образовательной среды является одним из приоритетных направлений социальной политики региона и значительной статьей в его бюджете. В 2020 году на социально-культурные мероприятия Астраханской области было выделено из консолидированного бюджета 49026,8 млн. руб., из них на сферу образования 15774,6 млн. руб., что составляет 32,2 % от общих расходов на меры социально-культурной направленности [1].

Это значительная доля бюджетных средств, но, очевидно, недостаточная для развития образования в отдаленных от областного центра районах.

Проанализируем подробнее финансово-хозяйственное положение Харабалинского и Енотаевского филиалов АГАСУ с целью определения степени необходимости вложений в учебные заведения как элементы социальной политики регионального правительства.

Харабалинский филиал АГАСУ, который территориально расположен в городе Харабали Харабалинского района Астраханской области, проводит

обучение по системе среднего профессионального образования. В 2020 году филиале обучалось 156 чел. Всего доход филиала за 2020 год составил 11,5 млн. руб., из них бюджетное финансирование составило 67 %. Внебюджетная часть доходов филиала представлена доходами от оказания платных образовательных услуг, доходов от собственности и составляет 22,7 % от общего объема платных услуг населению в сфере образования по Харабалинскому району Астраханской области за 2020 г. (табл. 2).

Таблица 2.

Объем платных услуг населению Харабалинского района Астраханской области в 2020 г. по видам

	Млн. руб.
Платные услуги всего: в т. ч.:	352,5
Системы образования из них:	16,3
Харабалинский филиал АГАСУ	3,7

Енотаевский филиал АГАСУ, который территориально расположен в селе Енотаевка Енотаевского района Астраханской области, также проводит обучение по системе среднего профессионального образования. В 2020 году филиале обучалось 236 чел. Всего доход филиала за 2020 год составил 12,9 млн руб., из них бюджетное финансирование составило 83,7 %. Внебюджетная часть доходов филиала представлена доходами от оказания платных образовательных услуг, безвозмездных поступлений текущего характера и составляет 31,8 % от общего объема платных услуг населению в сфере образования по Енотаевскому району Астраханской области за 2020 г. (табл. 3).

Таблица 3.

Объем платных услуг населению Енотаевского района Астраханской области в 2020 г. по видам

Виды платных услуг	Млн. руб.
Платные услуги всего: в т. ч.:	137,9
Системы образования из них:	6,6
Харабалинский филиал АГАСУ	2,1

Основываясь на данных таблиц 2 и 3, можно утверждать, что при наличии соответствующей доли доходов в общем объеме полученных денежных средств от населения оба филиала являются надежными налогоплательщиками региона. Что делает их еще более привлекательными объектами для инвестиций и государственной поддержки. Необходимо подчеркнуть, что, хотя доходы, полученные в качестве субсидии на выполнение государственного задания, и составляют большую часть бюджета Харабалинского и Енотаевского филиалов (67 % и 83,7 % соответственно), однако покрывают они в основном только необходимые расходы, связанные с заработной платой сотрудникам

филиалов и страховые взносы (98 % и 89 % соответственно от общего числа расходов, произведенных за счет бюджетных средств).

Кроме прямых инвестиций, в виде бюджетного финансирования, в числе прочих мер поддержки, стоит отметить льготу по налогу на имущество в виде освобождения от его уплаты, доступную для учреждений среднего профессионального образования Астраханской области. Воспользоваться такой льготой можно на основании Закона Астраханской области от 26.11.2009 г. №92/2009-ОЗ.

Для поддержки и развития образовательной среды среднего звена в сельской местности региона необходимо предпринять ряд мер:

- Осуществление регулярного инвестирования в виде бюджетного финансирования, в размерах способного максимально покрывать расходы учебных заведений среднего профессионального образования, необходимые для развития материальной и кадровой базы колледжей, расширения их возможностей;
- Регулирование налоговой политики в направлении льготирования учебных заведений, в частности рассмотрение вопроса о снижении налоговой ставки по земельному налогу;
- Создание благоприятных условий для участия учреждений среднего профессионального образования в конкурсах, грантах и прочих мероприятиях, призванных поднять престиж заведения и увеличить его бюджет;
- Поскольку филиалы являются звеном единой системы непрерывного образования Университета, студенты, получившие среднее профессиональное образование в них, должны иметь возможность получения образования ступенью выше на приоритетных условиях.

В результате этих мер предполагается увеличение количества обучающихся в учебных заведениях, находящихся в муниципалитетах, территориально отдаленных от областного центра региона. Как следствие, процесс оттока населения из сельской местности и региона в целом должен стабильно пойти на спад.

Список литературы

1. Астраханская область в цифрах. Краткий сборник. 2021 год. URL: <https://astra-stat.gks.ru/folder/41217> (дата обращения: 09.09.2021).
2. Отчет о результатах самообследования ГБПОУ АО «АГПК» за 2020 г. URL: <https://www.aspc-edu.ru/information/basic/docs/> (дата обращения: 09.09.2021).
3. Отчет о самообследовании ГАОУ АО ВО «АГАСУ» за 2020 г. URL: <https://xn--80aai1dk.xn--p1ai/images/samoobs121.pdf> (дата обращения 09.09.2021).
4. Доклад об экономическом и социальном положении Харабалинского района в январе-декабре 2020 г. / Управление Федеральной службы государственной статистики по Астраханской области и Республике Калмыкия (Астраханьстат).
5. Доклад об экономическом и социальном положении Енотаевского района в январе-декабре 2020 г. / Управление Федеральной службы государственной статистики по Астраханской области и Республике Калмыкия (Астраханьстат).

ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ В СФЕРЕ ГОСЗАКУПОК

В. А. Жулябин, С. Ю. Абдулова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

В данной статье представлено усовершенствование системы контроля государственных закупок с целью эффективной реализации бюджетных средств, увеличение спектра возможностей для конкурсантов и обеспечение прозрачности размещения заказов, развитие добросовестной конкуренции и искоренение коррупции в направлении размещения заказов. Схема работы государственных нужд и размещения заказов на поставку товаров, выполнение работ и оказание услуг для государственных и муниципальных нужд демонстрируют экономические показатели процесса финансирования государственных и муниципальных заказов и обоснованную необходимость контролировать использование бюджетных средств.

Ключевые слова: начальная максимальная цена контракта, квотирование, государственные закупки, авансы, финансовый контроль.

Improvement of the control system of public procurement in order to effectively implement budget funds, increase the range of opportunities for contestants and ensure clean placement of orders, the emergence of good competition and the elimination of corruption. the work plan of the state needs and the appearance of orders on the website for the purchase of goods and services for the state. shows the financial indicators of the process of financing government orders and. the use of state funds. demonstrates the economic indicators of the process of financing state and municipal orders and the justified need to control the use of budget funds.

Keywords: the initial maximum contract price, quotas, public procurement, advances, financial control.

Размер госзакупок в 2020 году увеличился по сравнению с подобным показателем 2019 года на 20 % и равен 8,9 трлн руб., что продемонстрировано в аналитическом докладе Минфина согласно итогам реализации мониторинга закупок в соответствии с Законом № 44-ФЗ «О контрактной системе». В продемонстрированных материалах министерства сделан акцент на то, что в 2019 году госзаказчики заключили 3,6 млн договоров на общую сумму 8,2 трлн руб. За год до этого было заключено также 3,6 млн договоров на сумму 6,8 трлн руб. Тем самым общая усреднённая цена контракта в 2019 году составляла около 2,4 млн руб. В свежем отчёте не демонстрируются сравнимые характеристики по неконкурентным закупкам госорганов за прошедшие годы, но в прошлогоднем подобном докладе говорилось, что доля неконкурентных закупок по 44-ФЗ составляла 76 %.

Проблемы эффективности госзакупок товаров, а также оплаты работ и услуг обязаны находиться в центре внимания организаций, занимающихся размещением, финансированием и контролем госзакупок.

Система госзакупок была сформирована для увеличения эффективности затрат государственных средств и уменьшения затрат на необходимый контроль для полного соответствия заданным целям. Поэтому так важно правильно осуществлять контроль в данной области.

В границах экономического контроля реализуются проверки в:

- значения и подтверждении максимальной цены договора;
- нормировании закупок;
- использовании покупателем мер ответственности по факту нарушения исполнителем условий договора;
- и остальных необходимых действиях по контролю [1].

Увеличение эффективности контроля за финансированием государственных закупок означает:

- минимизация неэффективных финансовых вложений по госзакупкам;
- разработка улучшенных параметров контроля, результативности и оптимальности бюджетных затрат по направлениям деятельности;
- анализ эффективности и показателей государственных издержек.

Все без исключения данные о следовании квот Минпромторг предоставит правительству. Осуществлять контроль размера квоты будет Министерство промышленности и торговли. Проверка будет осуществляться автоматически с помощью ЕИС. Там будут предоставлены все сведения в разрезе всех заказчиков по закупаемым товарам.

Квоты внедрили одновременно для всех с 2021 года по постановлениям Правительства РФ от 03.12.2020 № 2013 «О минимальной доле закупок товаров российского происхождения» и от 03.12.2020 №2014 «О минимальной обязательной доле закупок российских товаров и ее достижении заказчиком». В квоту будут внесены только полностью реализованные контракты, которые в ЕИС будут пребывать в статусе «Исполнение завершено». В случае если прошла неполная поставка с оплатой и половина товара поставлена отечественным производителем, то контракт не будет внесён в квоту. По договору обязаны быть в полном объеме выполнены приемка и оплата товара, только после этого он будет внесёт в квоту. Заказчики с государственной долей в уставном капитале должны приобрести товары отечественного производства с учетом необходимой минимальной доли. В описании предмета закупки заказчик обычно устанавливает характеристики товара, который намерен получить. Квотирование означает, что на протяжении года необходимо приобрести больше российских товаров. Помимо соблюдения неотъемлемых условий распоряжения Правительства РФ от 03.12.2020 №2014 «О минимальной обязательной доле закупок российских товаров и ее достижении заказчиком» необходимо правильно выработать объект закупки при подготовке документации. Подобные свойства заказчик определяет в техническом задании и в условиях к 1 части заявки в документации о закупке.

В случае планового режима изменения обязаны вступить в силу с 1 января 2022 года. Если заказчик не набирает наименьшую долю покупок у российского производства, то он не соблюдает обязательства и тем самым получает предупреждение или штраф в размере от 20 тыс. до 50 тыс. руб. Рассмотрением административных дел по невыполнению квот занимается Минпромторг. Закон № 44-ФЗ обязывает заказчика контролировать исполнение поставщиком (подрядчиком, исполнителем) условий договора в соответствии с законодательством РФ. В добавок заказчик должен осуществлять контроль за привлечением поставщиком (подрядчиком, исполнителем) к исполнению договора субподрядчиков, соисполнителей из числа субъектов малого предпринимательства и социально ориентированных некоммерческих организаций.

Федеральным законодательством от 24.04.2020 № 124-ФЗ комиссиям по закупкам добавили новое обязательство. С 1 января 2021 года комиссии по закупкам, согласно закону, должны проверять соответствие участников к привлечению к административной ответственности по ст. 19.28 КоАП РФ в течение двух лет до участия в закупке (п. 7.1 ч. 1 ст. 31 Закона № 44-ФЗ). Комиссия по госзакупкам должна контролировать, соответствуют ли участники единым правилам закона к поставщикам, подрядчикам и исполнителям. Также члены комиссии должны проводить проверку, относится ли участник к числу офшорных компаний и есть ли сданные о его фирме в РНП.

Если заказчик опубликовал документы с нарушением Закона № 44-ФЗ, то ему грозит штраф 15 тыс. руб. (ч. 1.4 ст. 7.30 КоАП РФ). Например, заказчик проводил аукцион на строительство детского сада и не разместил в ЕИС проектно-сметную документацию и проект организации строительства. ФАС признала заказчика нарушившим п. 1 ч. 1 ст. 64 Закона № 44-ФЗ. Заказчика оштрафовали на 15 тыс. руб. (решение, предписание Ставропольского УФАС от 27.12.2019 № 026/06/64–2442/2019).

Если заказчик нарушил порядок, то за это предусмотрен штраф 10 тыс. руб. (ч. 2 ст. 7.29.3 КоАП РФ). Например, заказчик проводил аукцион на поставку лекарственных препаратов и при обосновании НМЦК не использовал метод сопоставимых рыночных цен. ФАС признала цену закупки необоснованной и выявила нарушения заказчика по ч. 8, 11 ст. 34, ч. 4 ст. 64, ч. 3 ст. 103 Закона № 44-ФЗ. Заказчику выставлен штраф в размере 10 тыс. руб.

Риск от данного вида контракта заключается в том, что недобросовестный поставщик может пропасть вместе с авансом или надолго задержать поставку. Для подобных поставщиков предусмотрены санкции в виде пеней, штрафов и занесения данных в реестр недобросовестных поставщиков [4]. До конца 2021 года продлили требования о увеличенном авансе в размере пятьдесят процентов, в том числе на проведение работ в строительстве, реконструкции и капитальному ремонту объектов капитального строительства государственности. Региональные и муниципальные заказчики еще год должны

устанавливать аванс, равный 50 %. А если установлено условие о казначейском сопровождении предварительных платежей, необходимо установить аванс в девяносто процентов.

Еще можно авансировать закупки товаров, а также услуг из списка продукции общественного потребления по распоряжению Правительства Российской Федерации от 16.01.2018 № 21-р. В данный перечень внесена продукция массового потребления, авансы на которые первоначально планировали запретить: канцтовары, бумага для печати, мебель и услуги по ремонту компьютеров [5].

Авансирование, согласно закону № 44-ФЗ, является правом, но не обязанностью заказчика, и определяется им самостоятельно из целесообразности и бюджетных ограничений. В случае, если покупатель принял решение об предоплате, то он вносит это условие в договор (ч. 13 ст. 34 Закона № 44-ФЗ), определяет размер предоплаты и срок его выплаты. Отсутствие указания о сроке выплаты при проверке признается нарушением.

Федеральным заказчикам позволили во всех контрактах прописывать предоплату пятьдесят процентов до конца 2021 года. Три четверти заказчиков предпочли заключить контракт с обычным авансом до тридцати процентов. На авансы в пятьдесят процентов решились только малое количество заказчиков, равное 4 %. Аванс в пятьдесят процентов постановили в 2020 году на реконструкцию, капитальный ремонт и строительство на условиях, что из бюджета на эти цели выделена субсидия. Однако практика показала, что большинство покупателей в 2020 году так и не решились применить кратковременные правила. Полную предоплату устанавливают в договорах на услуги связи, подписку на печатные издания, образование или профессиональную переподготовку [3]. Предоплата в восемьдесят процентов устанавливают в договоре на научно-исследовательские и опытно-конструкторские исследования, вплоть до девяносто процентов – для каждого договора с казначейским сопровождением.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 09.12.2017 № 1496 «О мерах по обеспечению исполнения федерального бюджета».
2. Приказ Минэкономразвития России от 02.10.2013 № 567 «Об утверждении Методических рекомендаций по применению методов определения начальной (максимальной) цены контракта, цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем)».
3. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».
4. Справочная система «Госфинансы». – URL: <https://www.gosfinansy.ru> Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ.
5. Постановление Правительства РФ от 28.11.2013 № 1092 «О порядке осуществления Федеральным казначейством полномочий по контролю в финансово-бюджетной сфере» с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем)».

МАЛОЭТАЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

И. А. Митченко, В. А. Ткаченко

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
г. Астрахань*

Пандемия Covid-19 в 2020 году внесла ощутимые изменения в привычный ритм жизни по всему миру. Не стала исключением и Российская Федерация.

Ключевые слова: *малоэтажное строительство, индивидуальное жилищное строительство (ИЖС), общая жилая площадь, жилые дома, жилищное строительство, пандемия.*

The Covid-19 pandemic in 2020 brought tangible changes to the usual rhythm of life around the world. The Russian Federation was no exception.

Keywords: *low-rise construction, individual housing construction (IHS), total living area, residential buildings, housing construction, pandemic.*

Начиная с февраля 2020 года, постепенно вводились ограничения на международные перемещения граждан. Данный период времени связан с активизацией трудовой миграции, и 25 марта президент РФ объявил о начале с 30 марта нерабочих дней для всех предприятий, кроме непрерывных производств. «Каникулы» продлились до 12 мая, после которого ограничительные меры снимались постепенно, а некоторые из них действуют и в настоящее время.

Все эти события не прошли бесследно для экономики. ВВП России в 2020 году, согласно сведениям Росстата, составил 97 % по отношению к 2019 году [1].

В данной статье постараемся рассмотреть влияние ограничительных мер на малоэтажное строительство.

На рисунке 1 заметно, что отрезок 2019–2020 малоэтажного строительства имеет тенденцию увеличения при практически горизонтальном аналогичном участке общего числа вводимых жилых площадей. Необходимо учитывать, что в соответствии с Федеральным законом от 29.07.2017 № 217-ФЗ «О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», начиная с отчета за август 2019 года, в общем вводе жилых домов учитываются жилые дома, построенные населением на земельных участках, предназначенных для ведения садоводства [2]. Следовательно, рост периода 2019–2020 гг. малоэтажного строительства обеспечен изменением методологии статистического учета. В целом малоэтажное строительство повторяет линию тренда общего числа вводимого жилья в

РФ. Опираясь на вышесказанное можно сделать вывод, что динамику экономического состояния малоэтажного жилого строительства возможно рассматривать в комплексе всего жилищного строительства в России.

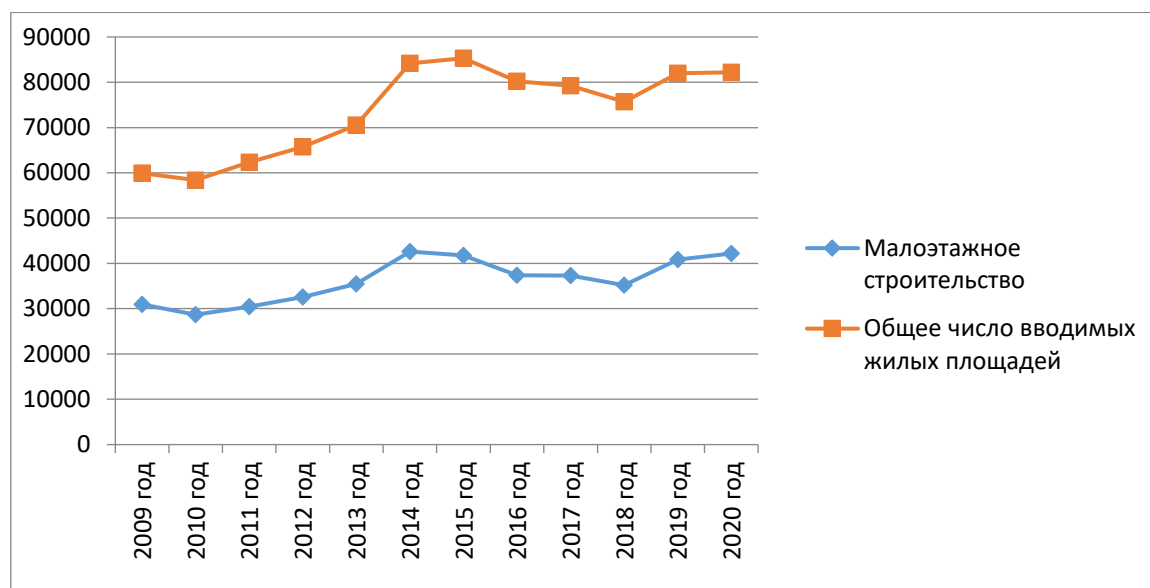


Рис. 1. Ввод в действие жилых домов в Российской Федерации (тыс. м²)
* Составлен автором по данным Росстата.

Согласно публикации Центра социально-экономических исследований [3, с. 23], в первом квартале 2020 года введено жилых площадей на 5,6 % меньше, чем в аналогичном периоде 2019 года, а в стадии строительства за первые четыре месяца 2020 года находилось на 57 млн м² меньше, чем в то же время 2019 года. Также в своей работе [3, с. 25] авторы прогнозировали снижение объемов ввода жилых помещений в 2020 году на 7 % по отношению к 2019 г. Из них 9 % многоквартирное и 4 % индивидуальное жилое строительство.

Однако прогнозам Центра социально-экономических исследований не суждено было исполниться. Согласно аналитической записке Росстата [4] жилищное строительство в Российской Федерации окончило 2020 год с результатом 100,2 % по отношению к предыдущему периоду и составило 82,2 млн. м². Из них 48,4 % приходится на индивидуальное жилое строительство или 39,8 млн. м² жилых помещений, что к 2019 году получается 103,4 %.

Стоит обратить внимание, что малоэтажное строительство – это не только индивидуальное жилое строительство (ИЖС). К данному сектору строительства относятся все жилые дома с этажностью до 4 этажей включительно и в непосредственной связи квартир с прилегающим участком [5, с. 16].

В натуральном выражении площадь жилых помещений сектора малоэтажного строительства превысила 42 млн. м², что более 51 % от общего числа возводимого жилья (рис. 2).

В пересчете на среднюю себестоимость квадратного метра жилых помещений в России [4, с. 7] получается, что фактическая стоимость малоэтажного строительства в 2020 году превышает 1870 млрд. рублей против 1738 млрд. рублей 2019 года.

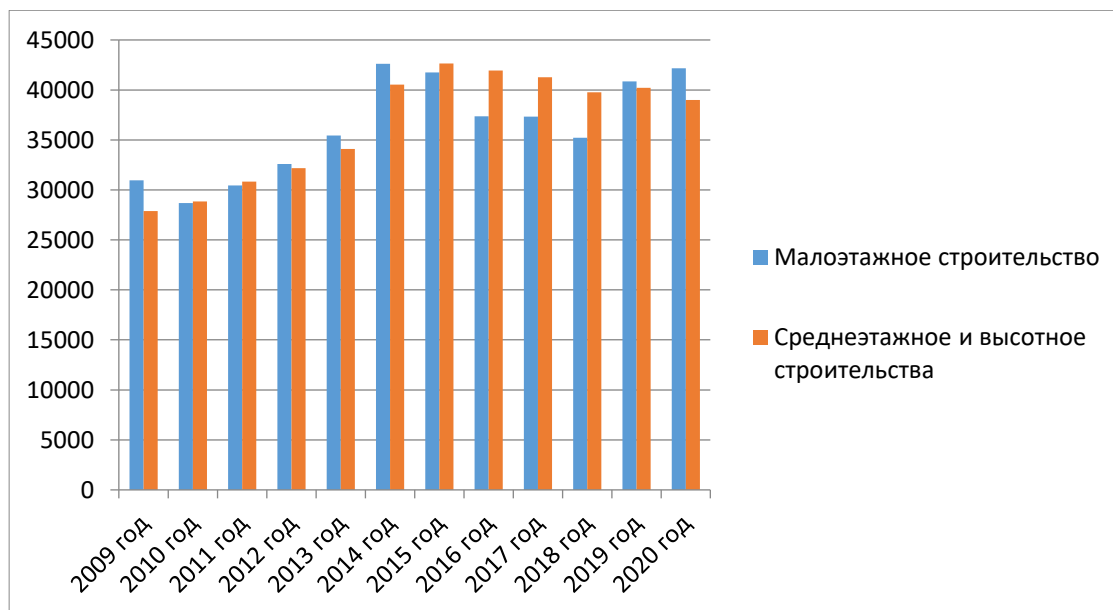


Рис. 2. Ввод общей площади жилых домов по этажности в Российской Федерации (тыс. кв. метров)

*Составлено автором по материалам Росстата[1].

Приведенные в статье экономические показатели наглядно продемонстрировали успешное преодоление вызовов 2020 года, показав положительную динамику рассмотренного в работе сектора экономики.

Недаром Министр строительства и ЖКХ РФ в своем ежегодном отчете перед законодательным собранием отметил, что строительный комплекс смог не только успешно преодолеть пандемийный 2020 год, но и завершить его с ростом [6, с. 1].

Список литературы

1. <https://rosstat.gov.ru/accounts>.
2. ФЗ № 217-ФЗ от 29.07.2017. URL <https://www.consultant.ru>.
3. Норякова Л., Белоглазов А., Карих Р. Рынок строительства недвижимости: стимулы отрасли на фоне кризиса – 2020, Центр социально-экономических исследований, 2020, 72 с.
4. О жилищном строительстве в Российской Федерации в 2020 году, Росстат, 2021, 11 с.
5. СП 30-102-99. Планировка и застройка территорий малоэтажного жилищного строительства (принят Постановлением Госстроя России от 30.12.1999 N 94). URL <https://www.consultant.ru>.
6. Файзулин И. Ежегодный отчет министерства строительства и ЖКХ. URL <https://minstroyrf.gov.ru/press/itogi-stroyotrasli-za-2020-god-prokomentiroval-ministr-stroitelstva-i-zhkkh-rf-irek-fayzullin>.

ИНСТРУМЕНТЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Е. О. Черемных

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Интернет-инвестирование набирает все большую популярность в современном мире. В данной статье рассматриваются основные инструменты инвестирования в цифровой экономике, а также преимущества данного вида капиталовложений.

Ключевые слова: инвестиции, цифровая экономика, цифровая автоматизация, цифровая валюта, криптовалюта, токен, блокчейн, интернет-банкинг, большие данные, Интернет.

Internet investing is gaining more and more popularity in the modern world. This article discusses the main investment tools in the digital economy, as well as the advantages of this type of investment.

Keywords: investment, digital economy, digital automation, digital currency, cryptocurrency, token, blockchain, Internet banking, big data, Internet.

Цифровая экономика (веб-экономика, интернет-экономика, электронная экономика) – это экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях, связанная с электронным бизнесом и электронной коммерцией, а также цифровыми товарами и услугами, производимыми и продаваемыми ими. Расчёты за услуги и товары цифровой экономики производятся зачастую цифровой валютой (электронными деньгами).

Стоит отметить, что конкретного определения цифровой экономики не существует, так как она включает в себя различные мероприятия, которые поддерживаются Интернетом и другими цифровыми коммуникационными технологиями, а также охватывает деловую, экономическую, социальную, культурную деятельность.

Цифровая (электронная) валюта – это электронные деньги, которые используются в качестве альтернативной или дополнительной валюты. Их стоимость, как правило, привязана к национальным валютам, но есть и другие базы для обмена. Привязка может быть к драгоценным металлам (E-gold, WebMoney Gold-WMG), также существует плавающий валютный курс (биткоин и другие криптовалюты).

Чем цифровая экономика отличается от традиционной?

Цифровой экономикой принято считать экономику, в которой взаимодействия между предприятиями, организациями, органами власти и гражданами осуществляются в электронной форме. Именно этот факт и создает почву для формирования отличительных черт электронной экономики. Оцифровка коммуникации приводит, с одной стороны, к значительному

ускорению обмена информацией, а с другой стороны к расширению трансграничного характера этой коммуникации.

Можно сказать, что цифровая экономика, по своей сути, становится более мобильной и более глобальной. Именно эти особенности и определяют основные характеристики электронной экономики.

Основные инструменты цифровой экономики:

Интернет позволяет фирмам предлагать товары для продажи, а потребителям искать товары, которые соответствуют их нуждам и желаниям.

Электронная почта обеспечивает очень дешевую и мгновенную связь по всему миру. Его можно использовать для очень быстрой отправки информации и запросов пользователям.

Цифровая автоматизация. Организации и предприятия используют ресурсы компьютеров для установления своей целевой аудитории и цен для принятия решений о выпуске конкретной продукции, а также для создания воронки продаж, которая способствует прогнозированию прибыли фирмы и выявлению недостатков стратегии предприятия.

Электронные платежи – виртуальные карты, Apple Pay, Google pay, биткоин, банковский перевод и т. д. Цифровая экономика семимильными шагами приводит нас к безналичному расчету за товары и услуги.

Социальные сети помогают бизнесу заявить о себе на рынке, продвинуть товары и услуги, сформировать хорошую репутацию, увеличить узнаваемость бренда, а также создать прозрачность деятельности фирмы перед ее целевой аудиторией.

Инструменты инвестирования в цифровой экономике

1) Криптовалюта – это цифровой актив, предназначенный для работы в качестве средства обмена, в котором записи о владении отдельными монетами хранятся в бухгалтерской книге, существующей в виде компьютеризированной базы данных, использующей надежную криптографию для защиты записей транзакций, контроля создания дополнительных монет и проверки передачи права собственности на монеты. Как правило, они не существуют в физической форме (например, бумажные деньги) и не выпускаются центральным органом власти.

Почему криптовалюты столь популяризированы в современном мире? Все дело в том, что люди перестают доверять власти и традиционным деньгам, поэтому прибегают к использованию децентрализованной платежной системы.

2) Токен – это цифровой актив на основе блокчейна, которым можно обмениваться между двумя сторонами без необходимости в посреднике. Токен (монету) можно рассматривать как набор цифровой информации, которая способна предоставить субъекту право собственности на тот же набор информации, который записан в блокчейне и может быть передан по протоколу.

В зависимости от выполняемых функций токены блокчейна подразделяются на:

- **Программные** – это виртуальные единицы, дающие их обладателю право на создание программных продуктов, их изменение, а также право пользоваться системой, определять ее функционал и т. д.

- **Платежные** – это токены, используемые для оплаты товаров, работ и услуг.

- **Кредитные** – это токены, которые используются для защиты прав требования на возврат средств.

- **Инвестиционные** токены отражают операции по инвестированию реальных денежных средств или виртуальных валют в различные бизнес-проекты.

- **Токены, закрепляющие права на иные объекты**, отражают права их владельца на работы, услуги, вещи (движимые и недвижимые), ценные бумаги, долю в уставном капитале, иные объекты.

3) Блокчейн – инструмент инвестирования, впервые реализованный в Bitcoin и впоследствии получивший распространение в других криптовалютах.

В переводе с английского «Blockchain» – это цепочка блоков транзакций (связанный список), поскольку каждая следующая запись в таком списке ссылается на одну предыдущую, сохраняя связь по цепочке до самой первой записи.

Особенности блокчейна:

- Почти все криптовалюты защищены с помощью сетей блокчейна. Это означает, что их точность постоянно проверяется огромным количеством вычислительных мощностей.

- Список транзакций, содержащихся в блокчейне, является основополагающим для большинства криптовалют, поскольку он позволяет осуществлять безопасные платежи между людьми, которые не знают друг друга, без необходимости проходить проверку третьей стороной, например, банком.

- Благодаря криптографической природе этих сетей платежи через блокчейн могут быть более безопасными, чем стандартные транзакции по дебетовым/кредитным картам. Например, при совершении биткойн-платежа вам не нужно предоставлять какую-либо конфиденциальную информацию. Это означает, что риск того, что ваша финансовая информация будет скомпрометирована или ваша личность будет украдена, практически равен нулю.

4) Интернет-банкинг – это электронная платежная система, которая позволяет клиентам банка или другого финансового учреждения осуществлять ряд финансовых операций (в том числе, покупку ценных бумаг, акций компаний и реализацию других инвестиционных операций) через веб-сайт финансового учреждения.

5) Большие данные (big data) – это область, в которой рассматриваются способы анализа, систематического извлечения информации или иного взаимодействия с наборами данных, которые слишком велики или сложны для работы с традиционным прикладным программным обеспечением для обработки данных.

Также большие данные – это инструмент инвестирования, который в юридической литературе относится к разновидности цифровых активов.

В рамках рассмотрения больших данных со стороны инвестиционного процесса следует сказать, что они могут использоваться в качестве инвестиций, то есть вкладываться в объекты предпринимательской или других видов деятельности с целью получения прибыли или достижения какого-либо полезного эффекта. Или, наоборот, большие данные могут являться объектом инвестирования, то есть вложение денежных средств происходит в них с целью развития, расширения, доработки и т. д.

Преимущества инвестирования через Интернет:

1) Пассивный доход. Большинство инструментов для заработка не требуют от вас активного участия и больших временных затрат. В ряде случаев нужно лишь внести деньги и вывести прибыль.

2) Заработок в любом месте. Благодаря инструментам инвестирования осуществить вложение средств можно в любом месте, где есть онлайн-подключение.

3) Высокий доход. Современные инструменты онлайн-заработка могут приносить высокие проценты, поэтому многие традиционные инвестиции выглядят жалкой попыткой заработать деньги.

4) Участие с небольшой суммой. Рынок онлайн-инвестиций открыт для всех – здесь найдется место миллионерам и вкладчикам с депозитом в 10 \$.

5) Простота ввода и вывода средств. Благодаря электронным платежным системам, криптовалютам и интернет-банкингу вложить депозит можно без особых усилий, а при необходимости возможно конвертировать деньги в каком-либо направлении.

6) Свободный график. Если онлайн-инвестиция требует прямого участия инвестора, то благодаря возможностям Интернета он может сам решать, когда работать. При этом для инвестирования онлайн не нужно посещать офисы, банки и другие структуры.

Как и любые другие вложения, интернет-инвестиция безусловно сопряжена с риском. Однако такая опасность существует, даже если хранить деньги дома, ведь они всегда приравниваются к рискам. При этом нужно понимать, что в большинстве случаев в потере собственных денег виноват сам инвестор, решив воспользоваться не тем онлайн-инструментом или выбрав не то время, просто поддавшись банальной жадности в процессе инвестирования.

Список литературы

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая_экономика.
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая_валюта.
3. Левашенко А. Д., Ермохин И. С., Коваль А. А. Концепция развития криптоэкономики в России // Предпринимательское право. Приложение «Право и Бизнес». 2018. № 1. 25–27 с.
4. Башир И., Блокчейн: архитектура, криптовалюты, инструменты разработки, смарт-контракты / И. Башир. – М. : ДМК Пресс, 2019. – 125–138 с.
5. Тапскотт Дон Технология блокчейн. То, что движет финансовой революцией сегодня; Эксмо – М., 2016. – 93–94 с.

РОЛЬ ИНВЕСТИЦИЙ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ

Л. К. Аверина, С. Ю. Абдулова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В экономическом процессе особое значение представляют инвестиции в основной капитал, которые определяют общее развитие и рост экономики. Инвестиции выполняют важную функцию и положительно влияют на национальный доход, увеличение объемов производства, укрепление и развитие экономического соперничества предприятий.

Ключевые слова: *инвестиции, экономика, доход, инвестиционная деятельность, денежные средства, проект, оборот, вкладчик.*

In the economic process, investments are of particular importance, which determine the overall development and growth of the economy. Investments perform an important function, positively affect the national income, increase production volumes, strengthen and develop economic competition between enterprises.

Keywords: *investment, economy, income, investment activity, cash, project, turnover, depositor.*

Инвестиционная деятельность является важной частью экономики. В качестве инвестиций могут выступать денежные средства, имущественные права, объекты предпринимательской деятельности и обязательства, имеющие денежную оценку. Все финансовые средства могут идти либо на потребление, которое подразумевает изъятие денег из оборота, из-за чего происходит дестабилизация товарно-денежных отношений, либо на сбережение [4].

Деньги и финансовые инструменты могут постепенно утратить свою цену под влиянием рыночных процессов. Именно для этого и существует инвестиционная деятельность, направленная на сохранение стоимости денег путем вложения в проекты и предпринимательскую деятельность. Но инвестиции имеют свою особенность – невозвратность. Вкладчик может потерять все, если инвестиционный проект закроется.

Более значимыми признаками инвестиций считаются потенциальная способность инвестиций приносить доход, наличие срока вложения средств, целенаправленный характер вложения капитала в объекты и инструменты инвестирования, использование разных инвестиционных ресурсов, характеризующихся спросом, предложением и ценой, в процессе осуществления инвестиций, наличие риска вложения капитала, вложения инвесторами, которые имеют собственные цели, не совпадающие с общеэкономической выгодой [5].

Инвестиционная деятельность подразумевает вложение инвестиций и осуществление действий в целях получения прибыли. Также выделяют инвестиции в основной капитал.

На практике инвестиции в основной капитал разрабатываются по видам основных фондов; направлениям воспроизводства основных фондов; видам экономической деятельности; источникам финансирования; институциональным секторам экономики. Подробная классификация представлена в таблице.

Классификация инвестиций в основной капитал

По видам основных фондов	Инвестиции в жилые здания и помещения
	Инвестиции в здания (кроме жилых)
	Инвестиции в сооружения
	Расходы на улучшение земель
	Инвестиции в транспортные средства
	Инвестиции в информационное, компьютерное и телекоммуникационное (ИКТ) оборудование
	Инвестиции в прочие машины и оборудование, включая хозяйственный инвентарь и другие объекты
	Инвестиции в объекты интеллектуальной собственности
По направлениям воспроизводства основных фондов	Прочие инвестиции
	Инвестиции, направляемые на строительство
	Инвестиции, направляемые на реконструкцию (включая расширение и модернизацию) объектов
По видам экономической деятельности	Инвестиции, направляемые на приобретение основных средств
	Общероссийский классификатор видов экономической деятельности
По источникам финансирования	Собственные средства
	Привлеченные средства
По институциональным секторам экономики	Сектор нефинансовых корпораций
	Сектор финансовых корпораций
	Сектор государственного управления
	Сектор некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства
	Сектор домашних хозяйств

Инвестиции в основной капитал предоставляют возможность внедрения в производство новых инновационных технологий, осуществления обновления выпускаемой продукции и влияния на увеличение рыночной стоимости предприятия и получения прибыли [3].

Общий объем финансовых вложений в основной капитал в России в I полугодии 2021 г. составил 7843,1 млрд рублей (107,3 % к аналогичному периоду прошлого года), в том числе:

- Центральный федеральный округ – 2408,5 млрд рублей (30,7 %);
- Уральский федеральный округ – 1379,5 млрд рублей (17,5 %);
- Приволжский федеральный округ – 1044,5 млрд рублей (13,3 %);
- Сибирский федеральный округ – 810,9 млрд рублей (10,3 %);
- Северо-западный федеральный округ – 797,6 млрд рублей (10,1 %);
- Дальневосточный федеральный округ – 665,7 млрд рублей (8,4 %);
- Южный федеральный округ – 514,8 млрд рублей (6,5 %);
- Северо-Кавказский федеральный округ – 208,8 млрд рублей (2,6 %).

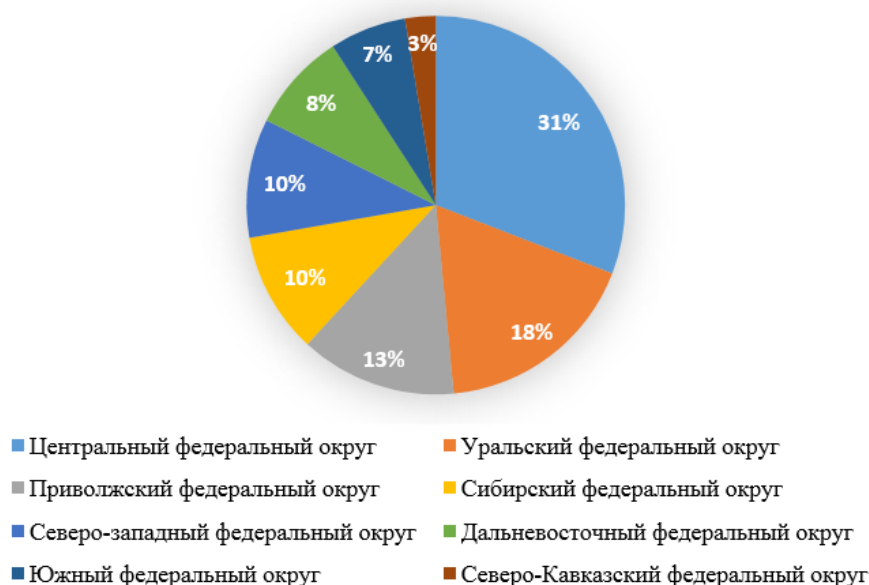
У лидера среди регионов Центрального федерального округа лучшие результаты показывают город Москва и Московская область – 1393,4 млрд рублей и 371,4 млрд рублей соответственно, а также Воронежская область – 76,6

млрд рублей. Худшие показатели у Ивановской области – 10,1 млрд рублей. В Северо-Кавказском федеральном округе среди лучших показателей находится Республика Дагестан – 59,2 млрд рублей, а худший результат у Республики Ингушетия – 6,7 млрд рублей [1].

Инвестиционная активность в регионах определяется уровнем эффективности экономики – наибольшее влияние на инвестиционные вложения оказывают благоприятные условия для развития бизнеса (наличие строительных мощностей, транспортный фактор).

Среди худших оказались регионы, которые имеют высокую долю инвестиций в строительство нежилых помещений и низкую долю государственной собственности в инвестициях, производстве и распределении электроэнергии, газа и воды. Также эти регионы гораздо меньше зависят от бюджетного финансирования инвестиций и в большей степени полагаются на собственные средства и банковские кредиты [2].

Объем инвестиций в основной капитал



Наибольший прирост инвестиций в первом полугодии наблюдается в финансовой сфере и страховой сфере (58,7 %). В деятельности гостиниц и общественном питании инвестиции увеличились на 31,6 %, в деятельности по предоставлению продуктов питания инвестиции уменьшились на 15,7 %. Заметно увеличились инвестиции в культуре, спорте и организации досуга (25,9 %), в сфере ЖКХ (водоснабжения, организации сбора и утилизации отходов) (25,5 %), в сфере информационных технологий и связи (22,5 %), в строительном секторе (20,7 %). Стоит отметить, что в почтовой связи и курьерской деятельности за полугодие инвестиции выросли в 5,3 раза, в сфере водного транспорта – в 2,9 раза, в издательстве – в 2,1 раза. Также зафиксирован рост инвестиций в авторемонте, торговле (89,9 %), а также в перевозках (61,8 %) [6].

Наибольшая доля инвестиций приходится на сектор добычи (22,6 % от всех инвестиций, или 1,4 трлн руб.) и обрабатывающие производства (17,7 %, или 1,1 трлн руб.). Увеличение инвестиций в этих секторах составляет 0,3 и 5,1 [6].

Снизилась инвестиции в туристической отрасли (на 54,6 %), химическом производстве (на 20,6 %), отрасли производства одежды (на 18,6 %), производства напитков (на 17,9 %) [6].

С начала распространения коронавирусной инфекции изменилась структура спроса, и рост в отдельных секторах происходит под влиянием новых реалий. К примеру, если раньше около 2 % ВВП граждане России тратили за рубежом на турпоездки, то сейчас эти деньги тратят в нашей стране. Кроме того, пандемия сильно ударила по цепочкам мировой торговли, поэтому компании формируют более высокий уровень запасов, что влияет на спрос на склады. Еще одним трендом явилось развитие IT-технологий в разных отраслях и сферах. Рост инвестиций в финансовой отрасли связан с этим трендом, так как в финансовой сфере IT-прорыв был наиболее заметен.

В дальнейшем планируется восстановление динамики роста инвестиций в основной капитал, однако пандемия уже оказала существенное влияние на структуру инвестиций, и данное влияние сохранится на ближайшую перспективу.

Список литературы

1. Инвестиции в России. -М., Росстат, 2021.
2. Регионы России. – М., Росстат, 2021.
3. Пидяшова О.П. Оценка инвестиций в основной капитал в современных // Экономика: вчера, сегодня и завтра. 2016. № 7. С. 170–179.
4. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь / ред. Б. А. Райзберг. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 512 с.
5. Шмуклер Н. С. Государственное финансовое стимулирование инвестиционной деятельности в Российской Федерации // Тенденции развития современной науки: сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета: в 2 частях. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2017. – С. 507–514.
6. Инвестиции в основной капитал в России/
<https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/09/01/884749-investitsii-kapital>.

АНАЛИЗ УРОВНЯ БЕДНОСТИ И МЕРЫ ПО ЕГО СНИЖЕНИЮ (НА ПРИМЕРЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

С. Ю. Абдулова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В результате финансового кризиса, влияния коронавирусной инфекции, роста инфляции в течение нескольких лет в России наблюдается снижение уровня реальных доходов населения, «сжатие» потребностей и сбережений. Борьба с бедностью является одной из важных задач для государства. Показатель «Уровень бедности» и его плановое снижение включены в показатели эффективности государственных органов власти.

Ключевые слова: *доходы населения, оплата труда, социальные выплаты, пенсия, прожиточный минимум, уровень бедности.*

As a result of the financial crisis, the impact of coronavirus infection, and rising inflation for several years in Russia, there has been a decrease in the level of real incomes of the population, a "compression" of needs and savings. The fight against poverty is one of the most important tasks for the State. The indicator "Poverty level" and its planned reduction are included in the performance indicators of state authorities.

Keywords: *income of the population, wages, social benefits, pension, subsistence minimum, poverty level.*

На территории Астраханской области разработана и реализуется региональная программа «Снижение доли населения с доходами ниже прожиточного минимума в Астраханской области» [1] (далее - Программа). Программой установлены целевые показатели ее реализации, в том числе «Доля населения, имеющего денежные доходы ниже величины прожиточного минимума в общей численности населения» или «Уровень бедности». Запланированные значения данного показателя приведены в таблице 1.

Таблица 1

*Плановое значение показателя «Уровень бедности»
по Астраханской области, %*

2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
15,5	15,1	14,2	13,4	12,5	11,6	10,8	9,9	9,0	7,8

По данным Росстата, уровень бедности в Астраханской области за 2020 год составил 15,6 %, то есть 155,6 тыс. человек имеют доходы ниже величины прожиточного минимума. В 2020 году объем денежных доходов населения сложился в сумме 302342,5 млн. рублей [4] и уменьшился на 1,0 % по сравнению с 2019 годом, объем денежных расходов населения – 287698,7 млн. рублей и на 1,0 %.

В таблице 2 представлены основные индикаторы уровня жизни населения Астраханской области.

Таблица 2.

Основные индикаторы уровня жизни населения Астраханской области

	2019	2020
Среднедушевые денежные доходы (в месяц), рублей	24971,3	25150
Реальные располагаемые денежные доходы, в % к предыдущему году	100,1	96,2
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, рублей	36093,4	39037,2
Реальная начисленная заработная плата, в % к предыдущему году	103,0	102,5
Средний размер назначенных пенсий, рублей	13251,3	13969,7
Реальный размер назначенных пенсий ²⁾ , в % к предыдущему году	103,9	100,4
Величина прожиточного минимума в среднем на душу населения (в месяц), рублей	10345	10716
Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума в % от общей численности населения ⁴⁾	15,5	15,6

В 2019 году на долю 10 % наиболее обеспеченного населения области приходилось 28,4 % общего объема денежных доходов (в 2018 году – 28,5 %) на долю 10 % наименее обеспеченного населения на уровне прошлого года – 2,2 %. Соотношение среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума в 2020 году составило 234,7 % (в 2019 году – 241,6 %).

Соотношение дохода 10 % наиболее и наименее обеспеченного населения (коэффициент фондов) в 2020 году составило 10,1 раз (в 2019 году – 10,7 раз). Коэффициент концентрации доходов (индекс Джини) составил 0,352 (2019 год – 0,360) [2].

Распределение населения по уровню среднедушевых денежных доходов характеризует дифференциацию населения по уровню материального достатка и представляет собой показатели численности (или долей) населения, сгруппированного в заданных интервалах по уровню среднедушевых денежных доходов.

66,7 % граждан имеют среднедушевой денежный доход в месяц ниже 27 тыс. рублей (в 2019 году – 67,3 %). В 2020 году у 4,7 % населения Астраханской области среднедушевой денежный доход в месяц превышает 60 тыс. рублей (в 2019 году – 4,8 % граждан данной категории) [3].

Распределение населения по величине среднедушевых денежных доходов представлено в таблице 3 [3].

Таблица 3

Распределение по величине среднедушевых денежных доходов, %

	2019	2020
Все население	100	100
в том числе со среднедушевыми денежными доходами в месяц, рублей:		
до 7000,0	5,4	4,7
от 7000,1 до 10000,0	8,9	8,5
от 10000,1 до 14000,0	14,7	14,5
от 14000,1 до 19000,0	17,5	17,7
от 19000,1 до 27000,0	20,8	21,3
от 27000,1 до 45000,0	21,7	22,3
от 45000,1 до 60000,0	6,2	6,3
свыше 60000,0	4,8	4,7

Основными группами бедных являются следующие категории.

Первая группа – это семьи, воспитывающие детей.

В структуре этой группы наиболее уязвимы многодетные семьи, неполные семьи, студенческие семьи и семьи, воспитывающие детей-инвалидов или детей с ограниченными возможностями здоровья. Также к данной группе часто относятся семьи, имеющие в своем составе безработных, в основном это люди предпенсионного возраста; граждане, имеющие проблемы со здоровьем; граждане с невысоким образовательным уровнем (соответственно менее конкурентоспособные); граждане, проживающие в отдаленных территориях, где недостаточно рабочих мест, либо предлагаемая работа не соответствует возможностям и ожиданиям. Причины: низкий уровень заработной платы, высокая иждивенческая нагрузка, отсутствие работы по месту жительства, что особенно актуально для сельской местности.

Вторая группа – семьи, не мотивированные на трудоустройство.

Третья группа – бедные, которые, имея дополнительное имущество, не умеют или не хотят им воспользоваться в целях повышения своего благосостояния (продать, сдать в аренду, либо, если это земельный участок, использовать его как дополнительный источник производства продуктов питания).

Таким образом, основными факторами риска, оказывающими наиболее сильное влияние на попадание в категорию бедных людей, сегодня являются проживание в местности с высокой напряженностью на рынке труда (где недостаточно рабочих мест), незанятость трудоспособных, низкооплачиваемые рабочие места, наличие детей в составе домохозяйств, плохое состояние здоровья.

В целях защиты социально уязвимых категорий граждан и обеспечения социальных гарантий жителям области гражданам предоставляются меры социальной защиты.

В 2020 году более 370 тыс. астраханцам было предоставлено 68 видов социальных выплат, предусмотренных федеральным и региональным законода-

тельством. Рост количества получателей мер социальной поддержки по сравнению с 2019 годом (360 тыс. получателей) вызван введением мер по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия в связи с распространением новой коронавирусной инфекции и введением с 01.01.2020 новой меры социальной поддержки – ежемесячной денежной выплаты на ребёнка в возрасте от 3 до 7 лет включительно. На 31.12.2020 ежемесячная денежная выплата на ребёнка в возрасте от 3 до 7 лет включительно была предоставлена в отношении 46 339 детей (34 530 семей).

Законом Астраханской области от 22.12.2016 № 85/2016-ОЗ [5] в регионе установлена ежемесячная выплата для многодетных семей, в которых среднедушевой доход на каждого члена семьи не превышает величины прожиточного минимума в расчёте на душу населения по Астраханской области, при рождении третьего или последующего ребёнка, рождённого после 1 января 2018 года (включительно), до достижения им возраста трёх лет в размере величины прожиточного минимума в Астраханской области, установленной для детей. За 2020 год получателями указанной выплаты являлись более 6,4 тыс. семей на 6,8 тыс. детей.

С 2020 года предоставляется пособие на ребенка, размер которого был увеличен с 01.09.2019 в целях реализации проекта, и усовершенствованы некоторые условия его предоставления. За 2020 год получателями являлись более 52,8 тыс. семей на 106,7 тыс. детей. Средства бюджета Астраханской области в сумме 645,6 млн рублей направлены на выплату пособия в полном объёме.

По данным органов социальной поддержки населения по состоянию на 31.12.2020 на территории Астраханской области состоят на учёте 18 154 многодетных семьи (в 2019 году было зарегистрировано 16 334 семьи).

С 1 сентября 2019 года предусмотрена новая мера социальной поддержки для многодетных семей, нуждающихся в поддержке, в виде ежемесячного пособия на оплату проезда детей из многодетных семей, обучающихся в общеобразовательных организациях. В 2020 году выплата предоставлена 11 109 многодетным семьям на 21 029 школьников, общая сумма затрат бюджета Астраханской области на эти цели составила 81,7 млн рублей.

Программа «Снижение доли населения с доходами ниже прожиточного минимума в Астраханской области» так же предусматривает ряд мероприятий: поддержка малоимущих граждан, в том числе создание условий для осуществления деятельности самозанятыми гражданами и предоставления им мер поддержки, организация ярмарок вакансий и учебных рабочих мест, профессиональное обучение и дополнительное профессиональное образование безработных граждан; государственная поддержка сельхозтоваропроизводителей; предоставление мер социальной поддержки различным категориям граждан; ежегодная индексация мер социальной поддержки в соответствии с законодательством; развитие системы социального контракта; организация социальной адаптации малоимущих граждан; поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства и т. д.

В настоящее время Правительство Российской Федерации и регионы разрабатывают дополнительные меры и механизмы поддержки наиболее незащищенных слоев населения. В результате предпринимаемых мер уровень бедности в Астраханской области к 2030 году должен снизиться до целевого значения – 7,8 %.

Список литературы

1. Постановление Правительства Астраханской области от 18.02.2021 № 44-П «О региональной программе "Снижение доли населения с доходами ниже прожиточного минимума в Астраханской области»/ <http://pravo.gov.ru>, 26.02.2021 (дата обращения 20.09.2021).
2. Социально-экономические индикаторы бедности (мониторинг бедности) за 2020 год /Астраханьстат/ https://astrastat.gks.ru/folder/41535_2021 (дата обращения 20.09.2021).
3. Уровень жизни населения и социальная сфера/ Астраханьстат/ https://astrastat.gks.ru/folder/41535_2021 (дата обращения 20.09.2021).
4. Состав денежных доходов и расходов населения Астраханской области в 2020 году/ Астраханьстат/ https://astrastat.gks.ru/folder/41535_2021 (дата обращения 20.09.2021).
5. . Закон Астраханской области от 22.12.2016 № 85/2016-ОЗ «О мерах социальной поддержки и социальной помощи отдельным категориям граждан в Астраханской области»/ <http://pravo.gov.ru>, 26.02.2021 (дата обращения 20.09.2021).

УДК 330.332.3

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОГРАММУ ПРОФИЛАКТИКИ БЕЗНАДЗОРНОСТИ И ПРАВОНАРУШЕНИЙ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ

М. В. Григорьев, С. Ю. Абдулова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Инвестиции в социальную сферу являются важной составляющей экономики страны. Именно они определяют наше развитие в будущем, общий культурный уровень и степень развития цивилизованных отношений в обществе. Понять насколько мы рационально расходует денежные средства важно, как для распорядителей бюджета, так и для налогоплательщиков. Поэтому задача оценки инвестиций в социальную сферу является важной и актуальной.

Ключевые слова: *инвестиции, социально-экономическая эффективность, экономические выгоды, экономический эффект.*

Investments in the social sphere are an important component of the country's economy. They determine our development in the future, the general cultural level and the degree of development of civilized relations in society. It is important for both budget managers and taxpayers to understand how efficiently we spend money. Therefore, the task of evaluating investments in the social sphere is important and relevant.

Keywords: *investment, socio-economic efficiency, economic benefits, economic effect.*

На сегодняшний день в Российской Федерации существует ряд законов, регулирующих взаимоотношения в обществе с целью решения важных задач в социальной сфере, обеспечивающих стабильное развитие, повышение общего культурного уровня, уровня образования и создания доступных всеобщих благ доступных для всех слоев населения. Результаты деятельности субъектов, реализующих эти задачи и общественные программы, как правило, оцениваются при помощи натуральных показателей. Оценить экономический эффект инвестиций государства в социальные программы не всегда возможно, но это является важной задачей при принятии решений о целесообразности вливания дополнительных средств или сокращения финансирования. Часто оценка усложняется тем, что в рамках одного учреждения, реализующего социальные проекты, сливаются несколько финансовых потоков с целью выполнения различных взаимодополняющих друг друга задач, и разделить издержки от реализации от каждой бывает достаточно сложно.

Под социально-экономической эффективностью социально-значимых программ понимается соотношение стоимости социальных результатов, допускающих возможность измерения в стоимостных показателях, и стоимости затрат на осуществление данных инициатив [1; 12 с.].

Предлагаем Вашему вниманию анализ экономической эффективности деятельности Федерального государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Астраханское специальное учебно-воспитательное учреждение закрытого типа» (далее ФГБПОУ «Астраханское СУВУ»). Расчеты предлагается производить по принципу «максимальные затраты - минимальные выгоды». Произведем определение затрат государства на обучение одного ребенка с девиантным поведением по программам профессиональной подготовки, а также содержания воспитанников в закрытом учреждении. В качестве получателей выгод будут выступать сами воспитанники – будущие квалифицированные рабочие, и их семьи, сэкономившие материальные средства за счет содержания детей на полном обеспечении в государственном учреждении.

Расчет финансирования ФГБПОУ «Астраханское СУВУ» производится на основании требований к определению нормативных затрат, утвержденных приказами Министерства просвещения РФ №235 и №237 от 20.11.2018 г. [3]. Свод расчета затрат Учреждения представлен в таблице (табл. 1).

Обучение по общеобразовательным и дополнительным программам – важнейшая часть воспитательного процесса трудных подростков. При помещении ребенка в учебно-воспитательное учреждение закрытого типа происходит перенос затрат на общее образование из обычной школы в указанное учреждение. Поэтому считаем правильным принимать во внимание только издержки, связанные с содержанием детей, оказанием психолого-медико-педагогической помощи, коррекционным развитием, защитой их прав и законных интересов, а также расходы, связанные с профессиональным обучением. Максимальный срок пребывания подростка в Учреждении – три года.

Максимальная стоимость обучения и содержания одного ребенка согласно утвержденным нормативам в течении трех лет должна составить:

$$C_{\text{макс}} = \left(\frac{870,54}{10} + \frac{198,98}{15} + \frac{11272,95}{60} + \frac{6821,27}{60} + \frac{4598,8}{60} + \frac{32925,88}{60} \right) * 3 = 3081,9 \text{ тыс.руб.}$$

Высокая стоимость содержания детей обусловлена спецификой учреждения (необходимость охраны, круглосуточного пребывания воспитательного персонала, содержание в соответствии с нормами здорового питания, проведение занятий с психологами, круглосуточное медицинское наблюдение, реализация реабилитационных программ, обучение в малоконтактных группах и т. д.).

Таблица 1

Свод нормативных затрат на выполнения госзадания ФГБПОУ «Астраханское СУВУ» в 2021 году

№	Раздел госзадания	Ед.и зм.	Количество	Сумма, тыс.руб.
1	Реализация образовательных программ среднего профессионального образования	чел.	10	870,54
2	Реализация основных общеобразовательных программ среднего общего образования	чел.	15	4809,62
3	Реализация основных общеобразовательных программ основного общего образования	чел.	45	17351,97
4	Реализация дополнительных общеразвивающих программ			
	Физкультурно-спортивная	час.	22280	2737,28
	Художественная	час.	33760	3263,24
	Социально-педагогическая	час.	29480	2803,81
5	Защита прав и законных интересов детей сирот и детей, оставшихся без попечения родителей	чел.	15	198,98
6	Реализация программ профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих		68400	12477,26
7	Коррекционно-развивающая, компенсирующая помощь	чел.	60	11272,95
8	Психолого-медико-педагогическое обследование детей	чел.	60	6821,27
9	Психолого-педагогическое консультирование обучающихся	чел.	60	4 598,80
10	Содержание и воспитание детей, находящихся в трудной жизненной ситуации	чел.	60	32925,88

Выделим стоимость обучения одного подростка по программам среднего профессионального образования (далее СПО). В рамках бюджета Учреждения она составляет 87054 рубля. Среднюю стоимость в целом по стране за 2020 год по программам СПО на одного обучающегося можно получить путем деления общей суммы расходов бюджета – 283967046623,65 руб. [4] – на количество студентов – 3105298 чел. [2;29с.]. За 2020 год она составила 91445,99 руб. в год.

Из-за существующей проблемы недофинансирования специальных учебно-воспитательных учреждений закрытого типа реальная стоимость издержек по содержанию и воспитанию детей значительно ниже.

Если исходить из максимального срока пребывания подростка в течении трех лет, то стоимость его обучения трем специальностям составит:

$$C_{\text{макс}} = \left(\frac{12477,26}{50} + \frac{198,98}{15} + \frac{11272,95}{60} + \frac{6821,27}{60} + \frac{4598,8}{60} + \frac{32925,88}{60} \right) * 3 = 3569,37 \text{ тыс.руб.}$$

Руководствуясь приказом №203 Министерства просвещения Российской Федерации от 13.11.2018 [5], ФГБПОУ «Астраханское СУВУ» производит закупки продуктов питания, одежды и мягкого инвентаря. Стоимость продуктов питания составляет 9283 рубля в месяц на одного ребенка (в ценах 2021 года). Стоимость обмундирования и мягкого инвентаря составляет 37742 рубля в год. Это затраты, которые должны были бы понести семьи на содержания детей. Учитывая то обстоятельство, что большинство подростков, помещенных в Учреждение, воспитывались в неблагополучных семьях, мы не можем считать домохозяйства, содержавшие детей, получателями данных выгод в полном объеме от экономии на обеспечение детей. Согласно данным Росстата, дефицит денежных доходов малоимущих домашних хозяйств в среднем на одного члена домашнего хозяйства в 2019 году составил 3339,7 рублей. Следовательно, каждая семья от содержания подростка в государственном учреждении за три выгода в текущих ценах получает доход как минимум: $D_{\text{мин}} = 3,3 * 12 * 3 = 120,2$ тыс. руб.

Содержание одного заключенного в российской колонии обходится государству в сумму около 60 тыс. рублей в год. Такую цифру озвучил замдиректора Федеральной службы исполнения наказаний (ФСИН) Валерий Максименко. Государство, помещая подростков в специальное учебно-воспитательное учреждение, избегает затрат около 180 тыс. руб. за 3 года.

Самой существенной составляющей выгод от пребывания трудных детей в ФГБПОУ «Астраханское СУВУ» является приобретение ими профессий и навыков квалифицированных рабочих, без которых они не имели бы возможность получать более высокий доход по сравнению с детьми, получившими общее среднее образование в школе.

