

этих факторов, блокчейн может стать мощным инструментом для модернизации кадастровых систем и улучшения управления земельными ресурсами.

#### Закключение

Технологии блокчейн представляют значительный потенциал для учета и регистрации земельных участков. Их использование может привести к повышению эффективности процессов, сокращению бюрократических процедур и снижению возможности мошенничества.

Однако, необходимо учитывать некоторые ограничения и проблемы при внедрении блокчейн в кадастровые системы. Во-первых, масштабируемость блокчейн технологии может быть ограничена, особенно при обработке больших объемов данных. Во-вторых, необходимость согласования существующих законодательных и регуляторных рамок с применением блокчейн также является важным фактором.

Примеры успешного внедрения блокчейн в кадастровые системы уже существуют. Электронный кадастр на базе технологии блокчейна позволяет значительно упростить процедуры учета и регистрации земельных прав.

Безопасность и конфиденциальность данных являются важными аспектами при использовании блокчейна в кадастровых системах. Криптографические механизмы защиты данных играют ключевую роль в обеспечении целостности и конфиденциальности информации. Управление доступом и конфиденциальностью в блокчейн может осуществляться с помощью различных методов, таких как учетные записи с различными уровнями доступа и шифрование данных. Применение блокчейн также позволяет снизить риск мошенничества и фальсификации документов, так как каждая транзакция записывается в блокчейн и не может быть изменена.

Применение технологий блокчейн для учета и регистрации земельных участков России имеет большой потенциал для повышения эффективности и прозрачности процессов. Однако, необходимо учитывать ограничения и обеспечить безопасность данных при внедрении блокчейн. Дальнейшие исследования и практические применения могут помочь определить наиболее эффективные подходы к использованию блокчейн в кадастровых системах.

#### Список литературы

1. Накамото С. Биткойн: электронная пиринговая платежная система / С. Накамото. – 2008. С. 6-9.
2. Kshetri, N. Can blockchain strengthen the internet of things? – 2018. С. 68-72.
3. Swan, M. The blockchain: Brief history, risks, and opportunities. – 2017. С. 11-13.
4. World Bank. Blockchain and emerging digital technologies for enhanced land. – 2018. С. 55-57.
5. Смирнова Е.П., Козлов Д.С. Использование геоинформационных систем в кадастровом учете. // Вестник Государственного университета землеустройства. – 2015. С. 78-89.
6. Swan, M. Blockchain: Blueprint for a New Economy. – 2015. С. 65-68.
7. Tapscott, D., & Tapscott, A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. – 2016. С. 33-38.
8. Grigg, I. Triple Entry Accounting. – 2005. С. 12-14.
9. Helmy, K., & Zaki, M. Blockchain technology for accounting and registration of land plots: advantages and challenges. – 2020. С. 44-47.
10. Горбунов Н.Н., Лебедев А.С. Автоматизация процессов кадастрового учета с использованием современных информационных технологий / Н.Н. Горбунов, А.С. Лебедев // Труды Международной конференции "Геоинформационные системы и территориальное планирование". – 2017. С. 4-6.
11. Иванов А.А., Петров В.В. Методы кадастрового учета и оценки недвижимости. / А.А. Иванов, В.В. Петров // Журнал "Кадастр и недвижимость". – 2010. (2). С. 45-60
12. Цифровизация процессов стадии строительства в реализации инвестиционно-строительного проекта многофункционального жилого комплекса / Н. В. Купчикова, Т. В. Золина, К. Е. Джантазаева, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 4(42). – С. 71-80. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-42-4-71-80. – EDN EBXBND.
13. Цифровизация предпроектной и проектной стадий в реализации инвестиционно-строительного проекта многофункционального жилого комплекса / Т. В. Золина, Н. В. Купчикова, К. Е. Джантазаева, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 3(41). – С. 144-148. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-41-3-144-148. – EDN TKAHSM.

© С. В. Мещеряков, В. Ф. Шуршев

#### Ссылка для цитирования:

Мещеряков С. В., Шуршев В. Ф. Применение технологий блокчейн для учета и регистрации земельных участков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 4 (46). С. 112–115.

УДК 004.942, 658.5.012.1

DOI 10.52684/2312-3702-2023-46-4-115-121

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ПРИРОДНЫХ ВОД

*Г. Б. Абуова, М. И. Шиккульский, О. М. Шиккульская*

*Абуова Галина Бекмуратовна*, кандидат технических наук, доцент кафедры пожарной безопасности и водопользования, декан факультета инженерных систем и пожарной безопасности, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Российская Федерация; e-mail: isipb@aucu.ru;



**Шкульский Михаил Игоревич**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная информатика», Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Российская Федерация, тел.: +7 (917) 171-31-09; e-mail: Shikul\_m@mail.ru;

**Шкульская Ольга Михайловна**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой пожарной безопасности и водопользования, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Российская Федерация, тел.: + 7 (927) 559-14-74; e-mail: shikul@mail.ru

В работе представлены проблемы проектирования систем водоочистки. В условиях не снижающихся антропогенных нагрузок на водоисточники, недостаточного финансирования на ввод в эксплуатацию новых мощностей водопроводов, повышения требований к качеству питьевой воды особую актуальность приобретает проблема выбора методов обработки воды при проектировании новых и реконструкции существующих станций подготовки воды. Показано, что выбор методов обработки в таких условиях является доминирующим при проектировании новых и реконструкции существующих станций подготовки воды. В качестве инструмента объективной оценки возможностей тех или иных технологических схем очистки воды сотрудниками Комплексного научно-исследовательского и конструкторско-технологического института водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии г. Москва. На его основе разработана система поддержки принятия решений по выбору технологий очистки поверхностных природных вод, представленная в работе схемой базы данных и рядом интерфейсов. Использование разработанной позволяет повысить эффективность проектирования новых и реконструкции существующих станций подготовки воды.

**Ключевые слова:** поверхностные природные воды, технология очистки, метод очистки, классификатор, система поддержки принятия решений.

### DEVELOPMENT OF A DECISION SUPPORT SYSTEM BY SELECTION OF TECHNOLOGIES FOR PURIFICATION OF SURFACE NATURAL WATER

**G. B. Abuova, M. I. Shikulsky, O. M. Shikulskaya**

**Abuova Galina Bekmuratovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Fire Safety and Water Use, Dean of the Faculty of Engineering Systems and Fire Safety, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russian Federation; e-mail: isipb@aucu.ru;

**Shikulskiy Mikhail Igorevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation, phone: +7 (917) 171-31-09; e-mail: Shikul\_m@mail.ru;

**Shikulskaya Olga Mikhaylovna**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Fire Safety and Water Use, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russian Federation, phone: + 7 (927) 559-14-74; e-mail: shikul@mail.ru

The work presents the problems of designing water treatment systems. In the context of non-decreasing anthropogenic loads on water sources, insufficient funding for the commissioning of new water supply capacities, increasing requirements for the quality of drinking water, the problem of choosing water treatment methods in the design of new and reconstruction of existing water treatment plants is of particular relevance. It has been shown that the choice of treatment methods under such conditions is dominant in the design of new and reconstruction of existing water treatment plants. As a tool for an objective assessment of the possibilities of certain technological schemes for water treatment by employees of the Integrated Research and Design Technological Institute of Water Supply, Sewerage, Hydraulic Structures and Engineering Hydrogeology in Moscow. Based on it, a system for supporting decision-making on the selection of technologies for the treatment of surface natural waters was developed, presented in the work by a database diagram and a number of interfaces. The use of the developed makes it possible to increase the efficiency of designing new and reconstructing existing water treatment plants.

**Keywords:** surface natural waters, purification technology, purification method, classifier, decision support system.

Экологическое состояние водных ресурсов большинства регионов Российской Федерации близко к критическому или критическое. Охрана окружающей среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, сохранение их биологического разнообразия является одной из актуальнейших задач современного общества. Проблема чистой воды занимает одно из важнейших мест в решении данной задачи, поскольку поверхностные воды являются наиболее чувствительным звеном природной среды. Основными факторами, оказывающими негативное влияние на уровень рациональности использования водных ресурсов, являются применение устаревших водоемких производственных технологий, недостаточная степень оснащенности водозаборных сооружений системами приборного учета и пр. Проблемой, требующей особого внимания, является сохраняющийся высокий уровень негативного антропогенного воздействия на водные объекты [1].