Согласно данным Росстата разница в оплате за труд между квалифицированным и неквалифицированным рабочим по обследованным видам экономической деятельности в 2019 году составила 19377 рублей в месяц [6]. Если принять во внимание рост разницы в течение обследуемого периода соразмерно инфляции, то для оценки выгоды выпускника ФГБПОУ «Астраханское СУВУ» от приобретенной профессии в течение всей его жизни достаточно использовать величину 19377 рублей в месяц. Это позволит определить экономический эффект в действующих ценах на сегодняшний момент:

$$D_{\text{вып}} = 19,377 * 12 \text{ мес.} * 47 \text{ лет} = 10928,6 \text{ тыс. руб.}$$

Также государство получит налог на оплату труда в размере:

$$H_{\text{фот}} = 10928,6 * 30,2\% = 3300,4 \text{ тыс. руб.}$$

Все блага приобретатели в лице воспитанника, семьи и государства могут извлечь доход в расчете на одного ребенка:

$$D_{\text{итог}} = 120,2 + 180 + 10928,6 + 3300,4 = 14529,23 \text{ тыс. руб.}$$

При расходах на одного выпускника по программам профессиональной подготовки профессиям рабочих, должностям служащих в сумме 3569,37 тыс. руб. данное вложение средств не только способствует решению важных задач по предотвращению подростковой преступности в обществе, но и оправдывает себя с экономической точки зрения.

Список литературы

1. Е. И. Андреева, И. Д. Горшкова, А. С. Ковалевская – М. Рекомендации по оценке социально-экономической эффективности социальных программ. Определения, подходы, практический опыт: Издательство «Проспект», 2014. – 72 с. ISBN 978-5-98597-289-4.

2. О результатах мониторинга качества подготовки кадров в 2020 году Информационный бюллетень – М.: МИРЭА - Российский технологический университет, 2020 – 39 с.

3. Приказы Министерства просвещения РФ №235 и №237 от 20.11.2018 Информационно-правовой портал Гарант.ру. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72011660>.

4. Официальный сайт Казначейства России [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://roskazna.gov.ru/ispolnenie-byudzheto/konsolidirovannyj-byudzhet>.

5. Приказ №203 Министерства просвещения Российской Федерации от 13.11.2018 г. "Об утверждении норм и порядка обеспечения за счет средств федерального бюджета бесплатным питанием, бесплатным комплектом одежды, обуви и мягким инвентарем несовершеннолетних и лиц, достигших возраста восемнадцати лет, находящихся в федеральных учреждениях системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних"/Информационно-правовой портал Гарант.ру. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72021852>.

6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/labour_costs.

УДК 338.24

МЕТОДИКА РЕЙТИНГА СОСТОЯНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА

Е. Н. Михайлова, С. Ю. Абдулова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Одной из важнейших задач для повышения конкурентоспособности Российской Федерации на мировой арене является создание целостной системы улучшения инвестиционного климата в регионах. Цели такой системы – обеспечение притока инвестиций в регионы, распространение лучших практик, а также качественное внедрение Стандарта деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по обеспечению благоприятного инвестиционного климата в регионах и дорожных карт Национальной предпринимательской инициативы.

Ключевые слова: инвестиция, инвестиционная активность, рейтинг, национальный рейтинг, опрос, показатели.

One of the most important tasks for increasing the competitiveness of the Russian Federation on the world stage is the creation of an integrated system for improving the investment climate in the regions. The goals of such a system are to ensure the inflow of investments to the regions, the dissemination of best practices, as well as the qualitative implementation of the Standard of Activity of the executive authorities of the constituent entities of the Russian Federation to ensure a favorable investment climate in the regions and the road maps of the National Entrepreneurial Initiative.

Keywords: investment, investment activity, rating, national rating, survey, indicators.

Национальный рейтинг состояния инвестиционного климата (далее – рейтинг) ведет Агентство стратегических инициатив (далее – АСИ). Рейтинг дает оценку усилиям региональных властей по созданию успешных условий для ведения бизнеса и находит лучшие практики, а его результаты пробуждают конкуренцию в борьбе за инвестиции на региональном уровне.

В 2021 году презентация результатов рейтинга проходила на площадке Петербургского международного экономического форума и предоставила ТОП регионов.

В таблице представлены регионы-победители рейтинга.

В рейтинге Астраханская область занимает 12 место вместе с еще 6 регионами. А в 2015 году Астраханская область занимала 37 место.

Таблица

Национальный рейтинг состояния инвестиционного климата в субъектах Российской Федерации в 2021 году

Место	Регион	Место	Регион
1	Москва	11	Республика Крым
2	Республика Татарстан		Калининградская область
3	Тюменская область		Липецкая область
4	Тульская область		Республика Адыгея
5	Республика Башкортостан	12	Смоленская область
6	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра		Камчатский край
	Нижегородская область		Магаданская область
7	Московская область		Ростовская область
	Новгородская область		Кемеровская область
	Краснодарский край		Астраханская область
8	Самарская область		Ульяновская область
	Сахалинская область		Республика Карелия
	Ярославская область		Республика Калмыкия
	Санкт-Петербург		
9	Калужская область		
	Челябинская область		
10	Тамбовская область		
	Ленинградская область		
	Белгородская область		
	Республика Саха (Якутия)		

Методология данного рейтинга состоит из трех основных элементов. Первый элемент – система показателей. Второй – сбор и обработка данных. Третий – методика обработки результатов. При создании методологии был принят к сведению опыт отечественных и международных рейтингов. Система рейтинговых показателей составлена с учетом лучшего отечественного и международного опыта [4].

Рейтинг рассчитывается по сорока двум показателям по четырем направлениям:

I. Регуляторная среда. Качество предоставления государственных услуг. Удовлетворенность предпринимателей стандартными административными процедурами.

II. Институты поддержки бизнеса.

III. Ресурсы и инфраструктура.

IV. Помощь субъектам малого предпринимательства. Оперативность помощи малому бизнесу.

V. Показатели вне рейтинга. Собираются данные по тридцати одному вспомогательному показателю для анализа их применимости и включения в методологию, а также для выявления лучших практик в регионах по признакам, которые не включены в рейтинг. [3]

Также выделяются три подхода к формированию выборок для опросов:

I. Показатели, которые оцениваются с помощью экспертной оценки. База данных из порядка сорока экспертов формируется для каждого региона из числа кандидатов, представленных бизнес-ассоциациями (Опора России, ТПП РФ, РСПП, "Деловая Россия") и Агентством стратегических инициатив (АСИ). Выборка респондентов формируется случайным образом из кандидатов, представленных в списке. Число респондентов для опроса по каждому из регионов составляет не менее 20.

II. Показатели, которые оцениваются путем опроса предпринимателей. Опрос по показателям, по которым отсутствуют особые требования к респондентам, проводится с использованием многоступенчатой (квотной) выборки. Выборка представляет качественную бизнес-модель для каждого региона, а также представляет каждый регион по критериям – по размеру и по отрасли предприятия. Общая выборка предприятий строится на основе официальной статистики по количеству действующих предприятий. Структура выборочной совокупности основана на критериях размера предприятия, годовой выручки, а также отрасли. Предприятия-респонденты выбираются случайным образом в соответствии с квотами из базы данных предприятий.

III. Показатели, которые оцениваются путем опроса предпринимателей из специфических групп. Отбор респондентов осуществляется в соответствии с критериями, например, реальный опыт взаимодействия предпринимателей и органов власти по определенным вопросам, или же получение определенных услуг, столкновение с конкретными ситуациями и т. д. Для каждой группы вопросов формируется базовый набор. При этом могут быть

использованы списки потенциальных респондентов, предоставленные АСИ или объединениями предпринимателей, а также органами исполнительной власти, организациями, которые осуществляют оцениваемые действия. Необходимое количество респондентов случайным образом опрашивается из данной группы. Минимально возможное число респондентов в целевой выборке для каждого региона данного исследования составляет 25 респондентов (за исключением ситуаций, когда общая численность населения составляет менее 25 человек) [1].

В ходе рейтинга собираются исходные данные, необходимые для расчета результатов. Методика расчета результатов состоит из двух частей.

1. Уровни рейтинга. Сформированный массив исходных данных размещается на четырех уровнях:

Первый. Это уровень показателей – объединенные и обработанные данные, приведенные для каждого показателя к одной шкале с размером от 0 до 100, где 0 – наихудшее измерение, 100 – наилучшее.

Второй. Это уровень факторов – средневзвешенные значения баллов по каждому показателю, который относится к этим факторам. К примеру, оценка эффективности процедуры регистрации предприятий формируется на основе следующих показателей: среднее время регистрации юрлиц, среднее число процедур, необходимых для регистрации, удовлетворенность деятельностью по государственной регистрации юрлиц.

Третий. Это уровень направлений – средневзвешенные значения факторов (то есть баллов по показателям), включенных в направление. Например, оценка нормативной среды формируется из следующих факторов: эффективность процедур по регистрации предприятий, процедур выдачи разрешений на строительство, процедур регистрации прав собственности, процедур получения лицензий, процедур подключения электроэнергетики.

Четвертый. Уровень интегрального показателя – это сумма баллов по четырем обозначенным направлениям рейтинга.

2. Агрегирование. Переходы между уровнями представления данных осуществляются путем агрегирования. Переходы агрегирования делятся на два этапа.

Этап первый: переход от собранных исходных данных к полному набору показателей по всем субъектам в единой шкале. Для перехода от исходных показателей к полному набору показателей по всем субъектам Российской Федерации в единой шкале (это переход от уровня первичных данных к уровню показателей), необходимо сделать следующие шаги: обработать выбросы в первичной информации; рассчитать показатели; восстановить упущенную информацию; изменить шкалу с учетом насыщенности распределения и привести все показатели к общей шкале с помощью пропорционального масштабирования.

Этап второй: переход по уровням представления информации (от показателей переход к факторам, от факторов переход к направлениям, от направлений переход к итоговому индексу) [4].

По результатам рейтинга проводится анализ на основании абсолютного значения для каждого региона и динамики изменений за ряд лет. Регионы, в которых фиксируются высокое значение показателя и значимая динамика одновременно, выделяются как носители успешных практик. Данные практики входят в специальный ежегодный сборник лучших практик.

Список литературы

1. Орлова Е.Н. Инвестиционные процессы в России. Москва: КомКнига, 2016.
2. Тихомирова И. Инвестиционный климат в России: региональные риски. Москва: Издатцентр, 2017.
3. Мельникова Н. Иностраннные инвестиции в экономике России// Экономист. – 2016.
4. URL: https://asi.ru/government_officials/rating/ (дата обращения: 25.09.2021).

УДК 330

ИНВЕСТИЦИИ В ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА РОССИИ

Е. О. Черемных

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Статья посвящена анализу наиболее важных особенностей инвестиционно-инновационной политики и ее развитию в России. Также в данной статье определены актуальные проблемы и пути их решения. Показана роль инвестиций в инновации в качестве одного из основных факторов экономического роста.

Ключевые слова: *инвестиции, инновации, инвестиции в инновации, экономический рост, инвестиционная деятельность, инновационный проект, инновационно-инвестиционное развитие.*

The article is devoted to the analysis of the most important features of investment and innovation policy and its development in Russia. Also, this article identifies current problems and ways to solve them. The role of investment in innovation as one of the main factors of economic growth is shown.

Keywords: *investment, innovation, investment in innovation, economic growth, investment activity, innovation project, innovation and investment development.*

Экономический рост во многом обусловлен воздействием ряда факторов, включая, например, уровень технологий, наличие трудовых ресурсов, способность распределять имеющиеся ресурсы в национальной экономике для достижения максимального количества высококачественной продукции и т. д. Для того чтобы эффективно воздействовать на все эти факторы, результаты научно-технического прогресса должны быть освоены при внедрении инноваций, обеспечивающих создание и практическую реализацию

инноваций в виде нового продукта, инвестиций, обеспечивающих смену поколений техники и технологий, эффективное использование этих инноваций, экономический рост.

Инвестиционно-инновационная деятельность в различных секторах экономики является важнейшим фактором экономического роста.

Чтобы определить сущность понятия «инвестиционно-инновационная политика», воспользуемся новой экономической энциклопедией, в которой содержится следующие определения:

Инновация – получение больших экономических результатов за счет внедрения новшеств; [1];

Инвестиции – один из ключевых факторов экономического роста, долгосрочные и краткосрочные вложения капитала, состоящие из капитальных затрат (вложений), затрат, связанных с приростом оборотного капитала (при расширении производства) [1];

Инвестиционная политика – составляющая финансовой политики и направление экономической политики, связанное с формированием и наиболее эффективным использованием ограниченных инвестиционных ресурсов в стране [1].

В Федеральном законе «О науке и государственной научно-технической политике» прописано, что инновационная политика страны – это часть государственной социально-экономической политики, направленной на совершенствование государственного регулирования, развитие и стимулирование инновационной деятельности [2].

Таким образом, инвестиционно-инновационная политика страны – это деятельность государства, направленная на совершенствование государственного регулирования, развитие и стимулирование инноваций путем инвестирования их в устойчивое экономическое развитие и решение важнейших задач социально-экономической системы государства.

Инвестиции в инновации имеют определенные черты:

1. Они должны учитывать волновой характер инновационного процесса, в результате чего объективно возникают инвестиционные перерывы в одних секторах экономики, а в других – повышенный спрос на инновации и интенсивное обновление производственного оборудования и продукции.

2. Направление на стабильный будущий доход и длительный инвестиционный период.

3. Инвестиции в бизнес требуют достоверной информации не только о предмете инвестирования средств, но и о перспективах изменения организационных, экономических и социальных параметров в зависимости от динамики внутренних и внешних факторов.

Взаимодействие инвестиционных и инновационных процессов является причиной того, что инвестиционно-инновационную политику следует рассматривать как единое направление финансовой политики страны. Наиболее важным из них является рассмотрение инвестиций как особый катализатор научных исследований. По словам Л. А. Кузьминой, на первое место

сегодня вышел фактор повышения эффективности ресурсов и предпринимательства на базе НИОКР и инноваций, что обусловило формирование концепций инновационного типа экономического роста. Данный тип роста основан на создании и потреблении информационных, высокотехнологичных продуктов, Основными источниками такого экономического роста являются инновации и накопление человеческого капитала [3, с. 381].

На скорость распространения инноваций влияет эффективность инноваций, степень их прогрессивности по сравнению со старым продуктом или методом, окупаемость инвестиций в инновационное развитие. Таким образом, спрос на инновации имеет решающее значение для развития российской экономики, а не предложение науки. Инновации, представляющие собой научно-техническое и технологическое развитие производства, придают интенсивный характер экономическому росту.

На данный момент перед Россией поставлена цель пересмотра модели экономического развития. Важным условием достижения цели является устранение правовых барьеров на пути разработки научно-технической продукции и внедрения полученных результатов в деловую практику. В настоящее время речь идет о развитии законодательной системы в поддержку инноваций, разработке разумных и долгосрочных правил взаимоотношений между участниками инвестиционно-инновационного процесса.

Целью инвестиционно-инновационной политики служит решение задач экономического роста, таких как ускорение НТП, внедрение инноваций, создания благоприятных условий для инновационной и инвестиционной деятельности всех субъектов экономики. Основные принципы данной политики показаны на рисунке.

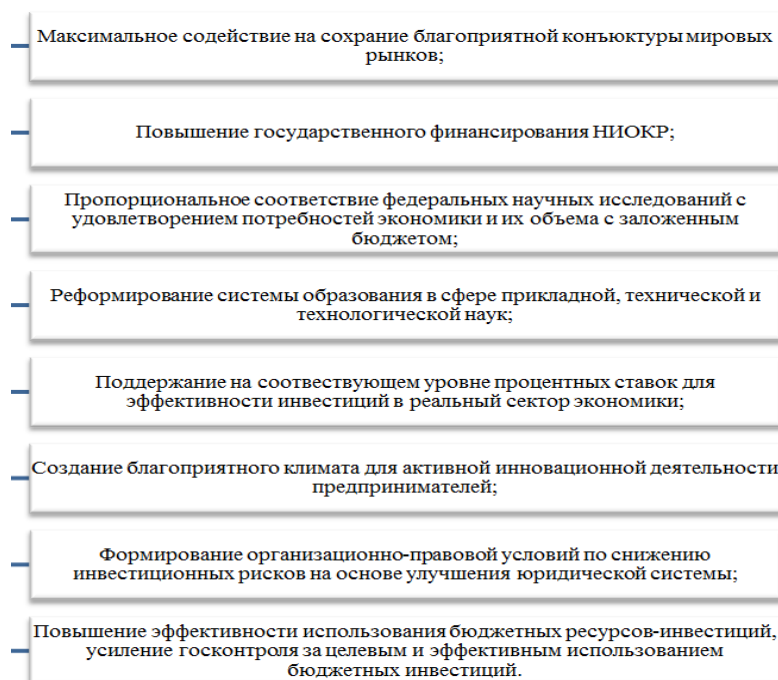


Рис. Основные принципы инвестиционно-инновационной политики

Причинами ограничения инвестиционно-инновационной деятельности являются: нехватка финансовых ресурсов, инфляция, высокие процентные ставки по банковским кредитам, высокий экономический риск, неплатежеспособность клиентов, и т. д.

Для того чтобы инвестирование в инновации было максимально эффективным, государственное регулирование инвестиций должно быть направлено на активизацию инновационной деятельности. Для укрепления связи между инвестиционными и инновационными процессами, обеспечения оперативным увеличением инвестиций в новые высокотехнологичные отрасли и технологии, развития человеческого капитала. На этой основе рассматривается ряд государственных инвестиционных и инновационных мероприятий, которые включают:

1. определение объектов и субъектов;
2. постановка задач и целей;
3. выбор экономических инструментов и методов;
4. определение размера и состава инвестиций и других ресурсов;
5. закрепление приоритетов в законодательных, нормативных и иных документах, в инвестиционных и инновационных проектах и программах;
6. инвестиционная помощь малым инновационным предприятиям, помощь в развитии инновационной инфраструктуры (технопарки, технологические центры и т. д.), подготовка инновационных менеджеров.
7. государственная инвестиционная и иная поддержка приоритетных базовых инноваций пятого поколения на федеральном и региональном уровнях;

С.В. Зарайская считает, что для решения проблемы инвестиций в инновации, необходимо организовать интеграцию возможностей всех участников, заинтересованных в коммерциализации технологий: частного сектора, научно-исследовательских и образовательных организаций, а также государства. [4, с. 78].

Сложность экономического и финансового положения страны, серьезные деформации российской экономики, продолжающийся инвестиционный кризис требуют поиска новых инструментов регулирования инвестиционного сектора и совершенствования управления инвестициями.

Одной из наиболее актуальных проблем российской экономики является повышение конкурентоспособности промышленности за счет технологического перевооружения и роста наукоемких отраслей, приносящих большую добавленную стоимость. Поэтому существует острая необходимость в том, чтобы предприятия имели доступ к передовым технологиям.

В настоящее время важную роль в стимулировании привлечения финансирования в инновационный сектор экономики играет созданная система институтов инновационного развития, в которую входят: ОАО "РОСНАНО", образовательные программы, ОАО "РВК", федеральное государственное бюджетное учреждение «Фонд поддержки малых форм предприя-

тий научно-технической сферы» (Фонд поддержки инноваций), Центр разработки и коммерческих новых технологий (Фонд «СКОЛКОВО»). Институты развития выступают катализаторами частных инвестиций в приоритетные отрасли или сектора экономики, создавая необходимые условия для формирования инфраструктуры.

Таким образом, инвестиции в инновационную деятельность являются одним из ключевых факторов экономического роста в любой стране, поскольку способствуют развитию экономики инновационного типа. В России проблема инвестирования в инновационный сектор экономики является актуальной, что подтверждает ряд причин: слабое развитие инновационной инфраструктуры, недостаточное отраслевое финансирование, особенно в области НИОКР и т. д. Данные проблемы требуют разработки комплексной инвестиционно-инновационной государственной политики.

Развитие инноваций связано с инвестиционной деятельностью. Для создания нового продукта необходимо принять ряд мер, таких как исследование рынка, планирование и строительство, запуск и техническое обслуживание производства. Все это требует определенных вложений. Вот почему инвестиции в инновации так актуальны сегодня.

Список литературы

1. Румянцева Е. Е. Новая экономическая энциклопедия – М.: ИНФРА-М, 2010 – 454 с.
2. Федеральный закон от 23.08.1996 N 127-ФЗ (ред. от 13.07.2015) “О науке и государственной научно-технической политике” // Справочно-правовая система КонсультантПлюс.
3. Кузьмина Л. А. Инновационный процесс как качество экономического роста // Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова. – 2010. – №4. – С. 381.
4. Зарайская С. В. Инвестиции в инновации / С. В. Зарайская. // Социально-экономическое состояние России: пути выхода из кризиса: сборник научных статей. – СПб.: Институт бизнеса и права, 2009.

УДК 339

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

*О. В. Кудрявцева, К. А. Карамулдаева,
Е. В. Богдалова*

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В данной статье рассмотрены глобальные проблемы мировой экономики и причины их возникновения. Представлены основные особенности глобальных проблем мировой экономики и выявлены основные пути их решения.

Ключевые слова: *мировая экономика, глобальные проблемы мировой экономики, глобализация.*

This article discusses the global problems of the world economy and the causes of their occurrence. The main features of global problems of the world economy are presented and the main ways of their solution are identified.

Keywords: *world economy, global problems of the world economy, globalization.*

На сегодняшний момент проблемы мировой экономики принимают всеобъемлющий характер, который касается практически каждой страны мирового сообщества. Данная статья имеет своей целью выявить глобальные проблемы мировой экономики и определить их сущность.

Для начала необходимо дать определение понятию «глобальные проблемы». Глобальные проблемы – это факторы современной реальности различного характера, которые оказывают губительное воздействие на все страны мира. Эти проблемы имеют такую характерную черту, как возможность быть решёнными только при принятии участия всего человечества [1, с. 123].

Глобальные проблемы мировой экономики – это та или иная экономическая ситуация, которая приводит ко множеству экономически губительным результатам, касающимся всего населения нашей планеты. Данные проблемы тесно связаны друг с другом, то есть одна глобальная проблема может порождать множество других. Глобальные проблемы начали развиваться по причине глобализации, то есть наступлению всеобщей взаимозависимости всех субъектов мировой экономики в условиях открытой системы экономических, общественно-политических и культурных связей на основе современных информационных технологий [4, с. 467]. Глобальные проблемы мировой экономики обладают следующими особенностями:

- представляют заинтересованность большей части стран мира;
- способствуют снижению темпов экономико-социального развития мирового сообщества;
- должны быть решены как можно скорее;
- взаимодействуют друг с другом;
- нуждаются в участии всех государств.

На данный момент выделяют такие глобальные проблемы мировой экономики, как:

- превозмогание бедности и отсталости;
- продовольственная безопасность;
- ограниченность и невозобновляемость природных ресурсов;
- демографическая проблема;
- экологическая проблема;
- проблема «Север-Юг» [2, с. 24].

Важным является объяснение каждой из них.

Превозмогание бедности и отсталости как глобальная проблема существует в преобладающем большинстве в развивающихся странах, где различия в социально-экономическом положении различных слоёв населения

ярко выражены и порождают политические волнения. Эта проблема заключается в том, что большая часть населения многих государств находится за чертой бедности и не может быть обеспечена элементарными средствами к существованию. Внутренние политические противоречия и конфликты приводят к нестабильности международных взаимоотношений, введению различных санкций, что в конечном итоге лишь усугубляет сложившуюся ситуацию [6, с. 688].

Организация объединённых наций ввела программу для снижения негативного влияния данной проблемы, имеющую своей целью стабилизировать и отношения между государствами. Она состоит из следующих мер:

- установление демократических основ равноправия и терпимости во взаимоотношениях стран мира;
- направление собранных средств на улучшение социально-экономического климата в развивающихся странах;
- мировое воздействие на повышение темпов роста экономики бедных государств [6, с. 690].

Продовольственная безопасность – это экономическое положение в странах, характеризующееся свободной возможностью населения приобретать необходимое количество безвредных и питательных товаров целью обеспечения собственных биологических потребностей в еде для ведения динамичной и здоровой жизни. Данный показатель является важнейшим показателем благополучия национальной экономики страны. Если он низок, то это порождает большое количество проблем в мировой экономике, так как недостаток самого важного – пищи – ведёт к возникновению войн и конфликтов, росту бедности населения стран мира [7, с. 3].

Проблема ограниченности и невозобновляемости ресурсов стала одной из важных тем для обсуждений в мировом сообществе ещё в XX веке. Учитывая рост численности населения на нашей планете, можно представить, количество природных ресурсов необходимо для обеспечения их потребностей. В современных реалиях источники природных ресурсов не способны возобновляться с тем же темпом роста, с каким растут потребности человечества. Именно поэтому данная проблема является глобальной и требует принятия участия всех стран мира [3, с. 15].

Демографическая проблема мировой экономики – это проблема 21 века, значимость которой возрастает всё больше. Эта проблема разделяется на две составляющие:

- стремительный и с трудом регулируемый темп роста населения в развивающихся государствах, на который приходится около 80 % мирового темпа роста населения планеты. Это приводит к таким негативным результатам, как рост различных нужд людей в благах, повышение уровня социальной напряжённости, назревание политических конфликтов и т. д.

•увеличение пенсионного возраста людей, проживающих в развитых странах, увеличение количества стареющего населения при понижающемся уровне рождаемости [5, с. 3].

Экологическая проблема представляет собой один из важнейших факторов деятельности людей, охватывающего все её сферы. Вследствие влияния роста потребностей людей, сегодня природная среда претерпевает серьёзные изменения, угрожающие фактическому существованию человечества. Данная проблема безусловно возникла по причине нерационального использования природных ресурсов, а также повсеместного загрязнения природы. Это не может не влиять на мировую экономику, так как связано с работоспособностью населения стран, уменьшению промышленного потенциала, ростом бедности людей и т. д.

Проблема «Север-Юг» заключается в трудности установления положительных международных отношений развитых и развивающихся стран. Между данными типами стран имеется серьёзный разрыв в уровнях развития и социально-экономического благополучия граждан. Развивающимся странам необходима материальная поддержка со стороны развитых, что ведёт к возникновению сложности создания благоприятных взаимосвязей между этими государствами [2, с. 24].

В заключение можно выразить мнение о том, что в настоящее время всем странам мира необходимо найти пути соглашения и всеобщей терпимости для того, чтобы решить глобальные проблемы мировой экономики, поскольку именно разобщенность и международные конфликты зачастую мешают достижению положительного результата принимаемых мер.

Список литературы

1. Бекова З. М. Глобальные проблемы в мировой экономике // Экономика и бизнес: теория и практика. 2020. №11-1.
2. Грязнова, В. П. Понятие и глобальные проблемы современной мировой экономики / В. П. Грязнова // Проблемы современной экономики (Новосибирск). – 2016. – № 29. – С. 22–26.
3. Захаров А. Н. Глобальная энергетическая проблема в мировой экономике // Российский внешнеэкономический вестник. 2017. №4.
4. Ю. В. Звонарева, О. В. Кудрявцева, М. В. Наранова, А. Р. Туктарова. Проблемы обеспечения международной экономической безопасности. Перспективы развития строительного комплекса: Материалы XIV Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов, Астрахань, 22–23 октября 2020 года. – Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 466-470.
5. Мохначева А. В. Бедность как глобальная проблема мировой экономики // Проблемы Науки. 2017. №21 (103).
6. Прохоров Д. В., Сосновский В. Д. Глобальные проблемы мировой экономики // StudNet. 2020. №9.
7. Филатова Ю. М. Продовольственная безопасность как глобальная проблема мировой экономики // Вестник науки и образования. 2015. №8 (10).

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ В ПЕРИОД ВСЕМИРНОЙ ПАНДЕМИИ

О. В. Кудрявцева, А. Ф. Мордасова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

В данной статье рассмотрен процесс глобализации. Описано влияние последствий пандемии коронавирусной инфекции на процесс глобализации.

Ключевые слова: *глобализация, пандемия, коронавирус, карантин.*

This article discusses the process of globalization. The impact of the consequences of the coronavirus pandemic on the process of globalization is described.

Keywords: *globalization, pandemic, coronavirus, quarantine.*

В настоящее время глобализация играет большую роль в экономике разных стран и в мировой экономике в целом. Благодаря этому обширному процессу укрепляется взаимосвязь между государствами, растут темпы товарооборота и обмена информацией. Сейчас, в период развития цифровых технологий, глобализация стала играть более важную роль.

Данная статья имеет своей целью выявить проблемы глобализации в период пандемии. Пандемия дала возможность многим странам по-другому взглянуть на глобализацию. Данный период характеризовался закрытием границ, ограничением экспорта и снижением экономической и политической активности стран.

Многие поняли, что взаимосвязь между государствами, международная торговля товарами и услугами имела свои преимущества. В связи с этим появился риск международной зависимости.

Можно с уверенностью сказать, что большинство стран, да и весь мир, были не готовы к пандемии и её последствиям. В такой непростой период все государства направляли свои силы на собственную безопасность, надеясь только на свои ресурсы.

Пандемия 2020 года с 1930-х годов стала первым кризисом, охватившим как развитые, так и развивающиеся страны. Последствия пандемии могут ускорить процесс автоматизации на рабочих местах. Вследствие чего может исчезнуть достаточное количество рабочих мест для работников со средней квалификацией. Спрос так же имеет тенденцию к спаду, поэтому наиболее вероятно, что изменится ВВП.

Если посмотреть на стратегии стран и их действия во время пандемии коронавируса, то можно сделать вывод, что на первом плане у всего мира стояли национальные интересы и собственная безопасность, а не взаимоотношения и сотрудничество.

Одной из опасностей пандемии для глобализации является нарушение поставок по миру. Ведь, если в данный момент существует один поставщик

или регион, который специализируется на одном продукте, то в такие моменты может нарушиться вся цепочка поставок из-за закрытия границ.

До недавнего времени глобализация создавала успешный рынок на международном уровне, который позволял совершать поставки, заменяя какое-либо отсутствующее звено. Такая специализация и оперативность приводила к росту, несмотря на сложность данной системы. Страны строили запутанные и масштабные цепочки многочисленных поставок, что привело к созданию единой мировой экономики. Каждая страна знала, что если нужен определённый продукт или ресурс, обязательно есть его поставщик и производитель. Но если данный продукт или ресурс был уникальным и новым, то его поставщиком могло быть одно государство, что затрудняло поиск его альтернативы. В этом и выражалась взаимозависимость государств в условиях глобализации, так как ни один участник мировой экономики не может контролировать все ресурсы и товары, которые нужны экономике. И пандемия, и в следствие закрытие границ, как раз и давали сбой в поставках и лишали многих стран необходимых ресурсов [2, с. 28].

В пример можно привести производителей автомобилей из Западной Европы. В какой-то определенный период карантина у них возникла проблема нехватки необходимых автозапчастей (мелкой электроники) из-за того, что их единственный поставщик остановил работу по их производству.

Многие экономисты считают, что как прежде уже не будет. На смену всемирной интеграции придет интеграция отдельных стран и даже регионов для укрепления каждой из стран по отдельности. Между некоторыми странами могут возникнуть противостояния, что осложнит экономические отношения на международной арене.

Из-за закрытия границ и запретов перелетов сокращается мобильность населения, на долгое время была остановлена работа туризма и прекращены научные поездки. Люди, которые привыкли свободно перемещаться по миру, за короткое время лишились такой возможности и оказались заперты в своих странах. Что касается мобильности, то историк Андреас Виршинг считал ее важным признаком глобализма и, к сожалению, данный показатель приблизился практически к нулю.

В 2020 году Конференция ООН по торговле и развитию представила отчет о глобальной торговле на вторую половину года, где было показано сокращение товарооборота на 17 %. Исследования также показали, что потоки инвестиционных проектов сократились почти наполовину, введение карантинных во многих странах привели к замедленной их реализации.

Большинство экономистов сделали вывод, что весь мир не был готов к всемирному локдауну на такое продолжительное время. Практически у всех стран не было необходимых ресурсов и резервов для поддержания своих экономик на прежнем уровне. Наиболее пострадали страны, которые получали основной доход от туристической деятельности и с плохо развитыми интернет ресурсами [3, с. 89].

Система глобализации, казавшаяся вполне устойчивой, обвалилась быстро, почти мгновенно (свертывание международной торговли и глобальных авиаперевозок произошло всего за месяц) и от относительно небольшого толчка.

Эксперты задаются вопросом, не положит ли коронавирус конец периоду глобализации. Ответ на этот вопрос сложен и неоднозначен.

Большинство аналитиков сходятся во мнении, что глобализация продолжится, но уже в новых формах. Старые неэффективные экономические институты и механизмы постепенно уйдут в прошлое, освобождая место новым. Вследствие этого начнется процесс отмирания некоторых старых отраслей экономики и образование на их месте новых, возникших благодаря процессу цифровизации [4, с. 123]. Введение в экономику новых технологических достижений и разработок оказывает огромное влияние на социальные отношения, но зачастую отрицательное. Поэтому особое внимание следует уделять адаптации общества к новым экономическим реалиям. Пандемия коронавируса ускоряет процесс адаптации общества к новым условиям.

Таким образом, отрицать значительное негативное воздействие на глобализацию происходящих в 2020 г. в мире процессов уже невозможно. Некоторые эксперты полагают, что кризис не внес в мировые тенденции ничего принципиально нового, он лишь ускорил ранее обозначившиеся тенденции мирового развития, в том числе и тенденции, касающиеся процессов глобализации.

Список литературы

1. Ботов, Г. К. Глобализация и правопорядок: в период пандемии / Г. К. Ботов // Законность и правопорядок: история, современность, актуальные проблемы : материалы V межвузовской студенческой научной конференции, Москва, 03 декабря 2020 года. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2021. – С. 322–327.

2. Коноплева, И. А. Процессы глобализации в условиях пандемии / И. А. Коноплева, В. С. Коноплева // TheScientificHeritage. – 2021. – № 58-4(58). – С. 27-30. – DOI 10.24412/9215-0365-2021-58-4-27-30.

3. Кочетыгова, О. В. Тенденции глобализации мировой торговли / О. В. Кочетыгова, М. В. Головкин // Экономическая безопасность и качество. – 2020. – № 2(39). – С. 83–89.

4. Кудрявцева, О. В. Цифровые платформы как бизнес-модели в экономике / О. В. Кудрявцева // Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования : Материалы IV Национальной научно-практической конференции, Астрахань, 08 февраля 2021 года / Под общей редакцией Т.В. Золиной. – Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – С. 122–124.

ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А. П. Барскова, И. Е. Фадеева
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

В современных условиях хозяйствования каждого предприятие стремится функционировать с максимально возможным уровнем отдачи. Для обеспечения успешной деятельности необходимо внедрять новые системы управления бизнес-процессами, выявлять и купировать недочеты, возникающие на протяжении всего периода работы предприятия. Оптимальным инструментом в данном случае выступает метод экспресс-анализа финансовых результатов, с помощью которого возможно за короткий промежуток времени определить имеются ли негативные тенденции в развитии предприятия.

Ключевые слова: *экспресс-анализ, анализ финансовой отчетности, финансовые показатели, финансовые результаты, динамика показателей.*

In modern economic conditions, each enterprise strives to function with the highest possible level of return. To ensure successful operation, it is necessary to introduce new business process management systems, identify and correct shortcomings that arise throughout the entire period of the company's operation. The optimal tool in this case is the method of express analysis of financial results, with the help of which it is possible to determine in a short period of time whether there are negative trends in the development of the enterprise.

Keywords: *express analysis, analysis of financial statements, financial indicators, financial results, dynamics of indicators.*

Очевидным является то, что одним из важных условий успешного и эффективного управления субъектом хозяйствования выступает осуществление оценки его финансовых результатов. Проведение экспресс-анализа позволяет дать объективное заключение о финансовом положении предприятия, а также о наличии положительных или отрицательных экономических результатах. В процессе такого анализа используются данные бухгалтерской отчетности. В данном документе необходимы показатели бухгалтерского баланса, отчета о финансовых результатах и пояснения к этим документам. От уровня качества располагаемой информации и используемых методов экспресс-анализа зависит качество принимаемых управленческих решений.

Экспресс-анализ финансовых результатов позволяет найти и выделить наиболее важные и сложные проблемы управления финансовыми ресурсами с целью повышения эффективности управления коммерческим предприятием. Данный анализ за короткий промежуток времени дает возможность на ранней стадии оценить финансовые результаты предприятия с целью сужения масштабов поиска проблем и их решения. Экспресс-анализ ориентирован на изучение текущих аспектов деятельности хозяйствующего субъекта [1; 219 с.].

Перечень исходных данных для проведения экспресс-анализа финансовых результатов субъекта хозяйствования представлен в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные для экспресс-анализа финансовых результатов коммерческого предприятия [3; 176 с.]

№ п/п	Направление анализа	Показатель
1	Оценка имущественного положения	1.1. Хозяйственные средства, находящиеся в распоряжении предприятия, тыс. руб.
		1.2. Стоимость основных средств, тыс. руб.
		1.3. Коэффициент износа основных средств
2	Оценка финансового состояния	2.1. Собственные оборотные средства предприятия, тыс. руб.
		2.2. Привлеченные в оборот средства, тыс. руб.
		2.3. Общий коэффициент покрытия
		2.4. Коэффициент соотношения привлеченных и собственных средств
		2.5. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами

Экспресс-анализ финансовых результатов предприятия состоит из нескольких этапов, которые отражены на рисунке 1.



Рис. 1. Этапы экспресс-анализа финансовых результатов предприятия [4; 264 с.]

Целью первого этапа выступает проверка финансовой отчетности к чтению, а именно визуальная и простая счетная проверка отчетности по формальным признакам и по существу: комплектность отчетности, правильность и ясность заполнения каждой формы, наличие всех необходимых реквизитов, включая подписи ответственных лиц, арифметическая проверка валюты баланса, всех промежуточных итогов и основных контрольных соотношений и так далее. Важность данного этапа заключается в том, что баланс, имеющий ошибки, будет выступать источником неправильных аналитических решений и, в конечном итоге, не приведет к должному результату.

Суть второго этапа заключается в предварительном обзоре финансовой отчетности: ознакомление с аудиторским заключением (если оно является обязательным), учетной политикой предприятия, содержательной частью годового отчета, оценка условий, в которых оно функционировало в отчет-

ном периоде, выявление динамики ключевых показателей функционирования, качественных изменений в имущественном и финансовом положении хозяйствующего субъекта.

Третий этап – экономическое чтение и анализ финансовой отчетности, финансовых результатов. На данном этапе устанавливается характер изменений, произошедших в анализируемом периоде в составе имущества предприятия и его источников. Здесь осуществляется расчет и контроль динамики ряда аналитических коэффициентов. Совокупность показателей, определяющие комплексную характеристику финансово-хозяйственной деятельности коммерческого предприятия, которые используются в пространственно-временных сопоставлениях, достаточно обширна. Чтение баланса, как правило, следует начинать с исследования изменения валюты баланса за анализируемый период путем сравнения итога баланса на начало и конец периода.

Осуществляя экспресс-анализ финансовых результатов, также является необходимым проведение горизонтального и вертикального анализа с целью определения стабильности положения предприятия. Вертикальный (структурный) анализ дает возможность проследить динамику изменений статей баланса, проследить тенденцию уменьшения или увеличения дебиторской и кредиторской задолженности, оборотных средств по сравнению с предыдущими годами. Горизонтальный анализ направлен на оценку изменений, произошедших за предыдущие периоды. Необходимо выбрать любые два или три периода (года или квартала) и сравнить значения абсолютных и относительных показателей. Первые имеют денежное выражение, а вторые – процентное.

Рассчитывая показатели рентабельности коммерческого предприятия можно судить о прибыльности, степени эффективности хозяйственной деятельности и экономической целесообразности. Данный показатель направлен на отражение окончательных результатов хозяйствования, поскольку показывает соотношение эффекта с наличными или потребленными ресурсами.

При проведении экспресс-анализа наряду с предыдущими расчетами необходимым является анализ и оценка ликвидности и платежеспособности. Для этого применяются три приёма:

1. Анализ ликвидности баланса – структурный анализ изменений активных и пассивных платежей баланса.

2. Расчет коэффициентов ликвидности – то есть степень обеспеченности текущих обязательств ликвидными средствами.

3. Анализ движения денежных средств предприятия прямым или косвенным методом. Направлен на возможность определения способности предприятия генерировать денежные средства в размере и в сроки, необходимые для реализации планируемых расходов и платежей [2; 184 с.].

Расчет финансовой устойчивости направлен на выявление доли заёмных средств, что позволит определить степень эффективности ведения хозяйственной деятельности. Знание предельных границ изменения источников средств для покрытия вложений капитала в основные фонды или производственные запасы позволяет генерировать такие направления хозяйственных операций, которые ведут к улучшению финансовых результатов коммерческого предприятия.

Заключение о том, насколько успешно функционирует фирма, делают на основе оценки достижения показателями каких-то нормативных значений. При этом чаще всего достигнутые результаты сравнивают либо с абсолютными стандартами, либо с показателями средней фирмы той же отрасли или с конкурентами. Обнаружив отличия, менеджмент фирмы пытается выяснить их причины и предпринимает действия по их ликвидации.

Проводя экспресс-анализ деятельности субъекта хозяйствования является целесообразным выявить «больные» статьи в отчетности и оценить их изменения в динамике. Это обусловлено тем, что перечень данных о недостатках в деятельности коммерческого предприятия вполне могут иметь место в бухгалтерской отчетности в явном или завуалированном виде.

В заключение экспресс-анализа необходимо обобщить результаты проведенной деятельности. Важным является систематизация положительных и отрицательных моментов, выявленных в процессе данного анализа, на основании которых возможно сделать заключительные выводы и принять необходимые решения по дальнейшему функционированию предприятия.

Экспресс-анализ может завершаться выводом о целесообразности или необходимости более углубленного и детального анализа финансовых результатов и финансового состояния предприятия.

Также можно выделить ряд свойств, которыми должен обладать инструментальный экспресс-анализ финансовых результатов, позволяющий получать более качественную и полную информацию для принятия эффективных решений (рис. 2).

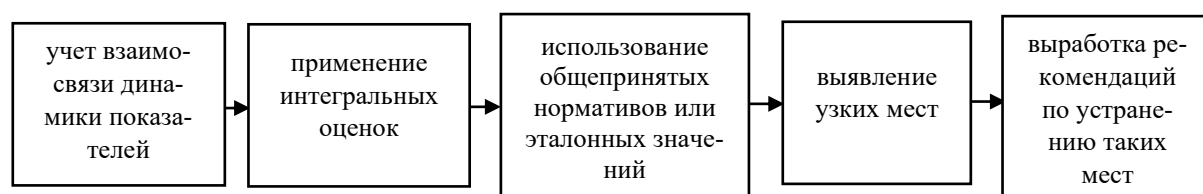


Рис. 2. Свойства, которыми должен обладать инструментальный экспресс-анализ финансовых результатов [5; 374 с.]

Таким образом, итоги проведенного экспресс-анализа финансовых результатов позволяют получить оперативную и динамичную информацию о текущем положении дел коммерческого предприятия, имеющих проблем, которые могут затруднять процесс его функционирования. Исходя из данных экспресс-анализа менеджер может оперативно разработать обоснован-

ное управленческое решение, на основании которого возможно избежать отрицательной динамики коэффициентов в последующей работе субъекта хозяйствования, повысить эффективность управления его деятельностью.

Список литературы

1. Кован, С. Е. Предупреждение банкротства организаций: монография / С. Е. Кован. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 219 с.
2. Лисицына, Е. В. Финансовый менеджмент: учебник / Е. В. Лисицына, Т. В. Ващенко, М. В. Забродина ; под ред. К. В. Екимовой. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 184 с.
3. Савчук, В. П. Диагностика предприятия: поддержка управленческих решений / В. П. Савчук. – 3-е изд., электрон. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 176 с.
4. Фридман, А. М. Анализ финансово-хозяйственной деятельности: учебник / А.М. Фридман. – Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. – 264 с.
5. Шеремет, А. Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебник / А. Д. Шеремет. – 2-е изд., доп. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 374 с.

УДК 657.1.011

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

М. М. Гусейнова, Л. Г. Симоненко

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматриваются понятие и преимущества автоматизации учетных процессов, а также факторы, которые ограничивают внедрение автоматизации в отдаленных районах. Выделяются основные проблемы, сдерживающие цифровую трансформацию в отдаленных территориях, и показываются наиболее перспективные направления внедрения автоматизации учетных процессов.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, автоматизация учетных процессов, сельская местность.

The article discusses the concept and advantages of automation of accounting processes, as well as factors that limit the introduction of automation in remote areas. The main problems hindering digital transformation in remote territories are highlighted, and the most promising directions for the introduction of automation of accounting processes are also shown.

Keywords: accounting, automation of accounting processes, countryside.

На сегодняшний день в российской отрасли сельского хозяйства наблюдается тенденция автоматизации производственных, учетных процессов, которая помогает значительно снижать объемы ручного труда и повышать одновременно эффективность работы. Автоматизация учета представляет собой комплекс программных средств, позволяющий управлять экономическими объектами и процессами, фиксировать состояние и параметры экономических объектов, а также осуществлять сбор, накопление и хранение сведений об эко-

номических процессах и объектах. Данный процесс успешно внедрен и достаточно широко используется в организациях крупных и малых городов. Что касается экономического положения предприятий на территориях сельской местности и отдаленных районов, то в большинстве случаев автоматизация учетных процессов совершенно не развита в связи с отсутствием возможностей по ее внедрению.

В настоящее время в целях развития сельского хозяйства выделяется большое количество дотаций и привлекаются инвестиции, в том числе приглашаются предприниматели и юридические лица для улучшения экономического положения в сельских местностях по различным видам деятельности. Но для развития деятельности и максимизации прибыли важным является и регистрация фактов хозяйственной жизни. Ведение бухгалтерского учета и своевременное отражение информации в нем в соответствии с современными правилами и требованиями осуществляется с помощью применения автоматизированных возможностей программных продуктов [1]. Чем более автоматизирован учет, тем достовернее отчетность и меньше вероятность появления искажений.

Автоматизированный бухгалтерский учет представляет собой передачу части функций от человека к технике, в том числе проведение математических вычислений (исчисление итоговых сумм, налогов и сборов), создание сводной отчетности, хранение сведений и заполнение бланков [3].

Автоматизированный учет имеет множество преимуществ, которые представлены на рисунке 1.

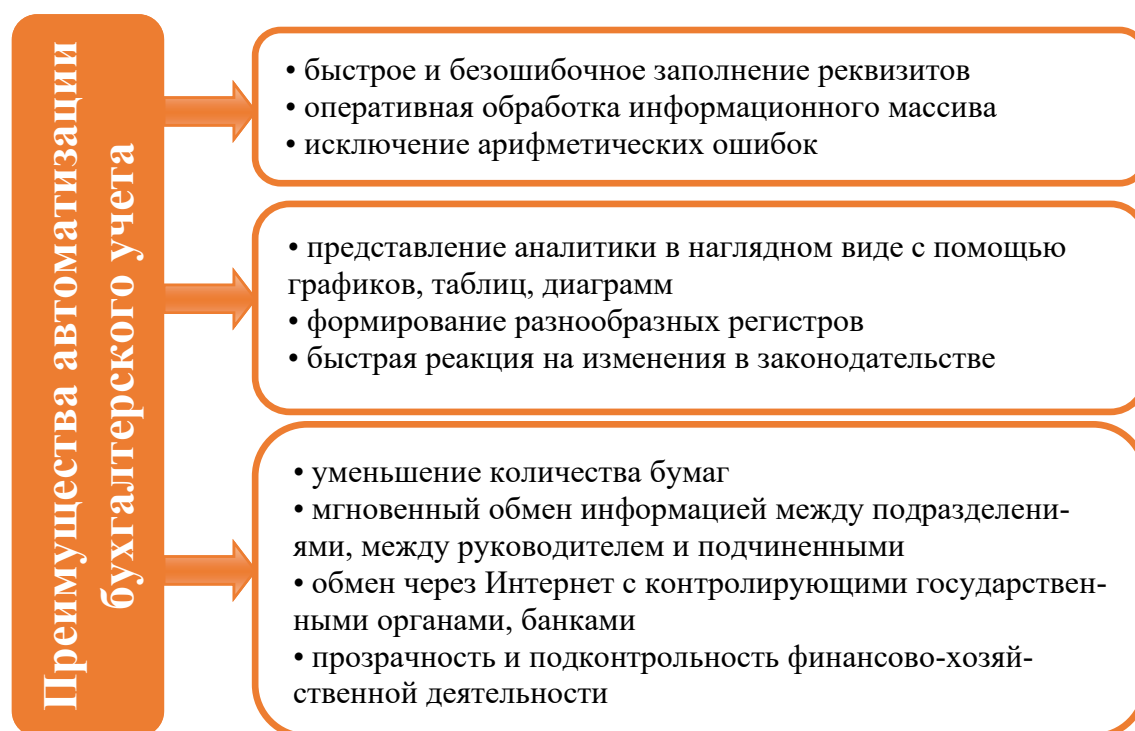


Рис. 1. Преимущества автоматизации бухгалтерского учета

Использование вычислительной техники значительно сокращает трудоемкость, позволяет выполнять работы, которые раньше выполнялись только вручную, тем самым снижая затраты на подготовку бумажных носителей информации. Таким образом, при автоматизированной форме ведения учета для комплексной системы информации по всем разделам бухгалтерского учета организации используют:

- различные технические средства, т. е. персональные компьютеры и др.;
- машиночитаемые носители информации;
- принцип двойной записи, систему классификаторов;
- системы бухгалтерских регистров.

Наряду с преимуществами автоматизации учетных процессов существуют и недостатки данного процесса [2]. К таким относятся:

- высокая стоимость вычислительной техники;
- большие затраты по использованию технических средств;
- сложность оперативного взаимодействия всех служб по принятию управленческих решений.

Так как в статье берутся во внимание сельские районы и отдаленные территории, то внедрение автоматизированного учета для данных субъектов окажется весьма проблематичным, ведь данный процесс столкнется со следующими препятствиями, представленными на рисунке 2.

Исходя из вышеизложенных проблем при внедрении автоматизированного учета, были предложены следующие пути их решения.

В первом случае для решения финансовой проблемы, в том числе для покупки вычислительной техники и программного обеспечения на каждое рабочее место бухгалтера, необходимо привлечь инвестиции, дотации, а также при возможности снизить процентные ставки по банковским кредитам.

Чтобы обеспечить обмен учетной информацией в сельских регионах требуется стабильное Интернет-соединение, а также установление при необходимости базовой станции сотовой связи.

Для решения проблемы нехватки квалифицированных кадров отдела бухгалтерии следует улучшить систему образования или внедрить курсы по повышению квалификации. Еще одним вариантом является привлечение квалифицированных специалистов из других районов, городов. Но это решение потребует повысить уровень заработной платы работников, так как данное изменение станет хорошим стимулом для работы в отдаленной местности.

В случае устаревшей техники необходимо обновление технического оснащения, их модернизация, а также приобретение оптоволокна и его установка. Но для решения вышеизложенных проблем необходимы огромные денежные вложения, что очень трудно позволить в данной местности, поэтому, как говорилось ранее, необходимы привлеченные инвестиции в деятельность организаций.

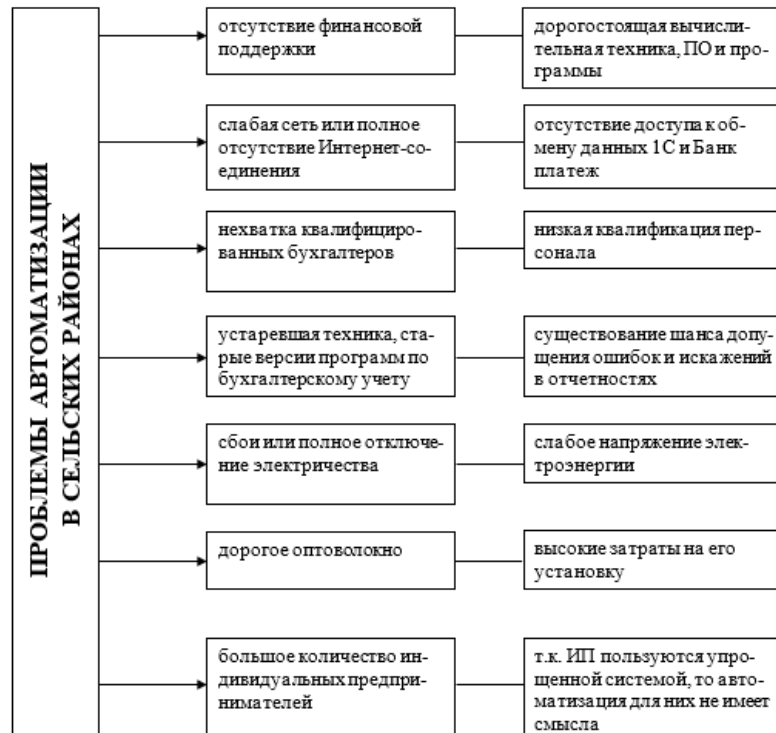


Рис. 2. Препятствия при автоматизации учета сельской местности

Далее рассмотрим, какие существуют участники на рынке в разрезе видов деятельности в отдаленном районе и как повлияет на их деятельность внедрение автоматизированного учета (рис. 3).

Исходя из информации, представленной на рисунке 3, можно сделать вывод о том, что процесс внедрения автоматизированного учета является довольно затратным и станет он выгодным и эффективным только для финансовых организаций, например, для банков. Совершенно неэффективным окажется для самозанятых людей, так как их автоматизация не интересует. К неэффективному результату следует также отнести индивидуальных предпринимателей в связи с ведением упрощенного учета, не всегда требующего автоматизации.



Рис. 3. Участники рынка в отдаленных районах в разрезе видов деятельности

Обобщая информацию, описанную в данной статье, следует сделать вывод о том, что для развития и усовершенствования экономического положения предприятий и организаций, находящихся в отдаленных территориях и сельских местностях, необходимо улучшить систему учетных процессов, а именно внедрить их автоматизацию. Но у сельских районов в основном отсутствует такая возможность из-за финансовых проблем и территориальных особенностей местности, а такое решение требует огромных денежных вложений. Отсюда следуют пути решения возникнувших проблем, заключающиеся в изыскании дополнительного инвестирования организаций.

Список литературы

1. Федеральный закон "О бухгалтерском учете" от 06.12.2011 N 402-ФЗ (ред. от 26.07.2019) - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855.
2. Гайдук Н.В., Карпенко И.А., Рудович Ю.Ю. Проблемы автоматизации бухгалтерского учета на предприятии и бухгалтерские информационные системы // Colloquium-journal. 2019. № 14-6 (38). С. 21–23.
3. Глицкий А.Б. Применение автоматизированных систем бухгалтерского учета на предприятии. - М.: Финансы и статистика, 2013.
4. Ильина О.П. Информационные технологии бухгалтерского учета: учебник для ВУЗов – М.: Юнити, 2011. – 300 с.
5. Исмаилова А. А., Е. А. Масалова Система бухгалтерского учета: структурные компоненты автоматизированной системы учёта // Экономика и современный менеджмент: теория, методология, практика : сб. ст. Междунар. науч.- практ. конф. – Пенза, 2018. – С. 286–288.

УДК 650.11.4:330.145

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ АКТИВОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

О. В. Кудрявцева, И. Е. Альжанова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье проведен анализ состояния оборотных активов предприятия. Выделены ключевые показатели эффективности использования оборотных средств, проведены расчеты, выделена доля оборотных активов в общем балансе.

Ключевые слова: *оборотные активы, запасы, коэффициент оборачиваемости оборотных активов, продолжительность одного оборота оборотных активов, коэффициент загрузки оборотных активов.*

The article analyzes the state of the current assets of the enterprise. The key indicators of the efficiency of the use of working capital have been identified, calculations have been carried out, the share of current assets in the total balance sheet has been allocated.

Keywords: *current assets, stocks, turnover ratio of current assets, duration of one turnover of current assets, load factor of current assets.*

Актуальность исследовательской работы заключается в сложности эффективного использования оборотных активов предприятия в современной нестабильной экономике в условиях последствий пандемии и финансового кризиса. Оборотные активы являются одним из ключевых показателей эффективного функционирования предприятия в условиях конкурентной борьбы. Их величина, динамика коэффициентов производят сильное влияние на финансовое состояние предприятия [1, с.322].

Оборотные активы должны быть вовлечены в процесс производства в большем проценте от их общей величины, оставшаяся их часть-в сфере обращения.

В бухгалтерском балансе отражены строки, указывающие на эффективность использования оборотных активов [2, с.143], это:

- «Запасы» (код строки 1210);
- «Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям» (код строки 1220);
- «Дебиторская задолженность» (код строки 1230);
- «Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов)» (код строки 1240);
- «Денежные средства и денежные эквиваленты (код строки 1250);
- «Прочие оборотные активы» (код строки 1260).

Вышеперечисленные показатели принято называть абсолютными, посредством их можно делать общие выводы по эффективности работы предприятия. Точную оценку производственной деятельности они не дают, абсолютные показатели не смогут дать возможности рассмотреть положительные и отрицательные стороны и определить динамику развития. Для проведения оценки использования оборотных средств помимо абсолютных показателей, необходимо использовать и относительные.

Таким образом, абсолютные показатели определяют только общее состояние предприятия [3, с. 197].

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что финансовое состояние организации во многом зависит от оборотных активов. Оборотные активы – это так называемый фундамент, обеспечивающий непрерывную работу предприятия.

По определению А. Н. Трошина [4, с.60] оборотные активы представляют собой «Основной объект управления в текущей операционной деятельности компании».

Эффективность использования оборотных активов оценивается путем применения следующих коэффициентов (табл.1):

1. Коэффициент оборачиваемости оборотных активов [5, с. 434];
2. Продолжительность одного оборота оборотных активов;
3. Коэффициент загрузки оборотных активов;

Таблица 1

Понятия коэффициентов оборотных активов

Наименование	Понятие
Коэффициент оборачиваемости оборотных активов	С помощью использования данного показателя определяется эффективность использования оборотных активов, какое количество оборотных активов было приобретено или использовано, а также величина выручки в расчете на один рубль его оборотных средств.
Продолжительность одного оборота оборотных активов	Показатель характеризует количество дней в среднем, которое необходимо для приобретения или расходования оборотных средств.
Коэффициент загрузки оборотных активов	Показателем определяется средняя величина использования средств организацией за отчетный период на один вырученный рубль от продажи товаров.

На основе представленных показателей проведем оценку эффективности использования оборотных активов ООО «Снабсервис» за 2019–2020 годы.

Основным видом деятельности предприятия является «Деятельность агентов по оптовой торговле лесоматериалами и строительными материалами». Также зарегистрировано 6 дополнительных видов деятельности.

Определим динамику и структуру оборотных активов предприятия за 2019–2020 годы (табл. 2).

Таблица 2

Динамика и структура оборотных активов ООО «Снабсервис» за 2019-2020, т.р.

Наименование показателя	Код	2020	2019
Запасы	1210	14 393	17 023
Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	1220	4 956	6 647
Дебиторская задолженность	1230	361 214	346 420
Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов)	1240	53 640	36 337
Денежные средства и денежные эквиваленты	1250	5 061	3 569
Прочие оборотные активы	1260	53	177
Итого	1200	439 317	410 173
БАЛАНС	1600	507 277	483 615

Структура оборотных активов ООО «Снабсервис» демонстрирует нестабильную динамику.

Показатели налога на добавленную стоимость говорят о том, что в 2020 году количество приобретенных оборотных активов меньше, чем в предыдущем.

Заметна тенденция к увеличению дебиторской задолженности за период 2019–2020 год на 14794 тыс. руб. Увеличение данного показателя свидетельствует о снижении оборотных активов предприятия и сокращении его

платежеспособности, но при этом заметен рост реализации объемов товаров в организации.

Денежные средства и денежные эквиваленты имели тенденцию к увеличению, что говорит об увеличении эффективности использования оборотного капитала. Прочие оборотные активы довольно сильно упали на 124 тыс.руб.

Доля оборотных активов за 2019–2020 годы от общего баланса представлена на рисунке.

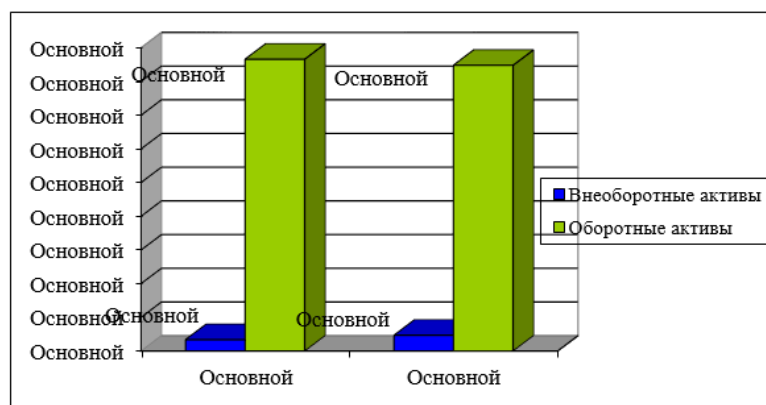


Рис. 1. Доля оборотных активов ООО «Снабсервис» за 2019–2020 годы в %

По данным диаграммы можно проследить, что в части актива баланса, оборотные активы занимают наибольшую часть в сравнении с внеоборотными активами, что свидетельствует о хорошем потенциале и возможности эффективного использования оборотных средств.

Проведем оценку эффективности использования оборотных активов ООО «Снабсервис» (табл. 4) по коэффициентам по данным, представленным выше.

Таблица 4
Оценка эффективности использования оборотных активов ООО «Снабсервис»

Показатель	Обозначение	Формула	2020	2019	Темп роста, %
Коэффициент оборачиваемости оборотных активов	Коб	Выручка/Оборотные активы	7,1	11,6	61,2
Продолжительность одного оборота оборотных активов	Дл	Количество дней/Коб	51,5	31,5	163,5
Коэффициент загрузки оборотных активов	Кз	Оборотные активы/выручка	14	9	155,6

Эффективность использования оборотных активов отражает уровень ресурсного потенциала предприятия за отчетные года, а также определяет обеспеченность непрерывной работы ООО «Снабсервис».

Коэффициент оборачиваемости оборотных активов в 2019 году составил 11,6 %, в 2020 году – 7,1 %. Коэффициент имел тенденцию к снижению, это показывает, что организация уменьшила эффективность использования оборотных средств.

Продолжительность одного оборота оборотных активов увеличилась. Это свидетельствует о том, что в 2019 году оборотные активы могли быстрее израсходоваться и вернуть свою стоимость. В общем тем роста составил 163,5 %.

Коэффициент загрузки оборотных активов за 2019 год составил 9, в 2020 – 14. По данному показателю заметна тенденция к росту, который составил 155,6 %. По данному показателю можно сказать, что ООО «Снабсервис» за 2019–2020 годы менее эффективно использовало собственные оборотные активы, о чем свидетельствует сокращение экономии по производству товаров за период.

Таким образом, обеспеченность предприятия активами для непрерывной хозяйственной деятельности характеризуют оборотные активы. К основным показателям оценки эффективности оборотных активов относятся: коэффициент оборачиваемости, длительность одного оборота оборотных активов, коэффициент загрузки оборотных активов.

Исследования проводились на материалах Общества с ограниченной ответственностью «Снабсервис». По ходу анализа можно сделать вывод о том, что на 2020 год организация в большей степени показала отрицательный результат по эффективности использования оборотных активов. Проблема уменьшения эффективного использования оборотных активов остро связана с увеличением дебиторской задолженности.

Для непрерывной работы ООО «Снабсервис» и улучшения показателей эффективности использования оборотных активов необходимо проводить постоянный контроль уровня запасов на производстве, объем незавершенного производства, длительность оборотного периода, состояние основных фондов.

Список литературы

1. Кудрявцева О. В., Альжанова И. Е., Кудрявцева М. А. Управление финансовым состоянием предприятия. Потенциал интеллектуально одаренной молодежи- развитию науки и образования: материалы X Международного научного форума молодых учёных, инноваторов, студентов и школьников: электронное издание/ под общ. Ред. Т. В. Золиной. – Электронные текстовые данные. – Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – С. 321–325.
2. Бабенко И. В., Тиньков С. А. Управление оборотными активами: логистический подход: моногр. М.: Инфра, 2020. – С. 167.
3. Кравченко Л. Н. Вопросы управления финансовым состоянием организации // Белгородский экономический вестник. 2020. №2 (98). С. 196–202.
4. Трошин А. Н. Финансовый менеджмент: учеб. М. Инфра-М, 2018. С. 331.
5. Анализ финансовой отчетности: учеб./ под ред. М. А. Вахрушиной. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Инфра – М, 2021. – С.434.

ПРОФЕССИЯ БУХГАЛТЕР В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА

Г. А. Даутова, Д. С. Михайлова, Л. Г. Симоненко

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье делается обзор на проблемы положения профессии бухгалтера на современном рынке труда. В условиях развития цифровой экономики к компетенциям современного бухгалтера добавятся новые требования, заключающиеся в расширении квалификационных знаний и умений.

Ключевые слова: *цифровизация, бухгалтерский учет, цифровая экономика, бухгалтер, квалификация.*

The article provides an overview of the problems of the position of the accountant profession in the modern labor market. In the context of the development of the digital economy, new requirements will be added to the competencies of a modern accountant, consisting in expanding qualification knowledge and skills.

Keywords: *digitalization, accounting, digital economy, accountant, qualification.*

Технологии цифровизации стали неотъемлемой частью современного мира и продолжают успешно распространяться во многих странах с развитой экономикой, в том числе и на территории Российской Федерации. Они окружают людей со всех сторон, в различных организациях, независимо от сферы их деятельности: в учреждениях, больницах, заводах, университетах, в повседневном общении, в организациях производственных процессов. Также цифровизация не смогла обойти стороной и бухгалтерский учёт. В настоящее время всё чаще наблюдается появление новых инструментов, способных вести и упрощать бухгалтерский учёт. Несомненно, внедрение цифровизации влияет на условия работы бухгалтеров. Усовершенствование организации бухгалтерского учёта в современном компьютерном мире приводит к тому, что большинство функций, выполняемых ранее работниками бухгалтерской службы, способны осуществлять уже цифровые продукты. В связи с этим возникает вопрос, какие же новые обязанности будут возложены на плечи бухгалтерии в условиях цифровой экономики.

Пока сложно представить бухгалтерию без бумаги, тем не менее именно к этому мы и идем.

В настоящее время бухгалтер выполняет ряд операций в ходе регистрации факта хозяйственной жизни, представленных в таблице 1.

Согласно таблице 1 в настоящих условиях ведения бухгалтерского учета бухгалтер выполняет ряд действий, содержащих в себе множество монотонных операций, а внедрение цифровых технологий позволит оптимизировать

и максимально обеспечит отказ от бумаги во всех перечисленных процессах, в результате чего станет возможным создание электронного документооборота.

Таблица 1

Операции, выполняемые бухгалтером на различных этапах регистрации фактов хозяйственной жизни

Первичные документы
<ul style="list-style-type: none"> • исходящие первичные учетные документы (УПД, СФ, акты, накладные) – оформление, подписание, отправка контрагенту, контроль возврата подписанного экземпляра; • входящие первичные учетные документами – регистрация, проверка, подписание и отправка обратно контрагенту; • внутренние первичные учетные документы (накладные на внутреннее перемещение товаров, акты о списании, авансовые отчеты и т. д.) – оформление и подписание внутри организации
Регистры бухгалтерского учета
<ul style="list-style-type: none"> • главная книга, журналы-ордера, оборотно-сальдовые ведомости и т. п. – оформление, печать и подписание ответственными за их составление.
Отчетность
<ul style="list-style-type: none"> • различные формы бухгалтерской и налоговой отчетности (декларация по НДС, прибыли, транспортному налогу, налогу на имущество, отчетность в пенсионный фонд и т. д.) – оформление, подготовка комплекта документов с учетом периода, представление в контролирующие органы.

Преимущества цифровых технологий в бухгалтерских процессах представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Преимущества цифровых технологий

Документы, с которыми в настоящее время имеет дело бухгалтер уже могут принять электронный вид, так как нормативная база уже давно для этого готова и постоянно совершенствуется [1, 2, 3].

Как видно, государство стремится внедрить повсеместно цифровизацию бухгалтерского учета, однако существует ряд проблем, которые ограничивают данные намерения правительства (табл. 2).

Таблица 2

Проблемы внедрения цифровизации в бухгалтерский учет

Проблема	Раскрытие проблемы
Большие затраты на покупку программных продуктов	Для введения в предприятие цифровизации необходимо устанавливать, а именно покупать соответствующие программные продукты, цена которых может оказаться для многих фирм достаточно высокой, что затрудняет их попытки внедриться в цифровую экономику.
Незаинтересованность малых предприятий в цифровизации	Препятствиями на пути к цифровизации малого бизнеса в России являются незаинтересованность компаний в переходе на цифровой формат и нехватка средств на внедрение цифровых технологий. Первую причину указали 21 %, вторую – 20 % предпринимателей, опрошенных в ходе исследования. Исследование было проведено банком «Открытие», Google, Mail.ru Group, Московской школой управления Сколково и РАЭК, его оператором выступил Аналитический центр НАФИ.
Отсутствие у аффилированных лиц возможностей в цифровизации учетного процесса	Партнеры по бизнесу могут продолжать оставаться в рамках бумажной бухгалтерии, что затрудняет возможность и желание предприятия цифровизироваться.

В настоящее время количество программных продуктов, которые используются в работе бухгалтера, растет из года в год. За последние годы появились сотни, если не тысячи решений, которые берут на себя часть функций бухгалтера.

Современные решения автоматизации бухгалтерского учета представлены в таблице 3.

Таблица 3

Автоматизированные процессы в работе бухгалтера

Интеллектуальные решения	Преимущество решений
Учетные программы «1С	Ускоряют внесение и обработку данных, а иногда даже забирают часть задач на себя
Решения для распознавания и ввода первичных документов	Освобождают часы от рутинной работы по внесению данных в программу
Электронный документооборот	Берет на себя работу по первичной проверке и внесению данных от контрагентов в учетную программу
Электронный архив документов	Избавляет от необходимости искать документы в случае проверок и сверок.
Интеллектуальные помощники, встроенные в Учетные программы, ориентированные на руководителя	Могут давать комментарии и советы по ведению учета.

Безусловно, цифровизация существенно упрощает ведение бухгалтерского учета, благодаря ей бухгалтерам не приходится выполнять множество монотонных операций, но значит ли это, что скоро автоматизированные программы по учету вытеснят профессию бухгалтера из рынка труда? Действительно ли технологии справятся с обязанностями бухгалтеров? Чтобы

ответить на этот вопрос, составим сравнительную характеристику возможностей бухгалтера-человека и цифрового бухгалтера (табл. 4).

Таблица 4

Сравнительная характеристика возможностей бухгалтера-человека и цифрового бухгалтера

Бухгалтерский и налоговый учет	Системы, способные синхронизировать все данные и в on-line режиме передавать в контролирующие органы информацию по налогам, налогооблагаемой базе, страховым взносам нет. Так же, как и автоматизированного формирования деклараций. Например, грозная АСК-НДС-3, далека от сверхтехнологии будущего. Она не способна заменить ручной труд бухгалтеров, и правильность внесенных в систему данных зависит от людей. А онлайн-кассы помогают лишь отслеживать выручку и каждый чек, и гипотетически, формировать базу по налогу на прибыль.
Расчет заработной платы, больничных и компенсаций	Такой технологии нет. А для реализации нужна система способная, принимать и писать заявления, и реагирующая на колебания зарплат, переводе сотрудников. С таким объемом и дроблением информации справится только человек. В худшем случае, эту функцию можно перенести на кадровиков.
Подготовка и сдача отчетности в налоговые органы и Фонды	Значительно облегчается с внедрением автоматизированных программных продуктов.
Оформления доверенностей / налоговых накладных / приходных и расходных накладных / приходных и расходных кассовых ордеров	Электронного и автоматизированного документооборота пока не изобрели. Подписи ставятся вручную, и здесь бухгалтер незаменим. Либо нужен робот.
Составление авансовых отчетов, актов сверок, смет	Значительно облегчается с внедрением автоматизированных программных продуктов.
Проведение инвентаризации	Конечно, уже давно существуют сканеры, но сводить виртуальные остатки с фактическими приходится бухгалтеру вручную.

Согласно таблице 4 можно сделать вывод, что бухгалтер-человек остается по-прежнему незаменим, а цифровая бухгалтерия способна лишь взять на себя только рутинные, несложные операции, но иногда достаточно трудоемкие функции. Такими однотипными процессами могут быть, например, классифицирование документов и регистрация их в системе с заполнением карточек, разложение документов по папкам и даже выполнение по ним проводок.

Автоматизация монотонных операций помогает ускорить процессы, облегчает поиск документов и, возможно, предоставляет некоторые полезные сценарии для стандартных процедур, что существенно изменяет и упрощает нынешние обязанности бухгалтеров, которые представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Обязанности бухгалтера

Отметим, что ни один процесс не подразумевает исключение человека совсем, однако в рамках развития цифровизации экономики от него требуется выполнение новых функций, в которых он должен постоянно совершенствоваться. Таким образом, профессия бухгалтер не стоит на месте, а специалист-бухгалтер постоянно совершенствуется, развивает свои способности и возможности. Бухгалтер, от ранее привычной функции «счетовода», несет в себе функции оператора, аналитика и распределителя финансовых потоков, что отражает расширение функционала профессии «бухгалтер» в условиях цифровизации бухгалтерского учета.

Список литературы

1. Федеральный Закон от 06.12.2011 №402 – ФЗ «О бухгалтерском учете» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2020) – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855.
2. Федеральный закон от 06.04.2011 №63 – ФЗ «Об электронной подписи» (ред. От 11.06.2021) - URL: <http://www.consultant.ru>.
3. Налоговый кодекс Российской Федерации от 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 02.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021) – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165.
4. Федеральный Закон от 31.07.2020 №259 – ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753.

РОЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ УЧЕТНЫХ ПРОЦЕДУР ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ОТЧЕТНОСТИ

Л. Г. Симоненко, А. Е. Тапалов

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г.Астрахань, Россия)*

Статья рассматривает влияние цифровизации на формирование финансовой отчетности, представление, обработку и использование выходной информации, содержащейся в финансовой отчетности, трактовку показателей финансовой отчетности. Обоснована необходимость цифровых форм отчетности. Рассмотрены возможности, открывшиеся в эпоху цифровой экономики для обработки информации.

Ключевые слова: бухгалтерская отчетность, цифровая отчетность, цифровизация, финансовая отчетность, отчетные формы.

The article examines the impact of digitalization on the formation of financial statements, presentation, processing and use of output information contained in financial statements, interpretation of financial reporting indicators. The necessity of digital forms of reporting is justified. The possibilities that have opened up in the era of the digital economy for information processing are considered.

Keywords: accounting, digital reporting, digitalization, financial reporting, reporting forms.

В последнее десятилетие основной тенденцией развития мировой экономики стал переход на цифровые технологии во всех сферах человеческой деятельности. И это не обошло стороной бухгалтерский учет, потому, чтобы более подробно изучить это влияния, необходимо рассмотреть понятия цифровизация и автоматизация.

Под автоматизацией учета понимается применение комплекса программных средств и электронно-вычислительной техники, позволяющих непрерывное фиксирование, хранения, обработку и передачу учетной информации.

Под цифровизацией бухгалтерского учета понимается процесс, который вводит современные цифровые технологии в учетный процесс и использование модифицированных методов и инструментов бухгалтерского учёта для повышения качества сбора, обобщения, систематизации и анализа больших объемов данных, их контроля и создания единой информационной системы организации. [3]

На основании проанализированных данных были сформулированы основные сходства и различия автоматизации и цифровизации предоставленные в таблице 1.

*Сравнительная характеристика автоматизации
и цифровизации бухгалтерского учета*

Критерии	Сходства	Различия
Цели внедрения	Автоматизация и цифровизация бухгалтерии приводит к снижению трудоемкости и сокращения ошибок в ходе отражения фактов хозяйственной деятельности	При цифровизации – в бухгалтерском учете ускоряется процесс сбора информации, увеличивается объем и скорость ее обработки и хранения.
Технические требования	Использование современных компьютерных технологий; значительные инвестиции, сотрудники с ИТ-компетенциями; специализированное программное обеспечение, интегрированные системы;	В процессе цифровизации - создание модели развития цифрового бизнеса, использование облачных технологий (Google диск, DropBox, виртуальная память на Яндекс Диск и т.д.) или использование цифровых технологий без установки ПО
Требования к персоналу	Подбор программного обеспечения, установка и настройка программы, обучение пользователей работе с программой, подготовка инструкций для сотрудников; при необходимости поддержка	Владение стандартными (универсальными) текстовыми, табличными и графическими редакторами, средствами вычислений, системами электронного документооборота, глобальными сетями, обучение сотрудников цифровым ИТ-компетенциям
Результаты	Своевременность и актуальность данных бухгалтерского учета, усиление контроля, повышение качества информации, экономия времени и труда	При цифровизации – облегченный доступ к данным, удаленные взаимоотношения между заинтересованными сторонами, управлять стратегическими решениями компании из любой точки мира с доступом в Интернет

Сравнивая процесс цифровизации и автоматизации, следует отметить, что процесс цифровизации тесно связан с автоматизацией бухгалтерского учета и является следующим этапом эволюции в организации учетного процесса. Соответственно, автоматизация бухгалтерского учета является неотъемлемой частью цифровизации, но не синонимом этого термина. Так процесс автоматизированной регистрации данных бухгалтерского учета можно представить на рисунке 1.

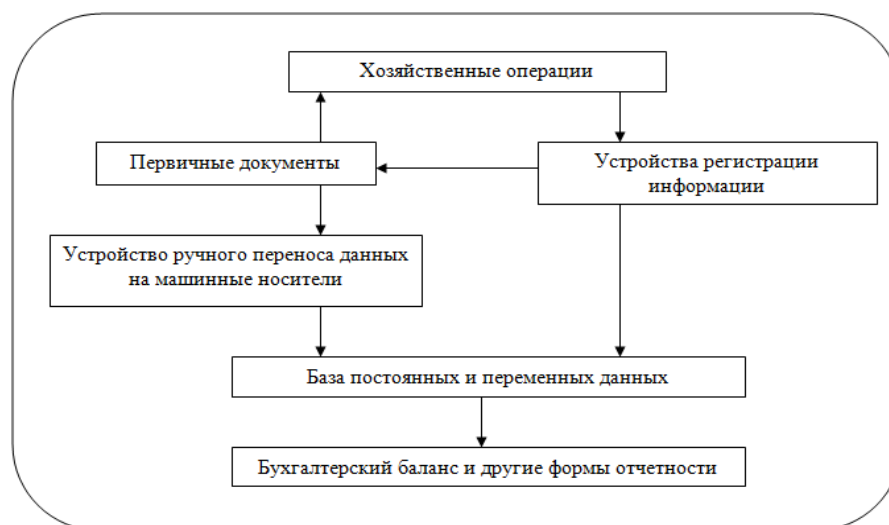


Рис. 1. Порядок автоматизированной регистрации данных бухгалтерского учета

Единый регистр учета при цифровизации и автоматизации представляет собой базу данных компьютерной программы, в которой ведется учет. Данные можно вводить различными способами: регистрация электронного документа, считывание данных штрих-кода, ручное заполнение экранной формы, пластиковой карты или других носителей с помощью специальных устройств.

При автоматизации ручная запись заменяется электронной записью, а при цифровизации (например, при использовании технологии блокчейн) информация оформляется с помощью цифровой записи, то есть данные передаются в цифровую форму [2].

Проанализировав влияние цифровизации экономики на составление бухгалтерской отчетности, оказывается, что она затрагивает все стадии процесса от составления до обработки ее показателей.

Технические прорывы в области компьютерных технологий привели к совершенствованию техники и средств коммуникации, что, в свою очередь, позволило оперативно обмениваться информацией, которая используется при подготовке отчетности. В результате распространения использования для обмена информацией локальных сетей, интернета, электронной почты, облачных хранилищ повысилась скорость обработки информации, а значит, вырос и ее объем. Перечисленные возможности приводят к повышению скорости обработки информации и обеспечению организаций большим количеством необходимых данных.

В результате развития цифровизации бухгалтерская информация стала проходить цифровую обработку, а бухгалтерский учет и формирование отчетности осуществляется с применением программных продуктов автоматизации. Такое развитие цифровой экономики и использование современных программных продуктов при подготовке отчетов обеспечивает широкие возможности для группировки, отбора, сортировки и регистрации данных. Это позволяет быстро получать необходимые учетные регистры и представлять бухгалтерскую информацию в удобной для анализа форме.

Почти все необходимые финансовые отчеты автоматически формируются на основе хозяйственных операций, введенных в течение отчетного периода. Электронные формы статистической и налоговой отчетности могут быть заполнены полностью или частично вручную, после чего сумма итоговых показателей может быть пересчитана. При создании отчета осуществляется проверка и увязка показателей. Применение техники позволяет представлять информацию, содержащуюся в бухгалтерской отчетности, не только на бумажном носителе, но и в электронном виде. При этом применение техники может дать больше возможностей для представления данных о деятельности, осуществляемой организацией, чем копирование с бумажных носителей [1].

Наряду с этим, важным является непрерывное обновление и совершенствование таких программных средств учитывая изменения, происходящие в экономике, а также реформы, проводимые в области бухгалтерского учета.

Таким образом, можно сделать вывод, что влияние цифровизации на процесс формирования и использования финансовой отчетности трудно переоценить. Цифровая экономика открывает все больше возможностей для повышения качества и простоты составления отчетной информации и ее потребительских свойств, которые так необходимы всем пользователям отчетности организаций в современных условиях.

Список литературы

1. Агамаян Н. Х. Автоматизация в бухгалтерском учете / Н. Х. Агамаян. – Текст : электронный // E-Scio. – 2020. – № 7. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-v-buhgalterskom-uchete>.
2. Бадмаев О. М. Влияние цифровизации на бухгалтерский учет / О. М. Бадмаев. – Текст : электронный // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2020. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-na-buhgalterskiy-uchet-1>.
3. Дружиловская, Т. Ю. Модернизация финансовой отчетности организаций в условиях цифровой экономики / Т. Ю. Дружиловская, Э. С. Дружиловская // Учет. Анализ. Аудит. – 2019 – № 6(1). – С. 50–61.
4. Карпова Т. П. Направления развития бухгалтерского учета в цифровой экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2018. – №3 (111). – С. 52–57.
5. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». Приказ Минфина России от 02.07.2010 N 66н (ред. от 19.04.2019) "О формах бухгалтерской отчетности организаций" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2010 N 18023) (с изм. и доп., вступ. в силу с отчетности за 2020 год) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103394.

УДК 331.225

ОСОБЕННОСТИ МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

И. А. Митченко, К. Н. Успанова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

В статье рассматриваются основные направления мотивации труда предприятия в условиях цифровой экономики. Сделан вывод, что особую важность приобретают цифровые компетенции персонала, которые необходимо поддерживать на высоком уровне путем непрерывного обучения в течение всей жизни. И при этом важно понимать, что на первое место выходят такие компетенции персонала компаний как творчество, профессионализм, коммуникация, и интеллект.

Ключевые слова: мотивация, цифровая экономика, принципы мотивации.

The article discusses the main directions of motivating enterprise labor in the digital economy. It is concluded that digital competencies of personnel are of particular importance, which must be maintained at a high level through continuous learning throughout their lives. And at the same time, it is important to understand that such competencies of company personnel as creativity, professionalism, communication, and intelligence come out on top.

Keywords: *motivation, digital economy, principles of motivation.*

На сегодняшний день во всех компаниях объединение таких понятий как высокая производительность и эффективный труд является сложной задачей, так как персонал не берет инициативу на себя. Именно по этой причине и возникают проблемы мотивации труда, и от их решения будет зависеть деятельность предприятия. И в этом немаловажно поможет внедрение цифровой экономики в работу предприятия.

Создание эффективной системы мотивации труда – это одна из важных составляющих кадровой политики предприятия. Каждый работник заинтересован в том, чтобы его труд был оценен, ведь от того насколько верны методы мотивации зависят результаты деятельности организации. Многие организации ограничиваются в выборе методов мотивирования персонала, применяя лишь метод «кнута и пряника».

Цифровая экономика – это экономическая деятельность в основе, которой лежат цифровые технологии, связанные с электронным бизнесом, производящий цифровые товары или услуги. Оплата за товары или услуги производятся цифровыми валютами.

Именно цифровая экономика сейчас бьет рекорды и устанавливает свои тенденции. Таким образом, площадки становятся автоматизированными во всех сферах деятельности. Поэтому в сфере цифровой экономики (современные технологии) вероятнее всего увеличить производительность персонала (рис.1).



Рис. 1. Блоки цифровой экономики

Тогда можно предположить трансформацию требований к специалистам, так как многие операции, которые не были затронуты предыдущими волнами внедрения цифровых технологий, в ближайшем будущем могут быть автоматизированы.

Внедрение цифровых технологий показывает существенные изменения в потребности персонала и требований к специалистам:

1. Возникновение новых профессий;
2. Повышение требований к адаптивности персонала;
3. Сниженный спрос на профессии (работа, связанная с выполнением повторяющихся операций);
4. Рост спроса на специалистов в сфере цифровизации.

В России на рынке труда ожидается рост спроса на кадры высокой ИТ-квалификации, в частности, рост потребности в сфере искусственного интеллекта и виртуальная реальность.

По данным статистики трудовых ресурсов, отмечается нехватка кадров с необходимыми цифровыми компетенциями. Востребованными будут специалисты, которые способны управлять людьми, коммуницировать с контрагентами, искать нестандартных решений. Организации и их персонал должны будут перейти на модель гибких карьерных траекторий, с учетом возможных переходов персонала из одних функциональных блоков в другие вследствие автоматизации их функционала частично или полностью.

Сейчас все чаще работники меняют профессиональную деятельность из-за развития технологий, цифровая трансформация и конкуренция за рабочие места. Чтобы оставаться на плаву, работник должен получать новые знания и компетенции. Задачи сферы образования – создание учебного контента, который будет меняться так же, как рынок труда, соответствуя потребностям человека, а также сокращение расходов за счет использования технологий.

На сегодняшний день актуален такой способ мотивации как рабочее пространство. На период пандемии многие предприятия ушли на удаленную работу. Такая система работы позволяет экономить денежные средства, и персонал работает более продуктивно.

Другой метод мотивации – обмен данными и сотрудничества. Данный метод подразумевает применение облачных систем, которые упрощают поиск и обмен файлами. Работодателям удобно следить за работой персонала и вознаграждать сотрудников. Таким образом облачная система позволяет улучшить связь и производительность. Руководство организации должно быть уверенным в том, что связь налажена и можно легко обрабатывать конференц-звонки. В условиях сжатых сроков для выполнения того или иного задания, следует убедиться, что работники знают, как должно происходить общение. В качестве таких систем используется Zoom, MS Teams.

Благодаря цифровизации понятие профессия координально меняется, так как работник, обладающий одними компетенциями, прекращает быть фиксированным, профили компетенций становятся другими, то есть изменяются согласно новыми технологиям. В этой ситуации особо возрастает

роль качественного подхода к прогнозированию кадрового обеспечения организации.

В условиях цифровой экономики владение продвинутыми цифровыми навыками становится актуальным, например, для маркетологов, юристов, геологов (для картирования сложных месторождений полезных ископаемых, анализа сейсмических данных) и многих других специалистов.

Реализация прорывных технологических проектов в условиях цифровой экономики порождает спрос на специалистов, владеющих комплексом жестких, гибких и специальных цифровых компетенций.

При цифровой экономике предприятия стремятся автоматизировать бизнес-процессы, в том числе управление персоналом. Применение инновационных методов зависит от размеров компании, ее доходов, сферы деятельности. Также важно изучить интересы и потребности персонала, прежде чем выбрать тот или иной метод стимулирования. Применение современных технологий мотивации позволяет увеличить производительность труда, реализовать цели компании, повысить ее конкурентоспособность.

Список литературы

1. Безрукова Т. Л. Мотивация и стимулирование персонала к повышению эффективности функционирования предприятия 2013. – С. 54–57.
2. Казанцев С. Я. Цифровизация в управлении персоналом // Менеджмент в России и за рубежом. – 2018. – №8. – С. 174–176.
3. Кузнецов С. А. Недостатки системы мотивации в России как следствие несовершенной системы управления персоналом. 2011. № 6. С. 207.
4. Ребров, А. В. Мотивация и оплата труда. Современные модели и технологии / А. В. Ребров. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 346 с.
5. Травин В. В., Дятлов В. А. Менеджмент персонала предприятия // Молодой ученый. – 2019. – №5. – С. 214–215.

УДК 657.1:331.2

РОССИЙСКАЯ И МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА УЧЕТА ВОЗНАГРАЖДЕНИЙ РАБОТНИКАМ

М. М. Лотарева

*Курский филиал Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации
(г. Курск, Россия)*

В статье рассмотрена характеристика сравнения учета вознаграждения персонала в РФ и за границей. Приведены источники, нормативно-правовые документы, на которых основаны особенности начисления заработной платы.

Ключевые слова: *доход, заработная плата, вознаграждение, пенсии, учет, отчетность, МСФО.*

The article considers the characteristics of comparing the accounting of staff remuneration in the Russian Federation and abroad. The sources, regulatory and legal documents on which the features of payroll are based are given.

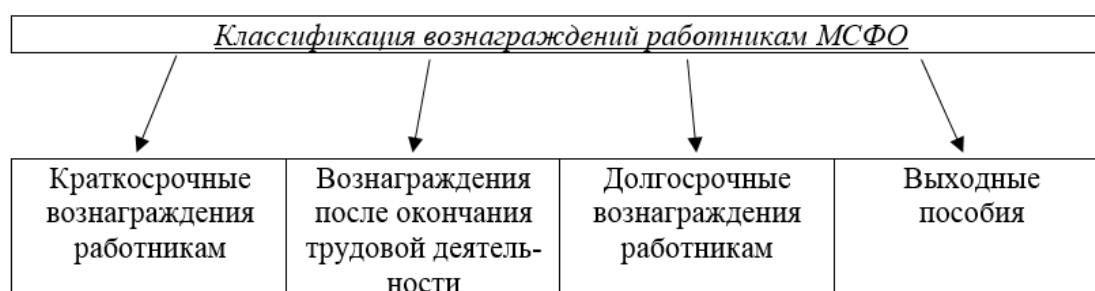
Keywords: *income, salary, remuneration, pensions, accounting, reporting, IFRS.*

На данный момент в бухгалтерском учете РФ нет разработанного единого документа, который осуществляет порядок регулирования начисления заработной платы, а также премирования персонала за качественный труд. Все актуальные вопросы, затрагивающие тему бухгалтерского учета вознаграждения персонала, имеют отражение в нескольких нормативно-правовых документах, таких как Гражданский кодекс, Трудовой кодекс, Налоговый кодекс РФ. Это доставляет не мало проблем в поиске нужной информации. А за рубежом эта проблема была решена. В международной практике существует единый стандарт МСФО 19 «Вознаграждение работникам». Во многих зарубежных странах применение стандарта МСФО 19 является обязанностью для ведения учета вознаграждения работникам. У нас же в стране стандарты МСФО пока несут рекомендательный характер. За исключением всех кредитных организаций с 2005 года МСФО обязательно к применению. Хотя крупные российские организации уже стараются идти в ногу со временем и составляют свою отчетность в соответствии с МСФО.

В содержание МСФО входит такое понятие как вознаграждения работникам. Под этим понимаются все формы возмещения, которые предприятие предоставляет работникам в обмен на оказанные ими услуги. Термин заработная плата отсутствует в этом стандарте.

Давайте рассмотрим классификацию вознаграждений работникам, которые закреплены в МСФО IAS 19 Вознаграждения работникам (Employee Benefit).

Таблица 1



Рассмотрим каждый вид классификации по отдельности.

Краткосрочные вознаграждения работникам – это все виды начисленных пособий, за вычетом выходных пособий, которые выплачиваются не позднее 1 года после окончания отчетного годового периода, в котором была выполнена эта работа. К таким видам вознаграждений можно отнести: заработную плату, начисления в разные социальные фонды, премии, оплата отпуска, отсутствие по болезни, уход за своим ребенком, осуществление воинской обязанности. В международном стандарте отсутствие работника на

рабочем месте условно разделяют на накапливаемые и неаккумулируемые. Накопленные отпуски, если не полностью были использованы в этом периоде, могут быть перенесены на будущие периоды, а также могут быть компенсированы и некомпенсированы предприятием. Неаккумулируемые отпуски работника не могут быть перенесены на другой период и не дают никакого права персоналу получить денежную компенсацию при расторжении трудового договора.

Вознаграждения, которые возникают после окончания трудовой деятельности – это пенсии и иные пенсионные выплаты, разное медицинское обслуживание, страхование жизни и другие иные выплаты после ухода с работы. План вознаграждения – это соглашения, в которых зарезервирован порядок получения выплат после завершения трудовой деятельности. Здесь применима расчетная оценка параметров – актуарные допущения. Сюда входят демографические показатели (смертность, текучесть кадров и т. д.) и финансовые допущения (налоги, пособия на мед. обслуживание, ставка дисконтирования и т. д.).

Долгосрочные вознаграждения – это все вознаграждения, которые могут быть выплачены в срок более 1 года после завершения годового отчетного периода, в котором была сделана работа. Сюда можно включить такие выплаты, как выслуга лет, юбилей, потеря трудоспособности на длительный срок.

Выходные пособия – это вознаграждения сотрудникам, которые выплачиваются после окончания и расторжения трудового договора или достижения сотрудником пенсионного возраста.

В бухгалтерском учете РФ такой широкой классификации не существует.

Таблица 2

Сравнительный анализ характеристики учета в российской и международной практике

Показатель сравнения	МСФО	РСБУ
Существование Стандартов	МСФО «Вознаграждение работникам»	Отсутствует стандарт
Классификация вознаграждения	<ul style="list-style-type: none"> • краткосрочные; • после завершения трудовой деятельности; • долгосрочные; • выходные пособия 	<ul style="list-style-type: none"> • фонд заработной платы; • выплаты социального характера; • другие выплаты, не входящие в ФЗП и социальные фонды.
Анализ вознаграждения работникам	<ul style="list-style-type: none"> • дисконтируемая стоимость; • недисконтируемая стоимость. 	<ul style="list-style-type: none"> • недисконтируемая стоимость
Выражение в отчетности	Условие к разработке финансовой отчетности по всем видам вознаграждений	Особых требований нет (бух. отч., налоговая отч. и статистическая отч.)

В заключении хочу сказать, что РФ разрабатывает схожие требования к ведению финансового учета, которые очень похожи с международными стандартами. Это облегчит задачу перехода в дальнейшем на МСФО. Он будет более легким и простым, и не будет диктовать значительных кардинальных изменений в бухгалтерском учете.

Список литературы

1. Федеральный закон от 06.12.2011 №402-ФЗ «О бухгалтерском учете» / Официальный сайт справочно-правовой системы Консультант плюс / URL: <http://www.consultant.ru>.
2. Налоговый кодекс РФ от 31.07.1998 №146 ФЗ / Официальный сайт справочно-правовой системы Консультант плюс / URL: <http://www.consultant.ru>.
3. МСФО IAS 19 «Вознаграждения работникам» (Employee Benefits).
4. Гиляровская Л. Т. Оплата труда работников АПК. / Изд.: Юнити, 2018. – 277с.
5. Крылов Э. И., Журавкова И. В. Анализ эффективности использования трудовых ресурсов предприятия и расходов на оплату труда:/ учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2019. – 272 с.
6. Пивень Е.А. Проблема внедрения мсфо 19 «вознаграждения работникам» и его влияние на транспарентность отчетности // Исследование трендов в бухгалтерском учете, анализе, аудите в условиях цифровизации общества. – 2020. – С.113–117.

УДК 657.1:331.225

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РСБУ ВОЗНАГРАЖДЕНИЙ РАБОТНИКАМ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

М. М. Лотарева

*Курский филиал Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации
(г. Курск, Россия)*

В статье рассмотрены актуальные проблемы учета вознаграждения сотрудникам в условиях перехода РСБУ к МСФО. Приведены источники, нормативно-правовые документы, на которых основаны особенности начисления заработной платы.

Ключевые слова: РСБУ, МСФО, заработная плата, вознаграждение, начисления сотрудникам, экономика, проблемы.

The article discusses the current problems of accounting for employee compensation in the context of the transition of RAS to IFRS. The sources, regulatory and legal documents on which the principles of payroll are based are given.

Keywords: RAS, IFRS, salary, remuneration, employee accruals, economics, problems.

В начале 2000 гг. экономика нашей страны перенесла много изменений. В связи с переходом на рыночные отношения, наступила эпоха экономических реформ. В связи с этим бухгалтерский учет перенес много изменений и нововведений. Каждый год пытаются усовершенствовать все существующие методики бухгалтерской деятельности, подавая на рассмотрение большое количество законопроектов. В целом, так происходит вступление РФ в мировое экономическую коалицию, так называемая акклиматизация РСБУ к МСФО.

Одним из главных моментов акклиматизации российских стандартов бухгалтерского учета к международным стандартам финансовой отчетности считается сближение методологии учета вознаграждения работникам. Это предполагает перестройку российской практики расчета заработной платы и других начислений сотрудникам, так и возможное нововведения различных видов выплат работникам организации. Из этого можно сделать вывод, что прежде чем применить в работу МСФО, российским органам законодательства нужно сделать анализ применимости иностранных методов расчета для отечественной действительности, также найти надобность регулирования и наведения порядка в соответствии с русской реальностью.

Рассмотрим основные проблемы внутри отечественного законодательства. В нем существует множество нюансов.

1) Проект ПБУ «Учет вознаграждений работникам» начал создаваться только в 2011 году. Интересно, что разработкой этого законопроекта занялись недавно, но это очень значимый раздел бухгалтерского учета в организации.

2) Трудовой Кодекс РФ требует крупных изменений. Его структура выстроена в самом произвольном порядке. Для бухгалтерского учета этот документ считается не очень ясным, что отягощает работу бухгалтеров в поиске нужной информации.

3) Слишком много начислений удержаний, которые отрицательно сказываются на сотрудниках, приводя к нарушению трудовых прав работников, которые закреплены в ТК РФ.

Например:

- большой размер удержаний из заработной платы, до 70 % (алименты, возмещение ущерба);

- работа сверхурочно, в выходные и праздники. В ТК РФ запрещено работать в такие дни, но часто это рассматривают в порядок оплаты. Данные действия противоречат друг другу.

4) В российской системе бухгалтерского учета не существуют некоторые виды начислений, которые отражены в международных стандартах. Это несет огромное влияние на решение разных проблем, существующих в российских организациях.

Таблица

Проблемы и пути решения

Проблема №№	Содержание	Решение
1	Страховые взносы начисляются по высокой ставке. Это влияет на создание незаконных схем выплат заработной платы, так называемая «черная» зарплата в конвертах.	Решением может быть внедрение пенсионных планов с установленными выплатами.
2	Стимул вознаграждений работникам.	Решением может послужить внедрение выплат, которые основаны на акциях.
3	Источники финансирования для выплат работникам при сокращении.	Решением может послужить создания резервов.

В соответствии с МСФО 37 «Резервы, условные обязательства и условные активы» заложена основа резерва на выходные пособия, которые подвергаются обязательному созданию. В российском же законодательстве такого стандарта не существует. В условиях современности этот вид начислений просто необходим для организаций, это поможет увидеть в отчетности положение деятельности предприятия. Сильно крупная сумма резерва будет говорить о больших сокращениях и может сигнализировать о скором прекращении работы организации.

Таким образом, делаем выводы:

1. Документарная база РФ, которая акклиматизируется к МСФО, на данном этапе не доработана. Очень много нестыковок.

2. Нарушение нормативно-правовых актов, которые приводят к сбою трудовых прав работников, в том числе применение незаконных схем принципа работы начислений заработной платы, что приводит к минимизации налоговой нагрузки. У многих работодателей заработная плата приближена к МРОТу, что плачевно сказывается на работниках. Здесь должен быть жесткий контроль со стороны органов государственной власти.

3. Многие международные стандарты финансовой отчетности, которые пока не существуют в российской практике, могут быть решением глобальных действующих проблем.

Список литературы

1. Федеральный закон от 06.12.2011 №402-ФЗ «О бухгалтерском учете» / Официальный сайт справочно-правовой системы Консультант плюс / URL: <http://www.consultant.ru>.
2. МСФО IAS 19 «Вознаграждения работникам» (Employee Benefits).
3. Гиляровская Л. Т. Оплата труда работников АПК. / Изд.: Юнити, 2018. – 277 с.
4. Крылов Э. И., Журавкова И. В. Анализ эффективности использования трудовых ресурсов предприятия и расходов на оплату труда: / учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2019. – 272 с.
5. Пивень Е. А. Проблема внедрения мсфо 19 «вознаграждения работникам» и его влияние на транспарентность отчетности // Исследование трендов в бухгалтерском учете, анализе, аудите в условиях цифровизации общества. – 2020. – С.113–117.
6. Сагымбекова А. Д. Нормативно-правовая база учета расчетов с персоналом по оплате труда в рсбу и мсфо // развитие контрольных и учетно-аналитических процессов для стратегического управления бизнесом. – 2020. – С. 106–111.

ЗАКОНОДАТЕЛЬНО-НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ УЧЁТА РАСЧЁТОВ С КОНТРАГЕНТАМИ

И. А. Львова

Финансовый университет

при Правительстве Российской Федерации, Курский филиал

(г. Курск, Россия)

В статье рассматривается сущность и роль нормативно-законодательного регулирования в организации бухгалтерского учета расчетов с контрагентами. Подробно рассмотрены главные нормативные акты, регулирующие данный участок бухгалтерского учета.

Ключевые слова: законодательно-нормативное регулирование, контрагент, расчетно-денежные отношения, договор.

The article examines the essence and role of regulatory and legislative regulation in the organization of accounting settlements with counterparties. The main regulatory acts regulating this section of accounting are considered in detail. In addition to the Civil Code, Federal Law, regulations, documents bearing a recommendation in the field of accounting for settlements with counterparties are considered.

Keywords: legislative and regulatory regulation, counterparty, settlement and monetary relations, contract.

Важно то, что реализация бухгалтерского учета расчетов с контрагентами основывалась на определенной законодательно-нормативной базе. Следовательно, необходимо чтобы вся работа лиц, выполняющих расчеты с контрагентами, базировалась на конкретных положениях кодексов, законов, приказов и прочих правовых актах, которые регулируют эту сферу бухгалтерского учета. Исследуем главные законодательные и нормативные акты, имеющие отношения к организации учета расчетов с контрагентами.

В современных условиях контрагент представляет собой физическое или же юридическое лицо, которые выступают сторонами, заключающими договор. При этом в лице контрагентов имеет право выступать любой человек, у которого существует связь с организацией.

Рассмотрим первую часть Гражданского кодекса РФ от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ вторую часть от 26.01.1996 г. № 14-ФЗ.

Организации реализуют отношения расчетно-денежного характера с разными предприятиями, а также физическими лицами, целью которых является получение ценностей, осуществление работ и предоставление услуг, а предметом данных отношений могут быть доставленные товарно-материальные ценности, реализованные работы и предоставленные услуги. Данные отношения реализуются с контрагентами, которыми являются поставщики (подрядчики) и покупатели (заказчики) [5, с. 347]

В соответствии с частью 1 главой 26 Гражданского Кодекса РФ [1] прекращение обязательств происходит на основании следующих факторов:

- надлежащее исполнение – в тот момент, когда кредитор берет на себя

исполнение, у него возникает обязанность по требованию должника предоставить ему расписку в том, что оно исполнено в полном объеме или в определенной его части;

- зачет – обязательство считается прекращенным в полном объеме или частично по средствам зачета встречного однородного требования, период действия которого настал или не отражен, или утверждён датой востребования;

- новация – обязательство считается прекращенным в случае соглашения сторон о замещении самого начального обязательства, которое имелось между ними, иным обязательством между этими же лицами (новация), когда другое не определено законодательным актом или не становится понятным из сути отношений;

- прощение долга – прекращение обязательства основано на освобождении кредитором должника от возложенных на него обязанностей, в том случае, когда это не идет против прав иных лиц относительно имущества кредитора.

В соответствии с частью второй Гражданского Кодекса РФ [2] в процессе расчетов с контрагентами главными разновидностями договоров выступают следующие:

- договор купли-продажи (ст. 454 ГК РФ). Согласно договору купли-продажи, одна сторона (продавец) даёт обязательство передать вещи или товар в собственность иной стороне (покупателю), а покупатель обязуется в том, что возьмет данный товар и выплатит за него конкретный размер денежных средств;

- договор поставки (ст. 506 ГК РФ). По договору поставки поставщик (продавец), даёт обязательство осуществить передачу производимых или покупаемых им товаров в установленный период времени покупателю с целью применения в деятельности предпринимательского характера или в других целях, которые не имеют связи с личным, семейным, домашним и другим подобного рода применением;

- договор мены (ст. 567 ГК РФ). Согласно договору, каждая из сторон даёт обязательство осуществить передачу в собственность иной стороны один товар в обмен на иной;

- договор подряда (ст. 702 ГК РФ). В данном случае подрядчик даёт обязательство осуществить на основе задания заказчика конкретную работу и предоставить её итог, а заказчик даёт обязанность одобрить выполненную работу, и сделать оплату.

Соответственно с Федеральным законом от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» [3], все операции хозяйственного характера должны быть вовремя отражены на бухгалтерских счетах основываясь на первичных документах бухгалтерского учета. Составление первичного документа осуществляется во время реализации операции или сразу же после того как она окончена.

Приказ Минфина РФ от 29.07.1998 г. № 34н «Об утверждении Положения по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации» регулирует порядок организации и реализации бухгалтерского учета, составления и представления финансовой отчетности, а также в нем отражены данные относительно документирования хозяйственных операций, инвентаризации имущества и обязательств, правилах оценки статей бухгалтерской отчетности в сфере учета расчетов с контрагентами.

В данном положении отражены моменты, при которых бухгалтеру необходимо признать в виде дебиторской или кредиторской задолженности штрафы, пени и неустойки в случае, когда не выполняются условия сделок.

Согласно п. 77 Положения по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в РФ дебиторская задолженность, у которой прошел срок исковой давности, иные задолженности, нереальные для взыскания, подлежат списанию по всем видам обязательств в прочие расходы или же в счет резерва сомнительных долгов (если резерв существует) на базе:

- информации реализуемой инвентаризации;
- обоснования, имеющего письменную форму;
- приказа (распоряжения) руководства хозяйствующего субъекта.

Согласно Приказу Минфина РФ от 06.07.1999 № 43н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Бухгалтерская отчетность организации» (ПБУ 4/99)» в бухгалтерском балансе расчеты с контрагентами представлены в виде кредиторской задолженности краткосрочного характера в V разделе баланса по строке 1520 «Кредиторская задолженность», и в виде дебиторской задолженности в разделе II баланса по строке 1230 «Дебиторская задолженность».

Согласно приказу Минфина РФ от 31.10.2000 № 94н «Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и Инструкции по его применению» с целью обобщения данных о расчетах с контрагентами применяется счет 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками», он является активно-пассивным. Сальдо по кредиту отражает задолженность поставщикам, которые акцептованы, но не оплачены. А также используются следующие бухгалтерские счета:

- 62 «Расчеты с покупателями и заказчиками», используемый с целью учета расчетов за отгруженную продукцию (товары), реализованные работы и предоставленные услуги. Дебетовое сальдо счета показывает задолженность организаций покупателей по продукции, которая была им отгружена, реализованным работам и предоставленным услугам;

- 76-1 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами», который применяется с целью организации учета расчетов с различными видами операций с дебиторами и кредиторами, имеющим некоммерческое предназначение, транспортным услугам, коммунальным услугам и т. д.;

- 76-2 «Расчеты по претензиям», применяется для организации учета расчетов по претензиям, выдвинутым поставщикам, а также по штрафам, пеням и неустойкам.

К рекомендациям в сфере бухгалтерского учета расчетов с контрагентами можно отнести методические указания, инструкции:

- Указание Банка России от 9 декабря 2019 г. N 5348-У «О правилах наличных расчетов»;

- Приказ Минфина России от 13.06.95 № 49 «Методические указания по инвентаризации имущества и финансовых обязательств»;

- Постановление Правительства РФ от 26.12.2011 № 1137 «О формах и правилах заполнения (ведения) документов, применяемых при расчетах по налогу на добавленную стоимость».

При этом существует разработанный проект «Федерального стандарта бухгалтерского учета «Дебиторская и кредиторская задолженности». В данном документе выносятся предложения утвердить правила образования в бухгалтерском учете данных об активах и обязательствах предприятия, суть которых состоит в праве на получение от иного лица или обязанность оплачивать иному лицу (долговое обязательство) конкретной указанной в договоре суммы денежных средств в установленные сроки на оговоренных условиях, а также о доходах и расходах, которые связаны с данными активами и обязательствами [6].

В список стандартов самого предприятия можно включить определенные документы, которые составляются и утверждаются самим субъектом хозяйствования на базе всех вышеуказанных законодательных актов: устав предприятия, учетная политика, график документооборота, рабочий план счетов.

Итак, можно сделать вывод, что, в нашей стране сформирована и создана немалая законодательно-нормативная база по бухгалтерскому учету расчетов с контрагентами, при этом она включает в себя как федеральные законы, приказы, положения, так и разные методические рекомендации, указания разъясняющие правила, а также стандарты самих хозяйствующих субъектов.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации часть 2 (ГК РФ ч.2) 26 января 1996 года N 14-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9027.

3. Федеральный закон от 06.12.2011 N 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855.

4. Керимов, В. Э. Бухгалтерский финансовый учет: Учебник. – Москва: Дашков и К, 2016. – 688 с.

5. Кондраков Н. П. Бухгалтерский (финансовый, управленческий) учет: учебник / Н.П. Кондраков. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Проспект, 2016. – 512 с

6. Биккулова Л.И. Нормативно – правовое регулирование учета расчетов с поставщиками и подрядчиками // Материалы научной конференции «Студенческий научный форум» Режим доступа: <http://scienceforum.ru/2018/article/2018009420>.

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ

С. С. Сидорович

Белорусский государственный университет транспорта

(г. Гомель, Республика Беларусь)

В статье обозначены основные аспекты управления дебиторской задолженностью, которые являются неотъемлемой частью финансового менеджмента современных организаций, и предоставили перечень проблем, которые в настоящее время возникают при управлении дебиторской задолженностью.

Ключевые слова: *дебиторская задолженность, контрагенты, методы оптимизации, финансовый менеджмент, управление.*

The article outlines the main aspects of receivables management, which are an integral part of the financial management of modern organizations, and provides a list of problems that currently arise in the management of receivables.

Keywords: *accounts receivable, counterparties, optimization methods, financial management, management.*

В условиях современной рыночной экономики компании должны быть постоянно подотчетны своим контрагентам, бюджетным и налоговым органам на различных этапах своей финансово-хозяйственной деятельности. Тот факт, что у контрагентов нет явного стимула для выполнения своих заявленных обязательств, имеет нежелательные последствия для любой компании, такие как дебиторская задолженность. Поскольку дебиторская задолженность является частью оборотного капитала, это значительно снижает оборачиваемость оборотного капитала и, таким образом, снижает прибыль и стоимость компании [1].

Дебиторскую задолженность можно определить, как задолженность перед определенной компанией, которая фактически будет ее активами, влияющими на финансовую стабильность и инвестиционную привлекательность организации и увеличивающими ожидаемый риск финансовых потерь.

И как следствие, методы – это важная часть системы управления дебиторской задолженностью компании.

В международной практике существует множество методов по работе оптимизации дебиторской задолженности.

Оптимизация дебиторской задолженности должна быть постоянной целью каждого бизнеса. Исследования показывают, что в Соединенных Штатах Америки уровни просроченной дебиторской задолженности B2B со временем увеличивались, а вместе с ними и проблемы, с которыми сталкиваются компании с точки зрения устойчивости и денежного потока [2].

Методы оптимизации дебиторской задолженности:

1. Определение важных условий договора на дату его заключения:
 - 1) Оценка собственной финансовой и кредитной истории.

Прежде чем принимать новых клиентов, необходимо обязательно провести тщательную проверку финансовой информации в каждой компании.

Кроме того, важно просмотреть их кредитную историю и отслеживать списки непогашенных счетов, что является своего рода сигналом кредитоспособности этой компании. Также было бы уместным рассмотреть возможность получения отзывов от других компаний, с которыми они начали свой бизнес. Таким образом, чем больше информации, тем ниже риск.

Помимо прочего компании должны запрашивать финансовую отчетность или банковскую гарантию. Высоко ценится должная осмотрительность контрагента и со временем косвенно укрепляет партнерство.

2) Четкие условия оплаты.

Определение четких дат для платежных операций и абсолютная уверенность, что они четко указаны в контрактах, а также повторно указаны в формах покупки или заказа. Клиенты должны иметь точную оценку того, сколько они будут платить каждый месяц, а способы оплаты должны обсуждаться и согласовываться обеими сторонами.

3) Установление нескольких вариантов оплаты.

К таким вариантам можно отнести электронные денежные переводы, депозиты из банка в банк, кредитные карты, электронные платежи и другие [3].

4) Возможность оплаты товаров, работ и (или) услуг в рассрочку. Всегда есть непредвиденные обстоятельства, не всегда зависящие от компаний, но преднамеренные и систематические улучшения могут уменьшить количество исключений, которые часто возникают из-за этих ситуаций [4].

2. Оформление дебиторской задолженности переводным векселем.

Особенностью переводного векселя как долгового обязательства является то, что это безусловное, беспорное обязательство, независимо от причин, по которым он был выпущен. Конечно, получение счета-фактуры не уменьшает сумму дебиторской задолженности как оборотного актива предприятия. Однако, обеспечение дебиторской задолженности векселем предоставляет векселедержателю больше вариантов для управления и оптимизации дебиторской задолженности, обеспеченной векселем. Действительно, наличие переводного векселя не только гарантирует, что держатель переводного векселя получит сумму, указанную в переводном векселе, через определенный период времени, но также позволяет себе рассчитаться по векселю со своими контрагентами за товары или полученные услуги. При необходимости держатель векселя получает средства от этого векселя раньше срока, указанного в векселе, путем продажи его третьим лицам.

3. Взыскание дебиторской задолженности посредством факторинговых операций.

Факторинговые операции используются для финансирования дебиторской задолженности (уступка денежного требования), возникающей в результате коммерческих сделок между коммерческими предприятиями, поставки товаров и оказания услуг. Целью факторинговых услуг для кредиторов является

своевременное погашение дебиторской задолженности, снижение потерь из-за просрочки платежей, предотвращение возникновения сомнительных долгов, устранение взаимных дефолтов, ускорение оборачиваемости корпоративного капитала и повышение корпоративной ликвидности [5].

Управление дебиторской задолженностью определяет субъектов управления (финансовый директор, главный бухгалтер, финансовая и юридическая службы). Методы управления дебиторской задолженностью направлены на управление текущей и просроченной дебиторской задолженностями.

В целом предлагаемые способы совершенствования финансовых методов оптимизации дебиторской задолженности позволят повысить эффективность компаний и снизить угрозу их экономической безопасности.

Список литературы

1. Путьтинская Ю. В. URL: <https://docplayer.com/26135379-Upravlenie-debitorskoy-zadolzhennostyu-proizvodstvennogo-predpriyatiya-v-ramkah-upravleniya-stoimostyu-biznesa.html>.
2. Atradius: Managind risk, enabling trade. URL: <https://group.atradius.com/publications/payment-practices-barometer-americas-2018.html>.
3. Gaviti. URL: <https://gaviti.com/the-best-ways-for-optimizing-accounts-receivable-management-process>.
4. Seth Blacher. URL: <https://www.afponline.org/ideas-inspiration/topics/articles/Details/5-steps-to-receivables-optimization>.
5. Шумкова Т. Н., Шумков Н. В. URL: <https://docplayer.com/49903188-Optimizaciya-debitorskoy-zadolzhennosti-kak-faktor-povysheniya-effektivnosti-razvitiya-proizvodstva.html>.

УДК 330.131.7

РИСКИ: СУЩНОСТЬ, ОСОБЕННОСТИ, МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ

А. В. Петриченко, В. К. Лихобабин

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Риск – это возможность возникновения неблагоприятной ситуации или неудачного исхода производственно-хозяйственной или какой-либо другой деятельности. Риск сопутствует любому виду деятельности, любой организации и проявляется либо в силу объективных особенностей ее развития, либо как следствие внешнего воздействия на него. В связи с этим возникает острая необходимость в умении управлять рисками.

Ключевые слова: *риск, управление рисками, мероприятия по управлению рисками, виды рисков, методы управления, источники возникновения.*

Risk is the possibility of an unfavorable situation or an unsuccessful outcome of production, economic or any other activity. Risk accompanies any type of activity, any organization and manifests itself either due to objective features of its development, or as a consequence of external influence on it. In this regard, there is an urgent need for the ability to manage risks.

Keywords: risk, risk management, risk management measures, types of risks, management methods, sources of occurrence.

Совокупность системно-организованных мероприятий по контролю, ликвидации, снижению и поиску новых рисков, с целью постоянно меняющихся внутренних и внешних условий, называется управлением рисками. Своевременная и реальная оценка рисков является одним из приоритетных направлений деятельности предприятия (организации), которая помогает полностью устранить или частично снизить отрицательное воздействие рисков на различные финансовые показатели деятельности предприятия.

Риски характеризуют следующие черты:

- экономическая сущность рисков, которая непосредственно связана с хозяйственной деятельностью предприятия и имеет большое влияние на величину прибыли предприятия;
- вероятность образования рисков, которая проявляется в том, что негативное последствие определяющее экономическую сущность рисков, может произойти или не произойти вне зависимости от каких-либо факторов;
- неопределенный характер последствий рисков и полное отсутствие закономерности при наступлении и возникновении риска. При этом важно отметить и то, что степень риска ранжируется от минимального и доходит до максимальных значений, а последствия носят чаще всего материальный характер, касающийся финансовых результатов деятельности фирмы;
- при оценке рисков, принято брать за основу негативные последствия рисков, хотя бывают исключения, когда риски носят положительный эффект;
- субъективность оценки возникновения рисков;
- частота изменчивости рисков из-за переменчивости факторов, влияющих на них.

При анализе рисков важно также исследовать и вид риска, который только наступит или уже наступил. В экономической теории, классификация рисков ведется по различным критериям. К таким критериям относят: период возникновения, характер учета, виды последствий, сфера образования.

Как уже говорилось выше, управление рисками требует их оценки и анализа, информация по которым берется из определенных источников: бухгалтерская отчетность предприятия, карты технологических потоков, финансовые результаты, контракты и соглашения и т. д.

Оценка риска проводится при использовании 2 этапов: качественный и количественный.

Качественный этап оценки рисков предполагает анализ причин и источников возникновения рисков, а также последствия, которые возникают в следствии возникновения рисков. Качественный этап оценки является основой для количественной оценки рисков, который в свою очередь характеризуется анализом конкретных параметров риска и завершается разработкой мероприятия по предотвращению и минимизации рисков.

Количественный способ оценки рисков предполагает использование различных количественных характеристик:

1. Статистические методы, которые анализируют и оценивают показатели урона по группе рисков за прошедшие периоды;

2. Аналитические методы – предполагают прогнозирование потенциально возможных негативных последствий с помощью математических моделей. Широкое применение аналитических методов нашлось в анализе рисков при инвестировании;

3. Метод экспертных оценок – предполагает совмещение результатов аналитических и логических приемов, используемых при оценке результатов опросов;

4. Метод аналогов – метод основанный на выявлении общих зависимостей с целью их дальнейшей экстраполяции на изучаемые объекты. Данный метод используется только в случае невозможности применения других методов оценки рисков.

В зависимости от формы воздействия риска на производственно-хозяйственную деятельность предприятия, выделяют следующие методы воздействия на риски: отказ, снижение, разделение, уклонения, принятие, передача, усиление или удержание и снижение убытков.

Отказ – это такая форма управления рисками, которая предполагает полный отказ от риска, т. е. предприятие полностью отказывается от рискованных видов деятельности, от сотрудничества с предприятиями, чья репутация вызывает сомнения. Отказ характерен при рисках, которые угрожают целостности компаний.

Снижение – это такой вид управления риском, при которой предприятия за счет определенных мероприятий (увеличение объемов запасов, замена технологий и т. д.) снижают степень влияния риска.

Разделение – это форма управления рисками, которая предполагает дифференцировать какие-то виды рисков, таким образом, чтобы в конечном итоге осталось только меньшая часть рисков.

Уклонение – один из самых сложных методов управления риском, характеризуется тем, что предприятие изменяет свою деятельность таким образом, чтобы риск исчез полностью.

Принятие – это такой вид управления риском, при котором руководство предприятия не «уходит» от возможной угрозы, а полностью принимает, как постоянную переменную. При этом чаще всего, при таком методе управления, предприятие разрабатывает комплекс действий, если риск наступит, так называемый план «Б».

Передача (перенос или совместное пользование) – это такой вид управления риском, при котором предприятия страхует само себя от каких-то определенных угроз, чье наступление имеет большую возможность в отличии от других угроз.

Усиление (удержание) – это метод управления рисками, при котором усиливается воздействия рисков, при этом такие риски имеют исключительно положительные последствия.

Снижение убытков – это особый вид управления рисками, который применяется только, если все вышеперечисленные методы не подошли. Снижение рисков характеризуется тем, что предприятие рассчитывает объем убытков, которые произойдут после возникновения угроз.

Выбор того или иного метода управления рисками зависит от ряда факторов: сфера деятельности предприятия, степень угрозы, специфика риска и т. д. Правильная оценка риска дает возможность снизить или совсем сократить последствия угрозы, которые чаще всего носят финансовый характер.

Список литературы

1. Классификация рисков предприятия // Режим доступа: <https://assistantus.ru/vedenie-biznesa/riski-predpriyatiya/> [Дата обращения 30.09.2021].
2. <https://finzav.ru/management/upravlenie-riskami>.
3. В. П. Буянов, К. А. Кирсанов, Л. М. Махайлов – Рискология. Управление рисками.

УДК 330.131.7:330.322

ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ И МИНИМИЗАЦИИ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИЙ

К. Р. Сутормина, С. Ю. Абдулова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Суть успешного инвестора заключается в том, что, в отличие от его конкурентов, он может трезво оценить, проанализировать все виды финансовых рисков, принять правильные и выигрышные решения.

Ключевые слова: *финансовые риски, исследование инвестиционных рисков, анализ экономической системы, собственные источники финансирования, капиталовложения, экономические ресурсы.*

The essence of a successful investor is that, unlike his competitors, he can soberly assess, analyze all types of financial risks, make the right and winning decisions.

Keywords: *financial risks, research of investment risks, analysis of the economic system, own sources of financing, capital investments, economic resources.*

Чтобы анализировать данную проблему, нужно сначала разобраться, что такое инвестиционные риски и какие они бывают. Инвестиционные риски – это самое главное понятие в экономической сфере. Чтобы начинать инвестировать в какие-либо проекты нужно тщательно изучить большое количество информации и все нюансы этого вида деятельности.

Проще говоря, это такие виды вложенных экономических ресурсов в формирование проекта, которые в следствие конкретных операций и процессов имеют все шансы отчасти или целиком утратиться [7].

Всевозможные вложения средств, например, вложения в банке, приобретение жилплощади с целью сдачи в аренду, приобретение промоакций, –

все без исключения попадает под угрозу потери средств. В том числе, если вы держите средства под матрасом, вы также рискуете лишиться этих денег (к примеру, из-за инфляции или совершилась кража в вашем доме).