В условиях не снижающихся антропогенных нагрузок на водоисточники, недостаточного финансирования на ввод в эксплуатацию новых мощностей

водопроводов, повышения требований к качеству питьевой воды особую актуальность приобретает проблема выбора методов обработки воды при проектировании новых и реконструкции существующих станций подготовки воды [2].

Для разработки и внедрения эффективных технологий очистки воды из поверхностных источников водоснабжения необходим тщательный анализ исходных вод, технологических схем водоподготовки, рассмотрение и введение новых стандартов качества воды.

Последние 50 лет традиционные технологии очистки воды заключались в химическом осветлении, фильтрации гранулированных сред и обеззараживании, преимущественно окислением воды хлором. Однако за последние 20 лет произошли кардинальные изменения в подходе водохозяйственной отрасли к очистке воды, в результате чего структуры водоканала начали серьезно рассматривать альтернативные технологии очистки в сравнении с традиционными подходами [3–5].

В настоящее время тематика, связанная с теоретическим обоснованием и разработкой усовершенствованных технологий и сооружений очистки природных вод для питьевых целей в условиях повышенных антропогенных нагрузок на водоисточники, является приоритетной.

Выбор методов обработки в условиях повышения требований к качеству питьевой воды, дефицита финансирования на ввод и эксплуатацию новых мощностей водопроводов и не снижающихся антропогенных нагрузок на водоисточники, является доминирующим при проектировании новых и реконструкции существующих станций подготовки воды [6].

В качестве инструмента объективной оценки возможностей тех или иных технологических схем очистки воды сотрудниками Комплексного научно-исследовательского и конструкторско-технологического института водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии г. Москвы (д-р техн. наук, проф. Н. Г. Журба, д-р техн. наук А. П. Нечаев, канд. техн. наук Г. А. Ивлева и др.) разработаны классификаторы технологической очистки природных вод в зависимости от предложенных классов водоисточников, факторов антропогенного воздействия на них и фазо-дисперсного состояния примесей в очищаемых водах [3].

В них предложены и обоснованы классы поверхностных водоисточников и 8 подклассов ингредиентов антропогенного воздействия для них. По подземным водам предложено пять классов по основным фоновым загрязнениям и минерализации и 8 подклассов по категориям антропогенных загрязнителей. В отличие от ранее применяемых классификаций данные классификаторы позволяют не ограничиваться лишь перечнем методов, которые могли бы быть применимы для удаления из воды одной или нескольких из четырех групп примесей (взвеси, коллоидные, молекулярные и ионные растворы), а предложить до трех-шести альтернативных конкретных технологических схем водоочистки для каждого класса водоисточника в условиях антропогенного воздействия на них. Используя математические методы, на основе предложенных классификаторов можно выбрать оптимальную технологическую схему и состав сооружений с учетом временных или постоянных воздействий антропогенных факторов на фоновое качество воды в конкретном водоисточнике и месте водозабора из него.

Классификаторы представляют собой четыре таблицы классификационных признаков и критериев выбора технологий водоподготовки и две итоговые таблицы, данные которых позволяют на основании качественных показателей исходной воды по фоновым и антропогенным загрязнениям, групп примесей в ней, временного фактора и набора существующих реагентных и безреагентных методов обработки воды выбрать в первом приближении технологическую схему водоподготовки.

В соответствии с предложенным классификатором, поверхностные источники водоснабжения подразделены на семь классов. В основу каждого класса положены фоновые характеристики качества вод традиционных российских рек (мутность, цветность,

окисляемость, рН, содержание фитопланктона, общая минерализация) с значениями их количественных показателей. Помимо этого, каждый класс водоисточника характеризуется временным фактором ( $t$ ), указывающим на продолжительность присутствия в воде в заданном интервале концентраций тех или иных ингредиентов.

Антропогенная нагрузка на водоисточники характеризуется 8 подклассами, фиксирующими наличие в воде нефтепродуктов, фенолов, поверхностно-активных веществ, элементов азотной группы, пестицидов, солей тяжелых металлов, хлорорганических соединений и радиационных загрязнителей.

Фазово-дисперсное состояние примесей в водах водоисточников представлено четырьмя группами по классификации, предложенной академиком Л. А. Кульским.

Все основные технологические методы очистки воды закодированы условными обозначениями и оценены с точки зрения их потенциальных возможностей по извлечению разных примесей на стадиях водообработки.

Основные таблицы классификатора технологий дают возможность выбора оптимальных технологических процессов, реализуемых на станциях водоочистки, в зависимости от класса водоисточника, подкласса уровня его антропогенного загрязнения, фазо-дисперсного состояния примесей в исходной воде и временного фактора их присутствия.

На его основе проектировщики на стадии технико-экономического обоснования объектов водоснабжения и рабочего проектирования смогут избежать серьезных ошибок при выборе состава сооружений и методов обработки воды, в том числе в условиях повышенной антропогенной нагрузки на водоисточники.

Однако, использование бумажной технологии снижает оперативность и точность принятия инженерных и управленческих решений.

Эффективность строительства и эксплуатации объектов водоснабжения во многом зависит от качества проекта [7]. Качество проектных решений во многом определяется результатами начальных этапов проектирования (стадии технического задания и технического предложения), на которых принимаются основополагающие решения о применяемых технологиях и методах. Начальные этапы проектирования характеризуются переработкой значительных объемов информации, большим количеством прорабатываемых вариантов реализации. Решение этих задач во многом определяется тем, как будет обеспечен разработчик новыми информационными технологиями, усиливающими его интеллектуальные возможности, позволяющими автоматизировать процессы поиска и обработки информации на основе применения системного подхода к разработке проектных решений.

Информационные технологии эффективно применяются в биотехносфере [8–12]. В связи с острой необходимостью решений выявленных проблем на основе применения информационных технологий разработаны инструментарий компьютерной поддержки формирования и оптимального выбора технологических схем очистки питьевой воды [13, 14].



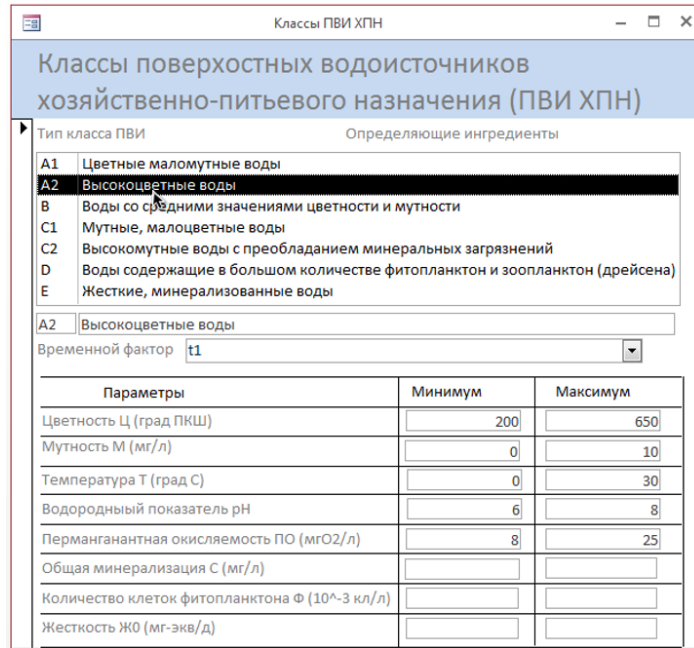


Рис. 4. Интерфейс классификатора поверхностных водоисточников хозяйственно-питьевого назначения