Однако квалифицированные инвесторы в экономической сфере и подкованные трейдеры подразумевают, что в отсутствии реализации вложений увеличение денежных средств просто нереально. Так как, в том числе и сбереженные «на потом» ресурсы, никак не защищены от пагубного влияния разных видов инфляции, а финансово-экономический упадок всеми способами создает проблемы перспективным трейдерам.

Элементарными словами инвестиционные риски – это возможность не только не приобрести доход от вложенных средств, но и совсем лишиться их. Тем не менее намного серьезнее риск не только лишиться всех без исключений собственных средств, но остаться еще с долгами. Неопытный инвестор может даже не подозревать, или наоборот, ему может казаться диким представление о том, что он вложил 200 тыс. руб., а рискует потерять 2 миллиона рублей. В практике довольно много подобных случаев, к примеру, если вкладчик решит инвестировать средства в реализацию продажи опционов. Отсюда следует сделать один важный вывод, что перед тем, как инвестировать куда-то средства, удостоверьтесь, что вы точно не лишитесь своего капитала более, чем вкладываете. Для молодого инвестора нужно в обязательном порядке самым первым исключить именно этот риск. Тут как раз действует русская поговорка «Семь раз отмерь, один раз отрежь».

Так, как минимизировать риски или вовсе их исключить? Способен ли инвестор избежать крупных потерь? Как предугадать заранее вероятные утраты? На все эти вопросы постараюсь ответить в данной статье.

Для начала нужно разобраться какие же виды инвестиционных рисков существуют. Итак, в зависимости от причины появления риски разделяют на следующие:

1. Экономические
2. Социальные
3. Технологические
4. Экологические
5. Политические
6. Правовые [1]

Самые первые – экономические риски – находятся в зависимости от капитала экономики определенного государства, а также тенденции его политической деятельности в сфере налогов и капиталов [4].

Далее социальные риски – они связаны с человеческим фактором (нереально прогнозировать действия определенной личности в ходе ее деятельности), а также обусловлены общественной напряженностью в мире (появление забастовок, осуществление разных общественных проектов и др.) [5].

Технологические риски – принадлежат обычно производственным компаниям, и объединены с прочностью оборудования, сложностью научно-технических действий, а также внедрением инноваций [2].

Экологические риски – данные риски связаны с климатическими критериями, эпидемиями, техногенными катастрофами, размножением вредоносных насекомых, а также загрязнением окружающей среды [2].

Политические риски – эти риски находятся в зависимости от политической ситуации, обстановки изнутри государства, перемен направления общегосударственной политической деятельности [6].

Последними из рисков являются правовые – появляются либо в следствие принятия новых законов, либо из-за перемен в имеющихся, и при отсутствии независимости судебных действий [2].

Если рассматривать более широко, то все риски можно разбить в две категории:

1. Системные (общеэкономические, рыночные) – это такие риски, которые объединены с внешними факторами, то есть инвестор никак не способен оказать на них хоть малейшее влияние.

2. Несистемные (коммерческие) – это риски, которые зависят напрямую от объекта инвестирования, включая компетентность управляющего персонала, а также конкурентной борьбой в данном спектре рынка [3].

Самое главное и важное правило, которое нужно запомнить и каждый раз прокручивать в голове, что инвестиционные риски постоянно сопутствуют капиталовложения. В случае, если вам предоставляют оферту, при которой вас уверяют в получении 100% гарантии на отсутствие рисков – это как минимум неправильное рекламное объявление, а как максимум критерий мошенничества либо аферы.

Выделим 7 ключевых законов, которые дадут возможность минимизировать инвестиционные риски или почти приравнять их к нулю:

1. Вкладывать в предпринимательство (в особенности в небольшое, либо в стартапы) и важное правило – никак не более 20% свободных средств.

Угроза того, что бизнес разорится, присутствует постоянно, по этой причине невозможно делать полную ставку на одну организацию. Капиталовложения в предпринимательство – наиболее опасные, по этой причине инвестировать в них возможно никак не более 1/5 заработка, другие ресурсы выигрышнее вложить в центробанк, либо инвестировать в иное дело.

2. Диверсифицировать инвестиции.

Проанализируем ситуацию. Два товарища владеют одним миллионом рублей и хотят вложить собственные ресурсы. Первый – на все без исключения средства приобрел акции всего одной компании, что счел многообещающим, но, в результате внутренних проблем предприятия, оно прогорело. А второй товарищ инвестировал средства в 5 различных фирм, одна фирма разорилась, однако 4 прочие принесли прибыль. В результате первый товарищ не приобрел доходы, так еще и лишился личных средств, а другой, даже с учетом издержек получил прибыль.

3. Нужно обдумывать каждый свой шаг, ни в коем случае нельзя действовать спонтанно. Постоянно просчитывайте стратегию и резервные варианты на случай появления внезапных факторов.

4. Вкладывайте в то, в чем лучше всего разбираетесь, что более понятно для вас.

5. В случае, если вы желаете вкладывать в новейшую и не известную для вас область, уделите время исследованию темы. Если потребуется помощь специалистов, вы можете к ней прибегнуть, так вы сразу сможете определить степень рисков и также осознаете необходимость инвестирования собственного капитала непосредственно в данное дело.

6. Ищите как можно более эффективные методы группирования с коллегами-инвесторами. Для данной цели возможно найти клуб инвесторов, а также отыскать тех, кто именно увлекается такими же проектами, которые нужны вам. Инвестировать в предпринимательство 3 миллиона по 1 миллиону с лица намного эффективнее и менее опасно, нежели вкладывать 2 миллиона личных денег.

7. Как только вы начнете заключать договор, напишите все без исключения требования использования личных средств, какие инвестируете. Вкладчик имеет возможность потребовать экономические отчет о том, как используются вложенные ресурсы. В случае если они пойдут на потребности, которые не затрагиваются в договоре, тогда вы имеете полное право преждевременно вернуть основной капитал.

Таким образом, можно подвести итог, что если вы начали работать с вложением денег, то вы должны быть готовы ко всем имеющимся рискам. Целиком устранить их никак не удастся, однако при правильном распределении вложенных средств, возможно свести к минимизации возможных экономических потерь, а также раскрыть для себя путь в мир эффективных и прибыльных инвестиций.

Список литературы

1. Басовский, Л. Е. Экономическая оценка инвестиций: учебное пособие / Л. Е. Басовский. – Москва: Инфра-М, 2017. – 240 с.
2. Нешитой, А. С. Инвестиции: учебник: / А. С. Нешитой. – Москва: Дашков и К°, 2018. – 351 с.
3. Экономическая оценка инвестиций: Учебник / Под ред. Римера М. И.. – СПб.: Питер, 2017. – 16 с.
4. Липсиц, И. В. Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы: Учебник / И. В. Липсиц, В. В. Коссов. – М.: Инфра-М, 2017. – 320 с.
5. Маркова, Г. В. Экономическая оценка инвестиций: Учебное пособие / Г. В. Маркова. – М.: Курс, 2018. – 320 с.
6. Турманидзе, Т. У. Анализ и оценка эффективности инвестиций: Учебник / Т. У. Турманидзе. – М.: Юнити, 2017. – 247 с.
7. Кукукина, И.Г. Экономическая оценка инвестиций / И. Г. Кукукина, Т. Б. Малкова. – М.: КноРус, 2017. – 224 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ФРАНЧАЙЗИНГА В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

О. В. Кудрявцева, Е. П. Золина

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Данная статья посвящена исследованию рынка франчайзинговых отношений. В ходе работы были выявлены основные проблемы, препятствующие развитию франчайзинга как формы предпринимательской деятельности в России, изучены его характерные особенности и преимущества перед открытием бизнеса «с нуля».

Ключевые слова: *франчайзинг, франчайзер, франчайзи, франшиза, паушальный взнос, роялти, бизнес.*

This article is devoted to the research of the franchise relations market. In the course of the work, the main problems that hinder the development of franchising as a form of entrepreneurial activity in Russia were identified, its characteristic features and advantages over starting a business "from scratch" were studied.

Keywords: *franchising, franchisor, franchisee, franchise, lump sum, royalty, business.*

Актуальность исследовательской работы заключается в сложности эффективного развития франчайзинга как формы предпринимательской деятельности в современной нестабильной экономике в условиях последствий пандемии и финансового кризиса. Ведь главный вопрос, который возникает у начинающих предпринимателей – это как удержаться «на плаву» на начальном этапе развития собственного бизнеса. Одним из путей решения данной проблемы является франчайзинг.

Франчайзинг – это вид отношений между рыночными субъектами, при котором одна сторона (фирма, имеющая высокую репутацию на рынке товаров и услуг, а также ярко выраженный имидж – франчайзер) передаёт другой стороне (индивидуальному частному предпринимателю или фирме – франчайзи) право на определённый вид бизнеса за вступительную франчайзинговую плату (паушальный взнос), используя разработанную модель его ведения [1, с. 127].

Применение модели франчайзинга даёт фирме возможность реализовывать деятельность под известной торговой маркой, тем самым свести к минимуму риск невостребованности товара на рынке, то есть того, что он не окупится. Покупка франшизы сама по себе несёт риски. Однако согласно статистическим данным Российской ассоциации франчайзинга (РАФ) в течение первых пяти лет существования компаний, созданных на основе договора франшизы, менее 15 % прекращают свою деятельность, в то время как за аналогичный период с рынка уходят почти 85 % предприятий, созданных «с нуля».

Сущность франчайзинга представлена системой взаимоотношений на основе возмездной передачи франчайзером технологии ведения бизнеса, коммерческой информации, содействующей росту и надёжному закреплению на рынке товаров и услуг, средств индивидуализации производимых товаров, выполняемых работ и оказываемых услуг. При этом передающая сторона обязуется обеспечивать консультационную и техническую помощь, содействовать в становлении и развитии бизнеса, также с применением цифровых технологий [2, с.122].

Финансовые поступления франчайзера имеют следующие источники:

- Паушальный взнос – зафиксированная в договоре (соглашении) сумма, установленная исходя из оценок ожидаемой прибыли франчайзи и возможного экономического эффекта на основе использования франшизы. В среднем она составляет 5–10 % от общей стоимости франшизы;

- Роялти – периодические платежи от франчайзи продавцу за право пользования предметом лицензионного соглашения. Для франчайзера роялти служат основным источником компенсации, на практике устанавливаются в виде фиксированных ставок в % от стоимости чистых продаж лицензионной продукции, ее себестоимости, валовой прибыли или определяется в расчете на единицу выпускаемой продукции. Зачастую они составляют до 90 % платежей, получаемых на протяжении всего срока действия франшизного договора.

Открытие дела на основе франчайзинга по сравнению с видением бизнеса «с нуля» имеет ряд преимуществ:

- Возможность работать под известным брендом;
- Минимизация расходов на проведение рекламной компании;
- Поддержка и помощь со стороны франчайзера;
- Доступ к разработанным методам ведения бизнеса;
- Гарантированная система поставок.

Несмотря на представленный ряд преимуществ покупки франшизы, в России имеется немало факторов для недостаточного развития бизнеса на основе реализации системы франчайзинга.

Одним из главных недостатков является полное отсутствие инициативной деятельности франчайзи, поскольку для проведения каких-либо изменений компании предпринимателю необходимо одобрение франчайзера.

Также покупке франшизы может препятствовать отсутствие прозрачности в ведении бизнеса, в этой ситуации сами владельцы затрудняют формирование франчайзинговых отношений, предоставляя потенциальному покупателю крайне малый объём открытой информации.

Следующая проблема состоит в нехватке помещений, которые соответствовали бы запросам франчайзеров.

Стоит также обратить внимание на то, что в нашей стране существует нехватка квалифицированных специалистов, выступающих в качестве посредни-

ков между головной компанией и франчайзи, следовательно, будущий предприниматель, приобретая франшизу, должен самостоятельно разбираться в тонкостях, не рассчитывая на консультационную помощь со стороны.

По данным исследования компании ЕМТГ (организатор крупнейшей в России и Восточной Европе выставки бизнеса по франчайзингу), в России сегодня ни один коммерческий банк не предлагает комплексного обслуживания франчайзинговых субъектов и не имеет специализированных подразделений. Нет и определенных стандартов банковского продукта при кредитовании франчайзи. Франчайзинг для отечественных банков – такой же в точности стартап, как и обычное открытие бизнеса с нуля, поэтому по внутренним регламентам кредит на франчайзинг относится к группе бизнес-кредитов. К примеру, во Франции кредитная ставка для открывающегося франчайзи – 4 %, в Великобритании – 7 %, то в России – 11,2–12 % годовых.

В 2020-м году на принятие решений о покупке франшизы повлияли как экономические, так и процессуальные обстоятельства, поэтому минувший год можно считать для франчайзинга не самым продуктивным в истории.

По словам Нины Семиной, эксперта в области франчайзинга и основателя каталога франшиз Franshiza.ru: «Некоторые госструктуры, такие как Роспатент, не работали с клиентами вживую – все перешло в онлайн-формат, франчайзеры также не имели возможности заключать договоры с франчайзи очно. Локдаун удлинил время официального документооборота для тех немногочисленных сделок, которые совершались во время карантина» [3]. Данные обстоятельства способствовали увеличению срока открытия предприятий, а также тому, что многим предпринимателям из-за неопределенности пришлось отложить покупку франшизы и находиться в поиске тех сфер бизнеса, на которые коронавирусная инфекция не оказала существенного влияния.

Несмотря на ряд сложностей, с которыми сталкиваются начинающие предприниматели, экономическая роль франшизы в условиях российского рынка действительно выглядит привлекательно.

В рейтинге франшиз РБК по данным 2020 года лидирующую позицию занимает франшиза «1С». Фирма «1С» – российская компания, которая специализируется на разработке и поддержке баз данных и компьютерных программ, предназначенных для делового и домашнего пользования. Одним из направлений компании «1С» является оказание услуг по ведению бухгалтерского, налогового, кадрового учёта и расчёта заработной платы работников с помощью сети партнёров «1С:БухОбслуживание»[4]. Применение франшизы «1С:БО» позволяет быстро запустить бизнес «с нуля», используя опыт сети, технологии, сервисы и продукты «1С», при этом франчайзи способен контролировать работу персонала, качество оказываемых услуг, рентабельность бизнеса, а также свести к минимуму количество ошибок в учёте.

Франшиза 1С:БухОбслуживание предполагает для покупки соблюдение следующих условий:

- Объем паушального взноса (с регистрацией договора коммерческой концессии) в размере 60 000 руб.;
- Срок окупаемости – от 24 до 36 месяцев;
- Ставка роялти – 5 % от оборота;
- Размер инвестиций – от 500 000 до 2 500 000 руб.

По данным РБК, за 2020 год франшизу компании 1С приобрело 758 франчайзи, при этом расторгнуто было 52 сделки с данным франчайзером. За все годы было заключено с данным франчайзером 1039 сделки.

Франшиза компании «1С» является лидером франшиз от РБК на протяжении уже шести лет. Такая стабильность связана с востребованностью продукта компании «на удалёнке» и возможностью обслуживания потенциальных клиентов в режиме онлайн. Помимо высоких результатов развития франшизы, в компании также наблюдается увеличение количества продаж продукта на 20 % [5]. На основе представленных данных подчеркнём важность приобретения франшизы «1С:БухОбслуживание» для ведения предпринимательской деятельности.

Также отметим, что в условиях пандемии многие топ-менеджеры как отечественные, так и иностранные лишились своей работы. Следовательно, те, кто давно задумывался о предпринимательстве, будут инвестировать в бизнес по франшизе, поскольку это надежный и стабильный способ открыть свое дело. Экспертное сообщество уверено, что после пандемии рынок франчайзинга резко вырастет. На данный момент менее 2 % малых и средних предпринимателей работают по модели франчайзинга. В следующем году, по данным Российской ассоциации франчайзинга, ожидается прирост рынка в диапазоне 20–25 % [6].

В настоящее время сектор франчайзинга в России по сравнению с зарубежными странами невелик, однако он продолжает стремительно развиваться.

Список литературы

1. Султонбекова, М. Р. Теоретический анализ франчайзинга в индустриализации современной экономики / М. Р. Султонбекова // Вестник Технологического университета Таджикистана. – 2019. – № 1(36). – С. 126–131.
2. Кудрявцева, О. В. Цифровые платформы как бизнес-модели в экономике / О. В. Кудрявцева // Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования : Материалы IV Национальной научно-практической конференции, Астрахань, 08 февраля 2021 года / Под общей редакцией Т.В. Золиной. – Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – С. 122–124.
3. https://franshiza.ru/article/read/rejting_franshiz_rbc_2021.
4. <https://franshiza.ru/franchise/read/1c-buhobsluzhivanie>.
5. https://franshiza.ru/article/read/rejting_franshiz_rbc_2021.
6. <https://rafr.ru/results/2021>.

РЕИНВЕСТИРОВАНИЕ – ЛЕГКИЙ СПОСОБ «ОТПРАВИТЬ ДЕНЬГИ РАБОТАТЬ»

Т. А. Савчук, Е. В. Богдалова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Данная статья посвящена реинвестированию. В ней рассматривается значение реинвестирования, его классификация, даются рекомендации и советы, а также представлены популярные способы вложения денежных средств и возможность их последующего реинвестирования.

Ключевые слова: вклад, вложения, доход, инвестиции, инвестор, инфляция, капитал, прибыль, реинвестирование, риск.

This article is about reinvestment. It examines the meaning of reinvestment, its classification, gives recommendations and advice, and also presents popular ways of investing money and the possibility of their subsequent reinvestment.

Keywords: contribution, investments, income, investments, investor, inflation, capital, profit, reinvestment, risk.

Ни для кого не является секретом, что для любого инвестора главными целями является получение пассивного дохода и увеличение его реинвестированием. Под реинвестированием понимается «дополнительное инвестирование капитала в форме наращивания ранее вложенных инвестиций за счет полученного от них дохода» [1, с. 513]. Расчёт процентов с реинвестированного вклада осуществляется с учётом добавленных к основному капиталу средств.

На сегодняшний день процесс реинвестирования активно применяют во всём мире. При его использовании происходит значительное увеличение дохода от первоначального вклада. При этом следует помнить, что при пополнении вклада средства добавляются к первоначальному вложению, а проценты рассчитываются от суммы, которая образовывается после пополнения счёта.

Классификация реинвестирования представлена на рисунке 1.

Инвестор в зависимости от выбранного стратегического плана решает сколько раз производить реинвестирование прибыли. В случаях, когда нет серьёзной необходимости в денежных средствах, рекомендуется регулярно пополнять вклад начисленными процентами.

На рисунке 2 представлены рекомендации для успешного реинвестирования.



Рис. 1. Классификация реинвестирования

- 1 увеличивать доходность частыми повторными вложениями;
- 2 вкладывать средства желательно ежемесячно, а лучше всего еженедельно;
- 3 проценты начисляются, пока существует первоначальный вклад;
- 4 чем больше стартовый капитал и срок инвестиции, тем прибыльней и эффективней будет реинвестирование.

Рис. 2. Основные рекомендации по реинвестированию

Реинвестирование является одним из самых дешёвых и легких способов финансирования. Каждый инвестор самостоятельно решает как распределить свои средства и определяет будут ли повторные капиталовложения дополнительным или основным источником доходов.

В некоторых случаях реинвестирование является неэффективным способом вложения средств. Так, например, при высоком уровне инфляции данный процесс не даст положительного эффекта. Или в случае вложения денежных средств туда, где инфляция не оказывает сильного влияния на ставку реинвестирования.

Существует и такой риск как вероятность потери всей прибыли. Следует помнить, что не существует безрисковых инвестиций, а это значит, что всегда есть вероятность потерять свои денежные средства.

На рисунке 3 представлены советы по реинвестированию.



Рис. 3. Советы по реинвестированию

Инвесторы теряют возможность получения максимального дохода, когда сознательно отказываются реинвестировать прибыль. Новичкам, которые только осваивают инвестиционную деятельность, следует помнить о сбалансированном формировании инвестиционного портфеля. Идеально, когда портфель состоит из инвестиционных инструментов, которые дополняют друг друга в сложных ситуациях.

Отказ от реинвестирования оправдывается, когда инвестору предлагается вкладывать средства в сомнительные и малознакомые финансовые инструменты или проекты. В подобной ситуации следует отказаться от данного предложения, так как это может быть мошеннической схемой, главной целью которой является изъятие денежных средств у доверчивых людей. Чтобы не оказаться жертвой мошенников необходимо регулярно проводить мониторинг финансовых рынков.

Не все реинвестиции одинаково эффективны, а именно не каждый инвестиционный инструмент пригоден для использования подобной тактики. Полезно ознакомиться с наиболее популярными способами вложений и решить, где можно оставлять прибыль «работать», а откуда лучше изъять заработанные деньги (рис.4).



Рис. 4. Где стоит реинвестировать прибыль, а где нет

Реинвестирование является простым и эффективным способом по увеличению прибыльности вложений. Чем больше денег будет «отправлено на работу», тем больший доход они вам принесут.

Однако очень легко потерять свои денежные средства, если действия будут необдуманными или реинвестирование будет применяться там, где это неэффективно. Поэтому необходимо уделять больше внимания анализу и расчётам для того, чтобы быть готовым к любому сценарию развития событий.

Список литературы

1. Шаркова А. В., Килячков А. А., Маркина Е. В. Словарь финансово-экономических терминов. Под общ. ред. д. э. н., проф. М. А. Эскиндарова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2017. – 1168 с.

2. Е. Чистякова. Реинвестирование – что это такое? Виды, способы реинвеста, ошибки, советы. URL: <https://dvayarda.ru/business/reinvestirovanie>.

УДК 338.242:004.09

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IOT) НА ЭКОНОМИКУ В ЦЕЛОМ И ВЫСТРАИВАНИЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ ОТДЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

И. Е. Фадеева, О. М. Черноусова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

В данной статье мы хотим раскрыть причину внедрения Интернета вещей (IoT) во многие отрасли экономики (особенно сферах промышленного сектора), и что это значит для экономики и для будущего.

Ключевые слова: Интернет вещей, бизнес-модель, интеллектуальное устройство, передача информации, оптимизация, производство.

In this article we want to reveal why the Internet of Things (IoT) is being implemented in many sectors of the economy (especially in the industrial sector) and what it means for the economy and for the future.

Keywords: Internet of Things, business model, intelligent device, information transfer, optimization, production.

Интернет вещей, или IoT, представляет собой систему взаимосвязанных вычислительных устройств, механических и цифровых машин, объектов, которые снабжены уникальными идентификаторами (UID) и возможностью передачи данных по сети без необходимости взаимодействия человека с человеком или человека с компьютером.

«Вещью» в интернете вещей может быть человек с имплантированным кардиомонитором, сельскохозяйственное животное с биочипом, автомобиль, в который встроены датчики, предупреждающие водителя о низком давлении в шинах, или любой другой природный или рукотворный объект,

которому может быть присвоен адрес интернет-протокола (IP) и который может передавать данные по сети. [1, с. 167]

Все чаще организации в различных отраслях промышленности используют Интернет вещей для более эффективной работы, лучшего понимания клиентов, повышения качества обслуживания, улучшения процесса принятия решений и повышения ценности бизнеса.

Как правило, IoT наиболее распространен в производственных, транспортных и технологических организациях, использующих датчики и другие устройства IoT. Однако можно найти также примеры использования для организаций в сельском хозяйстве, инфраструктуре и отраслях домашней автоматизации, что привело некоторые организации к цифровой трансформации.

Экосистема Интернета вещей состоит из интеллектуальных устройств с поддержкой данного инструмента контроля, которые используют встроенные устройства, такие как процессоры, датчики и коммуникационное оборудование, для сбора, обработки и отправки данных, которые они получают из своего точечного местонахождения.

Устройства интернета вещей обмениваются данными датчиков, которые они собирают, подключаясь к шлюзу Интернета вещей или другому устройству, на котором данные либо отправляются в облако для анализа, либо анализируются локально. [2, с. 56] Иногда эти устройства взаимодействуют с другими связанными устройствами и действуют на основе информации, которую они получают друг от друга. Устройства выполняют большую часть работы без вмешательства человека, хотя персонал может взаимодействовать с устройствами, например, настраивать их, давать им инструкции или получать доступ к данным.

IoT также может использовать искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение, чтобы упростить и сделать процессы сбора данных более быстрым.

В данном вопросе можно сделать акцент на двух основных моментах. Интернет вещей обеспечивает реализацию множества весомых преимуществ, таких как снижение затрат и внедрение инноваций в производство. IoT также обеспечивает повышенную конкурентоспособность фирмам, внедряющим технологию, либо за счет увеличения ассортимента производимой продукции (или ее модернизации), либо за счет практически 100 % гарантии отсутствия брака товара или простоев технологической линии [3, с. 102]. Однако потребуются некоторые изменения в построении бизнес-модели предприятия наряду с приобретением новых навыков сотрудниками организации.

IoT предоставляет компаниям возможность в режиме реального времени взглянуть на то, как на самом деле работают их системы, предоставляя полную информацию обо всем, начиная с производительности машин и заканчивая цепочками поставок и логистическими операциями.

Представим примеры того, как IoT может изменить качество и производительность любой организации, где возможно использовать данный инструмент взаимодействия оборудования предприятия. Вот некоторые из эффектов, которых предприятия может достичь:

- Обеспечение большего контроля над производством;
- Снижение затрат;
- Менее трудо- и машинозатраное расширение производство, что даст увеличение доходов;
- Оптимизацию технологических линии и абсолютно непрерывный весь производственный процесс;
- Контроль машин и оборудования в режиме реального времени, уменьшение риск непредвиденного технического обслуживания;
- Продление срок службы изделий;
- Поддержка «нулевого» дефекта или «нулевого» времени простоя;
- Ускорение разработки производства товара или услуг;
- Активное выявление ошибок (брака) в продуктах на всем протяжении их производства;
- Уменьшение количества ошибок, которые могут произойти за счет человеческого фактора на предприятии;
- Повышение производительности и эффективности.

На наш взгляд IoT повлияет не только на конкурентоспособность компании, но и на требования к отдельным сотрудникам. С ростом использования «интернета вещей» компании будут ожидать и обучать своих сотрудников навыкам, которые раньше не пользовались большим спросом.

1. Аналитические способности

Сотрудникам отдела аналитики потребуются базовые навыки работы с компьютером, а также знакомство с системами обработки данных.

2. Разработка программного обеспечения

Многие компании будут нуждаться в сотрудниках, компетентных в сфере моделирования и аналитики. Так же введение «интернета вещей» даст толчок еще большему увеличению скорости развития новых сервисов в облачных экосистемах; разработка и тестированию нового программного обеспечения для приложений и взаимосвязанной данным инструментом объектов.

3. Управление цифровой инфраструктурой

Еще больший объем данных будет требовать для комфортного взаимодействия с ним опыта работы с виртуализированными средами. Это даст толчок изменениям в бизнес-моделях по мере того, как все больше и больше компаний будут следовать этой тенденции.

Есть много вещей, которых мы можем ожидать, когда все больше и больше компаний будут использовать в IoT. Возможность непрерывного сбора пере-

даваемых данных и их быстрый анализ облегчит реагирование на то, что сейчас считается сложными к отслеживанию проблемами и задачами. Специальные инструменты программного обеспечения позволят разработчикам устранить неисправность до того, как она приведет к сбою. Одним словом, все дело в значительном увеличении эффективности отдельных организаций, что приведет к росту экономической стабильности в целом [4, с. 26].

Таким образом, Интернет вещей (IoT) является одной из важнейших технологий повседневной жизни, и она будет продолжать набирать обороты по мере того, как все больше компаний будут осознавать потенциал данной системы взаимодействия подключенных устройств для поддержания их конкурентоспособности.

Интернет-экономика будет существенно развиваться в течение следующих десяти лет, чему будут способствовать инновации в технологиях и бизнес-моделях. Такие достижения, как Интернет вещей (IoT), Искусственный интеллект (ИИ) и блокчейн, могут привести к промышленному и технологическому “ренессансу”. Неоспорим тот факт, что Интернет уже способствует радикальным изменениям во всех секторах экономики.

В гиперсвязанной экономике ни один сектор экономики не останется нетронутым технологиями – больницы, транспортные компании, производственные фирмы, – и только те, кто быстро адаптируется к технологическим изменениям, добьются успеха.

Эти быстрые изменения могут разрушить какие-то направления бизнеса и усилить давление на общество, в виде снижения количества рабочих мест и, как следствие, экономические возможности населения. Бизнес-модели и характер работы будут кардинально изменены. Пока неясно, будет ли это благоприятствовать существующим интернет-платформам или приведет к усилению конкуренции и предпринимательства. В любом случае всему бизнес-сообществу и общественности в целом необходимо будет быстро адаптироваться к новой экономике и ее политическим вызовам.

Список литературы

1. Шилина М. Г. Интернет коммуникация в инфосфере: Монография. – Москва: 2013. – 231 с.
2. Шилина М. Г. Текстогенные трансформации инфосферы. Методологический эскиз становления Интернета: Монография. – Москва: 2012. – 445 с.
3. Грингард, Сэмюэл. Интернет вещей. Будущее уже здесь / Сэмюэл Грингард. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 188 с.
4. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения / Е.П. Зараменских, И. Е. Артемьев. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 188 с.

УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ КЛИЕНТОВ: ПОЧЕМУ ЭТО ВСЕ ЕЩЕ ВАЖНО В 2021 ГОДУ

А. П. Белик, О. М. Черноусова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Измерение удовлетворенности клиентов является важным элементом процесса мониторинга параметров продукции и услуг для обеспечения успеха компании и улучшения качества обслуживания клиентов. В данной статье приведены примеры того, как и зачем мы можем отслеживать данные об удовлетворенности клиентов.

Ключевые слова: *потребители, предприятие, потребности, спрос, анкетирование, мониторинг.*

Measuring customer satisfaction is essential for monitoring the state of the level of products and services to ensure the success of the company and improve the quality of customer service. This article provides examples of how and why we can track customer satisfaction data.

Keywords: *consumers, enterprise, needs, demand, survey, monitoring.*

Сказать, что удовлетворенность клиентов важна, – это преуменьшение. В 2021 году это стало еще большей необходимостью. По статистическим данным, 81 % маркетологов рассматривают удовлетворенность клиентов как основную область конкуренции в своей отрасли [1, с.134].

Но конкурентное преимущество – это еще не все. По данным экспертов, 59 % клиентов покинут компанию после нескольких неудачных ситуаций, а 17 % – после одного неудачного опыта работы с клиентами. Да, это также касается ваших постоянных клиентов. И да, они не вернуться.

Как можно заметить, мы не можем недооценивать важность удовлетворения потребностей клиентов. Это лучший способ обеспечить лояльность клиентов, которые в конечном итоге превратятся в «фанатов» бренда. Каждая компания должна относиться к удовлетворенности клиентов, как к важному бизнес-фактору и работать над ее улучшением.

Удовлетворенность клиентов – это показатель, который определяет, насколько продукты или услуги компании соответствуют ожиданиям клиентов. Это один из важнейших показателей намерений совершить покупку и лояльности клиентов. Таким образом, это помогает прогнозировать рост бизнеса, выручку и прибыль [2, с. 84].

На самом деле, каждый из нас сам для себя сможет определить, что на самом деле означают «довольные клиенты» для конкретной компании.

Некоторые компании могут сказать: «У нас много покупок и постоянное количество клиентов, так что думаем, что дела в порядке». Подумайте дважды. Возможно, некоторые из ваших клиентов просто забыли отменить свои подписки. Может быть, они откладывают переход к вашим конкурентам. Или, возможно, они слишком застенчивы, чтобы жаловаться и требовать возмещения. Ни одна из этих причин не означает, что они удовлетворены.

Именно здесь в игру вступают конкретные показатели удовлетворенности клиентов, получаемые через разные формы обратной связи (оценки удовлетворенности клиентов). Они позволяют вам определить, что именно влияет на удовлетворенность ваших клиентов или ее отсутствие.

Высокий уровень удовлетворенности клиентов гарантирует долгосрочные отношения с клиентами и выделяет вас среди конкурентов. Это также позволит вам избежать тяжелых последствий плохого обслуживания клиентов: оттока клиентов и негативного «сарафанного радио».

Условия здесь простые. Если вы не заботитесь о своих клиентах, не ожидайте, что они будут тянуться к вам.

Чтобы отслеживать удовлетворенность клиентов, вам необходимо настроить опрос, в котором клиентам предлагается оценить свой опыт работы с вашей компанией. Как правило, по шкале от 1 до 5. [3, с.80].

Также неплохо в опрос включить открытые вопросы об удовлетворенности клиентов после того, как ваши клиенты оценят вас. Это позволяет им объяснить свой выбор и дает вам конкретную обратную связь.

Измерение и анализ удовлетворенности клиентов должны стать постоянным дополнением к вашему бизнесу, а не просто тем, что вы делаете время от времени или для преодоления репутационного кризиса.

Почему важна удовлетворенность клиентов?

1. Довольные и лояльные клиенты являются основным рычагом роста

Статистические исследования снова и снова показывают, что удерживать своих клиентов в 5–25 раз «дешевле», чем приобретать новых. Есть мнение, что «увеличение удержания клиентов на 5 % приводит к увеличению прибыли более чем на 25 %».

2. Недовольные клиенты покинут вас в одно мгновение

Недовольные клиенты без колебаний покинут вас ради ваших конкурентов.

Существует много причин для смены бренда. Главной причиной, как правило, является плохое обслуживание клиента, а не качество продукции. И тенденция растет.

Требуется до 12 положительных впечатлений, чтобы компенсировать отрицательное, а некоторые клиенты не будут задерживаться с брендом так долго. Но ошибки неизбежно случаются, и мы должны их исправлять.

3. Удовлетворенность клиентов определяет деловые и продуктивные решения

Если вы будете уделять приоритетное внимание потребностям клиентов, вам будет легче разобраться в миссии и целях организации.

Будь то разработка продуктов, маркетинговые кампании, улучшение обслуживания клиентов или любая другая область бизнеса – прежде чем следовать тенденциям рынка или внедрять новинки, вы должны убедиться, что ваши действия находят отклик у ваших клиентов [4, с. 56].

Например, если ваши клиенты продолжают жаловаться на определенный недостаток в вашем продукте, лучше исправить его, прежде чем вы начнете расширять свое предложение, чтобы привлечь новых клиентов.

Кроме того, благодаря обратной связи постоянные клиенты могут помочь вам придумать новые идеи для продуктов и услуг.

4. Это поможет вам выделиться из толпы, увеличит конкурентоспособность

Давайте посмотрим правде в глаза: маловероятно, что ваш продукт является единственным в своем роде. И даже если это так прямо сейчас, скоро у вас обязательно появится несколько конкурентов.

Единственное, что вы можете сделать, чтобы отличаться, – это обеспечить исключительное обслуживание клиентов и удовлетворить их потребности.

Рассмотрим пример польского интернет-магазина фирменного кофе CoffeeDesk. Он известен в регионе своим исключительным опытом работы с клиентами. Одним из их фирменных приемов является прикрепление забавных рисунков к их пакетам, как правило, очень характерного кота. Если потребитель попросит чего-то другого – они нарисуют все, что вы захотите!

5. Довольные клиенты привлекают новых клиентов

Постоянные клиенты не только способствуют высокой ценностью для клиентов. Они также являются крупнейшими «промоутерами» вашей компании, так как привлекают новых клиентов своими рекомендациями.

Но чтобы рекомендовать компанию, они сначала должны быть удовлетворены ее услугами.

Любой положительный отзыв или комментарий в социальных сетях полезен для вашего бизнеса. Согласно исследованию 92 % потребителей верят предложениям друзей и семьи больше, чем любой маркетинговой деятельности. 70 % доверяют мнениям, которые они находят в Интернете.

Итак, как повысить удовлетворенность клиентов?

1. Собирайте отзывы клиентов и всегда будьте доступны;
2. Оставайтесь активными и реагируйте в режиме реального времени;
3. Сохраняйте личные вещи – персонализация;
4. Регулярно измеряйте удовлетворенность клиентов;
5. Измеряйте, настраивайте, а затем снова измеряйте!

Клиентоориентированность – неотъемлемый элемент любого успешного бизнеса. Вот почему все компании должны сосредоточиться на постоянном повышении удовлетворенности клиентов.

Список литературы

1. Шилина М. Г. Интернет-коммуникация в инфосфере: Монография. - Москва: 2013. - 231 с.
2. Шилина М. Г. Текстогенные трансформации инфосферы. Методологический эскиз становления Интернета: Монография. – Москва: 2012. – 445 с.
3. Грингард, Сэмюэл. Интернет вещей. Будущее уже здесь / СэмюэлГрингард. – М.: Альпина Паблшер, 2016. – 188 с.
4. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения / Е. П. Зараменских, И. Е. Артемьев. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 188 с.

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: МЕТОДЫ ИНТЕРНЕТ-ПРОДВИЖЕНИЯ УСЛУГ

А. Р. Туктарова, Н. А. Косарлукова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

В данной статье выделяется ряд важнейших методов онлайн-исследований. Дано определение понятия «маркетинговые исследования». Подробно рассмотрены виды онлайн-исследований, а также выявлены преимущества и недостатки проведения онлайн маркетинговых исследований.

Ключевые слова: *маркетинговые исследования, экономика, респондент, информация, анализ, Интернет, респонденты, проведение.*

This article highlights a number of the most important methods of online research. The main requirements for the effectiveness of marketing research are identified. The definition of the concept of "marketing research" is given. The types of online research are considered in detail, as well as the advantages and disadvantages of conducting online marketing research are revealed.

Keywords: *marketing research, economics, respondent, information, analysis, Internet, respondents, conducting.*

Развитие маркетинга в условиях рыночной экономики уже сегодня становится философией бизнеса и одновременно его важнейшим инструментом, который позволяет отслеживать изменения условий среды бизнеса и корректировать на этой основе стратегию и тактику организации.

Маркетинговые исследования, в свою очередь, представляют собой систему сбора и обработки маркетинговой информации, включающих в себя документирование и анализ данных по разным аспектам маркетинговой деятельности с целью изучения текущих проблем на товарном рынке и принятия решений способствующих уменьшению рисков неадекватного поведения в области маркетинга [1, с. 32]

Для проведения маркетинговых исследований требуется значительное количество информации, на сбор которых затрачивается большой объем времени, чем для исследования рынка. Основанием для маркетингового исследования являются научные методы, поэтому такого рода исследования проводятся в соответствии с общепринятыми принципами честной конкуренции, конфиденциальности предмета исследования и объективности.

Цель маркетинговых исследований – создание общей базы, включающей в себя информационную и аналитическую составляющую, для разработки рекомендаций, направленных на снижение рисков, также принятия маркетинговых решений, которые будут влиять на изменение уровня неопределенности на рынке товаров и услуг [2, с. 13].

Исследования и анализ рынка нужны всем предприятиям, вне зависимости от их размера (большое, среднее, маленькое) и деятельности (только

начинающие свою деятельность, занимающие лидирующие позиции на рынке). Большинство предприятий проводят маркетинговые исследования несколько раз в год, на которые затрачиваются большие финансы, но в результате получают прибыль.

Маркетинговые исследования предприятий, занимающих свою позицию на рынке, стоит проводить, если неожиданно начал падать уровень продаж, а причины этого были не выявлены. Для смены маркетинговой политики руководителю необходимо увидеть причины, по которым стратегия предприятия потеряла свою работоспособность [3, с. 54].

На эффективность маркетинговых исследований влияют следующие требования:

- 1) исследования должны проводиться комплексно и систематически;
- 2) в период проведения маркетинговых исследований должен соблюдаться научный подход, основанный на объективности и точности;
- 3) исследования должны включать в себя комплекс последовательных действий;
- 4) исследования должны проводиться в соответствии с общепринятыми принципами честной конкуренции, зафиксированными Международным кодексом по практике маркетинговых исследований.

Результаты грамотно проведенных маркетинговых исследований становятся основой сегментации рынка и позиционирования бизнеса и товаров на рынке, что позволяет сформировать корректные и адекватные ориентиры стратегического развития организации.

Маркетинговые исследования онлайн имеют большое количество особенностей, которые необходимо учитывать при выборе способа их проведения. Методы сбора данных будут отличаться в зависимости от вида исследований. Это могут быть первичные (интервью, опросы, фокус-группы, эксперименты и наблюдение) или вторичные, которые направлены на использование методов поиска информации с помощью Интернета, используя каталоги, поисковые системы [4, с. 22].

Самые популярные методы маркетинговых онлайн-исследований:

1) Интернет-опросы проводятся для пользователей с использованием анкетирования. Для организации такого исследования почтовая рассылка анкет для определенной группы клиентов или опросы могут быть составлены непосредственно на веб-сайте компании, инициировавшая или самостоятельно проводившая этот вид исследования. Сегодня все пользуются Интернетом, поэтому абсолютно любой пользователь может легко получить информацию, как от нужной категории лиц, так и из разных уголков страны. Многие компании имеют собственные базы респондентов. Существуют также опросы, в которых для начала необходимо скачать анкету для заполнения, а затем отправить готовый вариант по электронной почте.

2) Интернет-интервью – это как опрос. Респонденту предоставляют список вопросов, на которые можно ответить в режиме офлайн или онлайн. Для

этого используют асинхронную форму проведения опроса – это специальный чат в почте или других программах, и синхронную форму – это уже настроенные видео-чаты. Онлайн-опросы и интервью являются методами наиболее технологичными для проведения количественных исследований в онлайн-маркетинге. Респондент же, в свою очередь, может отвечать на такие интервью в самой комфортной для него обстановке.

3) Онлайн-фокус группа, имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной фокус-группой. Ее очень просто организовать и найти с помощью Интернета нужную категорию лиц, которые будут отвечать всем параметрам. Если нужно собрать всех, то нет необходимости искать определенное место. Фокус-группы, проводимые в онлайн режиме, благодаря привычному месту для человека и его комфортному окружению, психологически «свободнее». В то же время ответы на предложенные вопросы будут честными и откровенными. По сравнению с обычной фокус-группой, онлайн-формат сводит к минимуму влияние членов группы друг на друга. Также можно провести фокус-группу в письменном виде. В таком случае модератор будет задавать онлайн вопрос, а участники опроса присылают свой вариант ответа. С другой стороны, в проведении таких качественных исследований есть и свои недостатки. Самый что ни на есть главный недостаток – отследить основные мотивы участников, которые принимают участие в опросе, значительно трудно без визуального контакта.

Современные интернет-технологии позволяют запрограммировать анкеты и обеспечить необходимую репрезентативность в выборке. Форма «онлайн» подходит для различных объектов исследования (пример: логотип, бренд, слоган). Лучше всего тестировать новый продукт и его упаковку «вручную», чтобы визуально изучить его преимущества и недостатки.

В зависимости от времени сбора информации маркетинговые исследования могут быть первичными, когда данные собирают при непосредственном общении с человеком или вторичные – когда анализ и сбор данных осуществляется на основании уже опубликованной информации [4, с. 67].

Первичные исследования делятся на 2 вида:

- количественные – опросы проводятся среди респондентов на основании специальной анкеты.
- качественные – означает более глубокое исследование, которое помогает принимать решения.

Для проведения качественного интернет-исследования важно хорошо проработать все вопросы, сценарий общения с респондентами, а также обеспечить техническую подготовку.

Онлайн-исследования могут решить ряд задач и открыть ряд возможностей [5, с. 89]. Например, для проведения самого тестирования в анкету вставляют видеоролики, аудио-рекламу, полезные материалы. Респондент может изучить полную информацию, а затем предоставить ответы. В ходе онлайн-исследований важно уважать права респондентов, являющиеся пользователями всемирной паутины.

Основными преимуществами онлайн-исследований являются:

- высокая скорость проведения опросов и обработки данных, полученных от респондентов;
- удалённость между респондентами, которая позволяет опрашивать неограниченное количество людей;
- невысокая стоимость исследований в связи с отсутствием необходимости аренды помещения, выплаты зарплаты интервьюеров, это поможет сэкономить бюджет компании;
- анонимность, которая позволяет респонденту чувствовать себя комфортно и свободно.

Даже при таких позитивных моментах, есть и минусы онлайн-исследований. Наиболее важным из них является непрезентативность, и не всегда возможно отследить точно, кто именно отвечает на список вопросов и насколько они верны. Наиболее важными ключевыми характеристиками являются: пол, возраст. Люди способны совершенно безответственно отнестись к данной процедуре.

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что маркетинговые исследования – это такой инструмент, который связывает компанию с рынком с помощью данных, полученных из Интернет-источников. При подготовке вопросов необходимо проявить такую изобретательность, чтобы суметь привлечь внимание респондента и его заинтересовать для предоставления необходимой информации [6, с. 217]. Важно правильно определить целевую аудиторию в соответствии с тематикой проведения исследований.

Список литературы

1. Азарова С. П. Маркетинговые исследования: теория и практика : учебник для прикладного бакалавриата / С. П. Азарова [и др.] ; под общей редакцией О. Н. Жильцовой. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 314 с.
2. Короткова, Т. Л. Маркетинг инноваций : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Л. Короткова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 256 с.
3. Галицкий, Е. Б. Маркетинговые исследования. теория и практика 2-е изд., пер. и доп. учебник для вузов / Е. Б. Галицкий, Е. Г. Галицкая. - Люберцы: Юрайт, 2016. – 570 с.
4. Тюрин, Д. В. Маркетинговые исследования : учебник для среднего профессионального образования / Д. В. Тюрин. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 342 с.
5. Чернышева, А. М. Маркетинговые исследования и ситуационный анализ в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. М. Чернышева, Т. Н. Якубова. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 244 с.
6. Жильцова О. Н. Маркетинговые исследования : учебник для среднего профессионального образования / О. Н. Жильцова [и др.] ; под общей редакцией О. Н. Жильцовой. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 315 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

УДК 004.94

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПЛАНИРОВАНИЯ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Е. П. Кравченкова¹, М. И. Шикульский²

¹Астраханский государственный

архитектурно-строительный университет

²Астраханский государственный технический университет

(г. Астрахань, Россия)

В статье рассмотрена система распределения нагрузки между кафедрами вуза и профессорско-преподавательским составом (ППС) – это ответственный и сложный процесс, требующий много времени, поэтому для внедрения необходимы средства автоматизации. Для автоматизации распределения нагрузки были проанализированы бизнес-процессы распределения нагрузки ППС вуза с помощью нотации IDEF0.

Ключевые слова: *нагрузка кафедры, кафедральная нагрузка, виды учебных работ, распределение учебной нагрузки, функциональная модель, процесс автоматизации.*

The article discusses the system of distribution of the load between the departments of the university and the teaching staff (teaching staff) – this is a responsible and complex process that requires a lot of time, therefore, automation tools are needed for implementation. To automate the load balancing, the business processes of load balancing of the teaching staff of the university were analyzed using the IDEF0 notation.

Keywords: *department load, department load, types of educational work, distribution of teaching load, functional model, automation process.*

На сегодняшний день одной из основных и важных задач управления вузом является распределение учебной нагрузки кафедры между профессорско-преподавательским составом (ППС). Преподавателями обеспечивается разработка учебно-методических материалов, проведение занятий, выполнение курсовых проектов и практик, текущий контроль и промежуточная аттестация, т.е. все составляющие образовательного процесса.

Процесс распределения учебной нагрузки включает две основные стадии:

1. Распределение нагрузки вуза между кафедрами.
2. Распределение кафедральной нагрузки между преподавателями.

Обычно нагрузка между кафедрами распределяется руководством вуза или учебным отделом в соответствии с установленными в вузе нормативами по часам, учебными планами и закрепленными за кафедрами дисциплинами.

Распределением нагрузки между преподавателями занимается заведующий кафедрой. При распределении нагрузки между ППС рассматривают следующие нормативные ограничения: объем часов на одну полную ставку,

наличие (отсутствие) ученой степени, наличие (отсутствие) ученого звания, должность преподавателя.

Распределение нагрузки – это сложная многокритериальная задача, которая требует учета таких факторов, как равномерность нагрузок всех преподавателей кафедры и семестровой нагрузки, квалификация и опыт ППС, необходимые затраты на организацию преподавания и установленные в вузах ограничения на планирование нагрузки. На рисунке 1 представлена схема распределения учебной нагрузки по каждому преподавателю.

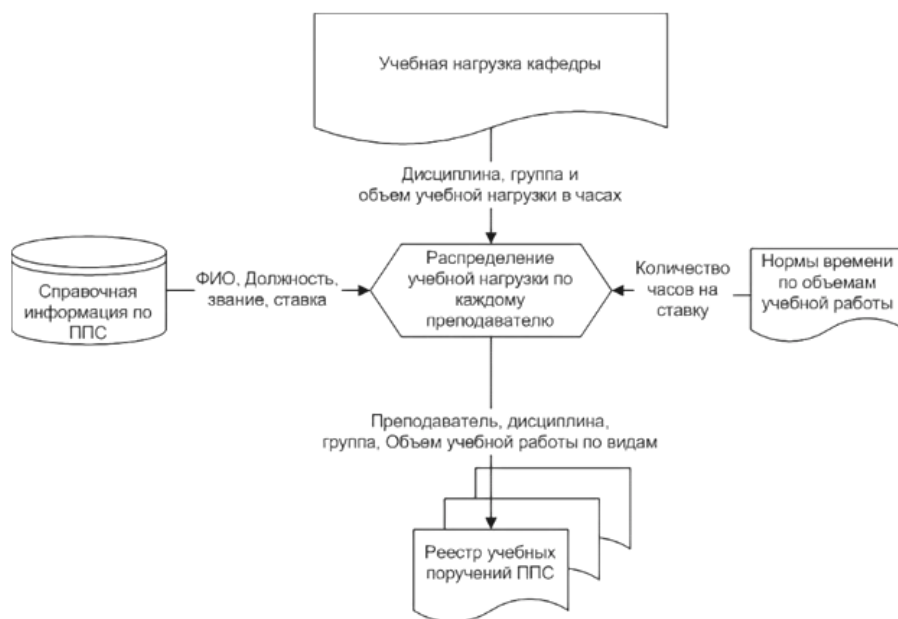


Рис. 1. Распределение учебной нагрузки по каждому преподавателю

Проведенный опрос заведующих кафедр показал, что во многих вузах для распределения нагрузки используется Microsoft Excel. На сегодняшний день для распределения нагрузки также существуют специализированные программы, такие как «Апекс-ВУЗ», «Галактика Вуз учебный процесс», «БИТ: Учет нагрузки преподавателей», комплекс программ автоматизации управления учебным процессом «Лаборатории ММИС» и «1С Университет.Проф». Но, несмотря на это, в вышеперечисленных системах отсутствует функционал для автоматического планирования нагрузки, а также данные программы имеют высокую стоимость. В связи с этим проблема трудоемкости распределения кафедральной нагрузки между ППС остается открытой на сегодняшний день.

Существующий подход к распределению учебной нагрузки крайне неудобен, и имеет ряд недостатков:

- приводит к возникновению в процессе работы множества ошибок;
- требует значительных временных затрат;
- отсутствует возможность автоматического формирования необходимого набора отчетов;

- отсутствуют подсказки по распределению нагрузки на основе архивных данных за прошлые учебные годы;
- неравномерность загруженности преподавателей;
- снижается качество обучения из-за отсутствия учета квалификации преподавателей и их чрезмерной нагрузки;

Поэтому было принято решение разработать информационную систему для распределения учебной нагрузки.

Проблемами автоматизированного распределения учебной нагрузки между ППС занимался ряд исследователей [1–3]. Изучив теоретический материал по данной теме, можно сказать, что существуют различные методики для распределения и контроля учебной нагрузки преподавателей на кафедре. Но недостатками этих методов является то, что они не обеспечивают относительную равномерность нагрузки преподавателей по видам работ.

Исходными данными для автоматизированного распределения учебной нагрузки между преподавателями кафедры используются следующие документы:

- утвержденные в вузе учебные планы направлений подготовки и специальностей;
- нормы времени для расчета объема учебной нагрузки ППС;
- приказы о закреплении дисциплин за кафедрами по всем направлениям подготовки;
- сведения о контингенте обучающихся и планируемом приеме по направлениям подготовки (специальностям) и распределении студентов по направленностям (профилям) /специализациям в рамках конкретных специальностей (направлений подготовки) по всем формам обучения, и наполняемости групп и подгрупп.

Для автоматизации распределения нагрузки были проанализированы бизнес-процессы распределения нагрузки ППС. В вузе будет использоваться технология IDEF0 с помощью нотации IDEF0.

IDEF0 – нотация графического моделирования, используемая для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающих эти функции. [4]

Смоделируем *диаграмму бизнес-процессов IDEF0* – с помощью программного приложения Process Modeler.

На рисунке 2 приведена контекстная диаграмма в нотации IDEF0, входным потоком данных являются положение ППС, ограничения по нагрузке вуза, справочник ППС и дисциплин, нагрузка кафедры (распределение часов по дисциплинам на кафедре).

Исполнителями(механизмами) бизнес-процесса являются: ответственное лицо кафедры за нагрузку, информационная система «нагрузки», учебно-методическое управление.

Управлением бизнес-процесса является: нормативы вуза (нормы времени для расчета объёма учебной работы).

Выходным потоком данных является учебное поручение ППС.

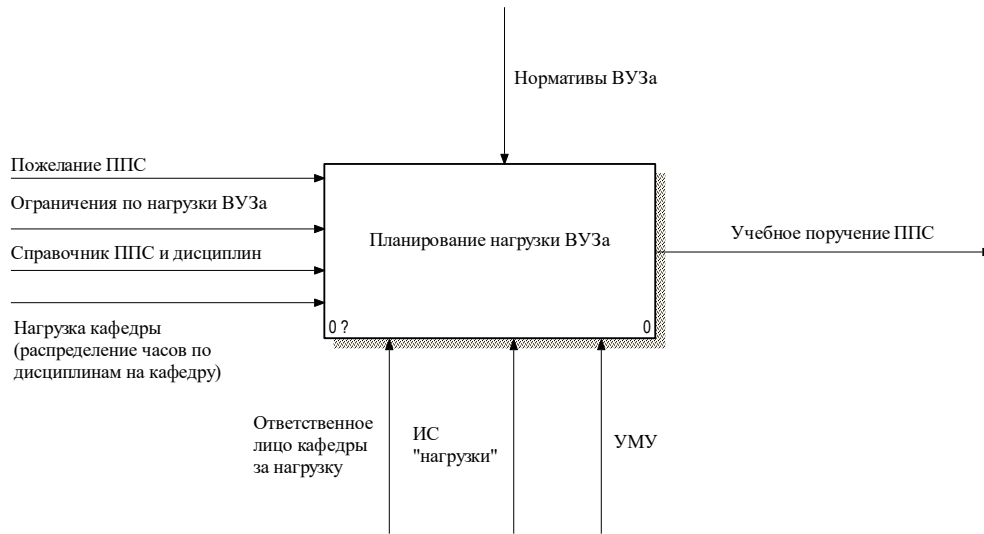


Рис. 2. Контекстная диаграмма «Распределение учебной нагрузки»

Функциональная диаграмма, представленная на рисунке 3, является декомпозицией контекстной диаграммы «Планирование нагрузки вуза» и состоит четырех блоков: блок А1 «Ввод ограничений на распределение нагрузки», блок А2 «Автоматическое распределение нагрузки», блок А3 «Распределение нагрузки ППС», блок А4 «Печать и утверждение учебных поручений».

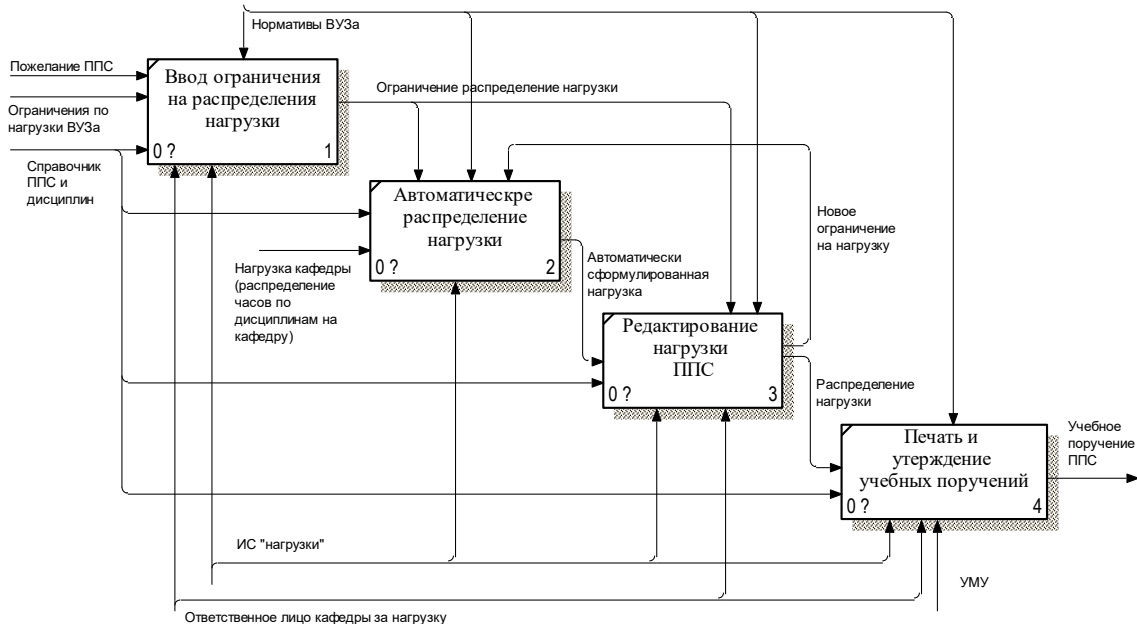


Рис. 3. Контекстной диаграммы бизнес процессов «Распределение учебной нагрузки»

Блоки А1-А4 представляют собой четыре основных подмодуля единого исходного модуля и отражают общий вид и единую функцию системы «Планирование нагрузки вуза».

Процесс автоматизации распределения и реализации распределения нагрузки. В системе реализованы две группы пользователей, у которых разные обязанности и задачи:

- заведующий кафедры и заведующий лабораторий – формирование нагрузки для каждого преподавателя, формирование планового распределения нагрузки по кафедре, распределение нагрузки для ППС;

- преподаватели – пользователи, которые работают, придерживаясь плана, составленного заведующим кафедрой.

Процесс распределения учебной нагрузки можно разделить на два этапа.

На первом этапе – для распределения учебной нагрузки нужно получить исходные данные. Исходными данными являются сведения, полученные в виде текстового файла из учебного отдела (УМУ), который может быть загружен в систему, или введенные вручную данные, такие как: наименование, виды нагрузок, наименование должностей, наименование кафедр, наименование научных степеней, наименование дисциплин, наименование семестров.

Руководитель отдела имеет доступ к созданию, редактированию и удалению данных, а учитель может только просматривать свою распределенную нагрузку.

Второй этап – распределение учебной нагрузки между преподавателем кафедры. Достаточно внести количество учебных групп в потоке в электронный список распределения нагрузки учителя. Контингент и количество часов, приходящихся на все типы занятий, определяется автоматически путем умножения на количество распределенных групп данного потока. Автоматическое округление числа может привести к несоответствию распределенной общей нагрузки.

Общая распределенная учебная нагрузка автоматически суммируется и сравнивается с запланированной общей нагрузкой.

Разработанная система для распределения нагрузки позволяет устранить недостатки существующего процесса: она умеет автоматически составлять отчеты, также предоставляет подсказки на основе архивных данных и позволяет преподавателю просмотреть свою нагрузку.

Эта система значительно сократит время, затрачиваемое на распределение учебной нагрузки между преподавателями кафедры, исключит все возможные ошибки и при необходимости может быстро внести поправки в учебную нагрузку ППС.

Список литературы

1. С. Н. Нестеренков, Б. В. Никульшин, Статья УДК 519.8 «Математическая модель оптимального распределения часов нагрузки кафедры между профессорско - преподавательским составом», стр.6, Минск, Беларусь, 2013 г.

2. Е. В. Болгова, Т. И. Касаткина, Р. В. Кузьменко, А. Г. Москаленко, Статья УДК 004.02; 004.942; 378.1 «Математическое моделирование и оптимизация расчета учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава кафедры», стр.39-50, Воронеж, 2019 г.

3. Тархов С. В., Султанова С. Н. Математическая модель распределения учебной нагрузки между преподавателями кафедры / Информационные технологии моделирования и управления Воронеж: Научная книга, 2005 г., №5 – с.676–681.

4. Моделирование бизнес-процессов : метод. указания к лаб. работам / Минобрнауки России, ОмГТУ ; [сост.: Г. Н. Бояркин, К. В. Кравченко]. – Омск :Изд-во ОмГТУ, 2019 Описание нотации IDEF0 <https://micro-solution.ru/bp-know/regulation/IDEF0>.

УДК 004.94

СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ ОПЛАТЫ ТРУДА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕДИЙ

Т. П. Кравченкова¹, В. В. Соболева¹, М. И. Шиккульский²

¹Астраханский государственный

архитектурно-строительный университет

²Астраханский государственный технический университет

(г. Астрахань, Россия)

В статье рассматривается система стимулирования профессорско-преподавательского состава. Были приведены критерии, по которым происходит оценка заслуг ППС, а также описаны направления финансовых потоков премиальных средств ВУЗа. Для разработки системы были проанализированы правовые и нормативные документы, а также системы, разработанные в других вузах.

Ключевые слова: *вознаграждение профессорско-преподавательского состава, схемы порядка расчета, рейтинг, контекстная диаграмма функциональной модели, декомпозиция процесса.*

The article discusses the system of incentives for the teaching staff. Criteria were given by which the assessment of the merits of the teaching staff takes place, and the directions of the financial flows of the university premium funds were described. To develop the system, legal and regulatory documents were analyzed, as well as systems developed in other universities.

Keywords: *remuneration of the teaching staff, schemes of the calculation procedure, rating, context diagram of the functional model, composition of the process.*

В последние годы в вузах России широко используются различные системы мотивации. Профессорско - педагогическому составу (ППС) уделяется самое пристальное внимание при формировании системы мотивации сотрудников вуза. Именно работа преподавателей напрямую влияет на качество образовательных услуг, предоставляемых вузом.

Попытки разработать достаточно обоснованную систему оценки эффективности работы преподавателей предпринимаются давно, в некоторых вузах накоплен полезный опыт оценки работы профессорско-преподавательского состава. Очевидно, не может быть универсальной системы оценки качества работы сотрудников вуза.

Вузы существенно отличаются друг от друга по своему статусу, профилю подготовки, численности обучающихся, организационной структуре, масштабам научной работы, структуре и квалификации персонала, и другим признакам. По мнению Г. Х. Гендлера и Н. И. Ведерниковой, «каждый вуз должен разработать свою систему показателей и критериев оценки» [1].

Сама по себе эта деятельность очень разнообразна, носит технически-прикладной характер и косвенно влияет на результаты деятельности образовательного учреждения; результаты труда этой категории персонала сложно измерить количественно; необходимо множество критериев, по которым должна оцениваться эта работа.

Адекватная оплата труда профессорско-преподавательского состава является одной из стратегических целей любой образовательной организации, которая ставит две взаимосвязанные проблемы - оценку осуществимости компенсации ППС и анализ ее эффективности.

В процессе решения этих проблем перед руководством вуза, в свою очередь, возникает комплекс методически неразработанных вопросов. В частности, как проанализировать эффективность вознаграждения отдельно взятого сотрудника, эффективность вознаграждения ППС вуза в целом, влияние вложенных инвестиций в человеческий капитал и их приращения на эффективность деятельности образовательной организации.

Проблема исследования – повышение качества учебного процесса на основе создания эффективной системы премирования профессорско-преподавательского состава и автоматизации этого процесса.

Цель работы – повысить эффективность стимулирования профессорско-преподавательского состава образовательной организации и автоматизировать этот процесс.

Задачи:

- исследовать предметную область;
- обосновать актуальность выбранной темы;
- проанализировать существующие системы стимулирования ППС в вузах;
- определить особенности стимулирования труда в сфере образования;
- определить методы стимулирования труда профессорско-преподавательского состава, а в образовательной организации;
- предложить критерии стимулирования профессорско-преподавательского состава;
- разработать методику оценки эффективности труда ППС и алгоритмы расчета;
- спроектировать (разработать) информационную систему для расчета стимулирующих выплат ППС.
- Бюджет ВУЗа делиться на две части, как показано на рисунке 1.



Рис. 1. Распределение зарплатного бюджета вуза

Стимулирование профессорско-преподавательского состава можно осуществлять на основе их рейтинга. Чтобы построить систему рейтинговой оценки, необходимо учесть методику формирования финансовых ресурсов, направленных на стимулирование оплаты труда.

На рисунке 2 описаны направления финансовых потоков премиальных средств ВУЗа. Первый проректор делит сумму на две части между кафедрами и проректором по научной работе. Наиболее удобным подходом к оценке разноплановой работы преподавателя является рейтинговый подход, использующий показатели по различным направлениям деятельности. Рейтинговая система оценки деятельности ППС является тем инструментом управления, который позволяет обоснованно формировать выплаты стимулирующего характера по итогам работы на основании показателей. После распределения между кафедрами заведующий кафедрой сортирует свой премиальный фонд между ППС в соответствии с выполненными работами преподавателя по данной кафедре.

На рисунке 3 приведены критерии, по которым происходит оценка заслуг ППС.



Рис. 2. Описаны направления финансовых потоков премиальных средств вуза

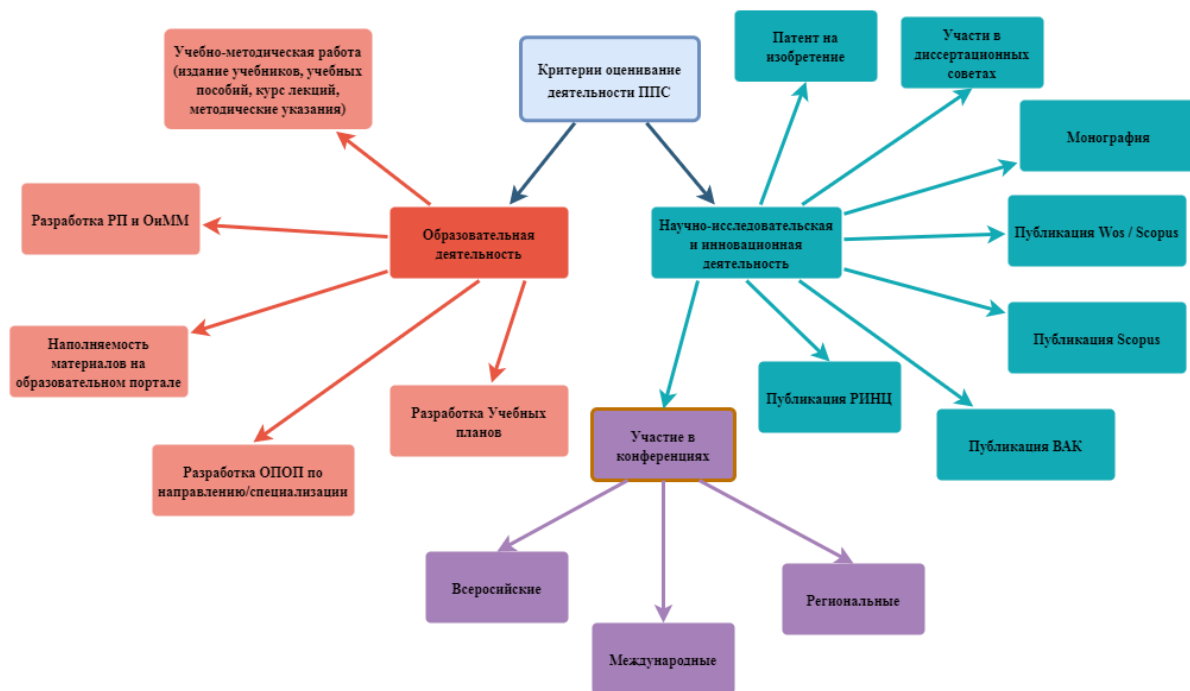


Рис. 3. Критерии оценивания деятельности ППС

Для разработки системы были проанализированы правовые и нормативные документы, а также системы, разработанные в других вузах [2, 3, 4].

Проведенный анализ оценки деятельности ППС в вузе позволяет выделить следующие общие закономерности:

1. Допускаются как положительные, так и отрицательные баллы (отсутствие отрицательных показателей не меняет систему, так как общий рейтинг рассчитывается суммированием отдельных баллов), как целых, так и нормированных значений.

2. При оценке отдельных показателей может учитываться должность преподавателей (зав. кафедрой, профессор, доцент, старший преподаватель, ассистент).

3. Оценка достижений может выполняться в различных единицах измерения, например, в часах, штуках, печатных листах и т. д., но в итоге все это приводится в баллы.

Как показывает практика, во многих вузах, для получения стимулирующих баллов в соответствии рейтингом преподаватель должен заполнить анкету в бумажном или в электронном виде и указать только количественные характеристики своих достижений.

Для распределения стимулирующих выплат между ППС были проанализированы бизнес-процессы с помощью нотации IDEF0 с помощью программного приложения Process Modeler.

Рассмотрим функциональную модель информационной системы.

На рисунке 3 приведена функционально-структурная модель распределения стимулирующих выплат между ППС, построена в IDEF0 [6].

Верхний уровень диаграммы показывает общее описание деятельности ИС распределение стимулирующих выплат между ППС в учебных заведениях.

Первый уровень диаграммы показывает, из чего состоит система распределения стимулирующих выплат между ППС в учебных заведениях. Далее на рисунке 4 приведена более подробная декомпозиция.

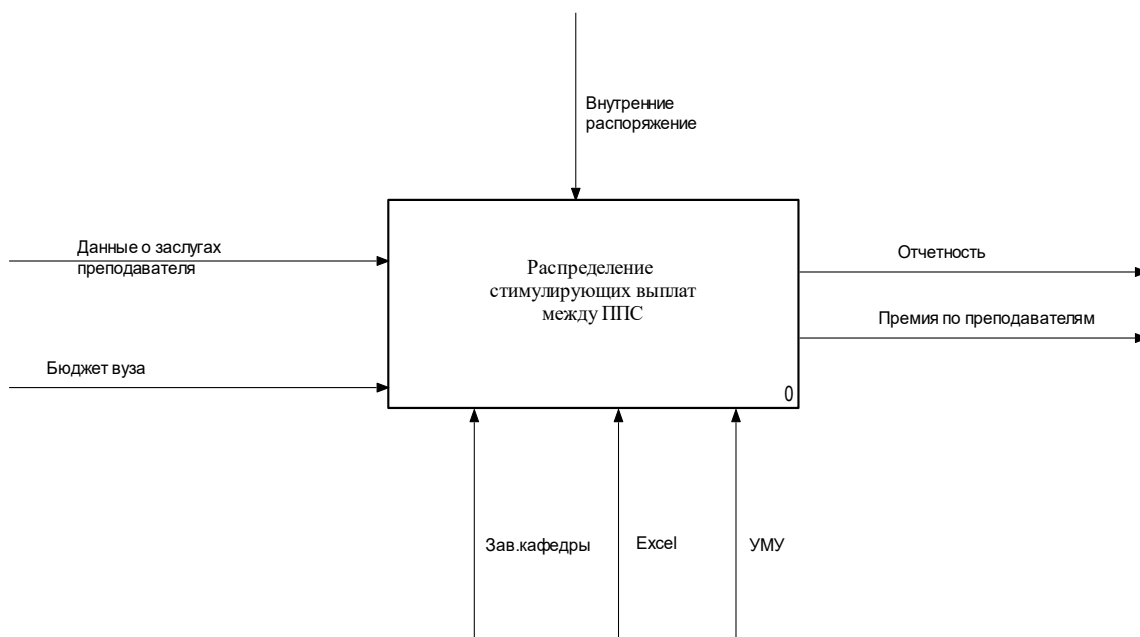


Рис. 4. Контекстная диаграмма функциональной модели (диаграмма верхнего (нулевого) уровня IDEF0)

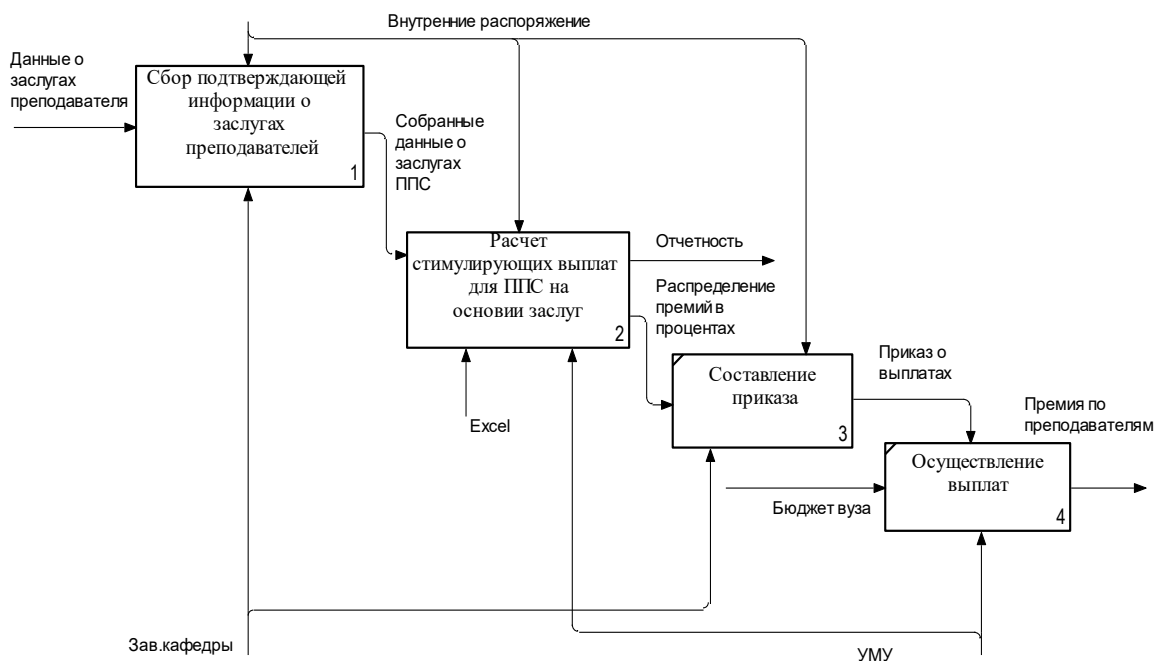


Рис. 5. Декомпозиция процесса «Распределение стимулирующих выплат между ППС»

Стимулирование труда в образовательной организации играет важную роль и является одним из способов осуществления мотивации, который

включает комплекс мер для побуждения сотрудника к более активной деятельности и способствует удовлетворению определенных потребностей сотрудника.

Список литературы

1. Гендлер Г. Х. Оплата труда в учреждениях бюджетной сферы / Г. Х. Гендлер, Н. И. Ведерникова. – СПб.: Питер, 2003. – 416 с.
2. Данилов Г. В., Цхадая Н. Д., Эмексузян А. Р. Материальное стимулирование профессорско-преподавательского состава на основе универсальной индексной системы // Университетское управление: практика и анализ. 2007. № 3(49). С.49–52.
3. Лазаренко В. А., Конопля А. И., Овод А. И., Олейникова Т. А. Рейтинговая оценка деятельности преподавателя в Курском государственном медицинском университете // Высшее образование сегодня. 2009. № 12. С.36–38.
4. Мельничук Д. А., Ибатуллин И. И., Шостак А. В. Рейтинг субъектов деятельности национального аграрного университета Украины // Универсальное управление: практика и анализ. 2004 № 3 (31). С.44–58.
5. Ковалев С. М. «Бизнес-процессы, основные стандарты их описания» // С. М. Ковалев // Справочник экономиста. – №11. – 2006. – С.15–19.
6. Моделирование бизнес-процессов : метод. указания к лаб. работам / Минобрнауки России, ОмГТУ ; [сост.: Г. Н. Бояркин, К. В. Кравченко]. – Омск :Изд-во ОмГТУ, 2019 Описание нотации IDEF0 <https://micro-solution.ru/bp-know/regulation/IDEF0>.

УДК 64-5

СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ УМНОГО ДОМА

И. Ю. Петрова, С. В. Майоров

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье предложена классификация направлений подсистемы безопасности умного дома. Проведен анализ развития рынка подсистем безопасности. Сформулирована проблема с приобретением базового набора для удовлетворения основных потребностей и с подбором и установкой дополнительного оборудования для систем безопасности. Анализ САПР для проектирования системы безопасности умного дома позволил определить основные функции проектируемой системы.

Ключевые слова: *умный дом, система домашней автоматизации, подсистема безопасности, структура рынка.*

The article proposes a classification of the directions of the security subsystem of a smart home. The analysis of the development of the security subsystems market is carried out. The problem is formulated with the acquisition of a basic set to meet basic needs and with the selection and installation of additional equipment for security systems. CAD analysis for designing a smart home security system made it possible to determine the main functions of the projected system.

Keywords: *smart home, home automation system, security subsystem, market structure.*

Введение

Экосистема «Умный дом» представлена комплексом из большого числа бытовых устройств, объединённых в общую сеть управления. Устройства, подключённые к этой сети, оснащены собственными микропроцессорами, наборами датчиков и сенсоров, а также механизмами сетевого обмена данными. С помощью этих данных устройства могут корректировать работу друг друга. Таким образом, обеспечивается высокая степень автоматизации подключённых устройств, а также достигается более высокая эффективность их работы.

Основными подсистемами автоматизации умного дома являются: освещение, водоснабжение и канализация, климат-контроль, отопление и вентиляция, обеспечение безопасности, телевидение, интернет.

Подсистема безопасности умного дома

Управление системой безопасности является наиболее востребованной подсистемой в наши дни. Необходимое оборудование для автоматизации этой подсистемы интегрируется совместно с охранными системами, по тревоге посылающими группы реагирования. [1].

Интеллектуальная система безопасности умных домов предусматривает обеспечение защиты по нескольким основным направлениям, которые условно можно разделить на 4 группы (рис.1).



Рис.1. Классификация направлений подсистемы безопасности умного дома

Группа обеспечения безопасности и охраны здоровья человека позволяет контролировать ситуации, угрожающие жизни и здоровью человека, предоставляет дополнительные возможности для оптимального ухода за ребенком или пожилым больным человеком, организует телемедицинское наблюдение на дому.

Группа контроля инженерной безопасности позволяет предупреждать замыкания в электросети, протечки воды и газа (датчики CO, CH, O₂, потока и т. д.), возгорания (индикаторы задымленности), включает автоматическую систему пожаротушения или систему аварийной сигнализации, подключает систему автономного энергоснабжения и т. д.

Группа защиты дома, территории и личного имущества осуществляет автоматизированный контроль доступа на территорию и в помещение,

целостность периметров, вызов вневедомственной охраны, управление защитными жалюзи, видеонаблюдение за территорией и помещениями, имитацию присутствия хозяев.

Группа информационной безопасности позволяет предотвратить атаки хакеров, утечку информации, вредоносные действия вирусов, доступ злоумышленников в систему.

Анализ российского и зарубежного рынков систем безопасности для умного дома

По прогнозам компании Statista GmbH (Германия) ожидается, что мировой доход от продажи систем безопасности для умного дома в размере 12,1 миллиарда долларов в 2020 году вырастет до 27,8 миллиарда долларов к 2025 году [2].

Структура рынка по функциональному назначению, согласно обзору компании Mega Research, выглядит следующим образом (рис.2) [3]:

- наибольшую долю занимают системы контроля энерго- и водоснабжения, которые управляют инфраструктурой ЖКХ и освещением;
- на втором месте – системы безопасности, они устанавливаются в 23 % случаев;
- чуть менее распространены комбинированные решения, которые объединяют работу всех умных устройств в доме;
- в подгруппе климат/освещение/комфорт чаще всего устанавливаются умные системы вентиляции и обогрева помещений;
- сегмент коммуникаций занимает 9% рынка систем умного дома.

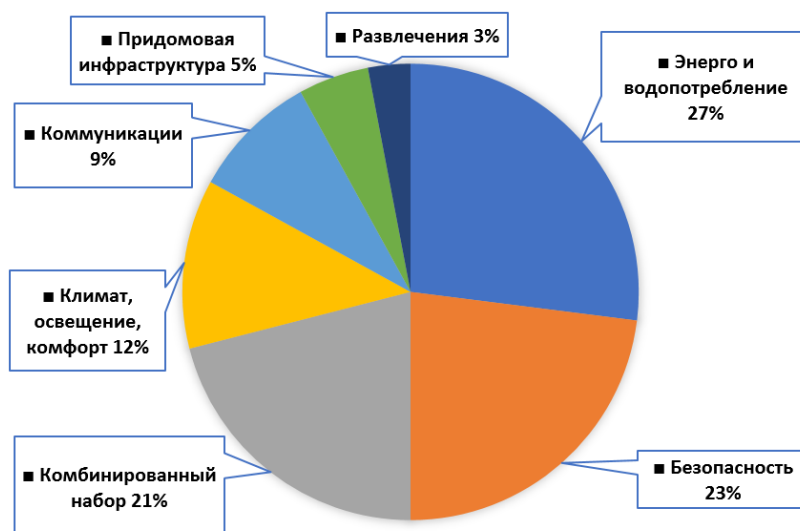


Рис. 2. Структура рынка систем умный дом

Большая доля рынка направлена на бюджетные решения в виде наборов оборудования, которые пользователь может установить и настроить самостоятельно. Подавляющее большинство решений включают мобильные приложения [4].

Сравнительный анализ известных САПР для проектирования системы безопасности умного дома

Проектирование комплексных систем безопасности (КСБ) – трудоемкий процесс, требующий от специалиста не только высокой квалификации, но и знания действующих нормативных и руководящих документов. Повысить производительность проектных работ, высвободить время для поиска оптимальных решений позволяют специализированные системы автоматизированного проектирования (САПР), характеристики которых рассмотрены ниже и представлены в таблице 1.

AutoCAD – популярная среда автоматизированного проектирования. Для проектирования систем безопасности имеется инструментальная палитра камер **Valid** для AutoCAD, которая включает иконки с изображением реальных фотокамер и обозначение (наименование) моделей. С помощью этой палитры вставляется на чертеж динамический блок угла обзора камеры с возможностью поворота на нужный угол. В редакторе атрибутов блоков можно посмотреть наименование модели, её фокусное расстояние, разрешение матрицы, а также отредактировать порядковый номер на плане и название [5].

Project StudioCS ОПС – специализированное программное обеспечение (ПО) для проектировщиков систем безопасности, разработано с учетом основных стандартов и ГОСТов РФ. Это ПО также является приложением к AutoCAD. Project StudioCS ОПС позволяет загружать архитектурную подоснову любого формата, поддерживаемого этой системой, а при использовании Autodesk Architectural Desktop или AutoCAD Architecture – работать с *.dwg- файлами этих программ.

Project StudioCS ОПС позволяет осуществлять комплексное проектирование систем пожарной сигнализации, оповещений, охранной сигнализации, видеонаблюдения, контроля и управления доступом, кабельных каналов, порошкового и газового пожаротушения.

В Project StudioCS ОПС имеется база данных, которая позволяет использовать привязанные к производителям базы оборудования и управлять доступом к ним, обеспечивает назначение и перенастройку под проект параметров оборудования, максимально детализируя проект. К программе Project StudioCS ОПС прилагаются более 30 баз данных производителей охранно-пожарных систем, извещателей, систем оповещения и др. [6].

NanoCAD ОПС (охранно-пожарная сигнализация) позволяет осуществлять комплексное проектирование систем безопасности [7]. Отличительная особенность – создание 3D-модели на основе расставленного оборудования и проложенных кабельных каналов. Технология Open BIM проектирования позволяет выгружать модели систем безопасности в файл формата ifc.

VideoCAD Professional 11 – один из самых функциональных и гибких инструментов для проектирования систем видеонаблюдения [8]. Программа позволяет осуществлять различные расчеты, работает с 2D и 3D моделями

объекта и позволяет осуществлять импорт / экспорт файлов в различных форматах.

IP Video System Design Tool позволяет быстро найти оптимальное количество и расположение камер видеонаблюдения, выполнить расчет системы видеонаблюдения, оценить длину кабелей и отобразить на плане местности или помещения зоны идентификации, распознавания, детектирования на основе плотности пикселей, смоделировать препятствия в 2D и 3D для выявления мертвых зон и предоставить заказчику профессионально выглядящий эскизный проект системы видеонаблюдения, снабженный результатами трехмерного моделирования [9].

Таблица 1

Основные показатели существующих систем САПР

Функции	AutoCAD	Project Studio CS ОПС	NanoCAD ОПС	Video CAD	IP Video System Design Tool
Работа с базой различных производителей	+	+	+	-	-
Учет стандартов	-	+	+	-	-
Учет критерия помещения	-	+	+	-	-
Формирование отчетов	+	+	+	-	-
Возможность редактировать показатели оборудования	+	+	+	+/-	+
Работа с 3D моделью	+	+	+	+	+
Просчет электрических кабелей/нагрузки/необходимой длины кабеля и т.д.	-	+	+	-	-

Можно сделать вывод, что проектируемая информационная система должна выполнять следующие функции: ввод требований заказчика и данных по оборудованию для безопасности помещения, создание и актуализацию базы знаний по оборудованию, подбор оборудования подсистемы безопасности и формирование отчетов.

Заключение

Умный дом – комплекс решений, которые позволяют автоматизировать оборудование в доме, обеспечить комфорт и безопасность жителей.

Предложена классификация различных направлений комплексной подсистемы безопасности умного дома.

Анализ САПР для проектирования системы безопасности умного дома показал, что отсутствует универсальная система проектирования, которая учитывает важные факторы при проектировании и дальнейшем монтаже си-

стем безопасности: не все программы учитывают стандарты проектирования, часть программ способна просчитать длину необходимого кабеля, нагрузку в проводке, но не все могут формировать отчет.

Список литературы

1. Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем: учеб. пособие / Т. А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
2. Smart Home Report 2021 – Security, Statista GmbH, Hamburg Germany, URL: <https://www.statista.com/study/39184/smart-home-report-security/>, (дата обращения 22.09.2020).
3. Умные кварталы и города обеспечат рост: текущее состояние и прогноз развития рынка систем умного дома, URL: https://www.megaresearch.ru/news_in/umnye-kvartaly-i-goroda-obespechat-rost-tekushchee-sostoyanie-i-prognoz-razvitiya-rynka-sistem-umnogo-doma, (дата обращения 22.09.2020).
4. Крупнейшие в мире производители и интеграторы систем “умный дом”: США, Европа, Азия, URL: <https://superhome.pro/krupnejshie-v-mire-proizvoditeli-i-integratoryi-sistem-umnyij-dom-ssha-evropa-aziya/>, (дата обращения 22.09.2020).
5. Озеров Е. И. Инструменты проектирования систем безопасности на оборудовании ЗАО НВП "Болид" URL: https://bolid.ru/support/articles/articles_57.html (дата обращения 22.09.2021).
6. Официальный сайт компании Project StudioCS, Программа Project StudioCS ОПС, URL: <https://www.projectstudio.ru/programs/ops/>, (дата обращения 22.09.2021).

УДК 004.89

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ УМНОГО ДОМА

И. Ю. Петрова, Е. Ю. Яровая
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

В статье рассмотрена подсистема инновационного освещения в умном доме. Проведен анализ известных информационных систем для расчета освещенности в помещении. Обоснована необходимость разработки комплексной информационной системы для расчета освещенности различных помещений в доме, а также подбора светильников и управляющего оборудования по заданию заказчика.

Ключевые слова: интеллектуальное освещение, умный дом, интернет вещей, информационная система, проектирование освещения.

The article discusses a subsystem of innovative lighting in a smart home. The analysis of the known information systems for calculating the illumination in the room has been carried out. The necessity of developing an integrated information system for calculating the illumination of various rooms in the house, as well as the selection of lamps and control equipment at the request of the customer has been substantiated.

Keywords: smart lighting, smart home, internet of things, information system, lighting design.

Введение

По данным Объединения по эффективному и экологически чистому энергопотреблению (ASUE), в зданиях 85 % энергопотребления приходится на нужды отопления и охлаждения, а 15 % – потребление электроэнергии на нужды освещения. Кроме того, освещение играет важную роль в обеспечении комфортной среды обитания для человека [1].

Интеллектуальное освещение – это инновация в отрасли освещения, в которой используется система управления освещением в зависимости от таких параметров, как посещаемость, движение, температура, количество естественного света и т. д. Поэтому подсистема инновационного освещения в умном доме – одна из важнейших и призвана решать следующие две задачи: достижение комфорта проживания и энергосбережение. Функции системы освещения представлены на рисунке 1

Увеличение комфорта и удобства проживания достигается за счет использования новых видов светильников (например, биодинамических светильников), световых сцен (например, сцены «кино», «вечеринка», «чтение» и т. д.), групповых сценариев (например, «выключить всё», чтобы перед сном не обходить все помещения, групповое управление шторами и др.).



Рис. 1. Функции системы освещения умного дома

Повышение энергоэффективности достигается за счет использования новых энергоэффективных светильников (светодиодные светильники), совместной работы с системой климат-контроля, зашторивания в моменты пика солнечной активности для снижения нагрузки на системы кондиционирования [2].

Анализ российского рынка поставщиков оборудования для интеллектуальных систем освещения

Прогнозируемый объем мирового рынка интеллектуального освещения в 2019 году составил 11,23 миллиарда долларов, ожидается, что он достигнет 36,84 миллиарда долларов в 2026 году и, как ожидается, вырастет до 18,5 % в год в период с 2020 по 2026 год. Рынок внутреннего освещения ожидает рост в среднем на 25 % к 2021 г. [3]. Десять ведущих компаний на рынке занимают 52,26 % доли мирового рынка интеллектуального освещения (Koninklijke Philips NV, Cree Inc., General Electricity Company, Acuity Brands Inc., Cisco Systems Inc., Eaton, Deco Lighting, Dialight, Honeywell Inc. и Osram Licht AG). [3].

В России рынок интеллектуального освещения находится на стадии формирования и пока составляет только 24% от общего. Однако по прогнозам экспертов возможен рост рынка интеллектуального освещения на 10–15 % ежегодно [4].

На российском рынке представлено множество вариантов наборов средств для систем автоматизации освещения и отдельных элементов (источники света, диммеры, программируемые выключатели, датчики движения и присутствия, контроллеры и др.). Однако, чтобы пользователю приобрести наиболее подходящий набор элементов для создания интеллектуального освещения в помещении, необходимы специальные программные продукты по подбору оборудования [5].

Анализ известных информационных систем расчета освещения по функциональным возможностям

Освещенность в помещении зависит от множества факторов (технические характеристики и расположение осветительных приборов и управляющих устройств, наличие штор и жалюзи, программы и сценарии управления и др.). Светотехнический расчет проводится для решения нескольких задач: определение типа и мощности свечения установленных приборов, приобретение необходимого количества светильников, расчет стоимости осветительной установки, определение уровня дискомфорта.

Вычисления можно производить как вручную по формулам, так и в автоматическом режиме с помощью программ. Благодаря современным технологиям сложность расчетов значительно упрощается. Существуют платные и бесплатные программы, которые могут в режиме online рассчитать все необходимые параметры.

Любая программа расчёта освещения учитывает следующие факторы: интенсивность искусственного света, наличие естественного внешнего освещения и его интенсивность, коэффициенты отражений поверхностей стен, полов, потолков, перегородок, цветовую температуру светильников,

геометрию помещения, высоту потолков, уровень отражаемости поверхностей внутри помещения.

На рисунке 2 показаны этапы проектирования светотехнического оборудования для умного дома.

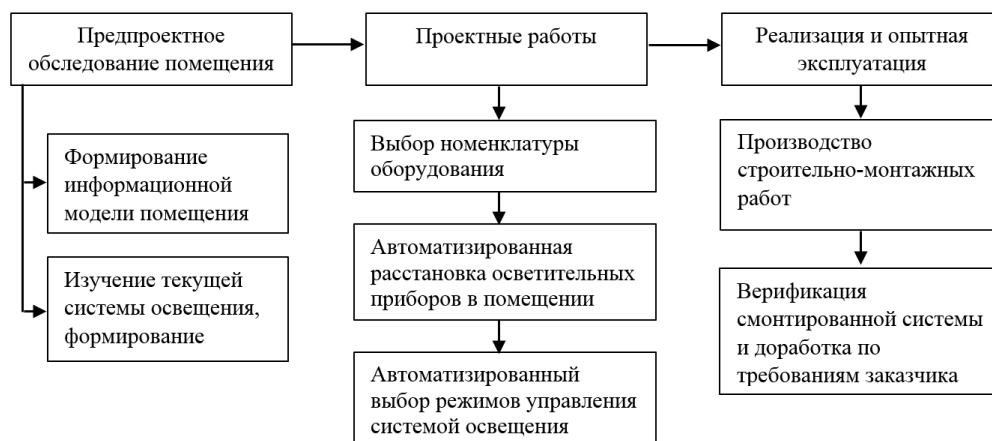


Рис. 2. Этапы проектирования светотехнического оборудования

Процесс проектирования можно разбить на 3 этапа. На первом этапе осуществляется сбор данных о помещении и формируется предварительное решение по выбору и расстановке светильников. Затем на основании данных с предыдущего этапа инженер-проектировщик разрабатывает первую итерацию светотехнической части проекта, определяет номенклатуру осветительных приборов, устанавливаемых в помещении. Далее при помощи алгоритмов расстановки светильников по средней освещенности производится оптимальное распределение осветительных приборов в помещении. Следующим этапом является разбивка полученного плана расположения систем освещения на зоны в соответствии с функциональным назначением объекта и автоматизированный выбор режимов работы осветительных приборов. Затем осуществляются строительно-монтажные работы. Далее совместно с заказчиком производится верификация смонтированной системы в соответствии с проектными решениями. В случае необходимости осуществляется доработка проектного решения.

В статье приведено сравнение нескольких, наиболее известных программ для расчета освещенности в помещении.

Dialux – разработана Немецким Институтом Прикладной Светотехники (Deutsche Institut für Angewandte Lichttechnik). Возможно использование электронной базы данных осветительных приборов любых производителей, что значительно расширяет ее возможности. Этот программный продукт учитывает международные и европейские стандарты и имеет множество возможностей для проектирования [6].

Программа позволяет осуществлять следующие виды расчетов:

- расчет рабочих процессов всевозможных осветительных приборов;
- проектирование электрического освещения в комнатах с учетом их размеров, наличия мебели, оборудования и других элементов интерьера;

- построение трехмерных моделей, схем, формирование различных отчетов.

Программа Dialux позволяет учитывать довольно большой спектр факторов, влияющих на результат моделирования освещения – от тени, отбрасываемой предметами, до типа светильников с учетом производителя.

NanoCAD Электро-компания «Нанософт» [7] предназначена для разработки проектов как силового светового электрооборудования, так и внутреннего освещения объектов промышленного и гражданского характера. Отличительным преимуществом является наличие собственного графического ядра, результаты работы в котором можно импортировать в удобные для обмена файлы, совместимые с работой популярных графических редакторов.

Функционал программы включает:

- светотехническое проектирование объектов с построением визуальных моделей;
- вычисление электротехнических параметров сетей или потребителей;
- определение величины установок защит;
- позиционирование оборудования в пространстве, распределение кабельных линий по каналам.

CalcuLuX – узконаправленная программа для расчета освещения, разработанная компанией Philips. Позволяет собирать модель будущего объекта в специальном трехмерном конструкторе. Благодаря узкой специализации исключительно на освещении, в этом продукте представлен широкий выбор эффектов и вариантов воздействия конструктивных элементов на световой поток (блики, препятствия, рассеивание и т. д.). Большой упор в плане оборудования здесь сделан на продукцию компании Philips.

В функциональном арсенале присутствует возможность задавать как горизонтальное или вертикальное положение светильника, так и его ориентацию в пространстве. Также в программе имеется ряд уже готовых шаблонов под различные объекты [8].

ReluxProfessional – частично платный программный продукт компании ReluxInformatic AG (Швейцария) для расчетов внутреннего освещения в помещениях с возможностью 3D моделирования и визуализации. [9]. Это программное обеспечение имеет дружелюбный интерфейс, позволяющий легко начать работу неквалифицированному пользователю. Программа указывает на ошибки, допущенные во время проектирования осветительной установки, и предлагает их исправить. Программный продукт не требует высокой производительности компьютера. К недостаткам этого программного обеспечения можно отнести отсутствие крупной базы светильников в электронном виде.

В таблицу 1 занесены функциональные возможности анализируемых программ.

Функциональные возможности известных программ расчета освещенности

Функции ПО	Dialux	NanoCAD Электро	CalcuLuX	Relux Professional
Стоимость	Платн/Бесп.	Платная	Бесплатная	Платная
Возможность подключения устройств от различных производителей	есть	выборочно	выборочно	нет
Наличие базы данных осветительного оборудования	+	-	-	-
Построение 3д модели	+	+	+	-
Проектирование электрических сетей	+	+	-	-
Расчет количества светильного оборудования	+	+	+	+

Анализ функциональных возможностей известных программ для расчета освещенности позволяет сделать вывод о необходимости создания базы данных об источниках света и других устройствах, необходимых для проектирования системы освещения.

Заключение

Проведенный анализ научно-технической информации показал, что большая часть работ посвящена вопросам внедрения систем управления освещением, которые позволяют не только существенно повысить энергоэффективность эксплуатации здания, но и создать комфортные условия для проживания людей.

Существует большое количество методик и программных продуктов для расчета освещенности в здании, но эти системы не направлены на комплексный подбор оборудования для проектируемой системы освещения умного дома. Поэтому проблема может быть сформулирована следующим образом: необходимо разработать комплексную информационную систему для расчета освещенности различных помещений в доме, а также подбора светильников и управляющего оборудования по заданию заказчика.

Список литературы

1. Петрова И. Ю., Зарипова В. М., Лежнина Ю. А. Проектирование информационно-измерительных и управляющих систем для интеллектуальных зданий. Направления дальнейшего развития // Вестник МГСУ. 2015. №12 С.147–159.
2. Дементьев А. «Умный» дом XXI века, М.: Издательские решения, 2017. 174 с.
3. Smart Lighting Global Market Report 2021: COVID-19 Growth and Change to 2030, URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5321379/smart-lighting-global-market-report-2021-covid> (дата обращения: 21.09.2021).
4. Технологии интеллектуального освещения, URL: <https://marketelectro.ru/content/tehnologii-intellektualnogo-osveshcheniya>, (дата обращения: 21.09.2021).

5. Щепетков Н. И. Ориентировочный расчет и проектирование искусственного освещения помещений, М.: МАРХИ, 2013. – 24 с.

6. Dialux Help Расчет и проектирование освещения, URL: <https://www.dialux-help.ru/> <https://www.dialux-help.ru/> (дата обращения: 21.09.2021).

УДК 681.51: 004.9

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕМ НА ОСНОВЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

И. Ю. Петрова¹, Р. Р. Музафаров²

*¹ Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

*² Казанский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Казань, Россия)*

В статье кратко описывается опыт Швеции и Китая по применению беспроводных сенсорных сетей для управления централизованными системами теплоснабжения. Сделан вывод о необходимости разработки беспроводных сенсорных систем управления для систем централизованного теплоснабжения, отвечающих изменениям рынка. Разработана обобщенная структурная схема системы управления централизованным теплоснабжением на базе беспроводных сенсорных сетей.

Ключевые слова: *системы централизованного теплоснабжения, беспроводные сенсорные сети управления.*

The article briefly describes the Swedish and Chinese experiences of using wireless sensor networks to control district heating systems. It is concluded that it is necessary to develop wireless sensor control systems for district heating systems that meet market changes. A generalized block diagram of a centralized heat supply control system based on wireless sensor networks has been developed.

Keywords: *district heating systems, wireless sensor control networks.*

Введение

Развитие техники энергосбережения в автоматизации управления теплоснабжением зданий является приоритетным и перспективным направлением. Регулирование теплового режима здания происходит за счет поддержания комфортных условий на заданном уровне или изменения параметров (температура, влажность и др.) в соответствии с заданными законами. Обычно происходит регулирование двух видов тепловой нагрузки: отопления и горячего водоснабжения. Для обоих видов тепловой нагрузки автоматическая система регулирования (АСР) должна поддерживать неизменными заданные значения температуры воды горячего водоснабжения и воздуха в отапливаемых помещениях. Но, в отличие от регулирования горячего водоснабжения, регулирование отопления обладает большей инерционностью. Поэтому задача стабилизации температуры воздуха в отапливаемом помещении значительно сложнее, чем задача стабилизации температуры горячей

воды в системе горячего водоснабжения [1]. Внешние возмущающие воздействия, влияющие на внутренний микроклимат помещений в здании, это, прежде всего, внешние метеоусловия: температура наружного воздуха, ветер, солнечная радиация. Для управления параметрами отклонения используются следующие схемы регулирования:

- Регулирование по отклонению внутренней температуры помещений от заданной, воздействуя на расход теплоносителя, поступающего в систему отопления (рис.1).

- Регулирование в зависимости от возмущения внешних параметров, которые приводят к отклонению внутренней температуры от заданной (рис.2).

- Комплексное регулирование в зависимости от изменений наружной температуры и внутри помещения (по возмущению и отклонению).

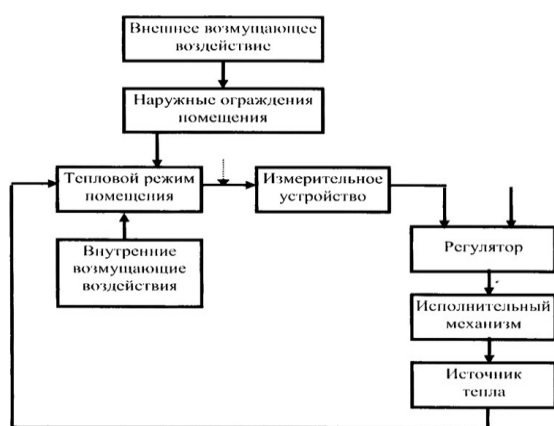


Рис. 1. Структурная схема управления тепловым режимом по отклонению внутренней температуры помещений

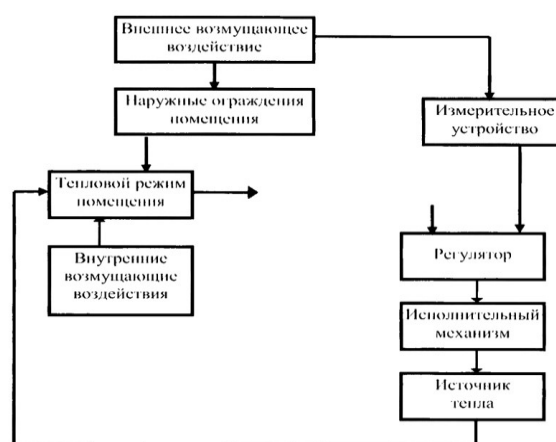


Рис. 2. Структурная схема управления тепловым режимом по возмущению внешних параметров

При любом способе регулирования АСР теплоснабжения зданий состоит из следующих основных элементов:

- Измерительные устройства – датчики (температуры, расхода, давления, влажности);
- Исполнительные устройства, включающие в себя регулирующие органы и приводы (исполнительные механизмы);
- Микропроцессорные регуляторы (контроллеры);
- Нагревательные приборы (бойлеры, калориферы, радиаторы).

Интеллектуальная система управления теплоснабжением на основе беспроводных сенсорных сетей

В систему управления централизованным теплоснабжением на базе беспроводных сенсорных сетей входит множество различных датчиков, устанавливаемых на объектах управления (зданиях и сооружениях). Такие датчики передают данные посредством проводных или беспроводных технологий на концентраторы. Далее данные с концентраторов через глобальные вычислительные сети, обладающие большей пропускной способностью, пе-

редаются в дата-центры сбора и обработки данных, где происходит их агрегация и анализ на основе методологии больших данных. После обработки этих данных система в автоматическом режиме или лицо, принимающее решение, передает управляющие команды исполнительным устройствам и механизмам для коррекции настроек, включения/выключения теплопроводов, насосов и т. д. Структурная схема такой интеллектуальной системы управления теплоснабжением на основе беспроводных сенсорных сетей представлена на рисунке 3.

Современные беспроводные сети датчиков и исполнительных механизмов для управления потоками энергии из распределительной сети централизованного теплоснабжения в здании разрабатываются на основе сервис-ориентированной архитектуры (SOA – Service Oriented Architecture) [2]. Основным преимуществом таких сенсорных сетей является получение всесторонней информации о функционировании отдельных элементов объектов управления теплоснабжением. [3].

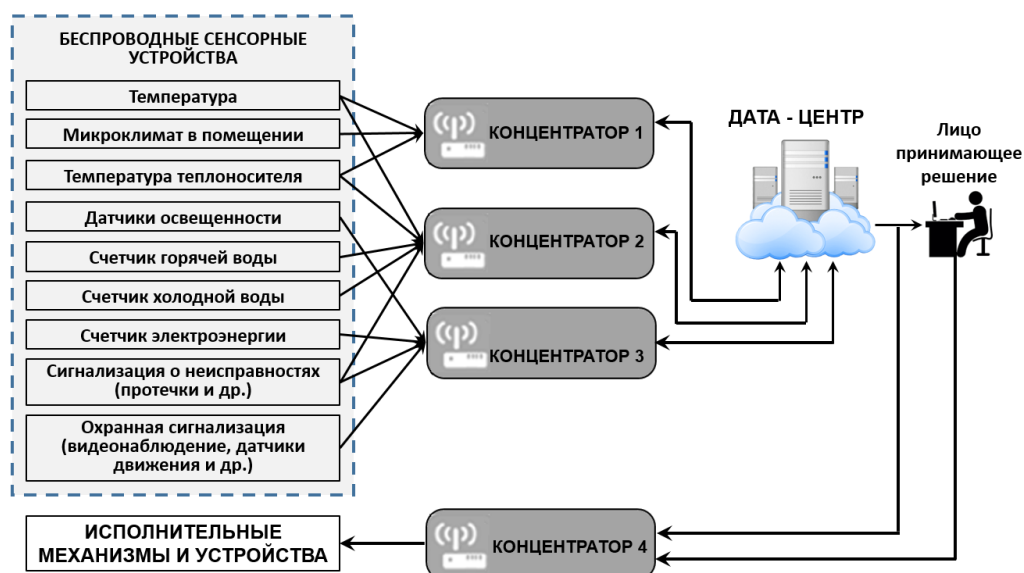


Рис. 3. Структурная схема системы управления централизованным теплоснабжением на базе беспроводных сенсорных сетей

Основной задачей в системах теплоснабжения на базе сенсорных сетей становится учет потребностей большого числа разнородных потребителей.

Преимущества беспроводных сенсорных сетей с на основе SOA:

- 1) возможность объединения в единую сеть большого количества разнородных датчиков, так как обмен данными с датчиками осуществляется по одному интерфейсу устройства сбора данных (контроллера);
- 2) возможность получать информацию от каждого датчика независимо, за счет распределенных во времени сеансов обмена данными с датчиками;
- 3) возможность объединять эти датчики в группы по произвольному принципу независимо от их местоположения.

Использование SOA (Сервис Ориентированной Архитектуры) для контроля и управления позволяет системе теплоснабжения адаптироваться к

новым потребностям, сэкономить значительные средства на теплоснабжении, повысить качество комфорта, снизить потребления энергии.

Ниже приведены примеры использования беспроводных сенсорных сетей в Швеции и Китае (рис.4, 5, 6.)

В Швеции при реализации SOA используется новая архитектура беспроводной сети датчиков и исполнительных механизмов, что позволяет применять новые алгоритмы управления теплоснабжением и значительно экономить тепловую энергию, а значит сокращать и другие виды энергии, используемые для выработки тепловой энергии [2].

При традиционной архитектуре управления централизованного теплоснабжения (ЦТ) нет связи между контурами управления и контроля (красная линия).

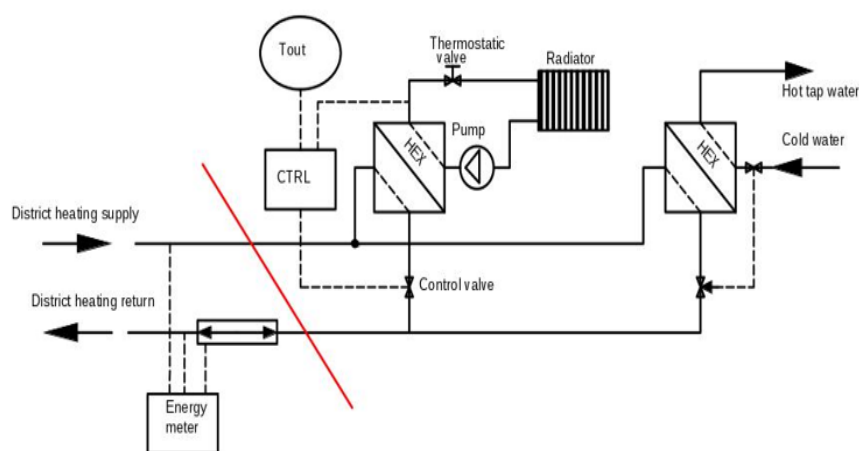


Рис. 4. Традиционная архитектура управления и связи централизованного теплоснабжения

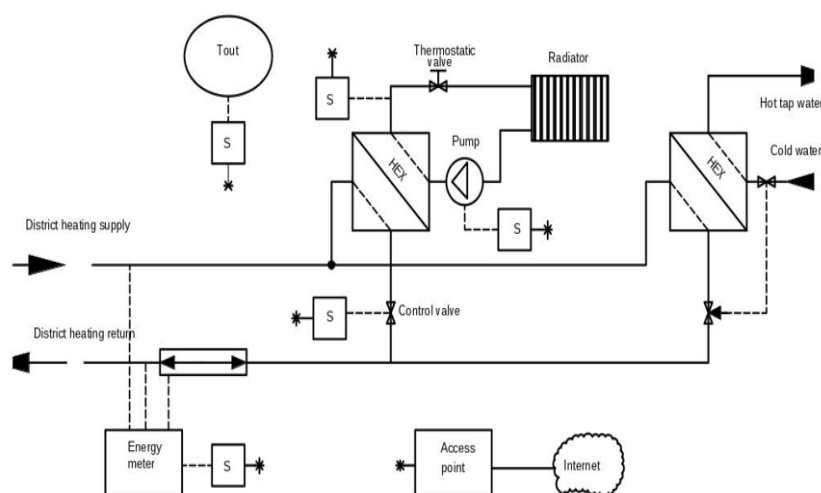


Рис. 5. Новая архитектура управления и связи централизованного теплоснабжения

При использовании беспроводных сенсорных сетей (рис. 5) все датчики, исполнительные устройства и механизмы управления могут обмениваться информацией независимо от места их расположения, так как образуют беспроводную сенсорную сеть на основе TCP/IP.

Использование SOA (Сервис Ориентированной Архитектура) для контроля и управления позволяет системе теплоснабжения адаптироваться к новым потребностям, сэкономить значительные средства на теплоснабжении, повысить качество комфорта, снизить потребление энергии. Для реализации сервиса ориентированной архитектуры (SOA) каждый датчик и исполнительный механизм образует беспроводной узел. Объединённые узлы назвали Mulle [2].

Китайские ученые предложили для управления централизованным теплоснабжением использовать интеллектуальную систему, которая может работать как малая интегрированная часть общих интеллектуальных энергетических систем. Система позволяет проводить интеллектуальное регулирование нагрева, интеллектуальную диагностику и прогнозирование нагрузки [4].

Эта система может получать различные данные с датчиков в реальном времени и создавать базу данных для хранения, анализа и управления системой теплоснабжения. Интеллектуальная система состоит из центра управления, сети связи, геоинформационной системы (ГИС), диспетчерского контроля и сбора данных (системы SCADA), как показано на рисунке 6.

Центр управления осуществляет мониторинг, контроль и управление работой всей системы. Вся интеллектуальная система показывает высокие характеристики работы благодаря совместной работе каждой секции.

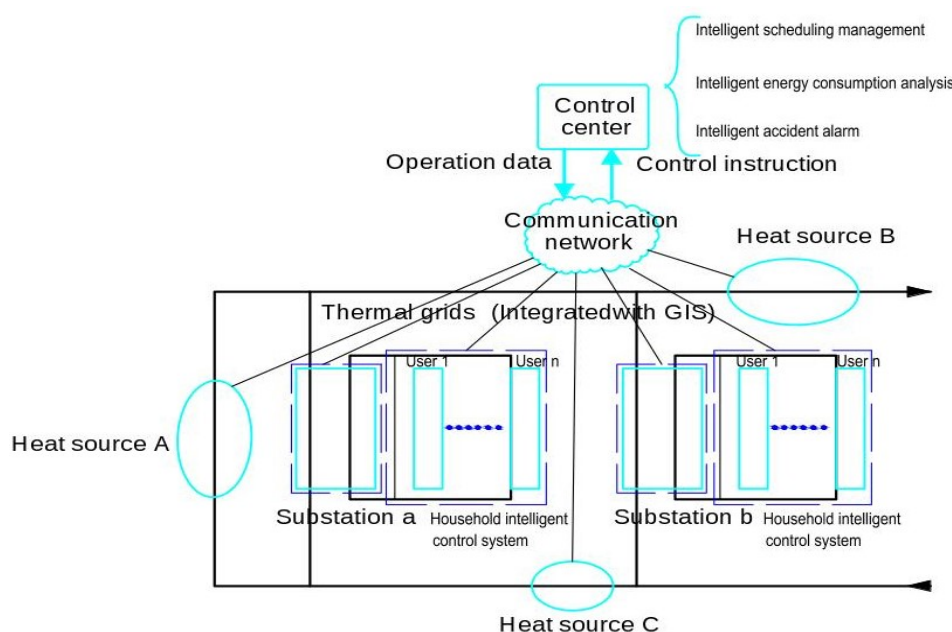


Рис. 6. Принципиальная схема интеллектуальной системы регулирования теплоснабжения

Для качественной обработки огромного объема информации, которая передается и принимается в реальном времени от большого количества интеллектуальных устройств и оперативного управления этими устройствами, ки-

тайские исследователи предлагают использовать облачные технологии, которые позволяют решить ряд возникающих проблем, а именно емкое хранение информации, управление большими данными и необходимые вычисления.

Вывод

Анализ систем централизованного теплоснабжения в европейских и азиатских странах показал, что наиболее оптимальным является построение системы управления на основе интеллектуальных сенсорных сетей.

Список литературы

1. Басалаев А. А. Распределенное управление теплоснабжением зданий на основе сенсорных сетей//05.13.06-Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.
2. Deventer, J. van et al. "Wireless infrastructure in a district heating substation." 2009 3rd Annual IEEE Systems Conference (2009): 139–143.
3. M. Kintner-Meyer and R. Conant, Opportunities of wireless sensors and controls for building operation // Energy Engineering Journal. – 2009. – № 102 (5). pp. 27–48.
4. Lin Gaoa, Xuyang Cuia, Jiaxin Nia, Wanning Lei, Tao Huangb, Chao Baib, Junhong Yang 9 International Conference on Applied Energy, ICAE 2017, 21-24 August 2017, Cardiff, UK Technologies in Smart District Heating System URL: https://www.researchgate.net/publication/224144534_Independence_and_interdependence_of_systems_in_district_heating (accessed 13/05/2021).

УДК 666.96

РЕИНЖИНИРИНГ ПРОЦЕССА ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПУТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭТАПА КАМЕРАЛЬНЫХ РАБОТ

И. Ю. Петрова, В. М. Зарипова, О. О. Мостовой

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье проанализирован бизнес-процесс обследования зданий и сооружений, выделены основные этапы процесса, взаимодействие участников, рассмотрен ряд проблем и вопросов, снижающих качество подготовки технического заключения о состоянии конструкции. Обоснована необходимость создания онтологической базы знаний о дефектах строительных конструкций. Сбор информации в базу знаний является стратегически важной и наиболее сложной задачей при автоматизации этапа камеральных работ.

Ключевые слова: *обследование зданий и сооружений, диагностика дефектов, эксперт, бизнес-процесс.*

The article analyzes the business process of inspecting buildings and structures, highlights the main stages of the process, the interaction of participants, considers a number of problems and issues that reduce the quality of the preparation of a technical report on the state of the structure. The necessity of creating an ontological knowledge base about defects in building structures has been substantiated. Collecting information into the knowledge base is a strategically important and most difficult task when automating the office work stage.

Keywords: inspection of buildings and structures, diagnostics of defects, expert, business process.

Введение

В результате бурного развития новых цифровых технологий и киберфизических систем в XXI веке строительная отрасль претерпевает существенные изменения в методах работы и организации бизнес-процессов.

Обследование зданий и сооружений занимает особое место в строительном секторе экономики. Различные природные и технологические факторы, влияющие на строительные конструкции в процессе эксплуатации, а также оценка влияния нового строительства на существующие объекты недвижимости – это важные факторы, определяющие сохранность и безопасность зданий и сооружений.

Поэтому внедрение автоматизации в процесс обследования здания представляется особенно важным с учетом большого количества объектов недвижимости, имеющих значительный моральный и физический износ, а также высоких современных темпов строительства.

Быстрое развитие цифровых технологий в строительной отрасли позволило значительно улучшить многие аспекты обследования зданий и изменить бизнес-процессы [1].

Автоматизация процесса обследования зданий и сооружений

Автоматизация различных процессов в области строительства является важным фактором, который позволит повысить эффективность производства, снизить производственные издержки, повысить качество проектирования, строительства, обследования и инженерных изысканий. Этапы и методы обследования технического состояния конструкций зданий и сооружений достаточно подробно изложены в источниках [2, 3].

В данной статье рассмотрен вопрос автоматизации процесса обследования зданий и сооружений, алгоритм которого представлен на рисунке 1. Цель этого бизнес-процесса – на основании результатов обследования зданий и сооружений (подготовительный этап, этап полевых работ, этап камеральных работ) выработать управляющее решение о дальнейшей эксплуатации объекта.



Рис. 1. Процесс проведения обследования зданий и сооружений

Основными задачами обследования конструкций зданий и сооружений являются:

- выявление наиболее значимых дефектов и повреждений, обнаруженных в результате инженерного обследования;
- проведение необходимых лабораторных исследований и расчетов для определения причин их появления;
- проверка соответствия проектным параметрам;
- назначения категории технического состояния отдельных конструктивных элементов и объекта в целом.

Определение остаточного ресурса зданий со значительным сроком службы является основанием для принятия решения о ремонте, реконструкции или сносе объекта при обнаружении значительных дефектов и следствием снижения категории технического состояния отдельных конструктивных элементов и объекта в целом.

Эксперт, проводящий обследование здания, должен установить ряд наиболее значимых признаков из определенного набора параметров, характеризующих состояние здания. Для этого требуется определенная квалификация и опыт, способствующий развитию личных или эвристических знаний специалиста. Используя эти знания, эксперт способен принимать эффективные решения даже в ситуации нечетких или неполных данных. Соответственно, целесообразно усилить и расширить профессиональные возможности специалистов, которые проводят обследование строительных объектов, применяя цифровые технологии. Автоматизированный поиск экспертного решения может помочь в работе не только любителю, но и опытному эксперту.

На этапе камеральных работ производится сбор документации, результатов измерений и аналитика всей имеющейся информации, подготавливается заключение о техническом состоянии строительных конструкций. Этот этап занимает значительное время – от нескольких дней до нескольких недель – в зависимости от культуры архивирования отчетной документации и объемов работ. Средняя стоимость этого этапа работ составляет примерно 1/3 от стоимости этапа детального обследования. Поэтому автоматизация работ на данном этапе является важной и актуальной задачей.

Этап камеральных работ при обследовании зданий и сооружений как бизнес процесс

На этапе камеральных работ исполнитель анализирует, обрабатывает и систематизирует данные, полученные по результатам предварительного и детального обследования.

В процессе работы исполнитель пользуется различной нормативной и справочной литературой. После анализа и обработки всех данных устанавливается категория технического состояния объекта и составляется заключения о текущем техническом состоянии объекта, заполняется паспорт объекта обследования и формируется отчет об обследовании.

На этапе составления заключения о техническом состоянии объекта происходит большая часть ошибок [4]. Это связано с тем, что в существующих рыночных условиях сотрудники организации, выполняющей обследование, стремятся максимально сокращать сроки выполнения работ. Это приводит к тому, что времени на контроль и проверку выполненных отчетов не остается.

С целью снижения трудозатрат и стоимости работ, а также исключения ошибок при подготовке технического заключения о состоянии объекта, необходимо автоматизировать этап камеральных работ. Авторами разработана диаграмма BPMN (Business Process Management Notation) процесса формирования заключения о техническом состоянии объекта (рис. 2).

Важнейшим этапом работ, производимых системой, является анализ и оценка выявленных дефектов. Система по полученным данным определяет класс объекта исследования, выбирает из базы дефектов аналогичные выявленным. На основе анализа система присваивает полученным дефектам класс опасности и генерирует рекомендации по их устранению. Согласно требованиям законодательства, в случае выявления дефектов высокого класса угрозы (аварийное состояние), система выдает предупреждение о выявленном аварийном состоянии и необходимости уведомления заказчика.

Ключевым моментом работы системы является работа с онтологической базой знаний о дефектах. Работу по заполнению/обновлению базы знаний о дефектах осуществляет эксперт, имеющий большой опыт работы в этой сфере. В его задачи входит анализ практических и теоретических исследований в рамках технической диагностики конструкций зданий и сооружений, изучение нормативной и технической документации, научной литературы, а также сбор и обобщение эвристических знаний и рассуждений специалистов. На основании полученных и изученных данных эксперт производит оценку/переоценку классов опасности дефектов и вносит изменения в классификацию объектов и дефектов. Сбор информации в базу знаний является стратегически важной и наиболее сложной задачей при автоматизации этапа камеральных работ.

Выводы

В результате внедрения автоматизированной системы в большей части работ по формированию технического отчета исключается человеческий фактор. Это позволит:

- избежать ошибок, повторов и опечаток, уменьшит время выполнения отчетов, увеличит контроль, за качеством выполняемой документации;
- сократит время на выполнение исполнителями работ по обследованию, повысит производительность и позволит организации получить конкурентные преимущества.

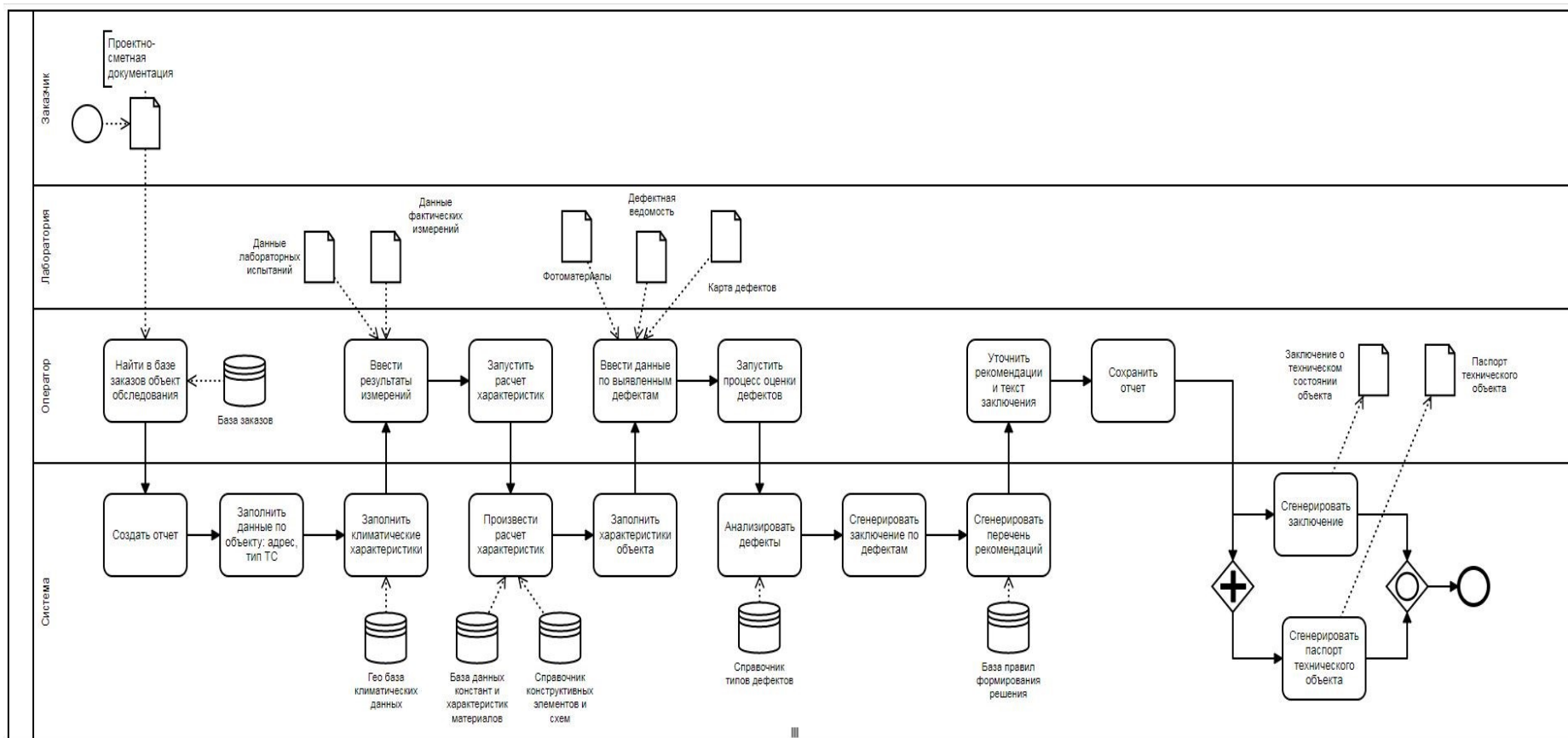


Рис. 2. Диаграмма BPMN бизнес- процесса подготовки заключения о техническом состоянии объекта

Список литературы

1. R. Gissane Modern technology and changing approaches to building surveying, <https://www.pbctoday.co.uk/news/construction-technology-news/building-surveying-technology/89564/> (last accessed 2021/05/02).
2. 1 GOST 31937-2011 Buildings and constructions. Rules of inspection and monitoring of the technical condition, Standartinform, 2014, pp.89 <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293781/4293781963.htm> (last accessed 2021/05/02).
3. Ushakov A.Yu., Zinkevich E.S. Methods of Diagnostics of Technical Condition of Structures of Buildings and Structures, J. Construction production, 2020, n.2, pp 35–40.
4. Петрова И. Ю., Мостовой О. О. Обзор процесса проведения обследования зданий и сооружений. Проблемы и пути решения, Инженерно-строительный вестник Прикаспия : 2021. № 1 (35). С. 69–75.

УДК 620.9

ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ОСНОВЕ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

И. Х. Сиддиқов

*Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада ал-Хорезми
(г. Ташкент, Узбекистан)*

Исследована схема и вопросы энерго- и ресурсосбережения систем электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии на основе мероприятия по компенсации реактивной мощности электроэнергетики.

Ключевые слова: электроснабжение, реактивная мощность, схема, возобновляемый источник энергии, энерго- и ресурсосбережение, потребители электроэнергии, энергетическая эффективность.

Researched the scheme and issues of energy and resource saving in power supply systems with renewable energy sources on the basis of control and compensate of reactive power of electricity.

Keywords: power supply, reactive power, circuit, renewable energy source, energy and resource saving, electricity consumption, efficiency of power.

Современным требованием продолжения жизнедеятельности и развития мировой цивилизации в мире стало обеспечение человечества необходимым количеством и качеством природных богатств. Ограниченные природные запасы энергетических ресурсов вызвали необходимость осуществления повсеместных мероприятий по энерго- и ресурсосбережению. В настоящее время в Узбекистане положения по энерго- и ресурсосбережению и повы-

шению энергетической эффективности регулирует Законы № 412-I «О рациональном использовании энергии» и № ЗРУ-225 «Об электроэнергетике», принятые соответственно 25.04.1997 г. и 30.09.2009 г.

Основной целью энерго- и ресурсосбережения является повышение эффективности всех отраслей производства, коммунальных энергопотребителей и др. [1, с. 15–20].

Согласно нормативным источникам, электрические нагрузки системы электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии делятся на следующие виды: активная, индуктивная и емкостная [2, с. 116–120].

Активная составляющая мощности полезно используется, превращаясь в механическую, световую и другие виды энергии. Активная мощность вырабатывается генераторами электрических станций и возобновляемыми источниками энергии (солнечных, ветряных и др. электростанции) [3, с. 2–3].

Реактивная составляющая мощности электроэнергии служит для создания магнитных полей и магнитных потоков в индуктивных электроприемниках, при этом электроэнергия в индуктивном элементе распространяется по сети, не потребляясь в активных элементах, и при этом совершает колебательные движения (от электрической нагрузки к источнику электроэнергии - генератору и обратно). Реактивная мощность электроэнергии вырабатывается генераторами (синхронными машинами в режиме перевозбуждения), а также компенсирующими устройствами (например, батареями косинусных конденсаторов) [4, с. 118].

Отсутствие мероприятий по компенсации реактивной мощности электроэнергии в системах электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии приводит:

- к увеличению полной мощности при снижении $\cos\varphi$, к возрастанию электрического тока по электрическим сетям и элементам систем электроснабжения и, следовательно, потерям мощности электроэнергии, которые пропорциональны квадрату тока.

- к уменьшению пропускной способности электрических сетей (трансформаторов, линии электропередач и др.) по активной мощности электроэнергии и увеличению реактивной нагрузки.

- к повышению сечений проводов и кабелей, капитальным затратам на электрические сети.

- к увеличению потери напряжения во всех звеньях систем электроснабжения, что вызывает понижение напряжения у потребителей электроэнергии.

- к нарушению нормальной (номинальной) работы электроприемников: к снижению частоты вращения электродвигателей, к снижению производительности рабочих машин, к уменьшению производительности электроприемников, к ухудшению качества светового потока источников света (ламп), технологических процессов.

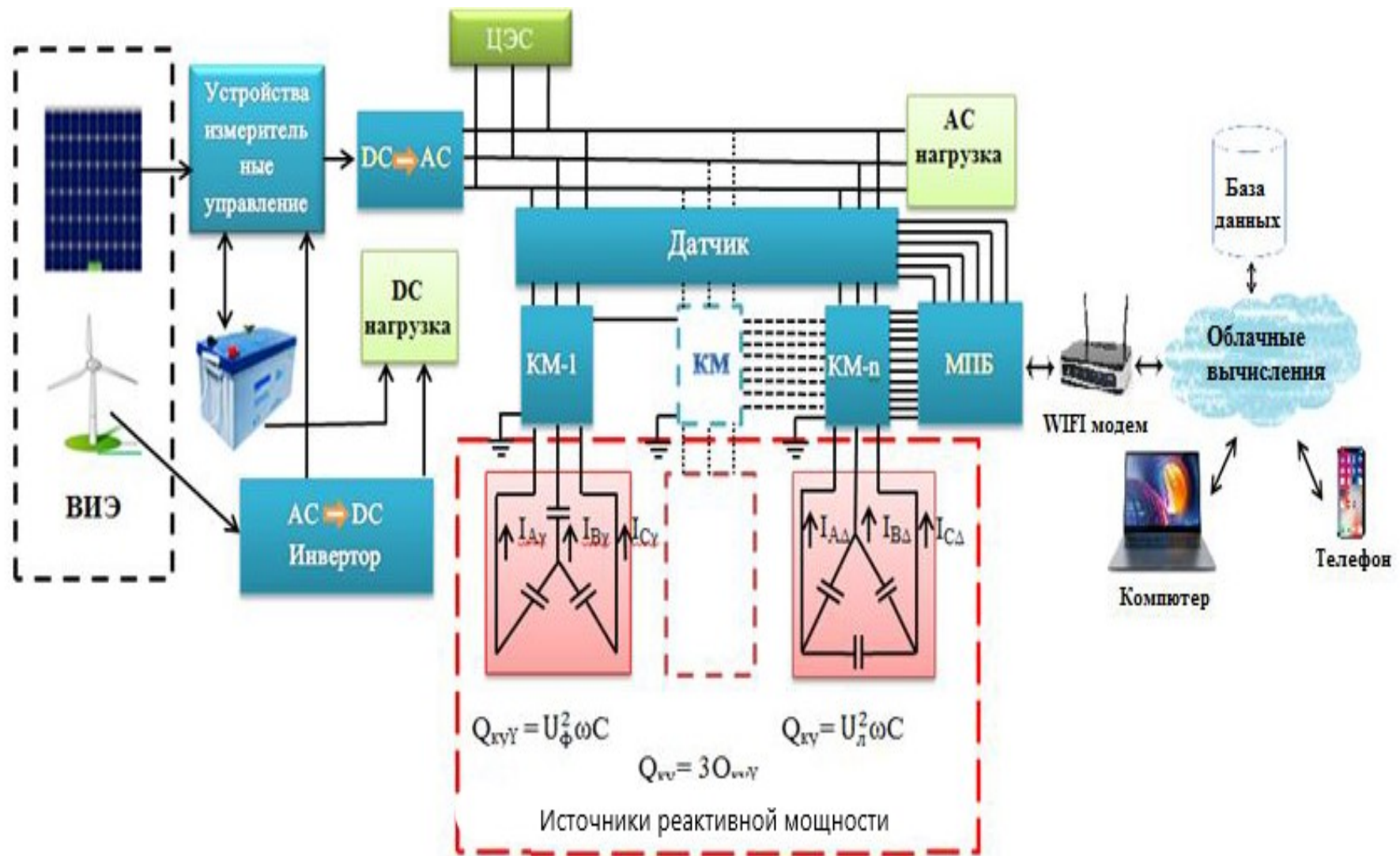


Рис. Принципиальная схема системы электроснабжения с источниками возобновляемой энергии (ВИЭ) и реактивной мощности (ЦЭС – централизованная электрическая система, КМ-1 – КМ-n – коммутационные аппараты, МПБ – микропроцессорный блок)

Применение мероприятий и источников для компенсации реактивной мощности электроэнергии в системах электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии полностью зависит от места и цели их установки.

Принципиальная схема системы электроснабжения с источниками возобновляемой энергии (ВИЭ) и реактивной мощности представлена на рисунке [3, с.3].

Конденсаторные батареи определены наиболее приемлемыми для производства реактивной мощности в систему электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии [4, с. 36–38].

Благодаря снижению перетоков и автоматическому регулированию реактивной мощности от генераторов классических электростанций к электрическим нагрузкам по электрическим сетям происходит снижение потерь активной и реактивной мощности и напряжения [5, с. 233].

Шунтирующие реакторы рекомендуются использовать для компенсации емкостной реактивной мощности в системах электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии и протяженными слабонагруженными линиями электропередач.

Статические тиристорные компенсаторы рекомендуются использовать как на выдачу, так и на потребление реактивной мощности в системах электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии. В электрических сетях систем электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии они применяются для оптимизации режимов работы, повышения пропускной способности и устойчивости линий электропередачи, стабилизации напряжения в узлах электрической нагрузки, уменьшения потерь электроэнергии и повышения ее качества.

Фильтрокомпенсирующие устройства рекомендуются использовать для снижения гармонических искажений напряжения и компенсации реактивной мощности нагрузок потребителей в сетях системы электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии.

Синхронный компенсатор представляет собой синхронную машину, работающую в режиме двигателя без активной нагрузки и генерирующую в электрическую сеть системы электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии реактивную мощность. Синхронные компенсаторы рекомендуется использовать для регулирования и поддержания напряжения, снижения потерь электроэнергии в сетях, увеличения пропускной способности и обеспечения устойчивости системы электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии.

Выводы

При проведении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в системах электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии должны

быть рассмотрены вопросы компенсации реактивной мощности непосредственно в индукционных приемниках энергии или у потребителей, потому что реактивная мощность, как и активная, учитывается в тарифе за электроэнергию либо как товар, либо как услуга, и за рост ее потребления платит потребитель электроэнергии.

В электрических сетях потребителей, содержащих преимущественно однофазную нагрузку, устройства компенсации реактивной мощности применяются крайне редко, но потребление электроэнергии в коммунальном секторе в последнее время сильно увеличивается, поэтому применение устройств компенсации реактивной мощности у таких электроприемников становится актуальной темой.

Список литературы

1. Введение в энергосбережение. /Под.ред. М. И.Яворского. Томск. Изд.-во «Курсив плюс» 2000.– 219 с.
2. Буравчук Н. И. Ресурсосбережение в технологии строительных материалов : учеб.пособие. Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2009. 224 с.
3. Сиддиков И.Х. и др. Особенности производства реактивной мощности в системах энергообеспечения с возобновляемыми источниками энергии. International scientific journal «global science and Innovations 2020: Central Asia» file:///C:/Users/User/Downloads/Telegram%20Desktop/4_1%20ТЕХНИЧЕСКИЕ%20НАУКИ.pdf. № 4(9). June-July 2020. Nur-sultan, Kazakhstan, p.71–75.
4. Кабышев А.В. Компенсация реактивной мощности в электроустановках промышленных предприятий: учебное пособие/Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 234 с.
5. Сиддиков И.Х. и др. Энергосбережение на основе автоматического регулирования реактивной мощности энергосистем. «Энергетика: Управление, качество и эффективность использования энергоресурсов».Тез.докл. 7– Всероссий. научно-техн. конф. 25-27 мая 2013.–Влаговещенск, 2013. –. 231–234.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ РЕАКТИВНЫХ ТОКОВ АСИНХРОННЫХ МОТОРОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

М. Т. Махсудов¹, О. И. Сиддиков²

*¹Андижанский машиностроительный институт
(г.Андижан, Узбекистан)*

*²Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада ал-Хорезми
(г.Ташкент, Узбекистан)*

Исследована зависимость потребляемой реактивной мощности от тока нагрузки в асинхронных двигателях, методы компенсации реактивной мощности и преобразователи тока для систем управления.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, реактивная мощность, магнитное поле, обмотка статора, конденсаторная батарея, измерительный элемент, трансформатор.

The dependence of the consumed reactive power on the load current in asynchronous motors, methods of reactive power compensation and current converters for control systems are investigated.

Keywords: asynchronous motor, reactive power, magnetic field, stator winding, capacitor bank, measuring element, transformer.

Примерно 55–60 % производимой электрической энергии потребляется электрическими сетями асинхронного двигателя. Основным недостатком асинхронных двигателей является то, что коэффициент мощности - $\cos\varphi$ невелик, то есть он равен $\cos\varphi = 0,8–0,92$. Также 25–40 % электроэнергии, потребляемой асинхронными двигателями, является реактивной, в то время как 60–75 % приходится на органайзер активов. В асинхронных двигателях часть реактивной мощности, генерирующей магнитное поле и магнитный поток, может формироваться от генераторов электростанций, остальная часть – от других источников реактивной мощности, установленных на существующих производственных и сервисных предприятиях электрической сети асинхронного двигателя. Необходимо улучшить экономические и технические показатели компенсации реактивной мощности в системе электроснабжения (СЭ), трансформаторных сетях и сетях передачи электроэнергии, повысить эффективность работы и сократить потери активной мощности и напряжения [1, с. 4].

Активная электроэнергия в СЭ расходуется на энергию и мощность для выполнения работы, в то время как реактивная мощность теряется в создаваемом магнитном поле. Основная часть (60–65 %) вырабатываемой реактивной мощности расходуется на асинхронные двигатели [2, с. 12].

Компенсация реактивной мощности асинхронных двигателей может быть осуществлена двумя способами [3, с. 12]:

1. Естественный метод, с компенсацией сцепления статора асинхронного двигателя, позволяет изменять размеры электрической энергии или оптимизировать режимы работы;

2. Искусственный метод с использованием специального источника реактивной мощности.

В качестве компенсационных устройств в асинхронных двигателях желательно использовать конденсаторные батареи, синхронные двигатели, синхронные компенсаторы и вентилируемые источники реактивной мощности [2, с. 11].

Для асинхронных двигателей рекомендуется использовать конденсаторные батареи. Конденсаторы выпускаются в однофазных и трехфазных килобайтах мощностью до 660 В и выше 1000 В [4, с. 6].

Одним из их главных преимуществ является небольшой размер сопоставимых потерь мощности, 0,5–4 Вт / кВт [5, с. 6].

Установка конденсаторных батарей вблизи асинхронных двигателей снижает потери мощности и напряжения, возникающие во внутренних электрических сетях [6, с.16].

При номинальном напряжении реактивная мощность, потребляемая асинхронным двигателем, составляет:

$$Q_{AM} = Q_0 + \beta^2 Q_C \quad (1)$$

здесь β – коэффициент загрузки асинхронного двигателя

Как видно из выражения(1), потребляемая реактивная мощность асинхронных двигателей зависит от их нагрузки в рабочем состоянии. Коэффициент загрузки

$$\beta = \frac{I_1}{I_{ном}} \quad (2)$$

показывает, что изменение потребляемой реактивной мощности электроэнергии в асинхронных двигателях обусловлено изменением тока статорной обмотки [6, с. 28]

Из утверждений (1) и (2) можно понять, что получение информации о значении тока статорной обмотки посредством точных, быстрых, непрерывных и несложных изменений в питании асинхронных двигателей реактивной мощностью приводит к рациональным возможностям системы управления и контроля реактивной мощности асинхронного двигателя и экономии энергоресурсов.

При определении величины тока статора асинхронного двигателя элементы систем измерения и управления подключаются к электросети с помощью измерительных трансформаторов или электромагнитных преобразователей тока [7, с. 10].

Использование измерительного элемента, расположенного непосредственно в обмотке статора и магнитной системе, при определении значения тока статора для систем управления и регулирования реактивной

мощности асинхронного двигателя удовлетворяет вышеуказанные критерии [8, с. 6].

Измерительный элемент может быть размещен между основной обмоткой статора и диэлектрическим клином, что позволяет почувствовать изменение магнитного потока рассеяния $\Phi_{\sigma 1}$, которое вызывает потребление реактивной мощности. Основной причиной этого является получение выходного сигнала в виде напряжения от измерительного прибора, соответствующего клавише Φ_1 и величине рассеивающего магнитного потока в части статора асинхронного двигателя [3, с. 12].

Если статор асинхронного двигателя подключен к источнику питания напряжения U_1 , то при прохождении тока i_1 генерируются магнитные потоки Φ_1 и $\Phi_{\sigma 1}$ [4, с. 50].

T – образная схема замещения асинхронного двигателя с измерительной обмоткой показана на рисунке 1.

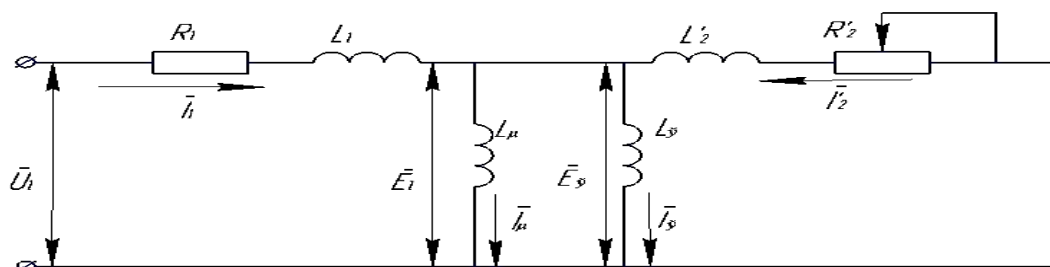


Рис. 1. Схема T – образная схема замещения асинхронного двигателя

На основе 2 – го закона Кирхгофа для цепи статора в соответствии со схемой замещены T- вида формируется аналитическое выражение [8, с.9]:

$$\bar{U}_1 = \bar{I}_1 R_1 + L_1 \frac{d\bar{I}_1}{dt} + L_\mu \frac{d\bar{I}_\mu}{dt} = \bar{I}_1 R_1 + \frac{d\bar{\Psi}_\sigma}{dt} + \frac{d\bar{\Psi}_1}{dt}, \quad (3)$$

здесь L_1, L_μ – индуктивности статорных обмотки и намагничивающего проводника соответственно; U_1 -напряжение сети;

После некоторых изменений (3) уравнение будет выглядеть следующим образом:

$$\bar{U}_1 = \bar{I}_1 R_1 + j\omega \bar{I}_1 L_1 + j\omega \bar{I}_\mu L_\mu = \bar{I}_1 R_1 + j\omega \bar{\Psi}_\sigma + j\omega w_1 \bar{\Phi}_1, \quad (4)$$

из уравнения (3) находится основной магнитный поток:

$$\bar{\Phi}_1 = -j \frac{1}{2\pi f w_1} (\bar{U}_1 - R_1 \bar{I}_1 - j\omega L_1 \bar{I}_1), \quad (5)$$

Перемещая основной магнитный поток с векторного изображения на величину ударного элемента

$$\Phi_1 = \frac{1}{4,44 f w_1} (U_1 - R_1 I_1 - jX_1 I_1) = \frac{1}{4,44 f w_1} (U_1 - Z_1 I_1), \quad (6)$$

здесь $Z_1 = R_1 + jX_1$ – полное сопротивление обмотки статора.

Измерительная обмотка считается вторичной обмоткой, которая образуется в результате прохождения основного магнитного потока Φ_1 . ЭДС заключается в следующем [10, с.2]:

$$E_{изм} = 4,44 f w_2 \Phi_1 , \quad (1.25)$$

здесь w_2 – число витков измерительной обмотки.

Принципиальная схема системы управления источником реактивной мощности на основе преобразователя тока статора асинхронного двигателя представлена на рисунке 2.

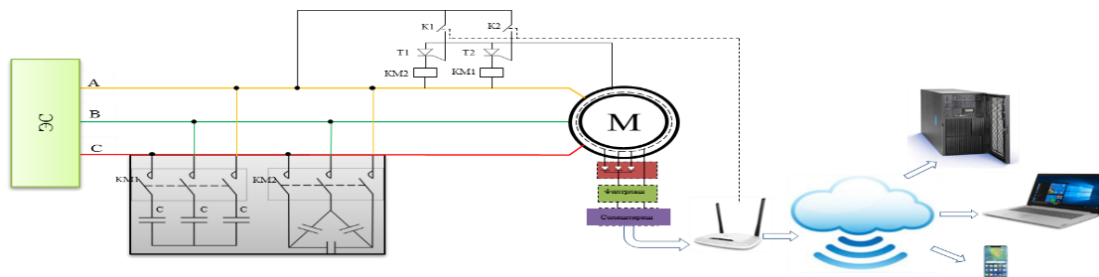


Рис. 2. Принципиальная схема системы управления источником реактивной мощности на основе преобразователя тока статора асинхронного двигателя

Вывод

Анализ этой схемы показывает, что измерительная обмотка, которая позиционируется как чувствительный элемент, именно в этом случае является основным элементом в системе управления источником реактивной мощности, изменяя ток статора на напряжение, которое является выходным сигналом.

Список литературы

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий // – М. : Интермет Инжиниринг, 2006. – 672 с.
2. Махсудов М. Т. Установка компенсирующих устройств вблизи потребителей электроэнергии и автоматическая регулировка сетевого напряжения. // Universum: Технические науки : электрон. научн. журн. Россия, г. Москва, 2019. № 9(66). С 85–87.
3. Кабышев А. В. Компенсация реактивной мощности в электроустановках промышленных предприятий: учебное пособие/Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 234 с.
4. Кобозев В. А. Электрические машины. Электрические машины переменного тока // Часть 2. Учебное пособие .– Ставрополь, 2015, С.208.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С ГИБРИДНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

З. У. Боиханов¹, М. Собиров²

¹*Андижанский машиностроительный институт
(г. Андижан, Узбекистан)*

²*Ташкентский университет информационных технологий
имени Мухаммада ал-Хорезми
(г. Ташкент, Узбекистан)*

В статье приведены результаты моделирования и исследования на основании устройств и программного обеспечения гибридных источников энергообеспечения, а также совершенствование устройств управления ими. Отдельное внимание уделяется на модели оборудования гибридного энергообеспечения, технические и информационно-измерительные средства, связанные величинами и параметрами надежности, устойчивость при обеспечении энергией.

Ключевые слова: гибридные источники энергоснабжения, гибридная солнечно-ветро-дизельная (газ) электростанция, система мониторинга, датчик, программное обеспечение, сенсор с проводником, сенсор без проводника, инвертор, газовый генератор, контроллер, датчик напряжения, солнечная панель.

The article presents the results of modeling and research on the basis of devices and software for hybrid power supply sources, as well as the improvement of their control devices. Special attention is paid to the model of equipments of hybrid power supply, technical and information-measuring means associated with the values of reliability, stability of energy.

Keywords: hybrid power supplies, hybrid solar-wind-diesel (gas) power plant, monitoring system, sensor, software, sensor with conductor, sensor without conductor, inverter, gas generator, controller, voltage sensor, solar panel.

Сегодня бесперебойное и надежное энергоснабжение без современных возобновляемых источников энергии и информационных и коммуникационных технологий не могут быть объяснены. Бесперебойное энергоснабжение требует гибридных источников энергии. Использование солнечной и ветровой энергии для устойчивого энергоснабжения потребителей, расположенных в удаленных в районах от централизованного энергоснабжения, является решением одной из насущных проблем.

Вместе с тем моделирование и исследование величин и параметров источников гибридного энергообеспечения, процесса управления в производстве электроэнергии является актуальным [1, с. 3].

Мировой опыт использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) показывает, что выработка энергии солнечными батареями, ветроустановками и водонагревательными коллекторами в большой степени зависит от времени года и погодных условий, что обуславливает проблемы со стабильностью энергообеспечения [2, с. 153].

Гибридные системы производства электроэнергии используют наилучшие черты от каждого источника энергии и обеспечивают электроэнергией мощностью от 1 кВт до нескольких сот киловатт (рис.1).



Рис. 1. Обобщенная схема и вид гибридной системы на основе ВИЭ

Целью настоящего исследования является моделирование основных оборудований гибридного энергообеспечения и энергетических установок, сбор, обработка, оценка и прогнозирование рабочего состояния установок и обеспечение стабильной работы источников энергообеспечения. В результате моделирования выявить необходимость эффективно управлять количественными и качественными показателями каждого источника и системой производства и потребления электроэнергии в целом [2, с. 154].

При реализации этой цели были определены следующие приоритетные направления:

1. Разработка моделей оборудования источников гибридных систем энергоснабжения;
2. Определение величины и параметров модели источников гибридного энергоснабжения, датчики и устройства отправки цифровой информации, разработка алгоритма сбора, обработки, оценки и прогнозирования данных и его программного обеспечения, получение свидетельств об охране интеллектуальной собственности в установленном порядке;
3. Экспериментальные комплексные испытания на реальном объекте, обеспечение его стандартом производства.

Гибридные системы энергоснабжения чаще всего объединяют несколько возобновляемых и не возобновляемых источников энергии: солнечные батареи, мини-ГЭС и другие устройства для аккумуляции энергии, которые преимущественно предназначены для обеспечения потребителей электрической энергией [3, с. 467].

В состав системы энергоснабжения могут также входить источники тепловой энергии (биогазовые установки, солнечные тепловые коллекторы) и источники на органическом топливе (дизель генераторы), которые выполняют роль резервного питания. Технологические конфигурации модели могут быть классифицированы в соответствии с видом напряжения в сети: постоянный, переменный ток или смешанные линии.

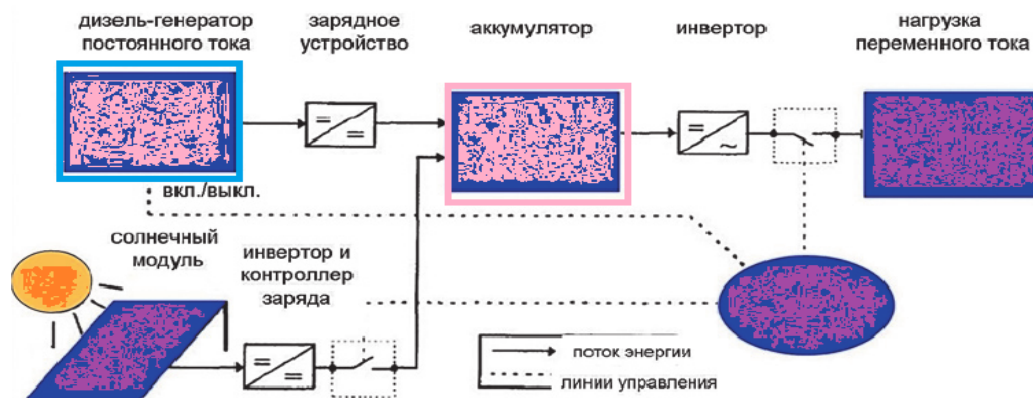


Рис. 2. Последовательная модель гибридных источников энергии и потребителей

На основании сведений моделирования состояния источников энергии и потребителей, гибридная система даст возможность оценить, спрогнозировать и определить необходимость ремонтных нужд эксплуатационных возможностей, найти причины обрывов и обеспечить их быстрое восстановление, вместе с тем за счёт профилактики, ремонта, восстановления и через оказание качественного технического обслуживания даст возможность повышения надежности и электроэнергосбережения [8].

Список литературы

1. Кундас, С. П., Позняк, С. С., Шенец, Л. В. Возобновляемые источники энергии / Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2009. 390 с. 2. Повышение энергоэффективности и использование возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь / Минск: Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, 2011. 8 с.
2. Kh. E. Khujamatov., Kh. A. Sattarov., Kh. A. Najmidinov., M. A. Anarbayev. Modeling and researching of the processes of control of hybrid power supply systems // «Информационные технологии и моделирование процессов в фундаментальных и прикладных исследованиях» Материалы I Международной молодежной школы-конференции, Астрахань 15-17 декабря 2016 г. С.151–157.
3. I. Kh. Siddikov., Kh. A. Sattarov., Kh. E. Khujamatov., K. S. Sherjanova. Modeling of the elements and devices of energy control systems // Материалы XXXII Международной научно-практической интернет-конференции «Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации» 31 январь 2018 года. Переяслав - Хмельницкий. С. 466–468.

AUTOMATIZATION OF CONTROL AND MONITORING OF POWER SUPPLY WITH RENEWABLE SOURCES ON THE BASIS OF ELECTROMAGNETIC SENSORS AND CLOUD COMPUTING

I. Kh. Siddikov¹, A. A. Abdugapirov², A. T. Tulyaganov²

*¹Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi*

*²Institute of Information Technologies and Information safety
(Tashkent, Uzbekistan)*

Described results of research of static and dynamic characteristics of processes and equipments of automatization of control and measure of power supply with renewable power sources, flowing via nets of currents and taking information from power sources on the basis of electromagnetic sensors and technology of cloud computing. Results of research, based on high formalized digital model, providing research transparency and get its analytical expression, based on analyses and present of processes and structure of sensor, providing signal of control and management devices based on Cloud computing technologies, as one of the modern types of information technologies research, worked on real time, complex inform about quality and quantity of flowing currents, control and manage of distribution equipment's and structures of power sources.

Keywords: *automatization, control, water channels, water resources, electromagnetic sensors, cloud computing, services, devices, static and dynamic characteristics, distributed, values, parameters.*

Описаны результаты исследования статических и динамических характеристик процессов и оборудования автоматизации контроля и измерения электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии, протекающими по сетям токов и принимающими информацию от источников энергии на основе электромагнитных датчиков и технологии облачных вычислений. Результаты исследования, основанные на высоко формализованной цифровой модели, обеспечивающие прозрачность исследования и получающие его аналитическое выражение, основаны на анализе и представлении процессов и структуры датчика, обеспечивающего сигнал устройств контроля и управления на базе технологий облачных вычислений как одного из современных исследований видов информационных технологий, работающих в режиме реального времени, комплексной информации о качестве и количестве протекающих токов, контроле и управлении распределительным оборудованием и структурами источников питания.

Ключевые слова: *автоматизация, управление, водные каналы, водные ресурсы, электромагнитные датчики, облачные вычисления, услуги, устройства, статические и динамические характеристики, распределенные значения, параметры.*

Now, automatization of control power resources organise on the basis of digital elements and devices, using differnts types of sensors and technologies and espessially instruments of digital technologies with vedely use Cloud computing on the basis signals from primary sensors (fig. 1) [1, p. 837].

In fig.1. shown shema of controlling and monitoring of parameters of power supply systems with renewable power sources, which have differ values. Control

system uses microcontroller, Bluetooth Devices and Android. The power and currents data is monitored and sent to Server on Wi-Fi modules [2, p. 147].

An automated of power supply systems with renewable power sources usage monitoring system with internet of things (IoT) have possibility submit continuously monitor of power usage via electromagnet sensor nodes.

This system of control and monitoring vedely uses electromagnet sensor with distributed parameters. It has been implemented using Arduino Uno [3, p. 358].

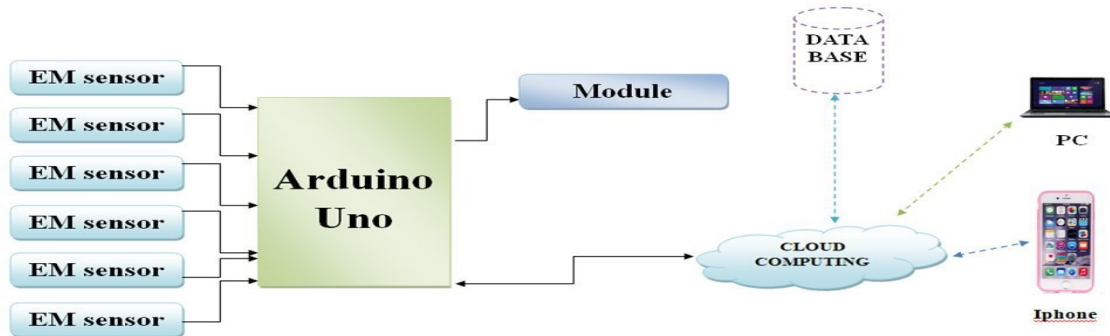


Fig. 1. Cloud computing on the basis signals from primary elements and sensors: here: EM sensor – electromagnet sensors, data bases, mobile phone, PC – personal computer, IP – mobile phone

The structure of the magnet part of measure and control sensor of information of power supply systems with renewable power sources in sixth channels shown in Fig.2 [3, p. 356].

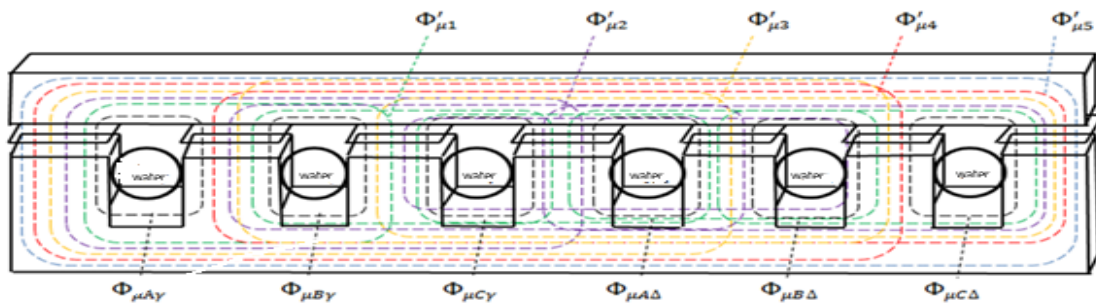


Fig. 2. The structure of magnet part of electromagnet sensor

The magnetic flows $\Phi_{\mu A\gamma}$, $\Phi_{\mu B\gamma}$, $\Phi_{\mu C\gamma}$, $\Phi_{\mu A\Delta}$, $\Phi_{\mu B\Delta}$ and $\Phi_{\mu C\Delta}$ of sensors transformed signal as a secondary voltage for control and monitoring of power supply systems with renewable power sources data's to output voltages – $U_{a\gamma}$, $U_{B\gamma}$, $U_{C\gamma}$, $U_{a\Delta}$, $U_{B\Delta}$, and $U_{C\Delta}$.

It is required to generate normalized voltages $U_{a\gamma}$, $U_{B\gamma}$, $U_{C\gamma}$, $U_{a\Delta}$, $U_{B\Delta}$, and $U_{C\Delta}$, with a value of voltage of 20 volts at the output of sensing sensors at long-running current depended from power supply systems with renewable power sources data's.

The graph model reflected processes ongoing on the power supply systems with renewable power sources data's changing part and corresponding to a magnetic part structure of sensor providing with signal – secondary voltage for control and

monitoring the automatization of control power supply and resources on the basis of electromagnetic sensors and cloud computing are shown in figure 3.



Fig. 3. The graph model reflected itself the processes ongoing on the magnetic changing part and corresponding to a magnetic part structure of sensor

here: $K_{linF\mu} - w_{ik}$ – intercircuit coefficient between currents, flowing due to magnetic forces (m.f.) F_{μ} , produced by magnetic sources,
 $W(F_{\mu ij}, F_{\mu in})$ – transmission function of magnetic circuit,
 Π_{ij}, Π_{0ij} – parameters of magnetic transforming circuit,
 $F_{\mu ij}$ – magnetic force (m.f.),
 Q_{ij} – magnetic flux,
 $K_{Q\mu U_{eout}} - w_{ik}$ – intercircuit coefficient between magnetic flux and output voltage – secondary signal.

The static characteristics of sensor are investigated using the following analytical equations, formed on the base of graph model, shown in figure 3:

$$\begin{aligned}
 U_{a\gamma} &= K_{\Phi\mu U_{\Delta}} \Pi_{\mu 1} (W(F_{\mu 11}, F_{\mu 14}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{A\gamma} + W(F_{\mu 21}, F_{\mu 14}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{B\gamma} \\
 &\quad + W(F_{\mu 31}, F_{\mu 14}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{C\gamma} + W(F_{\mu 41}, F_{\mu 14}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{A\Delta} + \\
 &\quad + W(F_{\mu 51}, F_{\mu 14}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{B\Delta} + W(F_{\mu 61}, F_{\mu 14}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{C\Delta}), \\
 U_{b\gamma} &= K_{\Phi\mu U_{\Delta}} \Pi_{\mu 2} (W(F_{\mu 21}, F_{\mu 24}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{B\gamma} + W(F_{\mu 11}, F_{\mu 24}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{A\gamma} \\
 &\quad + W(F_{\mu 31}, F_{\mu 24}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{C\gamma} + W(F_{\mu 41}, F_{\mu 24}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{A\Delta} \\
 &\quad + W(F_{\mu 51}, F_{\mu 24}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{B\Delta} + W(F_{\mu 61}, F_{\mu 24}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{C\Delta}), \\
 U_{c\gamma} &= K_{\Phi\mu U_{\Delta}} \Pi_{\mu 2} (W(F_{\mu 31}, F_{\mu 34}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{C\gamma} + W(F_{\mu 11}, F_{\mu 34}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{A\gamma} \\
 &\quad + W(F_{\mu 21}, F_{\mu 34}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{B\gamma} + W(F_{\mu 41}, F_{\mu 34}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{A\Delta} \\
 &\quad + W(F_{\mu 51}, F_{\mu 34}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{B\Delta} + W(F_{\mu 61}, F_{\mu 34}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{C\Delta}), \\
 U_{a\Delta} &= K_{\Phi\mu U_{\Delta}} \Pi_{\mu 2} (W(F_{\mu 41}, F_{\mu 44}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{A\Delta} + W(F_{\mu 11}, F_{\mu 44}) K_{I_{\Delta} F_{\mu}} I_{A\gamma}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& +W(F_{\mu 21}, F_{\mu 44})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{B\gamma} + W(F_{\mu 31}, F_{\mu 44})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{C\gamma} \\
& +W(F_{\mu 51}, F_{\mu 44})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{B\Delta} + W(F_{\mu 61}, F_{\mu 44})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{C\Delta}), \\
U_{b\Delta} & = K_{\Phi\mu U\text{Э}}\Pi_{\mu 5}(W(F_{\mu 51}, F_{\mu 54})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{B\Delta} + W(F_{\mu 11}, F_{\mu 54})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{A\gamma} \\
& +W(F_{\mu 21}, F_{\mu 54})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{B\gamma} + W(F_{\mu 31}, F_{\mu 54})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{C\gamma} \\
& +W(F_{\mu 41}, F_{\mu 54})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{A\Delta} + W(F_{\mu 61}, F_{\mu 54})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{C\Delta}) \\
U_{c\Delta} & = K_{\Phi\mu U\text{Э}}\Pi_{\mu 5}(W(F_{\mu 61}, F_{\mu 64})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{C\Delta} + W(F_{\mu 11}, F_{\mu 64})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{A\gamma} \\
& +W(F_{\mu 21}, F_{\mu 64})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{B\gamma} + W(F_{\mu 31}, F_{\mu 64})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{C\gamma} \\
& +W(F_{\mu 41}, F_{\mu 64})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{A\Delta} + W(F_{\mu 51}, F_{\mu 64})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{B\Delta}) \quad (1)
\end{aligned}$$

where $\Pi_{\mu j} = \frac{\mu_0 F_j}{\delta_{\mu j}}$ ($j=\overline{1,6}$) – magnetic parameter of changing part generating $U_{\text{Э}\gamma}$ output voltages of sensor (μ_0 – magnetic absorption of airspaces installed with sensing element, $\mu_0 = 1,25 * 10^{-6} \Gamma\text{H/M}$);

s – transverse of magnetic core peace in which installed sensing elements, for example $axb=0.01 \times 0.01 \text{ m}^2$;

δ_{μ} – heights of airspaces with sensing elements (m);

$W(F_{\mu ij}, F_{\mu in})$ – transmission function of magnet changing part.

Static characteristics of dependency between output voltage of sensor is shown in figure 4.

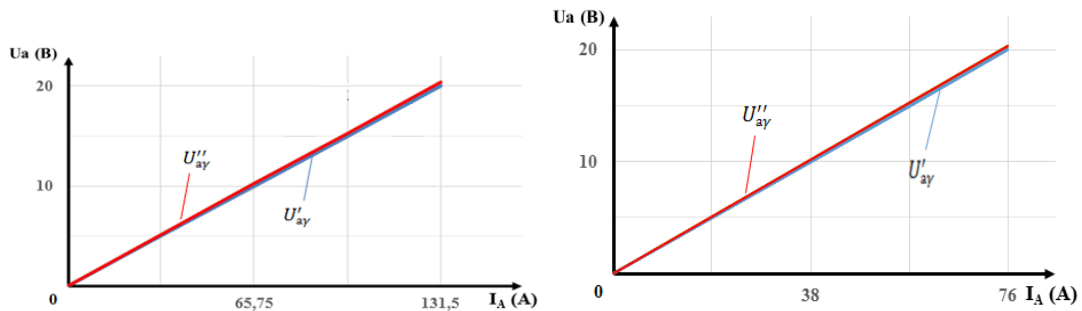


Fig. 4. Static characteristics of sensor

The dynamic characteristics of sensor providing with signal in appearance of the secondary voltage $U_{a\gamma}$, $U_{b\gamma}$, $U_{c\gamma}$, $U_{a\Delta}$, $U_{b\Delta}$, and $U_{c\Delta}$ for monitoring and control of water flowing from sixth channels are researched using the following formulated analytical equations, based on graph model shown in figure 3.:

$$\begin{aligned}
U_{A\gamma} & = K_{\Phi\mu U\text{Э}}\Pi_{\mu 1}W(F_{\mu 11}, F_{\mu 14})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{A\gamma} \sin \omega t + I_{AM}e^{-\frac{t}{T}} \\
U_{B\gamma} & = K_{\Phi\mu U\text{Э}}\Pi_{\mu 2}W(F_{\mu 21}, F_{\mu 24})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{B\gamma}(\sin \omega t + 120^\circ) + I_{BM}e^{-\frac{t}{T}} \\
U_{C\gamma} & = K_{\Phi\mu U\text{Э}}\Pi_{\mu 3}W(F_{\mu 31}, F_{\mu 34})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{C\gamma}(\sin \omega t - 120^\circ) + I_{CM}e^{-\frac{t}{T}} \\
U_{A\Delta} & = K_{\Phi\mu U\text{Э}}\Pi_{\mu 4}W(F_{\mu 41}, F_{\mu 44})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{A\Delta} \sin(\omega t) + I_{AM}e^{-\frac{t}{T}} \\
U_{B\Delta} & = K_{\Phi\mu U\text{Э}}\Pi_{\mu 5}W(F_{\mu 51}, F_{\mu 54})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{B\Delta}(\sin \omega t + 120^\circ) + I_{BM}e^{-\frac{t}{T}} \\
U_{C\Delta} & = K_{\Phi\mu U\text{Э}}\Pi_{\mu 6}W(F_{\mu 61}, F_{\mu 64})K_{I\text{ЭF}\mu}I_{C\Delta}(\sin \omega t - 120^\circ) + I_{CM}e^{-\frac{t}{T}}
\end{aligned}$$

The dynamic changes occurring on the sensor depending on the magnetic fluxes they generate and the magnitude and parameters of output voltages are given in the graphs model figure 5.

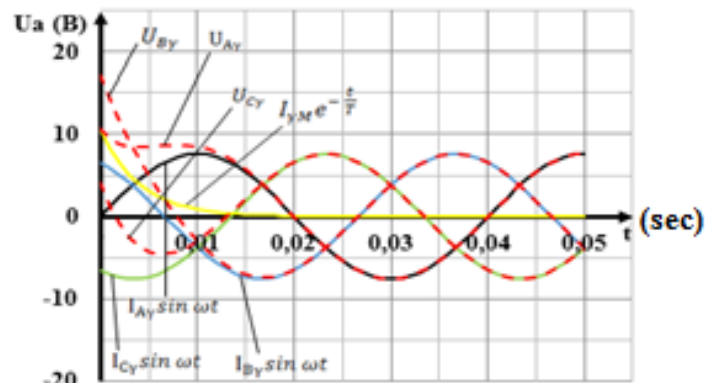


Fig. 5. Dynamic characteristic of output signals

Results

1. The graph model for transparency and high formalized research of the conversion processes to secondary output voltages - U_e from based the magnetic fluxes- Φ_μ , F_μ - m.f. and control and manage data is created.

2. The output voltage values and change graphs depending on arguments and parameters of output voltage and magnetic fluxes are dynamic changes in the sensor stabilize after 0.015-0.03 seconds later after connecting depended from power supply systems with renewable energy sources.

References

1. I. Kh. Siddikov, Kh. A. Sattarov., A. B. Abubakirov., M. A. Anarbaev., I. M. Khonturaev., M. Maxsudov. Research of transforming circuits of electromagnets sensor with distributed parameters, 10th International Symposium 9-11 September 2019. Sakarya. Turkey. p.831–837.
2. I. Kh. Siddikov. The Electromagnetic Transducers of Asymmetry of Three-phases Electrical Currents to Voltage. Universal Journal of Electrical and Electronic Engineering. Horizon Research Publishing Corporation USA. 2015, Vol.3, N5, -p.146–148. <http://www.hrpub.org>.
3. I. Petrova, V. Zaripova, Yu. Lezhnina, I. Kh. Siddikov. Automated system for synthesis of sensors for smart cities. XXII International Scientific Conference on Advanced In Civil Engineering “Construction the formation of living environment”, Tashkent, Uzbekistan, 18-21 April, 2019 E3S <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85067281218&origin=resultslist>.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРЕМЫ БАЙЕСА ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА

А. С. Цицина¹, Т. В. Хоменко²

*¹Карагандинский университет Казпотребсоюза
(г. Караганда, Республика Казахстан)*

*²Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Интеллектуализация, став императивом развития современных средств коммуникации, поиска информации, вычислений, обработки и анализа данных, значительно повышает доступность информационных технологий для пользователей, имеющих разные уровни компьютерной подготовки. В статье рассматривается экспертная система для принятия решения на основе теоремы Байеса для горнодобывающих предприятий региона.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, база знаний, экспертная система, теорема Байеса, информационные технологии, интеллектуальные технологии.*

Intellectualization, having become an imperative for the development of modern means of communication, information retrieval, calculations, data processing and analysis, significantly increases the availability of information technologies for users with different levels of computer training. The article discusses an expert system for making decisions based on the Bayesian theorem for mining enterprises in the region.

Keywords: *artificial intelligence, knowledge base, expert system, Bayes' theorem, information technology, intelligent technology.*

Искусственный интеллект занимает исключительное положение, связанное с тем, что часть функций программирования оказалось возможным передать машине. При этом общение с машиной происходит на языке, близком к разговорному. Для этого в ЭВМ закладывают огромную базу знаний, способы решения, процедуры синтеза, программы, а также средства общения, позволяющие пользователю легко общаться с ЭВМ [1].

Практическое применение искусственного интеллекта на горнодобывающих предприятиях и в экономике основано на экспертных системах, позволяющих повысить качество и сохранить время принятия решений, а также способствующих росту эффективности работы и повышению квалификации специалистов [2].

Проведенные исследования и анализ деятельности угольдобывающего предприятия (шахты) привели к необходимости рассмотрения различных методов интеллектуального анализа данных, изучив их и выбрав оптимальный для предметной области. Наиболее удачным вариантом является теорема Байеса, а именно экспертная система для принятия решения в условиях неопределенности на основе теоремы Байеса.

Экспертная система для принятия решения в условиях неопределенности на основе теоремы Байеса строится с помощью полученных ранее статистических данных и без участия эксперта.

Исходные данные задачи – мероприятия, выполняемые до массового взрыва.

Теорема Байеса позволяет определять вероятность наступления события (например, принадлежности наблюдения к одному из классов по значению признаков данного объекта) на основе некоторой частичной информации о нем. Теорема Байеса выражается с помощью формулы (1) Байеса:

$$P(A|B) = (P(B|A) \times P(A)) : P(B) \quad (1)$$

где $P(A)$ – априорная вероятность гипотезы A (например, о принадлежности объекта к определенному классу, но без учета его признаков), $P(A|B)$ – вероятность гипотезы A при условии, что произошло событие B (например, что признак объекта принял определенное значение (апостериорная вероятность)), $P(B|A)$ – вероятность наступления события B при условии истинности гипотезы A , т. е. возможно, что признак примет заданное значение, если объект принадлежит к определенному классу, и $P(B)$ – вероятность события B .

Формула Байеса позволяет «переставлять причину и следствие»: по известному факту события (принадлежности к классу) вычислить вероятность того, что оно было вызвано данной причиной (значением признака). События, отражающие действие «причин», в этом случае обычно называют «гипотезами», так как они являются предполагаемыми событиями, повлекшими данное. Также безусловная вероятность справедливости «гипотезы» именуется «априорной» (насколько вероятна причина вообще), а условная при произошедшем событии – «апостериорной» (насколько вероятна причина оказалась с учетом полученных данных о событии).

В качестве статистических данных результатов были использованы документы шахты и разбиты на группы в соответствии с методологическими указаниями к ним. Каждый элемент матрицы условных вероятностей – это вероятность попадания в зону риска каждой группы каждой шкалы каждого документа. Для одного фактора документа и одной шкалы риска матрица условных вероятностей будет иметь размер 3×4 .

Выполнив расчет этой матрицы, мы получим данные для применения теоремы Байеса.

Необходимо принять решение, сводящееся к выбору одной из нескольких известных альтернатив. Информацию для принятия решения система черпает из исследования, проведенного на шахте, задавая ему вопросы и получая от него ответы.

В нашем случае вопросами будут являться выводы экспертной системы, полученные с помощью анализа деятельности шахты, а результатом работы – вероятность загазованности шахты или её отсутствие.

Перед началом исследования мы не знаем, какие будут результаты, по какой шкале риска они будут более вероятными, поэтому априорная вероятность вначале будет 0,25.

После каждого ответа на вопрос (обработки результатов следующей шкалы риска) ситуация изменится.

Пусть имеется вектор Pa априорных вероятностей целевых альтернатив (в нашем случае он включает 4 компонента, равных 0,25 каждый). Если выбран ответ номер i , то апостериорная (то есть после ответа) вероятность j -й целевой альтернативы составляет по формуле (2).

$$Pp[j] = \frac{Pa(j) \times S[i, j]}{Pa[1] \times S[i, 1] + Pa[2] \times S[i, 2] + Pa[3] \times S[i, 3] + Pa[4] \times S[i, 4]} \quad (2)$$

Может быть спрогнозирован иной тест, диагностирующий требуемые характеристики.

Таким образом, будем полагать, что интенсивность выброса газа i также будет зависеть только от вентиляционных систем и будет меняться по следующему линейному закону по формуле (3) [3].

$$IPt_i(\beta_i) = IPt_i(\beta_i^1) - U_i(\beta_i - \beta_i^1) \quad (3)$$

Здесь $IPt_i(\beta_i)$ – интенсивность выброса газа i на интервале времени $(0, T)$ при $\beta_i \in [\beta_i^1, \beta_i^2]$;

$IPt_i(\beta_i^1)$ – интенсивность выброса газа i при минимальном состоянии затопления шахты β_i^1 ;

U_i – коэффициент, отражающий падение показателей загазованности i при переходе от состояния β_i^1 к состоянию β_i ($\beta_i^1 \leq \beta_i \leq \beta_i^2$).

Из формулы (3) видно, что выброс газа вида i линейно падает при увеличении вентиляционных систем.

Далее для каждого объема затопленных площадей i ($x_i = 1, 2, \dots, K_i$) может быть рассчитана оптимальная откачка воды из проходок шахты, минимизирующая аварийную ситуацию $x_i \times v_i$ в шахте.

Для этого решим следующие задачи по формулам (4, 5).

$$\sum_{i=1}^n x_i \int_0^T (\beta_i(t) \times IPt_i(\beta_i)) dt - \sum_{i=1}^n a_i \times x_i \times v_i \rightarrow \max \quad (4)$$

$$\int_0^T (\beta_i \times IPt_i(\beta_i)) dt = x_i \times v_i \quad (5)$$

$$x_i = 1, 2, \dots, K_i$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

С учетом соотношения (3) задачи (4, 5) можно переписать в следующем виде по формулам (6, 7).

$$T(IPt_i(\beta_i^1) - U_i(\beta_i - \beta_i^1))\beta_i - \sum_{i=1}^n \alpha_i \times x_i \times v_i \rightarrow \max \quad (6)$$

$$T(IPt_i(\beta_i^1) - U_i(\beta_i - \beta_i^1)) = x_i \times v_i \quad (7)$$

$$x_i = 1, 2, \dots, K_i \\ i = 1, 2, 3, \dots, n$$

С учетом ограничения (7) состояние β_i при любой аварийной ситуации $K_i \leq x_i \leq 1; x_i \in Z'$ определяется по следующей формуле (8).

$$\beta_i = \frac{-x_i \times v_i + T \times IPt_i(\beta_i^1) + T \times U_i \times \beta_i^1}{U_i} \quad (8)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n, \quad 0 \leq x_i \leq K_i$$

Из соотношения (8), в частности, следует, что максимальный выброс газа происходит в состоянии вида i и достигается максимального значения при $x_i = 1$ ($i = 1, 2, 3, \dots, n$). Обозначим это состояние $\beta_i(1)$. В то же время наименьшее значение вида i , как было сказано выше, равно β_i^1 .

Стоит так же помнить, что любой анализ дает некую погрешность.

Итогом исследования является разработанный имитатор на основе данных исследуемой области.

В процессе исследования получены результаты, позволяющие продолжить работы в выбранном направлении и повысить точность получаемых результатов.

Список литературы

1. Цицица А. С. Разработка системы интеллектуального анализа данных для прогнозирования и управления. V Молодежный Форум университетов стран ШОС–2020. НИУ «БелГУ», Белгород, Россия. 17 ноября 2020 г.: сборник докладов / отв. ред. С.Б. Смирнова, К.А. Данилова. – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2020. 116–117 с.
2. Цицица А. С. Анализ данных и исследование экологической ситуации в представительстве «Оркен-Атасу» ТОО «Оркен» (Шахта «Западный Каражал»). Булатовские чтения: материалы II МНПК (31 марта 2018 г.): в 7 т. : сборник статей / Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. О.В. Савенок. – Краснодар: Издательский Дом – Юг. Т. 5: Химическая технология и экология в нефтяной и газовой промышленности. – 2018. – 341–346 с.
3. Евсина Е. М., Хоменко Т. В., Золотарева Н. В. Математическое моделирование оценки и выбора технического решения в системах очистки воздуха. Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 4(30). С.135–140
4. Бениаминов Е. М. Алгебраические методы в теории баз данных и представлении знаний. М.: Научный мир, 2007. – 184 с.
5. Петровский М. И. Алгоритмы выявления исключений в системах интеллектуального анализа данных //Журнал «Программирование», Москва, 2010, №4, С. 66–80.
6. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. М.: Изд. дом «Вильямс», 2009. – 864с.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ

Л. С. Смирнов¹, И. О. Бондарева²

*¹Карагандинский университет Казпотребсоюза
(г.Караганда, Казахстан)*

*²Астраханский государственный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Статья рассматривает методы и решения проблем принятий решений в процессах складской логистики в анализе систем поддержки принятия решений для крупного предприятия. В статье рассмотрены различные системы по различным критериям отбора.

***Ключевые слова:** складская логистика, система поддержки принятия решений, логистические процессы, дерево принятия решения.*

The article examines the methods and solutions to the problems of decision-making in the processes of warehouse logistics, in the analysis of decision support systems for a large enterprise. The article discusses various systems according to various selection criteria.

***Keywords:** warehouse logistics, decision support system, logistics processes, decision tree.*

В рамках информационного подхода СППР относят к классу автоматизированных информационных систем, основное назначение которых «улучшить деятельность работников умственного труда в организациях путем применения информационной технологии». Главными компонентами этой модели являются интерфейс «пользователь-система», база данных и база моделей. СППР в настоящее время стараются внедрять в такие области, как складская логистика.

Логистика в целом и логистика складирования в частности – это классический пример системного подхода к проблеме бизнеса. Системный подход к проблеме подразумевает не только понимание важности каждого из составляющих ее элементов, но и признание существования взаимосвязи между ними. В то время как узкие специалисты сосредоточены на проблемах исключительно в рамках своей компетенции, выполняя тактические задачи, профессионалы, использующие системный подход, стремятся достичь оптимального сочетания отдельных операций для достижения стратегических целей.

Приведем результаты сравнительного анализа ИС по следующим критериям:

- обеспечение видов логистики (табл. 1),
- обеспечение функциональных уровней логистики [10] в рамках одного предприятия, организации (табл. 2).

В таблицах 1 и 2 отмечены виды / уровни, о наличии которых явно свидетельствует описание соответствующих программных продуктов.

Таблица 1

Обеспечение информационными системами различных видов логистики

Виды логистики	Информационные системы						
	IBM	Roadnet Transportation Suite	iSolutions - Логистика	DNA evolutions	JDA	Axapta Retail	Epicor
Закупочная	+	-	-	-	+	+	+
Производственная	+	-	-	-			+
Распределительная	-	-	-	-	+	±	±
Складская	+	-	+	-		+	+
Транспортная	+	+	-	+	+	-	-
Сервисное обслуживание	+	+	-	-	-	-	+

Таблица 2

Обеспечение информационными системами уровней логистики

Уровень системы	Информационные системы						
	IBM	Roadnet Transportation Suite	iSolutions- Логистика	Axapta Retail/ Microsoft Dynamics AX	DNA evolutions	JDA	Epicor
Оперативный	+	+	+	-	-	+	±
Диспетчерский	+	+	+	-	+	+	+
Плановый	+	-	-	+	-	+	+

Наибольшее отражение в ИС имеют решения задач закупочной, складской (при этом из выборки в данное сравнение включены не все системы складской логистики) и транспортной логистики. Менее всего обеспечены функции производственной и распределительной логистики.

Из вышеприведенных таблиц сравнения ИС по видам логистики и уровням системы видно, что масштабные системы, содержащие несколько разноплановых программных модулей, обеспечивают большинство видов логистики, как правило на уровне прогнозирования, поиска комплексных эффективных решений для организации в целом, определения стратегии развития. Специализированные программные продукты складской и транспортной логистики ориентированы на обеспечение оперативного и диспетчерского уровня.

В таблицах 3 и 4 представлены результаты сравнительного анализа возможностей ИС для обеспечения наиболее распространенных видов логистики – транспортной и складской.

Таблица 3

Сравнение программного обеспечения в сфере транспортной логистики

№ п/п	Критерий оценки	Информационные системы		
		Roadnet Transportation Suite	ИС«Первый БИТ»	DNA evolution s
1.	Разбиение территории на зоны обслуживания	+	+	+
2.	Возможность выбора параметров балансировки разбиения территории (количество пунктов назначения, объем груза, количество поездок, затраченное время)	+	–	–
3.	Анализ сценариев	+	–	–
4.	Автоматическая перестройка территорий	+	–	–
5.	Создание планов на разные ситуации	+	–	–
6.	Построение маршрутов, планирование (критерии: набор заказов для развозки, наличие транспортных средств, балансировка использования ресурсов, оговоренное время доставки, минимизация маршрутов и рабочего дня)	+	+	+
7.	Формирование оптимальных схем загрузки товара в транспортное средство (формирование оптимальных вариантов загрузки / разгрузки ТС, уменьшение времени загрузки, сокращение процента повреждения груза при погрузке / разгрузке)	+	–	–
8.	Контроль передвижения транспортных средств и персонала (с помощью GPS)	+	+	–
9.	Учет отклонений от заданного маршрута	+	–	+
10.	Контроль выполнения заказов	+	+	–
11.	Учет расхода ГСМ	–	+	–
12.	On-line взаимодействие водителя с логистом	-	+	–
13.	Сбор статистических данных о передвижении, времени, проводимом в пункте назначения	+	–	–
14.	Мультимодальные перевозки (различные виды транспорта)	–	+	–

Сравнение программного обеспечения в сфере складской логистики

№ п/п	Критерий оценки	Информационные системы			
		«Первый БИТ»	E-SKLAND	Isolutions-Логистика	Solvo
1.	Формирование правил размещения товара на складе	+	–	+	+
2.	Учет серий и сроков годности при размещении	+	-	+	+
3.	Контроль качества товара	+	+	+	+
4.	Оптимизация складских запасов за счёт перераспределения товара	+	-	-	+
5.	Оптимизация использования складских площадей	+	+	+	+
6.	Получение актуальной информации об остатках товара на складе в разрезе адресов хранения	+	+	+	+
7.	Оптимизация маршрутов отбора товара по различным критериям (срок годности, партия, зона хранения и т. п.)			+	+

Как было показано выше, блок внутрипроизводственной (включая цеховую и межцеховую) логистики слабо представлен в ИС. Вместе с тем он имеет особое значение для промышленного производства. Организация внутрипроизводственной логистики позволяет оптимизировать временные затраты на основные, транспортные и складские, операции, обеспечить непрерывность производственного процесса, синхронизировать производственные циклы, сократить выпуск бракованной продукции. Все это в комплексе обеспечивает гибкость производства и позволяет реализовать работу предприятия в соответствии с существующим и прогнозируемым на рынке спросом. Вместе с тем специфика производственных процессов в каждой технологической цепочке определяет причины низкого уровня распространения соответствующих информационных систем.

Список литературы

1. Никифоров В. В. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок. – М.: ГроссМедиа, 2008. – 192 с.
2. Чейз Р. Б., Эквилайн Н. Дж., Якобс Р. Ф. Производственный и операционный менеджмент. – 8-е изд., пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 704 с.
3. Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 430 с.
4. Аникин Б. А., Родкина Т. А. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики: учебник. – М.: Проспект, 2013. – 308 с. 5. Процедура разработки алгоритма управления запасами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecouniver.com /1772 -procedura- razrabotkialgo ritma-upravleniya.html> (дата обращения: 27.11.17).

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ПО ОЦЕНКЕ ЗНАНИЙ МЕНЕДЖЕРОВ ПРОЕКТОВ

В. А. Черногоров

*Карагандинский университет Казпотребсоюза
(г. Караганда, Казахстан)*

В данной статье рассмотрена экспертная система, которая позволяет оценить уровень знаний менеджеров проектов. Данную задачу экспертная система решает при помощи алгоритма, опирающегося на ролевое распределение менеджеров проектов, предоставляя возможность получить сертификаты при успешном завершении эффективного и интерактивного тестирования по теме предметной области. Оценка каждого задания происходит при помощи, представленной в статье математической модели, которая, кроме учёта правильных ответов, также обращает внимание на время выполнения задания. Таким образом, оценка уровня знаний является достоверной и справедливой для каждого пользователя экспертной системы. Также в статье описаны принципы разработки интерфейса, по которому оформлена экспертная система.

Ключевые слова: *проект, менеджер проектов, экспертная система, математическая модель, знания, оценка, тест.*

This article discusses an expert system that allows you to assess the level of knowledge of project managers. The expert system solves this problem using an algorithm based on the role distribution of project managers, providing an opportunity to obtain certificates upon successful completion of effective and interactive testing on the subject of the subject area. Each assignment is assessed using the mathematical model presented in the article, which, in addition to taking into account the correct answers, also pays attention to the time it takes to complete the assignment. Thus, the assessment of the level of knowledge is reliable and fair for each user of the expert system. The article also describes the principles of developing the interface by which the expert system is designed.

Keywords: *project, project manager, expert system, mathematical model, knowledge, grading, test.*

Менеджер проектов, или, как это более принято в IT-компаниях, project manager (PM), является главным управляющим лицом своего проекта. Понятие проекта следующее: проект – это комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на создание уникального продукта или услуги в условиях временных или ресурсных ограничений. Потребность в наличии лидера – менеджера проектов – обусловлена тем, что большинство проектов реализуются в команде, учитывая, что идея могла быть сформирована одним человеком. Таким образом, так как разработка проекта – это командная работа, то ей присущи роли. Сергей Валуй, основатель SmartumPro, компании, занимающейся разработкой программного обеспечения, выделяет 6 таких ролей: бизнес-аналитик, менеджер проекта, UI/UX дизайнер, разработчики/программисты, QA (специалист по качеству) и специалист по маркетингу.

В данной статье внимание сосредоточено на главном управляющем лице проектной разработки – менеджере проектов. Менеджер проектов распределяет задачи по разработке проекта между разработчиками, а также может взаимодействовать с клиентом. Грамотно спроектированная постановка задачи перед каждым разработчиком определяет направление, по которому будет реализовываться проект [1]. Для выполнения данной деятельности менеджер проектов должен иметь определённый объём знаний, связанный с организацией проектов и их управлением.

Для оценки уровня знаний менеджера проектов может быть использована экспертная система. В экспертной системе для выполнения поставленной задачи должна иметь место база знаний. База знаний создаётся при совместном взаимодействии разработчика экспертной системы и эксперта предметной области. Формирование базы знаний – это трудоёмкий процесс, который требует хорошей компетенции у эксперта и максимально возможной адаптивной регистрации предоставленных знаний разработчиком ЭС. После регистрации знаний предстоит самый главный этап – сравнение знаний экспертной системы со знаниями субъекта оценки, в данном случае менеджера проекта. Для этого можно использовать эффективное интерактивное тестирование. В зависимости от предметной области (например, навыки межличностного общения) формируется тестирование, которое по заранее заданному, максимально эффективному для данной предметной области алгоритму составляет перечень вопросов, которые могут меняться в зависимости от полученных ответов. Эффективное тестирование также подразумевает собой выделение максимально-допустимого и оптимального времени для определения верного ответа из представленных. Таким образом, база знаний в данной экспертной системе является содержанием эффективного теста. Сначала необходимо использовать критерии, которые используются для отбора содержания из базы знаний в содержании теста:

- 1) значимость – включение в тест наиболее важных, ключевых (структурных) элементов знания;
- 2) научная достоверность – включение объективно истинных элементов знания, поддающихся некоторой рациональной аргументации;
- 3) соответствие уровню современного состояния науки и техники;
- 4) репрезентативность;
- 5) вариативность содержания;
- 6) системность содержания;
- 7) комплексность и сбалансированность содержания;
- 8) взаимосвязь содержания и формы – форма тестового контроля определяет содержание;
- 9) дифференцирующая способность теста;
- 10) соответствие целям тестирования и т. д.

В связи с этим предлагается оценка результатов тестирования, рассчитываемых по формуле (1).

$$R = \sum_{i=1}^N a_i * \varphi_{ij} * \beta_i(\varphi_i) \quad (1)$$

где R – результат тестирования; i – индекс, соответствующий номеру задания; N – количество заданий теста; a_i – сложность i -го задания; β_i – коэффициент, учитывающий время ответа на i -е задание; φ_{ij} – вес j -го ответа в i -м задании; φ_i – оптимальное время ответа на i -е задание.

Порядок заданий определяется условиями, выработанными с экспертом по предметной области.

Для исключения «случайного правильного ответа» на вопрос выделяется оптимальное время ответа. Сначала определяется вес самого ответа. Если выбран ответ «не знаю» или выбран неправильный ответ, то вес ответа равен 0, если выбран правильный ответ, то его вес рассчитывается по формуле (3).

$$\varphi_{ij} = \frac{a_j}{b_j} \quad (2)$$

где a_j – количество правильных ответов; b_j – общее количество ответов.

Далее, для учёта времени ответа, если ответ был дан в оптимальное время, то коэффициент, учитывающий время ответа на i -е задание, будет равен 1. Если ответ был дан слишком быстро ($<\varphi_i/3$), то коэффициент будет равен 0,3, а если в 3 раза дольше значения оптимального ответа ($>\varphi_i * 3$), то коэффициент будет равен 0,7.

Алгоритм проектирования программного обеспечения, используя предложенную математическую модель, реализуется следующим образом: создаётся база сотрудников организации, занимающие, желающие получить или уже назначенные к получению должности менеджера проектов. В зависимости от причины регистрации в экспертной системе следуют разные варианты событий, которые определяются политикой организации. В общем случае рекомендуется придерживаться следующих условий:

1) Если сотрудник уже имеет должность менеджера проектов, то данному сотруднику необходимо на «удовлетворительно» сдать первоначальное тестирование и получить сертификат первого уровня. Если сотрудник на «неудовлетворительно» завершает первоначальное тестирование, то экспертная система автоматически определяет сотрудника на прохождение краткосрочного курса обучения по теме тестирования. В таком случае получение сертификата первого уровня более станет невозможным. Для получения сертификата второго уровня необходимо успешно завершить повторное тестирование, которое проводится через 2 недели после назначения сотрудника к прохождению краткосрочного обучения. При «удовлетворительном» завершении выпускного тестирования выдаётся сертификат второго уровня,

и данный сотрудник может продолжить свою деятельность в качестве менеджера проектов в связи с фактом наличия необходимых компетенций для данной должности.

2) Сотрудники, назначенные к получению должности менеджера проектов, проходят такой же алгоритм обучения, который описан в первом пункте, и начинают свою деятельность в качестве менеджера проектов.

3) Сотрудники, которые по собственному желанию решили претендовать на должность менеджера проектов, проходят аналогичный путь в сравнении с описанным в первом пункте, однако с учётом возможности отказа к прохождению последующего тестирования при неудачном завершении первого, что будет означать отказ от желаемой должности, в результате чего сертификат ни первого, ни второго уровня не будет получен.

Во время прохождения теста экспертная система работает с каждым заданием, которое выполнил работник, и определяет последующие задания в зависимости от полученных ответов. Ответы должны совершаться в условленное время. Если пользователь выставляет ответы слишком быстро, т. е. в 3 раза быстрее относительно установленного оптимального времени (которое, как минимум, содержит в себе время на чтение условия задания), это означает, что сотрудник, не ознакомившись с заданием, выбирает случайный ответ. Даже если в таком случае ответ выбран верно, то экспертная система засчитает лишь 30 % от полученного балла за задание. Если же наоборот пользователь выбирает верный ответ слишком долго (в 3 раза больше оптимального времени), то система засчитывает 70 % от полученного балла за задание. Если ответ был дан вовремя (не в 3 раза быстрее и не в 3 раза дольше предустановленного оптимального времени), то система засчитывает 100 % полученного балла за задание.

Интерфейс экспертной системы может оказывать большое влияние на выходной результат. Он обладает следующими характеристиками:

- 1) Интерфейс узнаваем, его назначение очевидно для пользователя;
- 2) Пользователи понимают, с чем взаимодействуют через интерфейс;
- 3) Процесс взаимодействия с интерфейсом предсказуем [3].

Таким образом экспертная система, разработанная по описанному алгоритму и оформленная при помощи интуитивного интерфейса, позволит эффективно, верно и корректно оценивать имеющийся уровень знаний менеджеров проектов, а также способность применять данные знания.

Список литературы

1. Алпатов Ю.Н. Моделирование процессов и систем управления: Учебное пособие / Ю.Н. Алпатов. – СПб.: Лань, 2018. – 122 с.
2. Бояркина, А. К. Экспертные системы // Молодой ученый. – 2016. – № 11 (115). – С. 286-289. – URL: <https://moluch.ru/archive/115/31247>.
3. Портер Д. «Принципы пользовательского интерфейса» перевод Жолудова О. и Шайхутдинов Р. URL: <https://medium.com/начинающему-их-дизайнеру/принципы-проектирования-пользовательских-интерфейсов-cc36718c7e9f>.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПЛАНА РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

О. Д. Окладникова¹, О. И. Евдошенко²

*¹Астраханский государственный университет
(г. Астрахань, Россия)*

*²Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье обоснована актуальность разработки информационной системы планирования и учета выполнения индивидуальной деятельности преподавателя. В разработанной модели информационной системы описаны функциональные возможности системы и этапы их реализации в соответствии с существующим бизнес-процессом в АГАСУ.

Ключевые слова: *информационная система, индивидуальный план, Web-технологии, интеграция, СУБД PostgreSQL, UML, PHP, диаграмма деятельности.*

The article substantiates the relevance of developing an information system for planning and recording the implementation of individual activities of a teacher. The developed model of information system describes the functionality of the system and the stages of their implementation in accordance with the existing business process in AGASU.

Keywords: *information system, individual plan, Web-technologies, integration, DBMS PostgreSQL, UML, PHP, activity diagram.*

В последнее десятилетие с внедрением в профессиональные образовательные организации системы менеджмента на основе международных стандартов ISO 9000:2000 одной из актуальных остается задача по управлению кадровым потенциалом. Эта задача тесно связана с изменением требований в оценке деятельности как образовательных организаций в целом, так и в оценке деятельности отдельных научно-образовательных подразделений. На сегодняшний день в вузах разработаны и внедрены различные модели оценки результативности и эффективности деятельности профессорско-преподавательского состава (ППС), в основу которых положена критериальная оценка педагогической компетенции ППС в соответствии с различными видами деятельности: учебной, учебно-методической, учебно-воспитательной, научно-исследовательской и др. [1, 2]. Используемые методические подходы позволяют оценивать деятельность ППС либо в форме количественной оценки критериев, либо в рейтинговой форме, и применяются при стимулировании оплаты труда ППС. Такой подход безусловно влияет на повышение мотивации у преподавателя к выполнению своих должностных обязанностей, профессиональному росту, развитию творческой активности. Уровень мотивации напрямую связан с качеством

преподавания и является фактором, в том числе определяющим конкурентоспособность учебного заведения на рынке образовательных услуг.

Основным документом, определяющим объем и содержание работы ППС на учебный год, является индивидуальный план (ИП) работы преподавателя. В нем отражается объем и содержание всех видов нагрузки (учебной, методической, научно-исследовательской, организационной, воспитательной и др.), определяемых должностной инструкцией и трудовым договором. Расчет индивидуального годового бюджета рабочего времени ППС рассчитывается в соответствии с установленными нормами трудового законодательства. Структура, виды деятельности, показатели, определяющие тот или иной вид деятельности, и нормированные значения разрабатываются образовательными организациями и утверждаются локальными нормативными документами. Процесс по формированию ИП преподавателя включает в себя обязательные этапы по его заполнению, согласованию, утверждению, мониторингу как плановых значений показателей, так и фактических. Участниками процесса выступают преподаватели, ответственные сотрудники, заведующие кафедрами и руководители. Во многих образовательных организациях разработаны информационные системы (ИС), позволяющие снизить трудоемкость данного процесса за счет его автоматизации, сократить время обработки документов и количество печатной документации.

В Астраханском государственном архитектурно-строительном университете (АГАСУ) была разработана и в данный момент эксплуатируется информационная система по оценке деятельности ППС. Данная ИС разработана на устаревших для сегодняшнего дня IT-технологиях и имеет жесткое архитектурное решение. Приобретение готовых современных решений не предоставляется возможным ввиду их однозначной ориентированности на бизнес-процессы конкретных вузов, дополнительной технической поддержки при возникновении необходимости в реинжиниринге. Поэтому в настоящее время в вузе поставлена задача по разработке новой информационной системы, отвечающей современным технологическим требованиям, а именно возможности организации удаленной одновременной работы многих пользователей, расширения функционала, интеграции базы данных информационной системы с существующими в АГАСУ.

На рисунке представлена диаграмма деятельности UML, которая описывает логику процедур, процесса и потока работ. Использование данного инструмента при проектировании модели ИС предоставляет возможность отобразить параллельность и/или последовательность выполнения процессов, группировку действия, выполняемых различными действующими лицами в одном потоке.

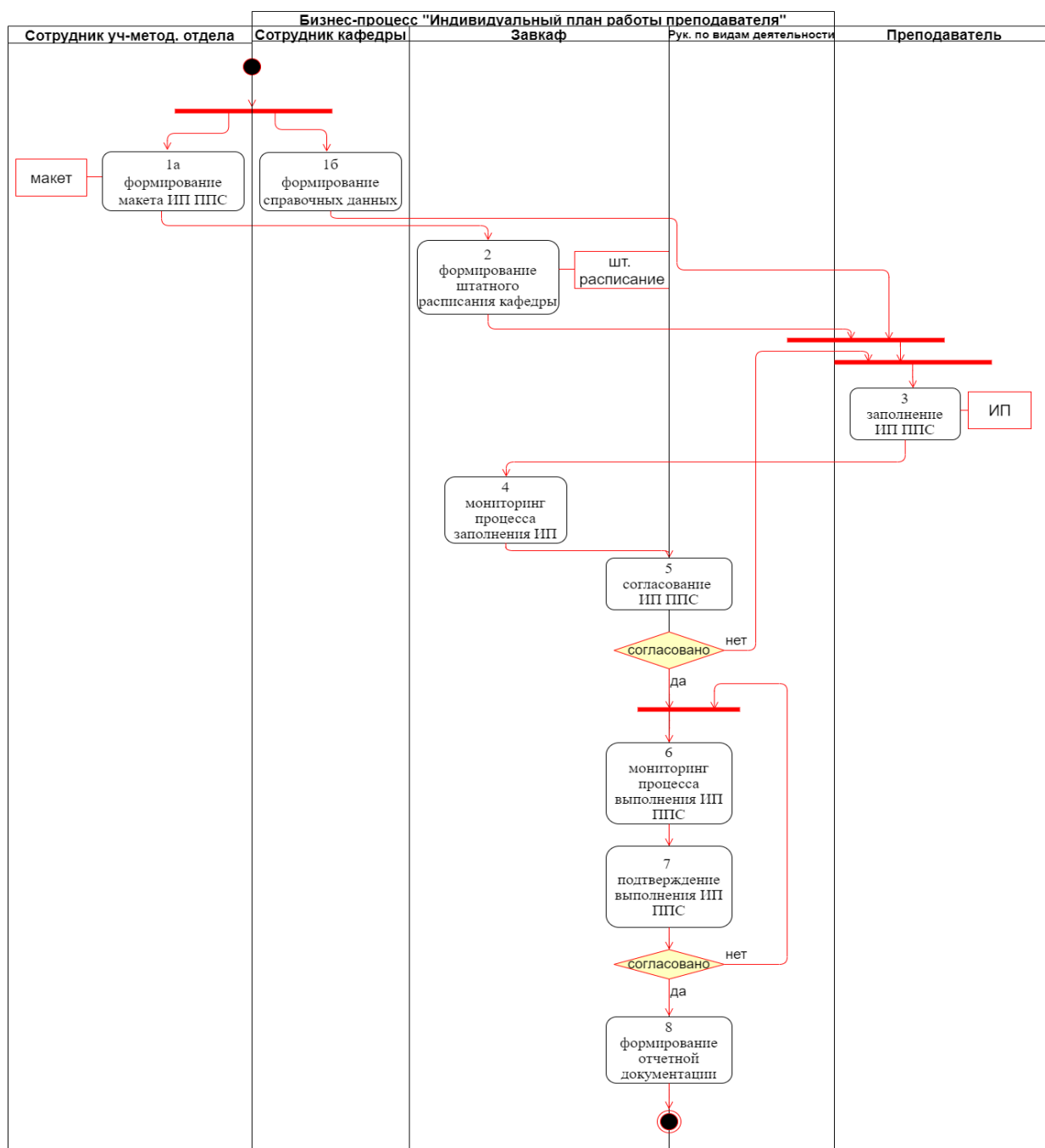


Рис. Диаграмма деятельности процесса формирования, согласования и утверждения исполнения индивидуального плана работы преподавателя

Бизнес-процесс формирования ИП преподавателей, его утверждение и исполнение включают в себя следующие этапы.

1) *Формирование справочных данных (1б)*. При приеме на работу информация о каждом сотруднике заносится в базу данных «1С Предприятие». Для ее передачи в разрабатываемую ИС предусматривается технология полуавтоматического импорта/экспорта данных, использование которой позволит исключить повторный ввод данных о сотрудниках. Справочная информация по видам деятельности ППС, показателям, нормам по должностям и пр. заполняется ответственным сотрудником вуза посредством интерфейса создаваемой ИС.

2) *Формирование макета индивидуального плана ППС (1а)*. Формирование макета индивидуального плана ППС выполняется в соответствии с утверждённым в вузе положением [3] сотрудником учебно-методического отдела. Для этого в информационной системе предусмотрен редактор, позволяющий создавать и описывать структуру ИП, его разделы, форму отчетного документа, назначать ответственных за выполнение всех этапов процесса, устанавливать сроки выполнения.

3) *Формирование штатного расписания кафедры (2)*. Штатное расписание (ШР) кафедры – это документ, на основании которого утверждается комплектование кадрового состава на текущий учебный год. ШР составляется ежегодно на начало нового учебного года с учетом закрепленной за кафедрой нагрузки и количества ставок ППС. Окончательное утверждение ШР происходит после корректировки численного состава контингента обучающихся в срок не позднее 1 октября текущего года. При планировании деятельности ППС учитывается размер занимаемой в текущем учебном году на кафедре ставки преподавателя, условия его приема на работу, а также должность. Данная информация может быть скорректирована на этапе утверждения ШР и в течение учебного года. Эти изменения могут быть связаны с увольнением сотрудника, его длительной болезнью, переводом на другую должность и т. п. С целью актуализации данных о ППС кафедры в ИС для учетной записи заведующего кафедрой предусмотрена возможность их оперативной корректировки.

4) *Заполнение ИП ППС (3)*. На данном этапе каждый преподаватель планирует свою внеаудиторную деятельность в соответствии с распределенной нагрузкой на текущий учебный год и утверждёнными нормами по каждому виду деятельности. Проект ИП передается на согласование и дальнейшее утверждение заведующему кафедрой.

5) *Мониторинг процесса заполнения ИП (4)*. Заведующий кафедрой осуществляет контроль за заполнением ИП преподавателей, устанавливает соответствие видов деятельности с занимаемой преподавателем должности на кафедре, размером ставки и установленными нормами. В случае если обнаруживаются несоответствия, заведующий кафедрой возвращает проект ИП преподавателю на корректировку. Если корректировка не требуется, то документ передается на согласование и утверждение вышестоящим ответственным руководителям.

6) *Согласование ИП ППС (5)*. На данном этапе ответственные руководители проверяют в соответствии с закрепленным за ним видом деятельности запланированные ППС/завкаф показатели как по отдельному преподавателю, так и по кафедре в целом. Проверка осуществляется на основании принятых в вузе нормативных показателей в целом по всему вузу. В случае если обнаруживаются несоответствия, ИП возвращаются на доработку. Если несоответствия не обнаруживаются, то ИП утверждается, формируется печатная версия документа, которая готова к подписанию.

7) *Мониторинг процесса выполнения ИП ППС (6)*. В течение отчетного периода (семестр/учебный год) заведующий кафедрой и руководители осуществляют текущий мониторинг выполнения плановых показателей деятельности преподавателей. На основании проведенного анализа принимаются соответствующие административно-управленческие решения. Если все работы выполнены в срок, то заведующий кафедрой /ответственный руководитель по виду деятельности делают отметки об их выполнении.

8) *Подтверждение выполнения ИП ППС (7)*. В конце каждого отчетного периода (семестр/учебный год) заведующий кафедрой /ответственный руководитель по виду деятельности проверяют корректность заполнения всех отчетных документов, на основании которых делают отметки о фактическом выполнении показателей по каждому виду деятельности. Каждый ответственный за свой вид деятельности руководитель проводит анализ выполнения/невыполнения плана работы ППС и кафедры в целом.

9) *Формирование отчетной документации (8)*. В итоговую отчетную документацию входит аналитическая информация о запланированных показателях по каждому виду деятельности и фактическое их выполнение. Данные отчеты доступны преподавателю, заведующему кафедрой и ответственным руководителям.

Программная реализация информационной системы будет осуществлена по Web-технологии с помощью серверного языка программирования PHP и СУБД PostgreSQL.

Список литературы

1. Лазарев Г. И., Мартыненко О. О., Лазарев И. Г. Новые стратегии вуза в развитии кадрового потенциала//Университетское управление: практика и анализ. 2015. № 1(95). С. 53–63.
2. Вайнштейн Ю. В. Построение комплексов информационно-аналитических OLAP-моделей для анализа рейтинговой оценки деятельности преподавателей вуза//Вестник компьютерных и информационных технологий. 2015. №1(127). С. 24–30.
3. Положение о планировании внеаудиторной работы ППС ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», утв приказом ректора от 29.05.2020 г. №140-ОД. URL: https://xn--80aai1dk.xn--p1ai/images/files/polozhenia/polozh_o_plan_vneaudit_raboty_prof-prepod_sostav.pdf. (Дата обращения: 15.09.2021 г.)

МОДЕЛЬ ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА БАЗЕ LMS MOODLE

А. Н. Тарков, С. В. Окладникова
Астраханский государственный университет
(г. Астрахань, Россия)

Авторами рассматривается модель тестовых материалов, разработанных на базе образовательной платформы LMS Moodle и используемая для проведения внутреннего мониторинга в Астраханском государственном университете.

Ключевые слова: *LMS Moodle, тестовые материалы, качество обучения, компетентностный подход.*

The authors consider a model of test materials developed on the basis of the LMS Moodle educational platform for internal monitoring at Astrakhan State University.

Keywords: *LMS Moodle, test materials, quality of education, competence approach.*

В соответствии со статьей 92 Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [1], предметом аккредитационной экспертизы является определение соответствия содержания и качества подготовки обучающихся в образовательной организации по заявленным для государственной аккредитации образовательным программам Федеральным государственным образовательным стандартам.

В основе федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС 3++) лежит компетентностная модель обучения, основанная на формировании совокупности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Формирование компетенций осуществляется поэтапно в рамках дисциплин, входящих в образовательные программы. Освоение каждой компетенции на конкретном этапе (уровне) осуществляется в соответствии с основными категориями: «знать», «уметь», «владеть». Данные категории раскрывают следующий смысл [2]:

- «знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

- «уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

- «владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности и уметь передать этот опыт.

Компетенции, как нормы образовательного стандарта высшего профессионального образования, позволяют оценивать результаты обучения студента с учетом современных требований, предъявляемых к будущим специалистам на рынке труда и в соответствии с профстандартами:

- обладать высоким уровнем мобильности в профессиональной деятельности и способностью эффективно работать с информацией в сети Интернет;

- обладать способностью адаптироваться к изменениям на предприятии и в компании;
- иметь полный набор навыков, необходимых для процесса трансформации знаний;
- обладать способностью эффективно осуществлять различную коммуникативную деятельность, в том числе международную;
- обеспечивать возможность маневра, переподготовки и самообучения при изменении экономической ситуации, внедрения новых технологий, и т. д.

Государственный контроль за выполнением реализации образовательных программ в соответствии с требованиями ФГОС осуществляется посредством проведения государственной аккредитации. В рамках регламента данного процесса в обязательном порядке предусмотрено проведение экспертизы содержания и качества подготовки студентов, которое заключается в оценке сформированности компетенций, заявленных в образовательной программе.

В качестве одной из форм проведения данной экспертизы выступает тестирование, проводимое с использованием компьютерных технологий. Используемые тестовые материалы могут быть предоставлены как независимым экспертом, так и образовательной организацией. В случае использования тестовых материалов образовательной организации они проходят внутреннюю экспертизу и утверждаются либо учебно-методическими советами факультетов, либо кафедрой, либо образовательной организацией. Как правило, эти тестовые материалы входят в фонд оценочных средств по каждой отдельной дисциплине для каждой формируемой в ее рамках компетенции на соответствующем уровне. В соответствии с требованиями ФГОС о необходимости ежегодной актуализации образовательной программы, а также актуализации фонда оценочных средств, проводится ежегодная проверка качества, используемого при аккредитации банка тестовых материалов. В Астраханском государственном университете (АГУ) данные функции выполняются сотрудниками центра мониторинга и аудита качества обучения (ЦМАКО).

В АГУ в качестве основной образовательной платформы, обеспечивающей поддержку учебного процесса (в т. ч. компьютерное тестирование) используется LMS Moodle. На этапе подготовки вуза к проведению аккредитации с учетом выбранных экспертами компетенций сотрудниками ЦМАКО была предложена модель банка тестовых материалов, позволяющая организовать и провести компьютерное тестирование на предмет проверки сформированности у обучающихся компетенций по всем заявленным к аккредитации образовательным программам. Данная модель также может быть использована в рамках проведения ежегодной внутренней оценки качества обучения.

Модель банка тестовых материалов имеет иерархическую структуру (рис. 1). Верхним уровнем в иерархии является направление подготовки. Каждому направлению подготовки соответствует список компетенций, они устанавливаются на второй уровень. В ходе изучения каждая из дисциплин отвечает за формирование минимум одной компетенции. Дисциплинам в данной модели отведен третий уровень. Завершающим уровнем является перечень тестовых

заданий, позволяющих определить сформированность компетенции в рамках дисциплины.

На рисунке 2 и рисунке 3 представлен пример реализации описанной модели в LMS Moodle.

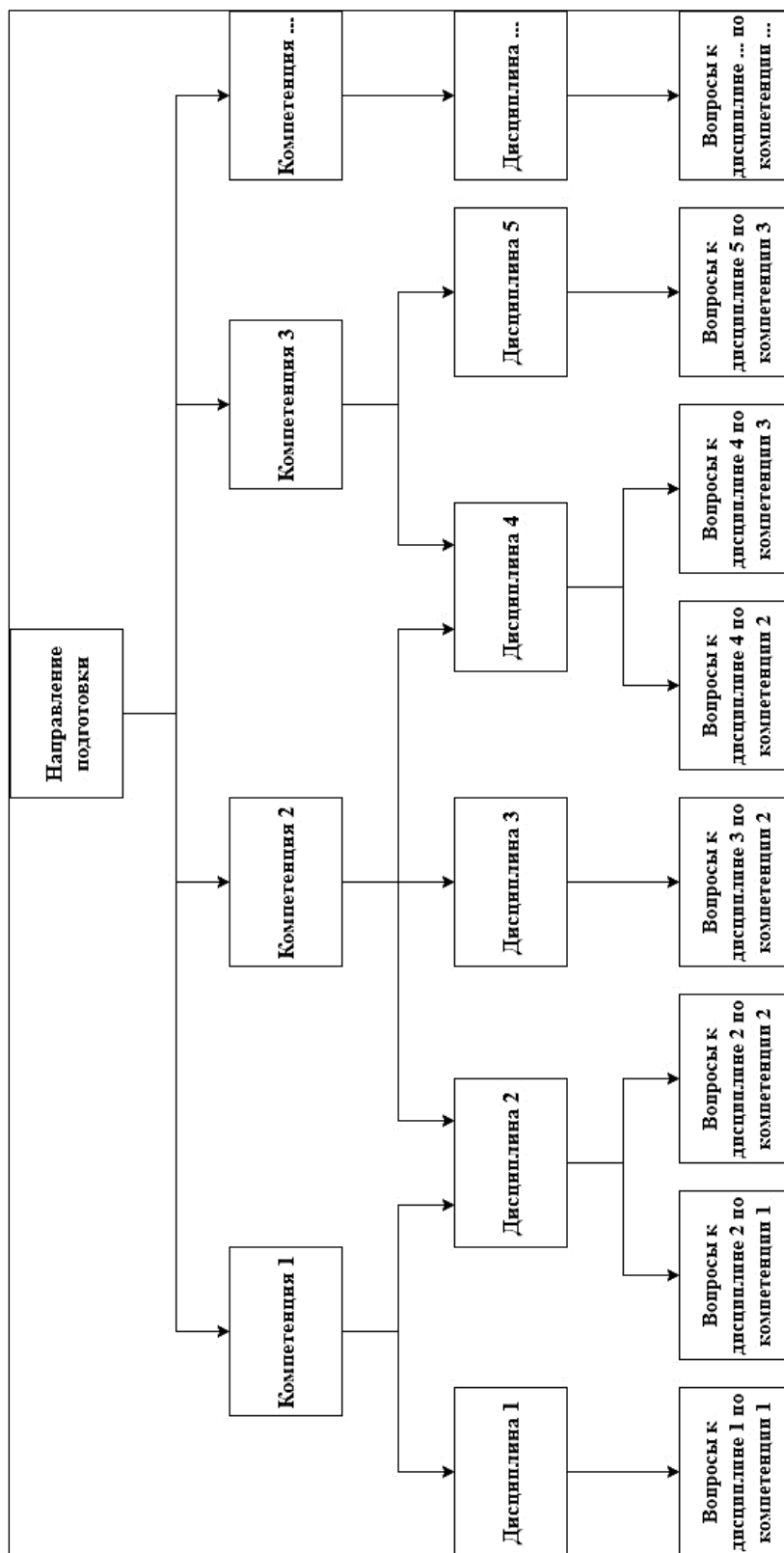


Рис. 1. Иерархическая модель банка тестовых материалов

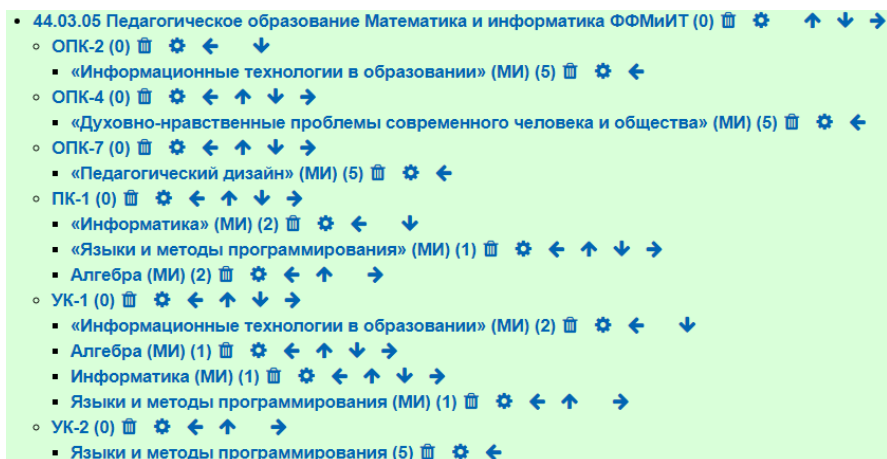


Рис. 2. Структура банка тестовых заданий в LMS «Moodle»

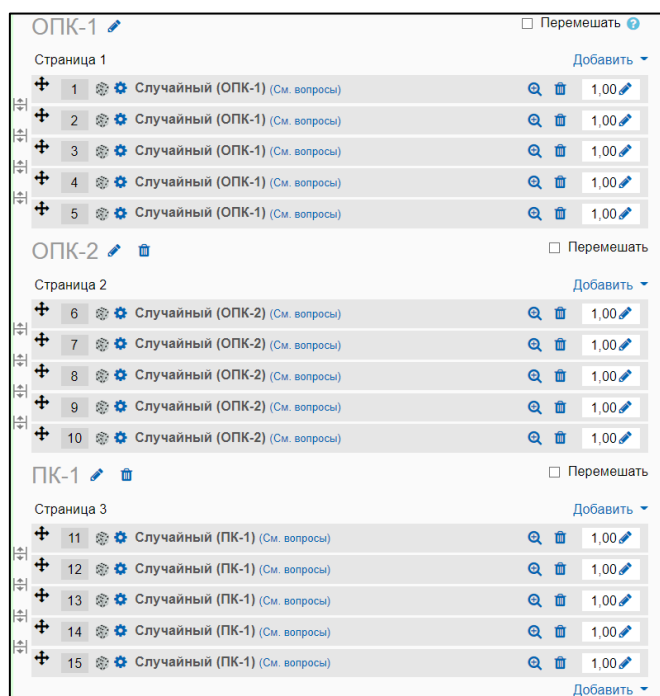


Рис. 3. Структура теста в LMS «Moodle»

Организация банка тестовых материалов в соответствии с рассмотренной моделью позволит более качественно провести статистический анализ результатов тестирования и дать оценку уровню сформированности компетенций как по конкретному обучающемуся, так и по всей совокупности обучающихся в рамках конкретной группы, а также в рамках всего направления подготовки.

Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Полусмак В. И., Дробязко А. Н., Прохорова Е. С., Бородовицына Т. К. Тестирование компетенций студентов. – URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016026757> (Электронный ресурс).

ПОСТРОЕНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДВУХ ЦИЛИНДРОВ В ПАКЕТЕ MATHCAD

В. Х. Ситмуханов

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Цель работы – построение пересечения двух круговых цилиндров в общем виде при помощи пакета Mathcad. Для решения задачи необходимо уметь находить кривую пересечения двух круговых цилиндров при любом расположении этих цилиндров. Итак, даны два пересекающихся между собой круговых цилиндров. Один цилиндр будем называть первым цилиндром, а другой цилиндр вторым цилиндром.

Ключевые слова: *Mathcad, цилиндр, кривая пересечения.*

The purpose of the work is to construct the intersection of two circular cylinders in general form using the Mathcad package. To solve the problem, it is necessary to be able to find the curve of intersection of two circular cylinders for any arrangement of these cylinders. So, given two intersecting circular cylinders. One cylinder will be called the first cylinder and the other cylinder the second cylinder.

Keywords: *Mathcad, cylinder, intersection curve.*

Обозначим оси этих цилиндров буквами L_1, L_2 . Единичные направляющие вектора осей L_1, L_2 обозначим как e_1, e_2 .

В общем случае оси L_1, L_2 являются скрещивающимися, то есть непараллельными и не пересекающимися. Центры этих цилиндров в общем случае не совпадают между собой.

Выберем ортогональную декартову систему координат следующим образом. Ось z направим вдоль оси первого цилиндра, то есть вдоль прямой L_1 . Рассмотрим плоскость, образованную двумя векторами e_1, e_2 . Нормаль к этой плоскости равна $N = e_1 \cdot e_2$.

Ось z пустим вдоль этой нормали. И тогда образующий вектор координаты z будет равен $N_1 = N \cdot e_1$. Ортогональная декартова система координат построена. Но точку начала координат еще мы не указали.

Какие же уравнения будут иметь заданные цилиндры в этой построенной ортогональной декартовой системе координат?

Вывод уравнения первого цилиндра. Очевидно, что уравнение первого цилиндра будет иметь вид: $y^2+z^2=R^2$. Причем в качестве начала координат можно выбрать любую точку на оси цилиндра. И мы получим уравнение несмещенного цилиндра с центром в начале координат. Параметрическое уравнение первого цилиндра таково:

$$F(p, t) = \begin{pmatrix} x_1(p, t) \\ y_1(p, t) \\ z_1(p, t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p \\ R \cdot \cos(t) \\ R \cdot \sin(t) \end{pmatrix}$$

Вывод параметрического уравнения второго цилиндра с помощью матрицы поворота. По построению ось второго цилиндра лежит в плоскости (x, z) . Обозначим угол между осями цилиндров как θ . Повернем ось L_2 на угол $-\theta$ в плоскости (x, z) и получим ось L_3 . Ось L_3 , будет параллельной оси x и перпендикулярна плоскости (y, z) .

Декартово уравнение такого цилиндра будет иметь вид:

$$(y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = r^2$$

Произведем поворот плоскости (y, z) так, чтобы координата z_0 оказалось равной нулю. Точнее произведем поворот всего пространства, но так, чтобы ось x осталась неподвижной, а плоскость (y, z) повернулась по самой себе.

При таком повороте вид уравнения первого цилиндра не изменится. Таким образом, можно считать, что декартово уравнение последнего цилиндра имеет вид:

$$(y - y_0)^2 + z^2 = r^2$$

Параметрическое уравнение этого цилиндра таково:

$$\begin{pmatrix} x_2(s, \phi) \\ y_2(s, \phi) \\ z_2(s, \phi) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s \\ r \cdot \cos(\phi) + y_0 \\ r \cdot \sin(\phi) \end{pmatrix}$$

Теперь, чтобы получить параметрическое уравнение второго цилиндра, нужно повернуть построенный цилиндр на угол θ в плоскости (x, z) . Матрица поворота такого цилиндра имеет вид:

$$Z(\theta) = \begin{pmatrix} \cos(\theta) & 0 & -\sin(\theta) \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin(\theta) & 0 & \cos(\theta) \end{pmatrix}$$

Параметрическое уравнение второго цилиндра таково:

$$\begin{aligned} f(s, \phi) = \begin{pmatrix} x_3(s, \phi) \\ y_3(s, \phi) \\ z_3(s, \phi) \end{pmatrix} &= Z(\theta) \cdot \begin{pmatrix} x_2(s, \phi) \\ y_2(s, \phi) \\ z_2(s, \phi) \end{pmatrix} = Z(\theta) \cdot \begin{pmatrix} s \\ r \cdot \cos(\phi) + y_0 \\ r \cdot \sin(\phi) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} s \cdot \cos(\theta) - r \cdot \sin(\theta) \cdot \sin(\phi) \\ y_0 + r \cdot \cos(\phi) \\ s \cdot \sin(\theta) + r \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\phi) \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Найдем уравнение линии пересечения двух цилиндров. Для этого необходимо решить систему уравнений:

$$\begin{pmatrix} x_1(p, t) \\ y_1(p, t) \\ z_1(p, t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p \\ R \cdot \cos(t) \\ R \cdot \sin(t) \end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix} x_3(s, \phi) \\ y_3(s, \phi) \\ z_3(s, \phi) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s \cdot \cos(\theta) - r \cdot \sin(\theta) \cdot \sin(\phi) \\ y_0 + r \cdot \cos(\phi) \\ s \cdot \sin(\theta) + r \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\phi) \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x_1(p, t) \\ y_1(p, t) \\ z_1(p, t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_3(s, \phi) \\ y_3(s, \phi) \\ z_3(s, \phi) \end{pmatrix}$$

Получаем следующую систему уравнений:

$$\begin{pmatrix} p \\ R \cdot \cos(t) \\ R \cdot \sin(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s \cdot \cos(\theta) - r \cdot \sin(\theta) \cdot \sin(\phi) \\ y_0 + r \cdot \cos(\phi) \\ s \cdot \sin(\theta) + r \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\phi) \end{pmatrix}$$

$$R \cdot \cos(t) = y_0 + r \cdot \cos(\phi); \cos(t) = \frac{y_0 + r \cdot \cos(\phi)}{R}$$

$$t = \arccos\left(\frac{y_0 + r \cdot \cos(\phi)}{R}\right); R \cdot \sin(t) = s \cdot \sin(\theta) + r \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\phi)$$

$$s = \frac{R \cdot \sin(t) - r \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\phi)}{\sin(\theta)}$$

Уравнение линии пересечения будет иметь вид:

$$g(t) = \begin{pmatrix} x_4(t) \\ y_4(t) \\ z_4(t) \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} \frac{R \cdot \sin\left(\arccos\left(\frac{y_0 + r \cdot \cos(\phi)}{R}\right)\right) - r \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\phi)}{\sin(\theta)} \cdot \cos(\theta) - r \cdot \sin(\theta) \cdot \sin(\phi) \\ y_0 + r \cdot \cos(\phi) \\ R \cdot \sin\left(\arccos\left(\frac{y_0 + r \cdot \cos(\phi)}{R}\right)\right) \end{pmatrix}$$

Нарисуем на трехмерном графике оба цилиндра и линию их пересечения при следующих значениях параметров (рис. 1):

$$R = 6; r = 4; \theta = \pi/3; y_0 = 3$$

Имеем

$$F(p, t) = \begin{pmatrix} p \\ R \cdot \cos(t) \\ R \cdot \sin(t) \end{pmatrix}$$

$$f(s, \phi) = \begin{pmatrix} s \cdot \cos(\theta) - r \cdot \sin(\theta) \cdot \sin(\phi) \\ y_0 + r \cdot \cos(\phi) \\ s \cdot \sin(\theta) + r \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\phi) \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned}
& g1(\phi, v) \\
= & \left(\begin{array}{l} R \cdot \sin\left(\arccos\left(\frac{y_0 + r \cdot \cos(\phi)}{R}\right)\right) - r \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\phi) \\ \sin(\theta) \cdot \cos(\theta) - r \cdot \sin(\theta) \cdot \sin(\phi) \end{array} \right) \\
& \left(\begin{array}{l} y_0 + r \cdot \cos(\phi) \\ R \cdot \sin\left(\arccos\left(\frac{y_0 + r \cdot \cos(\phi)}{R}\right)\right) \end{array} \right) \\
g2(\phi, v) \\
= & \left(\begin{array}{l} R \cdot \sin\left(-\arccos\left(\frac{y_0 + r \cdot \cos(\phi)}{R}\right)\right) - r \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\phi) \\ \sin(\theta) \cdot \cos(\theta) - r \cdot \sin(\theta) \cdot \sin(\phi) \end{array} \right) \\
& \left(\begin{array}{l} y_0 + r \cdot \cos(\phi) \\ R \cdot \sin\left(-\arccos\left(\frac{y_0 + r \cdot \cos(\phi)}{R}\right)\right) \end{array} \right)
\end{aligned}$$

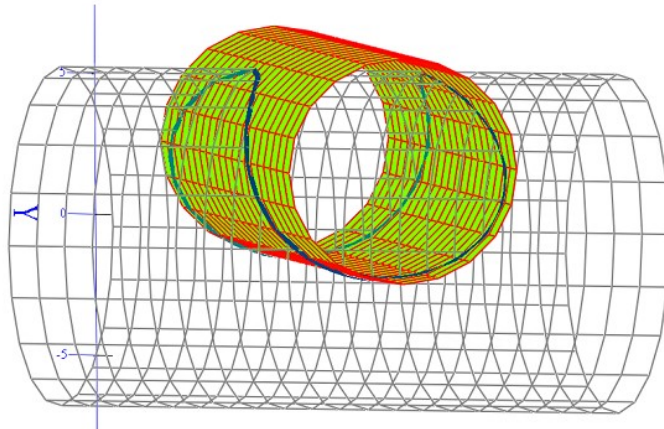


Рис. 1. Первый случай пересечения (одна линия)

Нарисуем на трехмерном графике оба цилиндра и линии их пересечения при следующих значениях параметров (рис. 2):

$$R = 6; r = 4; \theta = \pi/3; y_0 = 0$$

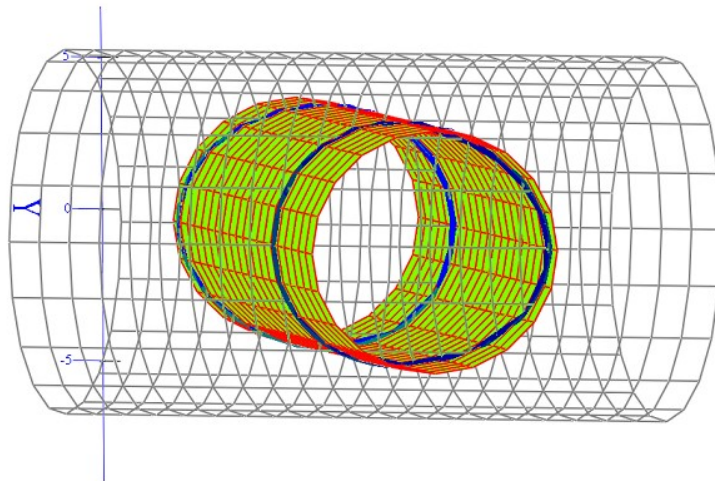


Рис. 2. Второй случай пересечения (две линии)

Список литературы

1. А. А. Чекмарев. Начертательная геометрия. Юрайт, 2019, 167 с.
2. Л. Г. Шевченко, Т. В. Дружинина. Технология работы в среде Mathcad. Новосибирск: НГТУ, 2018, 171 с.
3. Справка PTC Mathcad. URL: <http://support.ptc.com/help/mathcad/ru>.

УДК 681.3.06

ПРОГРАММА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ УРАВНЕНИЯ ЛАПЛАСА МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО

Д. Н. Арбузов, О. Г. Быкова

*Санкт-Петербургский горный университет
(г. Санкт-Петербург, Россия)*

Уравнение Лапласа используется во многих областях науки: в задачах гидродинамики; для нахождения потенциала скорости потока; в задачах теплопроводности; для нахождения решения уравнения теплопроводности; является одним из основных уравнений электростатики; применяется в законе Дарси для фильтрации жидкости; в строительных расчетах. Поэтому необходимость нахождения быстрого способа решения задач, связанных с этим уравнением, достаточно велика.

Ключевые слова: *уравнение Лапласа, Задача Дирихле, Монте-Карло, Python, область, точка.*

Laplace's equation is used in many fields of science: problems of hydrodynamics: to find the flow rate; in heat conduction problems: to find a solution to the heat conduction equation; is one of the basic equations of electrostatics; applied in Darcy's law for liquid filtration; in construction calculations. Therefore, the need to find a fast method for solving problems associated with this equation is quite great.

Keywords: *Laplace equation, Dirichlet problem, Monte Carlo, Python, area, dot.*

Задачей Дирихле называется задача нахождения решения первой краевой задачи уравнения Лапласа. Для решения используют метод конечных разностей. Основной идеей метода является разбиение области определения решения сеткой и сведение определения решения в узлах этой сетки к получению решения системы линейных алгебраических уравнений. На этом также построен метод Монте-Карло, заключающийся в представлении случайной частицы, блуждающей по узлам сетки, в конечном итоге попадающей на границу области, где та принимает определенные значения функции. Решением уравнения будет среднее арифметическое. [1]

Основная часть программы – цикл в цикле. Сначала задаются необходимые значения, такие как максимальные значения координат области и разбиение области сеткой. Затем цикл «гоняет» точку до тех пор, пока она не достигнет краевой точки сетки, на которой она примет краевое значение функции. «Прогонка» повторяется необходимое количество раз, в данном случае 10 000. Вычисляется среднее арифметическое функции прогонов

точки по области. Процедура повторяется для каждой узловой точки исследуемой области. Выводятся значения координат точки и значение функции в точке. Выводится графическое представление решения.

Для расчета всей области вводятся необходимые параметры в поля рабочего окна (рис. 1): краевые условия в соответствующую область «Краевые условия» в поля «при $x=0$, ..., при $y = n$ », максимальные значения X и Y в «Максимальные значения» и количество разбиений области сеткой по осям в «Разбиение области сеткой». После нажимается «Расчет для области». В поле «Вывод» выводится таблица с координатами и значениями функции в данной точке, и открывается окно с графическим представлением решения (рис. 2).

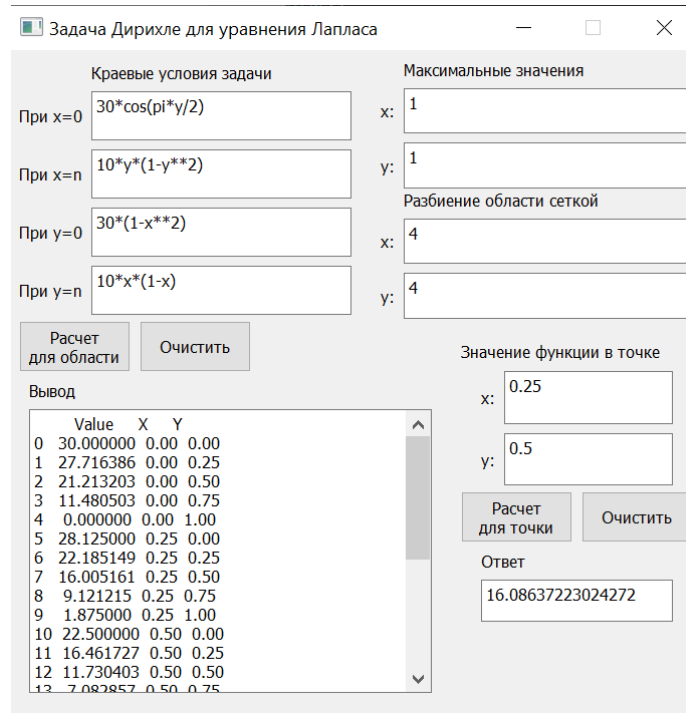


Рис. 1. Рабочее окно программы

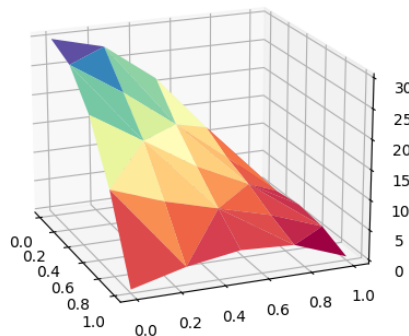


Рис. 2. Пример графика

При необходимости можно вычислить значение функции только в единственной точке, координаты точки вводятся в поля «Значение функции в точке» в поля «х» и «у» в рабочем окне. Н нажимается кнопка «Расчет для точки», после этого на панели «Ответ» выводится значение функции в искомой точке.

Для очистки области используются кнопки «Очистить».

Время расчета:

1) Для области – сильно зависит от разбиения области и варьируется от нескольких секунд до нескольких минут.

2) Для точки – 2.20 с.

Вес программы 82 МБ.

Код состоит из 260 строк.

Изначально программа была написана на языке программирования Delphi, однако за неимением в этом языке программирования возможности вводить краевые условия задачи Дирихле, не изменяя код, программа была перенесена на Python. [3,4]

Программа способна решать задачу Дирихле уравнения Лапласа методом Монте-Карло. Точность решения удовлетворительная, сравнения производились с пакетом компьютерной математики MathCAD. Реализован расчет как для всей исследуемой области, так и для единственной точки без общего расчета, вывод графического представления решения [2].

Список литературы

1. Пирумов У. Г. Численные методы: теория и практика: учебное пособие для бакалавров / У. Г. Пирумов и др..- 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2012
2. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов, инженеров и конструкторов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 368 с.: ил.
3. Фленов М. Е. Библия Delphi. 2-е изд., перераб. и доп. СПб: БХВ-Петербург, 2009.–800 с.
4. Лутц М. Python. Карманный справочник, 5-е изд.– Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2015. – 320 с.

УДК 004.03, 004.04, 004.06

РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ВЫБОРУ СРЕДСТВ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

Е. М. Евсина

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Одним из приоритетных направлений научных исследований в области обеспечения экологической безопасности, а также защиты человека и окружающей среды, становится разработка интеллектуальной системы поддержки принятия решений по выбору методов и средств очистки воздуха в крупных городах.

Ключевые слова: диаграмма потоков данных, информационная система, бизнес-процессы, выбор средств очистки воздуха, очистка воздуха.

One of the priority areas of scientific research in the field of environmental safety, as well as human and environmental protection, is the development of an intelligent decision support system for the selection of methods and means of air purification in large cities.

Keywords: data flow diagram, information system, business processes, choice of air purification means, air purification.

Одним из приоритетных направлений научных исследований в области обеспечения экологической безопасности, а также защиты человека и окружающей среды, становится разработка интеллектуальной системы поддержки принятия решений по выбору методов и средств очистки воздуха в крупных городах. На сегодняшний день проблема охраны окружающей среды играет важную роль при обеспечении положительного имиджа предприятия любой промышленности [1, с.114–123].

Можно выделить несколько процессов, связанных с очисткой воздуха:

- проведение анализа химического состава воздуха (сопровождается документированием процесса и результатов);
- прогнозирование экологической ситуации;
- выдача отчетов по запросам пользователей.

Контекстная модель проведения анализа химического состава воздуха показана на рисунке 1.

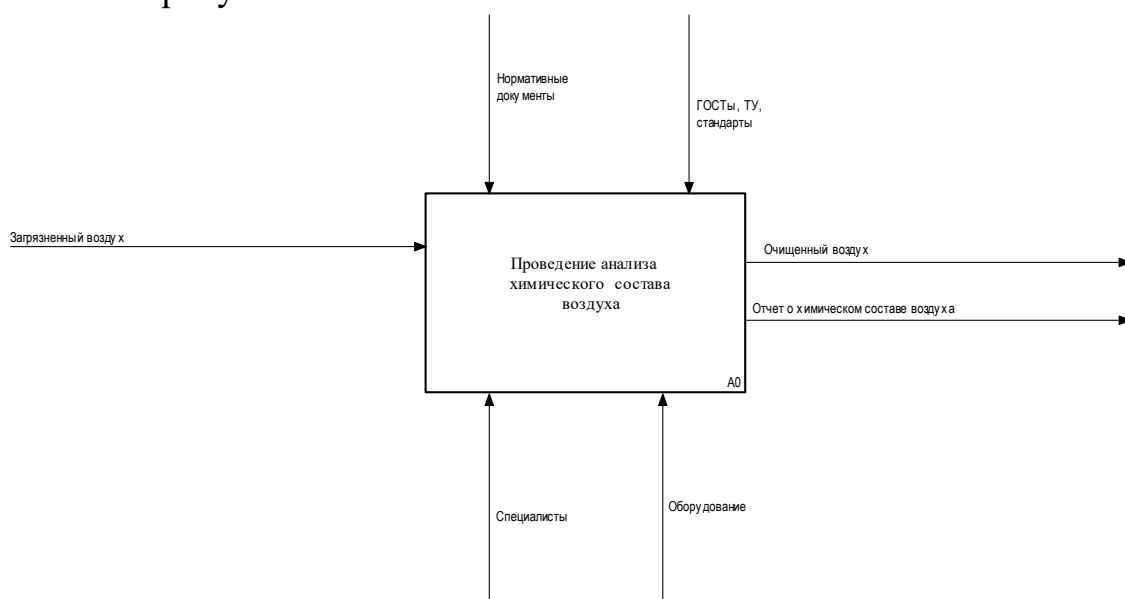


Рис. 1. Контекстная диаграмма (схема бизнес-процессов (верхний уровень))

Данная модель рассмотрена с точки зрения проведения анализа химического состава воздуха и представляет собой модель структурного анализа бизнес-процессов деятельности предприятия.

К входам относятся следующие потоки:

- загрязненный воздух – основной поток для проведения анализа химического состава воздуха.

К выходам относятся следующие потоки:

- отчет о химическом составе воздуха – задокументированные результаты проведения анализа химического состава воздуха;
- очищенный воздух - основной результат проведения анализа химического состава воздуха.

Проведение анализа химического состава воздуха управляется посредством всех актуальных регламентирующих документов (нормативные документы).

Основные этапы по обеспечению качества воздуха включают: взятие проб, проведение анализа и очистка воздуха. Для более подробного изучения проведения анализа химического состава воздуха была произведена декомпозиция контекстной диаграммы по функциональному признаку [2, с. 97–109]. Полученная декомпозиция показана на рисунке 2.

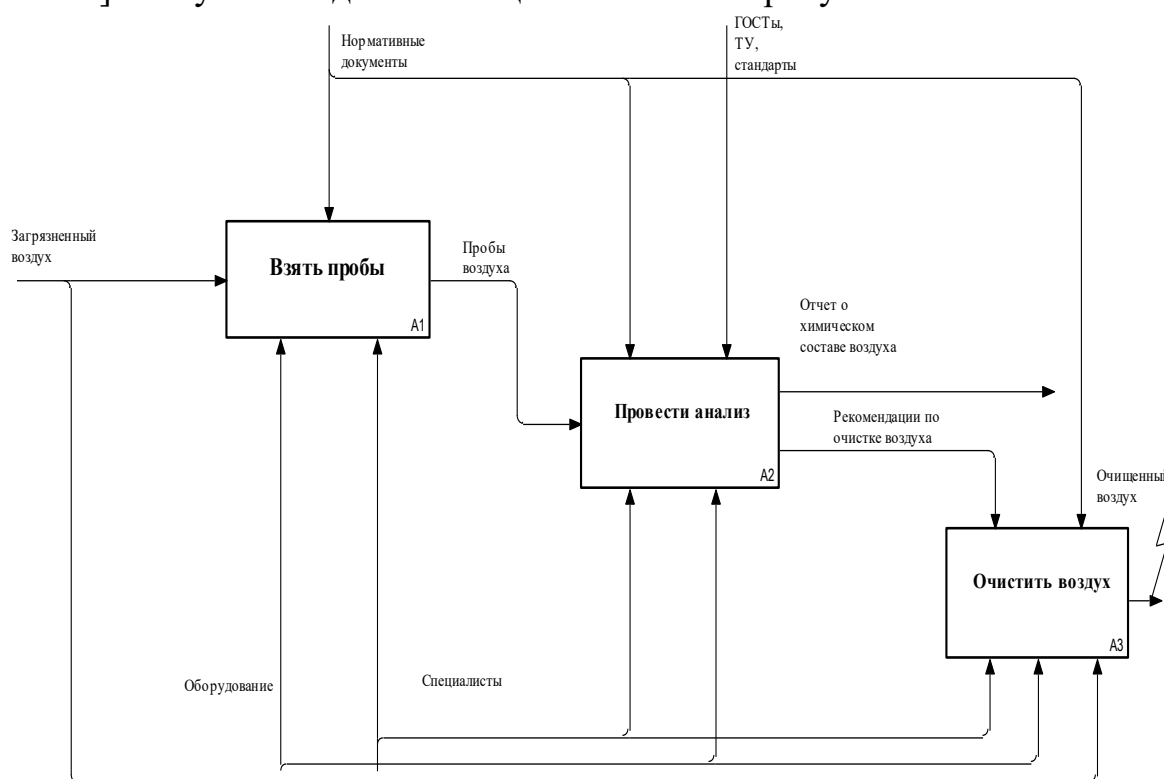


Рис. 2. Декомпозиция контекстной диаграммы (схема бизнес-процессов (первый уровень))

Диаграммы потоков данных являются основным средством моделирования функциональных требований к проектируемой системе. Функциональные требования к системе определяют действия системы, которые она должна выполнять. В качестве примера процесса, для которого будет строиться диаграмма DFD, будет взят процесс анализа химического состава воздуха.

Пусть системой будет пользоваться эксперт, заказчик, ЛПР. Тогда можно выделить следующие функциональные требования, связанные с анализом химического состава воздуха:

- система должна хранить переработанные фрагменты информации (справочные данные, результаты забора воздуха, данные о предприятии);
- система должна хранить рекомендации по очистке воздуха;
- система должна формировать отчеты по итогам очистки воздуха.

Далее нужно рассмотреть требования к источникам данных, связанные с функциональными требованиями, то есть определить, какие действия над базой данных нужно делать для выполнения требований и какие процессы изменяют базу данных и взаимодействуют с внешними объектами [3, с.145]. Требования к источникам данных будут следующими:

- в процессе заполнения базы знаний происходит запись информации о химическом составе воздуха в нормативных документах. Также в процессе заполнения базы знаний выводится список химических веществ и их свойства;
- в процессе заполнения результатов анализа происходит сохранение результатов, а также проверка соответствия результатов нормативным документам (обмен информацией).

Реализация указанных требований была описана в виде диаграммы потоков данных (DFD) (рис. 3–4).

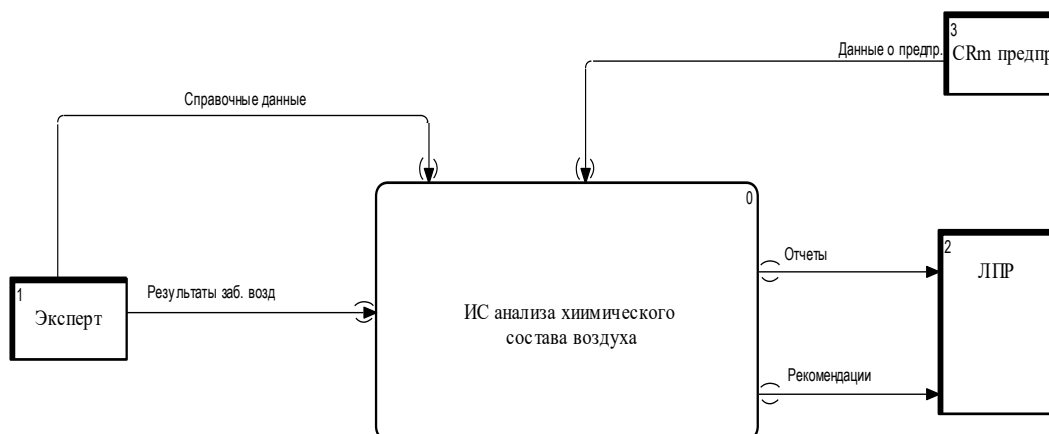


Рис. 3. Контекстная диаграмма процесса «ИС анализа химического состава воздуха»

Диаграммы потоков данных строились «с нуля» с использованием декомпозиции. На контекстной диаграмме отображен основной процесс «ИС анализа химического состава воздуха», а также все внешние сущности и хранилища. Обмен информацией происходит по требованиям к источникам данных, но в обобщенном виде [4, с. 900].

Далее процесс «ИС анализа химического состава воздуха» был детализирован на пять подпроцессов, которые фигурируют в требованиях к источникам данных: заполнить БЗ, вывести результаты анализа, проверить на соответствие нормативам, сформировать рекомендации, сформировать отчеты.

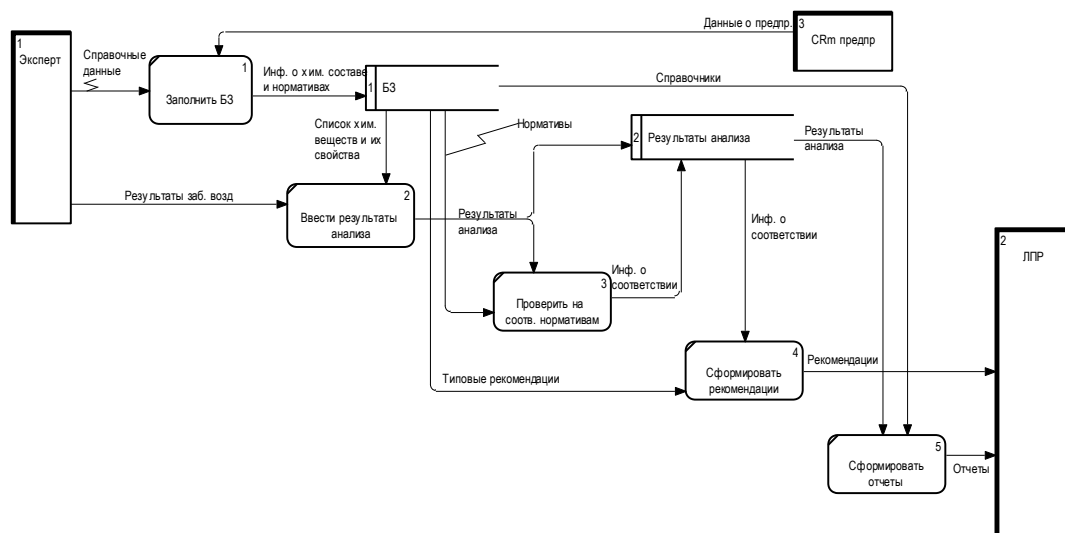


Рис. 4. Детализация процесса «ИС анализа химического состава воздуха»

Обмен информацией на схеме происходит по требованиям к источникам данных, но с дополнениями: поток данных «Результаты анализа» является результатом проверки результата проб на соответствие нормативам и входным потоком для процесса «Внести результаты анализа».

В данной модели есть три внешних сущности:

- эксперт;
- ЛПР;
- CRM предприятие.

Два хранилища данных:

- базы знаний (БЗ) (составляется на основе ранее сформированных справочных данных, данных о предприятии);
- результаты анализа (составляются на основе ранее внесенных результатов проб, а также на информации о соответствии проб нормативным документам).

При модификации документов необходимая информация берется из базы данных справочной информации [5, с. 17].

Список литературы

1. Вагин В. Н., Еремеев А. П. Некоторые базовые принципы построения интеллектуальных систем поддержки принятия решений реального времени // Известия РАН. Теория и системы управления. 2001. № 6. С. 114-123.
2. Варшавский П. Р., Еремеев А. П. Поиск решения на основе структурной аналогии для интеллектуальных систем поддержки принятия решений // Известия РАН. Теория и системы управления, № 1, 2005. С. 97–109.
3. Машкин М. Н. Информационные технологии. Учебное пособие. М.: ВГНА, 2008. 200 с.
4. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных. Восьмое издание. Издательство Вильямс, 2006. 1328 с.
5. Горшков М. В. Экологический мониторинг. Учеб. пособие. 2-е изд. испр. и доп. Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010. 300 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ФАКТОРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КАЗАХСТАНА

В. Г. Дрозд, Б. Ж. Спанова, Б. К. Молдабекова
Карагандинский университет Казпотребсоюза
(г. Караганда, Казахстан)

Энергетика сегодня является важнейшей движущей силой мирового экономического прогресса, а электроэнергетическая отрасль является одной из базовых отраслей экономики и играет важную роль в политической, экономической и социальной сферах любого государства. В проведенном исследовании на основании рассчитанных показателей и их рекомендуемых значений делается вывод о степени доверия разработанных прогнозных моделей.

Ключевые слова: *теплоэнергетика, модель, трендовая модель, факторы, временной ряд, метод, вид тренда, прогнозирование.*

Energy today is the most important driving force of world economic progress, and the electric power industry is one of the basic sectors of the economy and plays an important role in the political, economic and social spheres of any state. In the study, on the basis of the calculated indicators and their recommended values, a conclusion is drawn about the degree of confidence in the developed forecast models.

Keywords: *heat power engineering, model, trend model, factors, time series, method, trend type, forecasting.*

В период независимого развития Республики Казахстан в той или иной мере произошли структурные изменения в экономике, которые в свою очередь предопределили функционирование и развитие всей энергетики, в том числе и электроэнергетической отрасли.

Вместе с тем на энергетику Казахстана уже сегодня огромную и возрастающую нагрузку оказывает задача диверсификации экономики и ускоренного развития ее обрабатывающего сектора [1].

Сложившиеся тенденции на мировом энергетическом рынке позволяют прогнозировать дальнейшее увеличение спроса на энергоносители. При этом в структуре используемых энергоносителей в мире прогнозируются определенные изменения. Ожидается, что в мире в целом будет происходить расширение использования практически всех видов традиционных и возобновляемых энергоносителей. В частности, при производстве электроэнергии будет увеличиваться использование угля, газа, ядерного топлива и возобновляемых источников энергии. Одновременно в государствах, имеющих сложившуюся промышленность, наиболее быстрый рост в использовании энергоносителей будет замечен в сфере использования возобновляемых источников энергии и атомной энергетики [2].

В большинстве развитых государств в последние годы наблюдалось снижение энерго- и материалоемкости производства. Уменьшается потребление энергоносителей на единицу ВВП и на душу населения. Как следствие перестает наблюдаться тесная взаимосвязь между темпами роста ВВП и выработкой энергии. В соответствии с существующими прогнозами развития

мирового энергетического комплекса тенденция к сокращению удельного энергопотребления сохранится и в ближайшие десятилетия.

В Казахстане Единая энергетическая система объединяет все крупные энергоисточники при помощи линий электропередач (ЛЭП).

Энергетическая отраслевая государственная политика нацелена на повышение эффективности использования энергоресурсов и создание требуемых условий для перевода экономики страны на энергосберегающий путь развития; устойчивое обеспечение населения и экономики страны электро- и теплоэнергией; обеспечение устойчивого развития в условиях рыночных отношений; увеличение экспортного потенциала электроэнергии; снижение негативного воздействия на окружающую среду; обеспечение энергетической безопасности страны.

На сегодня обеспечение требуемых объемов расширения, модернизации существующих и строительства новых объектов электроэнергетики, а также создание экспортного, транзитного потенциала необходимых резервов мощности является важнейшей государственной задачей.

Основные средства предприятий топливно-энергетического комплекса Казахстана, которые включают технологический уровень и техническое состояние, определяют их конкурентоспособность.

Локомотивом экономического роста Казахстана является топливно-энергетический комплекс (ТЭК), включающий основные невозобновляемые ресурсы, такие как угольная промышленность, нефтегазовый сектор, электро- и теплоэнергетика, динамика которых представлена в таблице 1.

Таблица 1

Динамика основных ресурсов в ТЭК РК за 2013–2020 гг.

Виды экономической деятельности	Объем промышленного производства по годам							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Производство электроэнергии тепловыми электростанциями, млрд. кВт.ч	84,7	78,1	73,2	87,2	103,1	107,3	106,5	109,1
Добыча нефти, включая газовый конденсат, млн. тонн	81,7	80,8	79,4	81,3	86,2	90,4	90,6	91,8

Примечание: составлено авторами на основе статистических данных

Анализ развития электроэнергетического сектора экономики важен с точки зрения прогнозирования надежности и энергообеспечения экономического роста страны.

Проведем количественный анализ прогнозирования динамики основных ресурсов в ТЭК РК по временному ряду за 2013–2020 гг., используя формализованный трендовый метод.

Модели, полученные с помощью регрессионного анализа, позволяют прогнозировать варианты развития экономических процессов и явлений, изучить тенденции изменения экономических показателей, т. е. служат инструментом научно-обоснованных предсказаний. Результаты прогноза являются исходным материалом для постановки реальных экономических целей и задач для выявления и принятия наилучших управленческих решений, для разработки хозяйственной и финансовой стратегий в будущем [3, 4].

Прогнозы на основе экстраполяции рядов динамики можно представить в виде определенного значения функции:

$$Y_{t+l}^* = f(y_i, l, a_j) \quad (1)$$

где Y_{t+l}^* – прогнозируемое значение ряда динамики; l – период упреждения; y_i – уровень ряда, принятый за базу экстраполяции; a_j – параметр уравнения тренда.

Произведя сглаживание временного ряда методом наименьших квадратов, получаем линейную трендовую зависимость вида:

$$\hat{Y}_t = f(t) \quad (2)$$

Экстраполяция осуществляется путем подстановки в уравнение тренда значения независимой переменной t , соответствующей величине периода упреждения (прогноза).

Экстраполяция дает возможность получить точечное значение прогноза, т. е. оценку прогнозируемого показателя в точке по уравнению, описывающему тенденцию прогнозируемого показателя. Он является средней оценкой для прогнозируемого интервала времени.

Находим параметры уравнения методом наименьших квадратов (табл.2).

Таблица 2

Расчетные параметры уравнения

t	Y	t^2	y^2	ty
1	84,7	1	7174,09	84,7
2	78,1	4	6099,61	156,2
3	73,2	9	5358,24	219,6
4	87,2	16	7603,84	348,8
5	103,1	25	10629,61	515,5
6	107,3	36	11513,29	643,8
7	106,5	49	11342,25	745,5
8	109,1	64	11902,81	872,8
36	749,2	204	71623,74	3586,9
Ср.знач.	93,65	25,5	8952,968	448,363

Для имеющихся данных система уравнений примет следующий вид:

$$\begin{cases} 8a + 36b = 749,2 \\ 36a + 204b = 3586,9 \end{cases}$$

Из первого уравнения выражаем a и подставим во второе уравнение, получаем: $a = 70,561$, $b = 5,131$

В итоге получаем уравнение тренда вида:

$$y = 5,131 t + 70,561$$

Для оценки качества параметров уравнения построим расчетную таблицу (табл. 3)

Таблица 3

Расчетные параметры оценки качества уравнения

t	y	$y(t)$	$(y_i - y_{cp})^2$	$(y_i - y(t))^2$
1	84,7	75,692	80,102	81,15
2	78,1	80,823	241,803	7,413
3	73,2	85,954	418,203	162,654
4	87,2	91,085	41,602	15,09
5	103,1	96,215	89,303	47,397
6	107,3	101,346	186,323	35,445
7	106,5	106,477	165,123	0,000512
8	109,1	111,608	238,703	6,292
		749,2	1461,16	355,44

Проведем анализ точности определения оценок параметров уравнения тренда. Рассчитаем стандартную ошибку уравнения:

$$S_y = \sqrt{S_y^2} = \sqrt{59,24} = 7,6967$$

Выполним расчет точечных прогнозных значений и количественных величин доверительных интервалов прогноза.

По таблице Стьюдента находим $T_{табл}(n-m-1; \alpha/2) = 2,969$

1) Точечный прогноз для $t = 9$: $y(9) = 5,131 \cdot 9 + 70,561 = 116,74$

Интервальный прогноз: $t = 9$: (87,77 ; 145,71)

2) Точечный прогноз для $t = 10$: $y(10) = 5,131 \cdot 10 + 70,561 = 121,87$

Интервальный прогноз: $t = 10$: (90,83 ; 152,91)

3) Точечный прогноз, $t = 11$: $y(11) = 5,131 \cdot 11 + 70,561 = 127$

Интервальный прогноз: $t = 11$: (93,64 ; 160,36)

Рассчитаем коэффициент детерминации и найдем параметры F -статистики и Критерия Фишера:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(y_i - y_t)^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{355,4398}{1462,16} = 0,7567$$

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \frac{n - m - 1}{m} = \frac{0,7567}{1 - 0,7567} \frac{8 - 1 - 1}{1} = 18,6651$$

Находим из таблицы $F_{кр}(1; 6; 0,05) = 5,99$

где m - количество факторов в уравнении тренда ($m=1$).

Поскольку $F > F_{кр}$, то коэффициент детерминации (и в целом уравнение тренда) статистически значим.

Представим результаты прогнозных значений в табличной форме следующего вида.

Таблица 3

Прогноз динамики основных ресурсов в ТЭК РК на период 2021–2023 гг.

Виды экономической деятельности	Расчетные параметры трендовых моделей по видам экономической деятельности			
Производство электроэнергии тепловыми электростанциями, млн. кВт.ч	$y = 5,131 t + 70,561$			
	$S_y = 7,6967$ $R^2 = 0,756$ $F = 18,6651$			
	Год	Прогноз	Верхний доверительный интервал	Нижний доверительный интервал
	2021	116,74	145,71	87,77
	2022	121,87	152,91	90,83
2023	127,0	160,36	93,64	
Добыча нефти, включая конденсат газовый, тыс. тонн	$y = 1,876 t + 76,832$			
	$S_y = 2,3569$ $R^2 = 0,816$ $F = 26,6136$			
	Год	Прогноз	Верхний доверительный интервал	Нижний доверительный интервал
	2021	93,72	102,59	84,85
	2022	95,59	105,10	86,08
2023	97,47	107,69	87,25	

В итоге проведенного исследования можно отметить, что на этапе спецификации изучена временная зависимость Y от времени t , был выбран линейный тренд. Оценены его параметры методом наименьших квадратов. Статистическая значимость уравнения проверена с помощью коэффициента детерминации и критерия Фишера. Установлено, что в исследуемой ситуации 75,67 % общей вариабельности Y объясняется изменением временного параметра. Установлено также, что параметры модели статистически значимы. Возможна экономическая интерпретация параметров модели – с каждым периодом времени t значение Y в среднем увеличивается на 5,131 ед.изм.

Список литературы

1. Концепция и Стратегия развития устойчивой энергетики будущего Казахстана до 2050. Астана, 2013.
2. Саткалиев А. М. Экономические приоритеты развития энергетики Казахстана //Сегодня и завтра Российской экономики. 2011. №47. С. 193.
3. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов/ В.В. Федосеев, А. Н. Гармаш, Д. М. Дайитбегов и др.; Под ред. В. В. Федосеева.– М.: ЮНИТИ,2000. – 391с.
4. Саткалиев А. М. Экономические приоритеты развития энергетики Казахстана //Сегодня и завтра Российской экономики. 2011. №47.

РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ САПР РАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТИ УСЕЧЕННОЙ ЧЕТЫРЕХГРАННОЙ ПИРАМИДЫ

Т. В. Буевич¹, А. Э. Буевич²

*¹Витебский государственный технологический университет
(г. Витебск, Республика Беларусь)*

*²Витебский государственный технический колледж
(г. Витебск, Республика Беларусь)*

Разработана интегрированная САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды. Разработка внедрена и используется на Витебском заводе сантехзаготовок, расширяет возможности САПР, действующей на предприятии, позволяет автоматизировать решение производственных задач без привлечения дополнительного программного обеспечения.

Ключевые слова: *интегрированная система, автоматизированное проектирование, управляющая программа, программное обеспечение.*

An integrated CAD scan of the surface of a truncated tetrahedral pyramid has been developed. The development is implemented and used at the Vitebsk plumbing plant, expands the capabilities of CAD operating at the enterprise, allows you to automate the solution of production tasks without the involvement of additional software.

Keywords: *integrated system, computer-aided design, control program, software.*

На современном этапе системы автоматизированного проектирования нашли широкое применение на мировом рынке разработок изделий, объектов архитектуры и строительства, инфраструктуры и др. В проектно-конструкторских организациях используют программные продукты от многих иностранных разработчиков: Intergraph, Dassault Systemes, Siemens PLM Software, Autodesk, Bentley Systems Bentley Systems, а также PTC, Solid Works Russia и др., и от разработчиков России и стран СНГ: АСКОН, Топ Системы, CSoft, НаноСофт, Intermech и др. Однако до настоящего времени проблемой для пользователей профессиональных САПР является обмен информацией между созданными в разных технологиях цифровыми моделями и передача геометрической и топологической информации.

Таким образом, задача доработки САПР, которые используются на производстве, с учетом особенностей предприятий является актуальной. Один из способов доработки – интегрирование в действующие САПР модулей, расширяющих их возможности, и формирование интегрированной системы управления. Интегрированная САПР – это программный продукт, обеспечивающий работу нескольких разнородных систем с единым интерфейсом. При этом интегрированные системы должны иметь возможность обмена данными с внешними приложениями.

Разработка системы автоматизированного проектирования развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды (далее САПР развертки) выполнялась в рамках научно-исследовательской работы по инициативе Витебского завода сантехзаготовок. Проблема построения развертки поверхности

усеченной четырехгранной пирамиды с делением по большой стороне возникла на предприятии при проектировании вентиляционных коробов больших размеров, требующих обработки по частям в гибочном станке.

Разработано программное обеспечение, реализующее оригинальные алгоритмы развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды в автоматизированном режиме с передачей данных в действующую на предприятии САПР, расширяя ее возможности. Получаемая развертка поверхности позволяет выпускать детали больших размеров, а деление развертки по большей стороне позволяет автоматизировать сборку изделий.

Установленная на предприятии САПР «Профиль Мастер» РМ2000 имеет возможность импорта данных в формате обмена графической информации «*.dxf», что позволяет передавать данные из внешних приложений. Файл обмена должен быть определенного формата, который поддерживает ограниченное наименование разделов описания графических примитивов. Графические примитивы развертки располагаются в четырех слоях cutting, marking, drill, attributes. В слое cutting располагаются контуры, которые могут быть вырезаны плазменной установкой с ЧПУ. В слое marking располагаются контуры, которые являются метками и игнорируются плазменной установкой с ЧПУ. В слое drill располагаются контуры отверстий. В слое attributes располагается текстовая информация.

САПР развертки реализована в виде независимой исполняемой программы, функционирующей в Windows. САПР развертки выполняет расчет развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды и формирует файл в формате обмена графической информации, который импортируется программой РМ2000. Интерфейс программного обеспечения близок к интерфейсу программы РМ2000. Окно САПР развертки в исходном состоянии представлено на рисунке 1.

Окно программы разделено на две части. Левая графическая часть отображает усеченную пирамиду с нанесенными точкой отсчета (точка с координатами 0,0) и с буквенными обозначениями всех параметров усеченной пирамиды. Правая часть предназначена для ввода данных об усеченной пирамиде и содержит поля для ввода числовых значений параметров, на основании которых строится развертка поверхности.

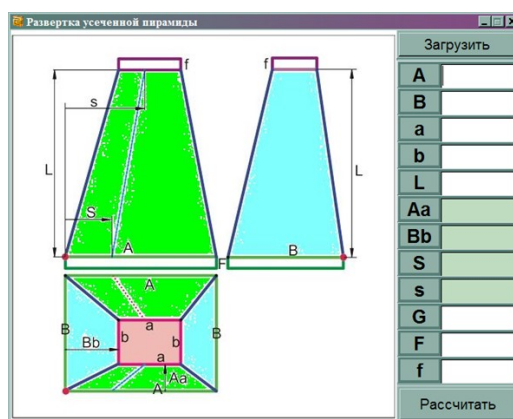


Рис. 1. Окно САПР развертки в исходном состоянии

САПР развертки обеспечивает интерактивный ввод данных с помощью стандартной клавиатуры и манипулятора мышью. Вводимые данные соответствуют основным параметрам усеченной пирамиды, на основании которых строится развертка. Входными данными являются: длина и ширина основания, длина и ширина поверхности сечения, высота пирамиды, величины смещения поверхности сечения от основания, припуски на сборку пирамиды и припуски для присоединения внешних изделий. Всего в программе использованы 12 переменных величин. В системе автоматизированного проектирования имеется возможность загрузки данных предыдущего расчета. Среднее время расчета с учетом времени на ввод и редактирование данных составляет 30 секунд. Время передачи данных в программу PM2000 составляет 1 минуту. Язык сообщений и комментарии программы – русский. Размер и цвет шрифта 14 пт. Такой размер шрифта должен быть достаточным для работы в условиях цеха при слабой и неравномерной освещенности. Надежность работы программного обеспечения обеспечивается технологией защиты от неверного ввода значений и обращению к несуществующим данным, а также надежностью работы операционной системы, установленной на предприятии.

САПР развертки состоит из пяти файлов:

Piram.lsp – развертка всей поверхности пирамиды для обмена с альтернативными САПР, файл обмена данными в формате lsp;

Piram_R.dxf – развертка правой части поверхности пирамиды в формате dxf для импорта в САПР «Профиль Мастер» PM2000;

Piram_L.dxf – развертка левой части поверхности пирамиды в формате dxf для импорта в САПР «Профиль Мастер» PM2000;

Piram.wri – файл данных основных параметров поверхности пирамиды в текстовом формате для загрузки в программу построения развертки;

SAM_by.exe – программа САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды.

Расположение файлов Piram.lsp, Piram_R.dxf, Piram_L.dxf, Piram.wri обязательно в папке C:\SAM_by, расположение программы SAM_by.exe – в любом месте дискового пространства.

Программа SAM_by.exe функционирует в операционной системе Windows любых сборок. В процессе работы программа SAM_by.exe должна получать доступ для записи и чтения данных в файлах Piram.lsp, Piram_R.dxf, Piram_L.dxf, Piram.wri, для чего необходимы соответствующие настройки прав доступа для пользователей с ограниченными правами. Программное обеспечение САПР развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды реализовано при помощи компилятора Microsoft Visual C++ Express Edition, свободно распространяемого корпорацией Microsoft.

Для запуска программы САПР развертки необходимо щелкнуть установленным в настройках операционной системы способом на значок программы SAM_by.exe. После запуска появится окно программы.

Правая часть окна включает в себя две кнопки «Загрузить» и «Рассчитать». Нажатие на кнопку «Загрузить» заполняет поля значениями, которые использовались в предыдущем расчете. Состояние окна после нажатия на кнопку «Загрузить» представлено на рисунке 2.

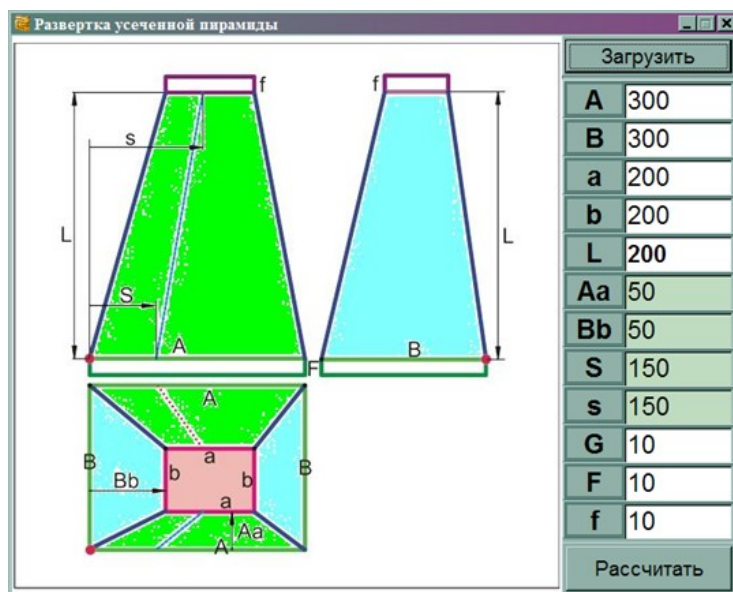


Рис. 2. Окно САПР развертки после загрузки данных

Нажатие на кнопку «Рассчитать» выполняет расчет развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды на левую и правую части. Результаты расчета сохраняются в файлы Piram_R.dxf, Piram_L.dxf соответственно для ее правой и левой частей.

Для передачи данных развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды необходимо в программе PM2000 выбрать функцию импорта данных. В окне импорта перейти в папку C:\Cam_by и выбрать файлы _R.dxf, Piram_L.dxf последовательно. Вид окна импорта представлен на рисунке 3. В результате импорта контуры правой и левой части развертки будут переданы в редактор программы PM2000, в котором можно будет выполнить раскладку деталей на листе и выполнить его раскрой.

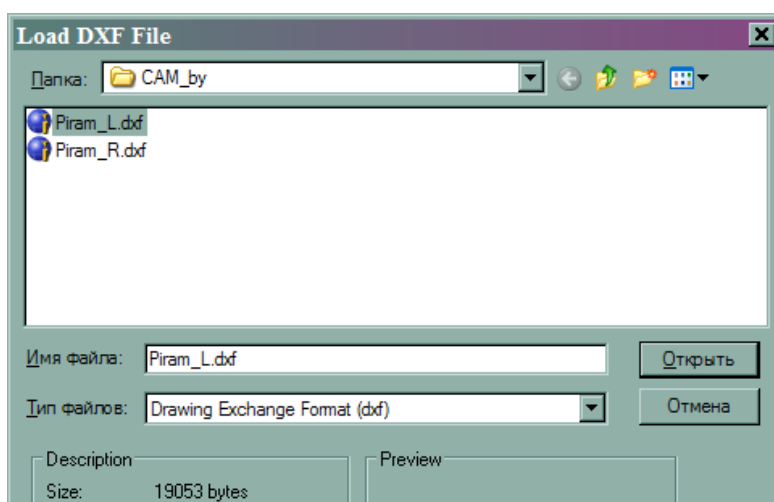


Рис. 3. Вид окна импорта

Решена задача разработки программного средства, позволяющего в автоматизированном режиме построить развертку поверхности усеченной четырехгранной пирамиды с делением развертки по большей стороне; обеспечить интеграцию данных развертки поверхности усеченной четырехгранной пирамиды в действующую на предприятии САПР; повысить производительность труда; улучшить условия труда и расширить ассортимент выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Бувечич, Т. В. ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ / Т. В. Бувечич, А. Э. Бувечич, Е. А. Шинкарев // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – Т. 2. – С. 8–10, 350 с.
2. Грувер М., Зиммерс Э. САПР и автоматизация производства: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 527с.
- 3 Шпур Г., Ф.-Л. Краузе. Автоматизированное проектирование в машиностроении /Пер. с нем. – М.: Машиностроение, 1988. – 648 с. 3. Гжиров Р.И., Серебrenицкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ. Справочник. – Л.: Машиностроение, 1990. – 588 с.

УДК 004.942

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМАТИКИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПЕРСПЕКТИВ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

К. А. Прошунина¹, Т. В. Хоменко²

*¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет*

*²Астраханский государственный технический университет
(г. Астрахань, Россия)*

В настоящее время города представляют собой сложные многоуровневые системы, характеризующиеся рядом зависимостей, налагающих определенные обременения на развитие пространственного метаболизма урбанизированных территорий. Количественные показатели, отображающие городские процессы, являются ресурсным материалом для исследования сложившейся или моделируемой градостроительной ситуации. В статье рассматривается проблематика градостроительного развития с возможностью формирования модели, способствующей повышению экономики региона и уровня жизни населения.

Ключевые слова: *урбанизация, принятие решений, модель, устойчивое развитие, индекс.*

Currently, cities are complex multi-level systems. The city is characterized by a number of dependencies. Dependencies impose restrictions on the development of spatial metabolism in

urbanized areas. Quantitative indicators of urban processes are resource material for studying the existing or simulated urban planning situation. The article examines the problems of urban development with the possibility of forming a model that should contribute to improving the economy of the region and the standard of living of the population.

Keywords: *urbanization, decision making, model, sustainable development, index.*

Количество проблем урбанизированных территорий динамично стремится вверх ежедневно. В области анализа, стратегического прогнозирования и поиска оптимального решения в условиях конкретизированной модели необходимо получать эффективный результат, отражающий возможные городские изменения с учетом преемственно-прогнозного характера развития планировочной структуры города, в котором основными аспектами выступают ресурсный потенциал, взаимозависимость и согласованность.

Процесс принятия решения в градостроительном развитии представляет последовательность действий, направленных на разрешение проблем организации, эффективности распределения и эксплуатации доступного ресурсного потенциала: территориальные площади, водные объекты, энергетические и сырьевые ресурсы и др. Опираясь на распределение экономических показателей при концепции моделирования, необходимо учитывать, что принятие решений не должно проводиться обособленно от интересов общества, для которого происходит формирование устойчивой среды. Моделирование развития современного города связано с точной оценкой интенсивности и характера происходящих в городе социально-функциональных процессов, а также ресурсного потенциала городской территории как обеспечивающего выполнимость этих процессов [1].

При исследовании существующих моделей в решении проблематики устойчивой урбанизации определено, что большая часть теоретических исследований ориентирована на критические проблемы городского развития, в которых основной проблемой является быстрый рост городов.

При этом выработывались **модели устойчивого землепользования** по сдерживанию урбанизации в границах города, опирающихся на показатели нормирования производства, ресурсов природопользования и территорий, обозначались пути социальной доступности. Для принятия решений авторы принимают форму уравнения факторов неустойчивых усилителей, концепции биофизической и социальной емкости, концепции приемлемых пороговых пределов развития [2].

Среди других моделей градостроительного развития можно выделить **имитационную модель CityDev**, основанную на агентах, товарах и рынках. В данной модели агенты производят товары и взаимодействуют на рынках. В соответствии с этим процессом ткань города строится и претерпевает трансформации. Компьютерная модель работает по трехмерному пространственному шаблону, организованному в кубические ячейки. CityDev позволяет интерактивным пользователям участвовать в работе модели. При этом

административное управление в интерактивном режиме контролирует развитие города через городской план, строительство новых дорог и расположение общественных объектов [3].

Модели клеточных автоматов широко используются для изучения пространственной динамики роста городов и эволюционирующих моделей землепользования. В этом исследовании рассматривается новый подход, который калибруется на основе городских морфологических паттернов, возникающих в результате моделирования. Приложение модели использует выверенные параметры для перспективы моделирования роста города из известной городской конфигурации. Калибровка модели - это новое приложение цепи Маркова Монте-Карло. Приближенное байесовское вычисление обеспечивает эмпирическое распределение значений параметров, отражающее неопределенность модели [4].

Модель смешанного целочисленного линейного программирования представляет как городские компоненты, так и компоненты энергетической системы. Ограничения автоматически и регулярно распределяются между минимумом и максимумом ценности. Комбинируя несколько ограничений по различным критериям, становится возможным быстро сгенерировать большое количество решений. В модели стратегические планы должны объединять и координировать различные сектора, учитывать эффекты в разных масштабах и охватывать долгосрочные горизонты [5].

В других рассматриваемых исследованиях моделей для развития градостроительного решения поднимаются вопросы нерационального использования биофизических ресурсов, проблемы экологии, в частности ресурсоэффективные и низкоуглеродные города, прогнозируются ситуации неустойчивого развития и др.

Множественная направленность модельного ряда в области градостроительного развития обуславливается различным подходом к решению одной из актуальных проблем современности, рассматриваемую авторами для конкретной географической локации, политико-управленческого администрирования, экономики, социально-культурных особенностей, исторического развития и др. Для формирования модели, призванной улучшить показатели качества градостроительной среды, необходимо провести комплексную оценку, основывающуюся на сопоставлении количественных и качественных характеристик существующего положения, дифференцировать сценарии градостроительного развития с позиции экономической эффективности и социальной удовлетворенности. Понимая суть градостроительных конфликтов как столкновения интересов и потребностей между участниками градостроительной деятельности, можно искать алгоритмы для их разрешения [6].

Анализ проблемных ситуаций существующей действительности градостроительного развития формирует базу для формирования модели, призванной предложить решения, направленные на улучшение проблемных ситуаций и характерных показателей.

Рассматривая город с позиции системы, можно выделить очевидные проблемные ситуации, к которым относятся:

1. Четкий инструмент нормативно-правовой регламентации

Отечественный опыт градостроительства заложил основы нормирования и регулирования, методологию разграниченного структурирования урбанизированных территорий. Сформированная до настоящего времени градостроительно-планировочная документация ориентирована на идеологию, реализуемую предшествующими эпохами: идеология социального подхода при формировании «общенародной собственности» [1]. В связи с направлением строительного комплекса на переход к устойчивому планированию территорий ориентир меняется на «частную собственность или частные сообщества», и опора на прежнюю градостроительную базу становится неактуальной.

2. Градостроительство в условиях интеллектуального запоздания

Финансирование частных компаний в возведение объектов капитального строительства меняет устоявшиеся представления XX века о градостроительной политике в целом, реализуя условия для возведения единичных строений или группы квартальной застройки. Строительство микрорайонов по старой документации создает проблематику эффективного современного использования пространства. Город экономически несет потери территориальных площадей, ресурсных мощностей, эксплуатационных затрат и пр. В условиях обеспечения надлежащих параметров среды современного человека падает уровень жизни, отображаясь в нерациональном использовании и эксплуатации инфраструктуры урбанизированных территорий (линейные объекты, социокультурные объекты, жилые объекты, благоустроенные территории).

3. Конкурентоспособность условий среды, которую жители могут выбирать

В эпоху глобальной цифровизации показатели индекса качества городской среды являются открытым информационным ресурсом. Человек стремится повысить уровень комфортной жизни и выбирать регионы, способные предложить ему требуемое качество. Регионы, оперируя условиями среды, становятся конкурирующими за миграционные потоки населения, что является немаловажным экономическим фактором развития территории. Рост городов напрямую связан с ростом населения. Профицит и дефицит населения в городском пространстве может влиять на качество жизни и устойчивое развитие как отдельных городских районов, так и города в целом.

4. Ситуационная взаимосвязь градостроительного развития и бизнес стратегий

Для формирования картины градостроительного развития необходимо внедрять в управление бизнес-стратегии, способные поднимать экономически недееспособные фрагменты городских территорий до оптимального уровня в реальных условиях. Комплексный учет экономически активных объектов станет инструментом для развития территории, а выделенные

участки особых экономических зон станут областью привлечения инвестиций в регион. Графическим отображением бизнес-стратегии является мастер-план. Совместно с представителями городской власти в дискуссию и принятие решений вовлекаются эксперты, бизнесмены, горожане. В процессе работы над мастер-планом формируется целостная картина развития города. Аккумулируя приоритеты общества, органов власти и бизнеса и устанавливая взаимную коммуникационную функцию, мастер-план станет инструментом планирования территориального развития и прямым отображением принятых управленческих решений. При этом коллаборация отдельных представителей рынка бизнеса и потребления должна вырабатывать четкие безапелляционные решения для повышения индекса качества различных сфер деятельности региона при формировании дальнейшего развития города.

Существующие проблемы городского планирования формируют основы для создания имитационной модели, призванной на основании точной оценки ресурсного потенциала и социально-функциональных процессов генерировать алгоритмы принятия решений для градостроительного развития. Важность модели по решению конкретизированной проблематики градостроительного развития определяет ее приближенность к реальности и возможность на основе экспериментальных прототипов и анализе статистических показателей получить альтернативы для устойчивого развития города.

Список литературы

1. Сосновский В. А., Русаков Н. С. Прикладные методы градостроительных исследований: Учеб. Пособие. – М.: «Архитектура -С», 2006. – 112 с., ил.
2. Tekouabou S., BachirDior E., Azmi R., Jaligot R., Chenal J. Reviewing the application of machine learning methods to model urban form indicators in planning decision support systems: Potential, issues and challenges. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*. 2021.
3. Semboloni F., Assfalg J., Armeni S., Gianassi R., Marsoni F. CityDev, an interactive multi-agents urban model on the web. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2004.
4. Yu J., Hagen-Zanker A., Santitissadeekorn N., Hughes S. Calibration of cellular automata urban growth models from urban genesis onwards – a novel application of Markov chain Monte Carlo approximate Bayesian computation. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2021.
5. Cajot S., Schüler N., Peter M., Koch A., Maréchal F. Interactive optimization for the planning of urban systems. *Energy Procedia*. 2017.
6. Моисеев Ю. М. Управление будущим: контекст градостроительных перспектив // *Архитектура и строительство России*. – 2019. – №1. – С. 10–17.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ПРОИЗВОДНЫХ ИНТЕРПОЛЯЦИОННОГО МНОГОЧЛЕНА ЛАГРАНЖА В УЗЛАХ ИНТЕРПОЛЯЦИИ

К. Д. Яксубаев

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В работе получены точные аналитические формулы производных интерполяционного многочлена Лагранжа в узлах интерполяции. При большом числе узлов или же на неравномерной сетке у интерполяционного многочлена Лагранжа возникает неприятное явление осцилляции. Полученные аналитические формулы могут использоваться для подавления или уменьшения явления осцилляции.

Ключевые слова: интерполяция, многочлен Лагранжа, Mathcad.

In this paper, we obtain exact analytical formulas for the derivatives of the Lagrange interpolation polynomial at the interpolation nodes. With a large number of nodes or on an uneven grid, the Lagrange interpolation polynomial has an unpleasant oscillation phenomenon. The obtained analytical formulas can be used to suppress or reduce the oscillation phenomenon.

Keywords: interpolation, Lagrange polynomial, Mathcad.

В теории приближений интерполяционный многочлен Лагранжа продолжает использоваться не только для интерполяции, но и как рабочий инструмент математика и инженера в различных теоретических исследованиях [1-3]. Поэтому продолжается и аналитическое исследование новых свойств интерполяционного многочлена Лагранжа.

В настоящей работе аналитически вычислены значения производных интерполяционного многочлена Лагранжа в заданных интерполяционных точках. Самое важное состоит в том, что полученные формулы имеют компактную форму. Приведем эти формулы без вывода.

Исходные данные таковы:

$t_1, t_2, t_3, \dots, t_{n-2}, t_{n-1}, t_n$ – узлы интерполяции;

$y_1, y_2, y_3, \dots, y_{n-2}, y_{n-1}, y_n$ – значения функции в узлах интерполяции.

Определим вспомогательные многочлены:

$$\Delta(x) = \prod_{j=1}^n (x - t_j); S(x, k) = \prod_{j \neq k}^n (x - t_j), k = 1, 2, \dots, n.$$

Интерполяционный многочлен Лагранжа имеет вид:

$$f(x) = \sum_{k=1}^n y_k \frac{S(x, k)}{S(t_k, k)}$$

Приведем формулы для аналитического вычисления значения производных многочлена Лагранжа при числе интерполяционных точек равных четырем. Имеем:

$$\begin{cases} \Delta(x) = (x - t_1)(x - t_2)(x - t_3)(x - t_4) \\ S(x, 1) = (x - t_2)(x - t_3)(x - t_4) \\ S(x, 2) = (x - t_1)(x - t_3)(x - t_4) \\ S(x, 3) = (x - t_1)(x - t_2)(x - t_4) \\ S(x, 4) = (x - t_1)(x - t_2)(x - t_3) \end{cases}$$

Введем следующие обозначения:

$$\begin{pmatrix} f'(t_1) \\ f'(t_2) \\ f'(t_3) \\ f'(t_4) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f'_1 \\ f'_2 \\ f'_3 \\ f'_4 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} \Delta'(t_1) \\ \Delta'(t_2) \\ \Delta'(t_3) \\ \Delta'(t_4) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta'_1 \\ \Delta'_2 \\ \Delta'_3 \\ \Delta'_4 \end{pmatrix}$$

Найдем значения производных вспомогательного многочлена $\Delta(x)$ в интерполяционных точках. Имеем:

$$\begin{pmatrix} \Delta'(t_1) \\ \Delta'(t_2) \\ \Delta'(t_3) \\ \Delta'(t_4) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta'_1 \\ \Delta'_2 \\ \Delta'_3 \\ \Delta'_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (t_1 - t_2)(t_1 - t_3)(t_1 - t_4) \\ (t_2 - t_1)(t_2 - t_3)(t_2 - t_4) \\ (t_3 - t_1)(t_3 - t_2)(t_3 - t_4) \\ (t_4 - t_1)(t_4 - t_2)(t_4 - t_3) \end{pmatrix}$$

Теорема. Производные многочлена Лагранжа в узлах интерполяции будут иметь следующие значения:

$$\begin{pmatrix} f'_1 \\ f'_2 \\ f'_3 \\ f'_4 \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \end{pmatrix},$$

где матрица A имеет вид:

$$\begin{pmatrix} \Delta'_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \Delta'_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \Delta'_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \Delta'_4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sum_{j \neq 1} \frac{1}{t_1 - t_j} & \frac{1}{t_1 - t_2} & \frac{1}{t_1 - t_3} & \frac{1}{t_1 - t_4} \\ \frac{1}{t_2 - t_1} & \sum_{j \neq 2} \frac{1}{t_2 - t_j} & \frac{1}{t_2 - t_3} & \frac{1}{t_2 - t_4} \\ \frac{1}{t_3 - t_1} & \frac{1}{t_3 - t_2} & \sum_{j \neq 3} \frac{1}{t_3 - t_j} & \frac{1}{t_3 - t_4} \\ \frac{1}{t_4 - t_1} & \frac{1}{t_4 - t_2} & \frac{1}{t_4 - t_3} & \sum_{j \neq 4} \frac{1}{t_4 - t_j} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{\Delta'_1} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{\Delta'_2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{\Delta'_3} & \frac{1}{\Delta'_4} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{\Delta'_4} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Отметим, что формула (1) имеет красивую и компактную форму. Изучим ее свойства.

Лемма. Определитель матрицы A всегда равен нулю, то есть $|A| = 0$ при любом наборе интерполяционных точек.

Доказательство. По формуле (1) производные многочлена Лагранжа находятся однозначно по заданным значениям интерполируемой функции. То есть если задан набор $y_1, y_2, y_3, \dots, y_{n-2}, y_{n-1}, y_n$, то набор $f'_1, f'_2, f'_3, \dots, f'_{n-2}, f'_{n-1}, f'_n$ определяется однозначно.

Но обратное неверно. По заданным значениям производных многочлен можно восстановить только с точностью до константы. Это означает, что обратная задача имеет бесконечное число решений. Но такое возможно только тогда, когда определитель матрицы A равен нулю.

Методическое значение формулы (1)

Самый большой недостаток интерполяционного многочлена Лагранжа заключается в явлении осцилляции. Приведем пример этого неприятного явления (рис.1):

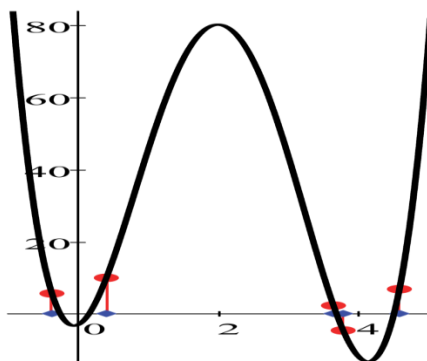


Рис. 1. Явление осцилляции интерполяционного многочлена Лагранжа

Явление осцилляции заключается в следующем:

1. Значения построенного интерполяционного многочлена Лагранжа резко возрастают на концах отрезка интерполяции;
2. На самом отрезке интерполяции многочлен Лагранжа очень сильно колеблется от -15 до 85 , хотя исходные интерполяционные точки колеблются всего лишь от -5 до 7 .

Качественная причина явления осцилляции такова:

1. Сетка интерполяции является неравномерной;
2. Среди отрезка разбиения есть близко лежащие точки.

Достоинство формулы (1) заключается в том, что по ней можно увидеть количественную характеристику явления осцилляции. Покажем это.

Пусть, к примеру, интерполяционные точки t_3, t_4 находятся близко друг от друга, то есть величина $t_3 - t_4$ является малой величиной. Тогда величина $\frac{1}{t_3 - t_4}$ будет большой величиной.

Установим сколько раз большая обратная величина $\frac{1}{t_3 - t_4}$ или величина $\frac{1}{t_4 - t_3}$ встречаются в формуле (1). В третьей матрице формулы (1) величина $\frac{1}{t_3 - t_4}$ встречается один раз в выражении $\frac{1}{\Delta_3}$. Величина $\frac{1}{t_4 - t_3}$ в третьей матрице тоже встречается один раз. Действительно:

$$\left| \begin{array}{l} \frac{1}{\Delta'_3} = \frac{1}{(t_3 - t_1)(t_3 - t_2)(t_3 - t_4)} \\ \frac{1}{\Delta'_4} = \frac{1}{(t_4 - t_1)(t_4 - t_2)(t_4 - t_3)} \end{array} \right.$$

Во второй матрице формулы (1) большая величина $\frac{1}{t_3 - t_4}$ встречается дважды в третьей строчке. Покажем это:

$$\left| \begin{array}{l} \sum_{j \neq 3} \frac{1}{t_3 - t_j} = \frac{1}{t_3 - t_1} + \frac{1}{t_3 - t_2} + \frac{1}{t_3 - t_4} \\ t_3 - t_4 \end{array} \right.$$

С величиной $\frac{1}{t_4 - t_3}$ все обстоит аналогично.

Итак, большая величина $\frac{1}{t_3 - t_4}$ в формуле (1) встречается три раза, а противостоящая ей маленькая величина $\Delta'_3 = (t_3 - t_1)(t_3 - t_2)(t_3 - t_4)$ встречается только один раз в первой матрице формулы (1).

Большая величина $\frac{1}{t_4 - t_3}$ в формуле (1) встречается тоже три раза, а противостоящая ей маленькая величина $\Delta'_4 = (t_4 - t_1)(t_4 - t_2)(t_4 - t_3)$ встречается только один раз в первой матрице формулы (1).

Конечно величины $\frac{1}{t_3 - t_4}$, $\frac{1}{t_4 - t_3}$ имеют разные знаки и могут аннигилировать друг друга. Но могут и не аннигилировать друг друга.

Итоги

Формула (1) показывает, что при нескольких близко расположенных интерполяционных точках друг от друга производные многочлена Лагранжа в интерполяционных точках могут оказаться очень большими. Этот факт и есть причина осцилляции многочлена Лагранжа.

Явление осцилляции многочлена Лагранжа можно уменьшить или подавить. Но для этого нужно иметь дополнительные свободные параметры в интерполяционном многочлене Лагранжа, и тогда формула (1) может оказать существенную помощь для подавления или уменьшения явления осцилляции интерполяционного многочлена Лагранжа.

Список литературы

1. Кострикин А. И. Введение в алгебру. Издательство МЦНМО, 2018, 273 с.
2. Ильин М. Е. Аппроксимация и интерполяция. Методы и приложения. Учебное пособие. Рязанская государственная радиотехническая Академия. Рязань, 2010, 60 с.
3. Буслов В. А., Яковлев С. Л. Численные методы и исследование функций. Курс лекций. Санкт-Петербургский государственный университет. Петербург, 2001, 59 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ТРУДА РЕГИОНА КАК ФАКТОР УСПЕШНОЙ ПРОФОРИЕНТАЦИИ

Е. А. Свердловва, Т. Л. Тен

*Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза
(г. Караганда, Казахстан)*

Профессиональная ориентация по востребованным профессиям на рынке труда региона является важным направлением в системе высшего образования. Информационные технологии позволяют проводить более качественные исследования рынка труда и обеспечивают как массовый, так и индивидуальный процесс профориентации.

Ключевые слова: профориентация, цифровые ресурсы, рынок труда региона, атлас новых и востребованных занятий.

Vocational guidance in the required professions on the region's labour market is an important aspect of higher education. Information technologies make it possible to conduct better labor market research and provide both a mass and individual career guidance process.

Keywords: career guidance, digital resources, the region's labour market, atlas of new and demanded occupations.

В последнее время часто говорят о необходимости проводить целенаправленную профориентационную работу в целом и ориентировать учащихся на ту или иную профессию с учетом специфики региона в частности. Под профориентационной работой мы понимаем систему научно обоснованных мероприятий, направленных на подготовку молодежи к выбору профессии (с учетом особенностей личности и потребностей рынка труда в кадрах) и оказание помощи в профессиональном самоопределении и трудоустройстве [1].

Существует мнение, что качественную профориентацию может провести только психолог или подготовленный специалист-профориентатор. Отчасти это верно, но на выбор подростка чаще всего влияет и социум.

Многие учебные заведения страны укомплектованы новейшим интерактивным оборудованием, компьютерными классами, мультимедийными установками, что соответствует одной из задач программы «Цифровой Казахстан» – «повышение цифровой грамотности в среднем, техническом и профессиональном, высшем образовании» [2]. При этом большая часть профориентационной работы до сих пор проходит в очном режиме с посещением школ, рассказами об учебном заведении либо экскурсиями в эти организации образования, а не на сами предприятия.

Период карантинных ограничений в стране, на наш взгляд, раскрыл для цифровых платформ новые возможности, в том числе в плане профессиональной ориентации. Это поставило перед IT-сообществом новые задачи и

новые возможности. Современные цифровые платформы в сфере образования и трудовой занятости позволили Карагандинской области шире взглянуть на вопрос профессиональной ориентации и трудоустройства. Проведя мониторинг образовательных программ организаций высшего образования Карагандинской области и сравнив направления подготовки со списком востребованных занятий в регионе, мы получили данные, которые стали основой для более глобального исследования.

Рассмотрим для начала образовательные программы организаций высшего образования региона в разрезе областей применения (рис 1). Все данные были взяты с сайтов самих учебных заведений, находящихся на разных серверах, что весьма осложнило процесс анализа данных.

№	Организации высшего образования/Направления подготовки (Область образования)	Педагогические науки	Бизнес и управление	Право	Здравоохранение	Производственные и обрабатывающие отрасли	Инженерия и инженерное дело	Архитектура и строительство	Гигиена и охрана труда на производстве	Транспортные услуги	Информационно-коммуникационные технологии	Стандартизация, сертификация и метрология (по отраслям)	Телекоммуникации	Искусство	Сфера обслуживания	Физические и химические науки	Биологические и смежные науки	Искусство и гуманитарные науки	Окружающая среда	Математика и статистика	Журналистика и информатика	Социальные науки	
1	Академия «Bolashaq» (Болашақ)	+	+	+	+																		
2	Жезказганский университет имени О.Байконурова (ЖезУ. им. Байконурова)	+	+	+		+	+	+	+														
3	Карагандинский государственный индустриальный университет (КГИУ)		+			+	+	+	+	+	+	+											
4	Карагандинский государственный университет имени академика Е.Букетова (КарГУ им. Букетова)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза (КЭУ Казпотребсоюза)	+	+	+	+		+			+	+	+			+			+					+
6	Медицинский университет Караганды (КГМУ)				+	+											+						
7	Центрально-Казахстанская академия (ЦКА)	+	+	+							+			+				+					+
		5	6	5	4	4	3	2	3	3	4	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	3	

Рис. 1. Образовательные программы организаций высшего образования Карагандинской области

Как видно из таблицы 1, лидирующими направлениями подготовки являются «Бизнес и управление», «Право» и «Образование».

В 2020 году в рамках работы над Атласом новых и востребованных занятий Карагандинской области проведено исследование, посвященное выявлению новых и перспективных занятий в регионе, которые отбирались исходя из прогнозных оценок спроса на них, динамики изменений внутреннего регионального продукта. Исследование проводилось с использованием методики по определению востребованных и перспективных занятий Skills-ID [3]. Атлас предназначен как для абитуриентов и студентов, желающих получить востребованные в будущем знания и навыки, так и для работода-

телей, заинтересованных в найме высококвалифицированных специалистов, а также для преподавателей, исследователей и всех тех, кто следит за современным рынком труда и тенденциями его развития (рис 2).



Рис. 2. Атлас новых и востребованных занятий Карагандинской области – 2020

Согласно этому документу наиболее востребованными в регионе являются следующие отрасли (рис 3).

СОДЕРЖАНИЕ

Приветствие	3
Термины. Источники. Справочники	4
Для кого этот Атлас	6
Принципы и подходы, используемые в Атласе	7
Как пользоваться Атласом	8
Структура каталога занятий Атласа	9
Статистика по ВРП	10
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	12
ТОРГОВЛЯ И РЕКЛАМА	20
ГОРНОЕ ДЕЛО	26
НЕДВИЖИМОСТЬ	32
ЛОГИСТИКА И ТРАНСПОРТ	36
СТРОИТЕЛЬСТВО	42
ЭНЕРГОСЕТИ	48
ОБРАЗОВАНИЕ	54
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	62
МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	66
ПРОЧИЕ УСЛУГИ	72
ЭКОНОМИКА И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ	78
ИНФОРМАЦИЯ И СВЯЗЬ	82

Рис. 3. Наиболее востребованные отрасли в Карагандинской области

Сравнение отраслей экономики, указанных в Атласе, и списка образовательных программ организаций высшего образования говорит о том, что университеты стремятся соответствовать рынку труда. При этом разработать образовательную программу недостаточно. Для более эффективной реализации разработанных образовательных программ, качественного контингента студентов, необходимо провести активную профессиональную ориентацию с использованием цифровых технологий.

Для сравнения рассмотрим приемную кампанию 2021 года в колледжах Карагандинской области и нескольких организациях высшего образования. С 2020 года все колледжи и несколько университетов подключены к единой платформе mycollege.kz. Здесь представлена аналитика по частным и государственным организациям образования в области (рис. 4).

MyCollege

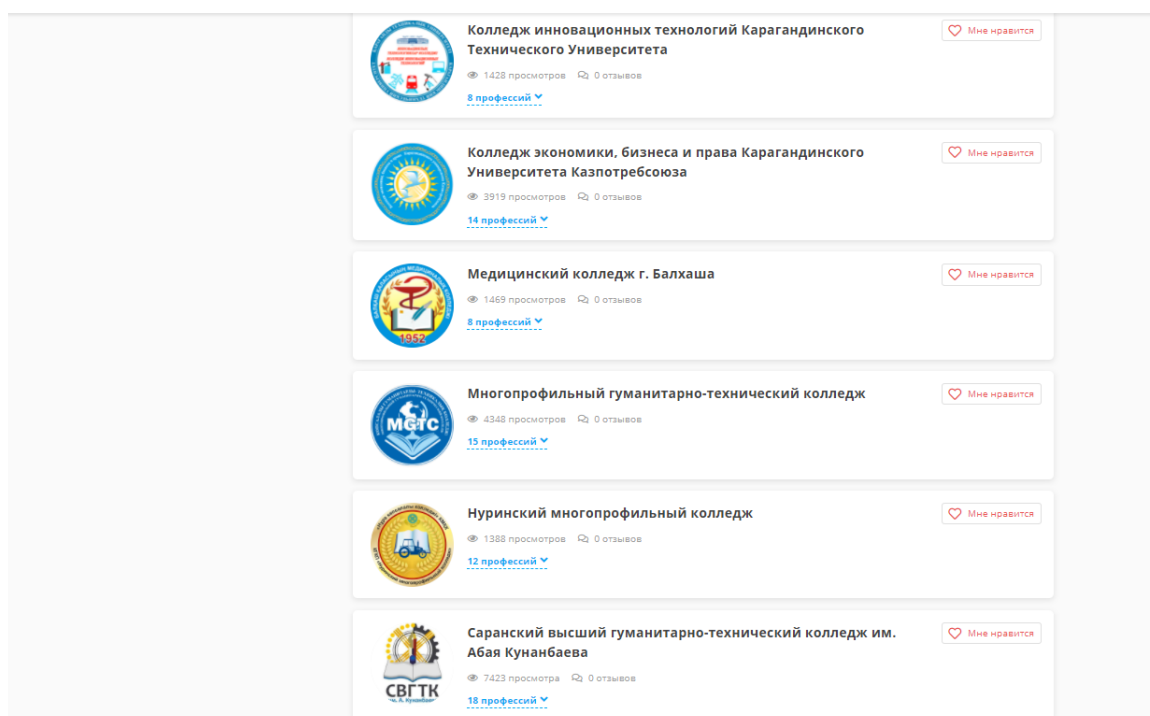


Рис. 4. Организации образования Карагандинской области на едином портале mycollege.kz

Помимо аналитики, платформа позволяет проводить многоэтапную профориентационную работу начиная со школы как в очном режиме (в присутствии психолога школы или колледжа), так и дистанционном (рис. 5).

В период работы приемной кампании в Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза поступило более 2000 заявок на обучение. Поступило на обучение 1530 абитуриентов. Из них только 38 % поступили на образовательные программы, рекомендованные профориентационной платформой. Это говорит о низкой культуре проведения профессиональной ориентации в обществе и недоверии к самому процессу. При этом показатель в 38 %

можно считать хорошим для первого этапа исследования. Далее предстоит мониторинг трудоустройства данных студентов, и только после этого мы сможем сказать о качественно проведенной профориентационной работе.

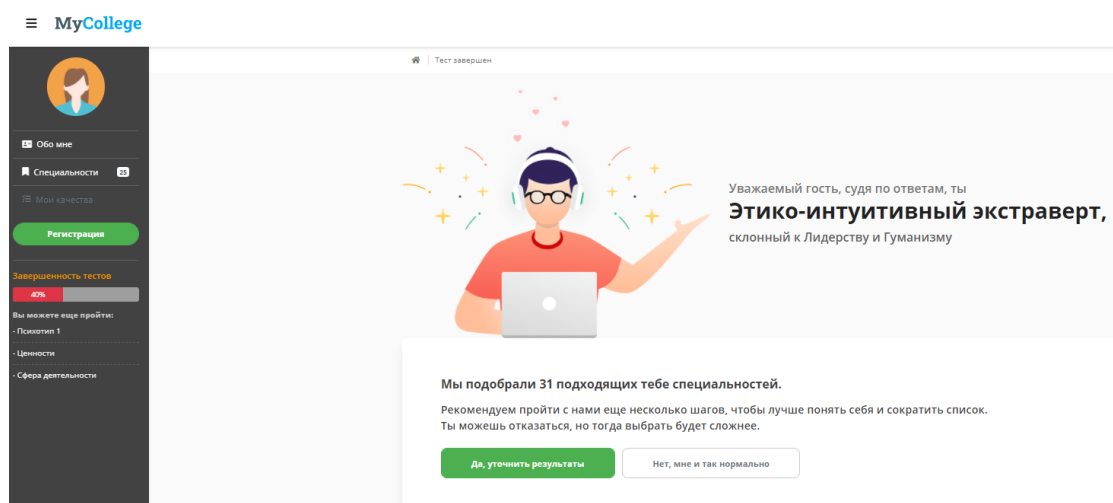


Рис. 5. Профориентационные тестирования портала mycollege.kz

Многие абитуриенты и их родители оценили новые цифровые возможности. Именно наличие информационной профориентационной среды и качественный контент позволяют в разы сократить время просмотра сайтов учебных заведений области, собранных на одном ресурсе, а также увеличить количество учащихся, охваченных профориентационной работой. К тому же цифровая среда, в которой вынуждены были работать и обучаться преподаватели и учащиеся, вывели рынок образовательных услуг на новый, конкурентный уровень. Теперь организации образования недостаточно быть успешной, необходимо еще правильно представить себя для ответственности, показать свои возможности и заслуги.

Список литературы

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Профессиональная_ориентация.
2. Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827 «Об утверждении Государственной программы "Цифровой Казахстан».
3. Атлас новых и востребованных занятий Карагандинской области – 2020. <https://skillscenter.ru/atlas-zanyatij-karagandinskoy-oblasty-2020/atlas-novyh-i-vostrebovannyh-zanyatij-karagandinskoj-oblasti-2020-04-min>.