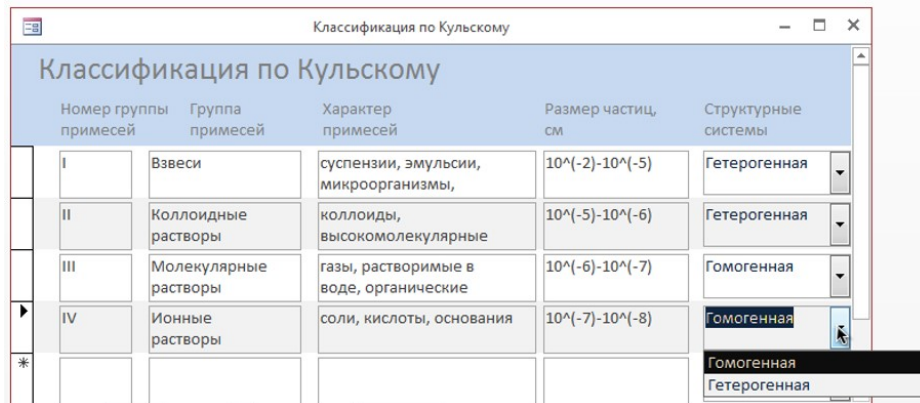


Рис. 5. Интерфейс классификатора по Кульскому

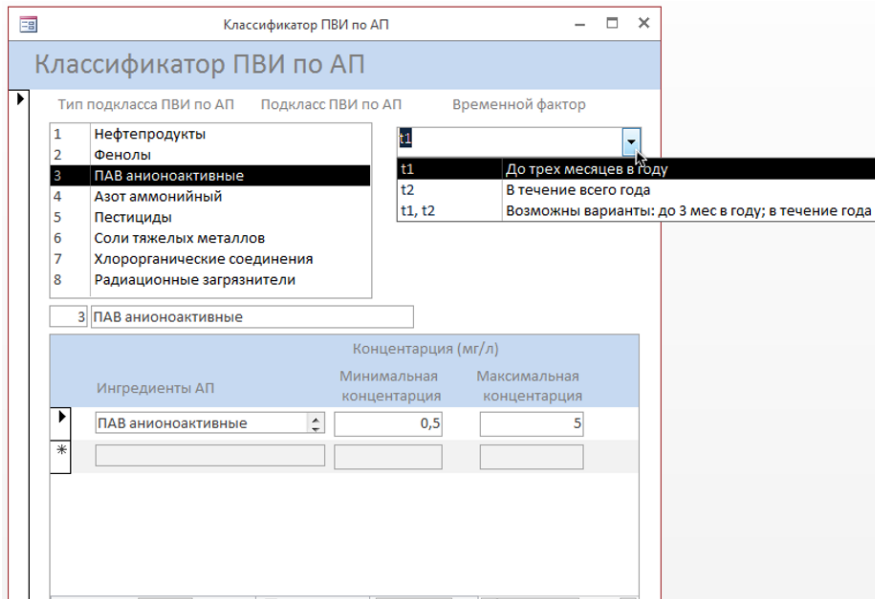


Рис. 6. Интерфейс классификатора поверхностных водоисточников по антропогенному загрязнению

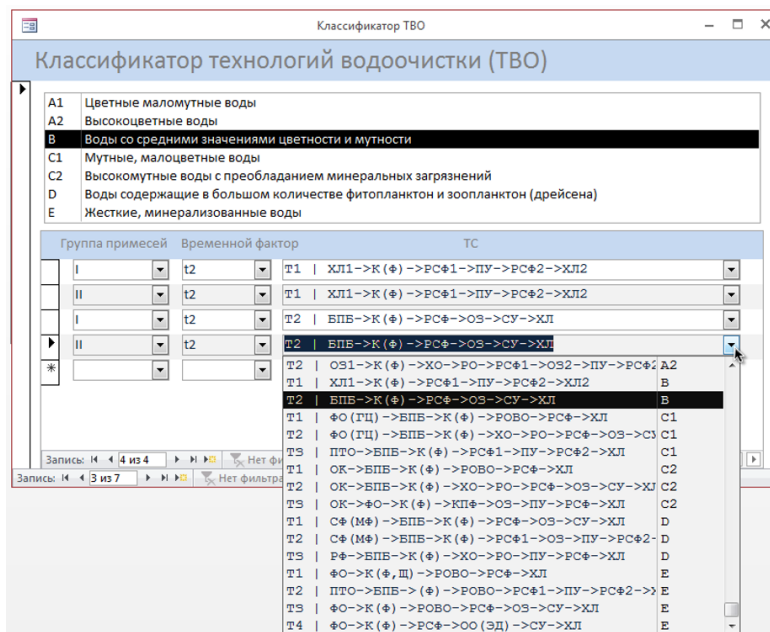


Рис. 7. Интерфейс классификатора технологий водоочистки с учетом антропогенного воздействия

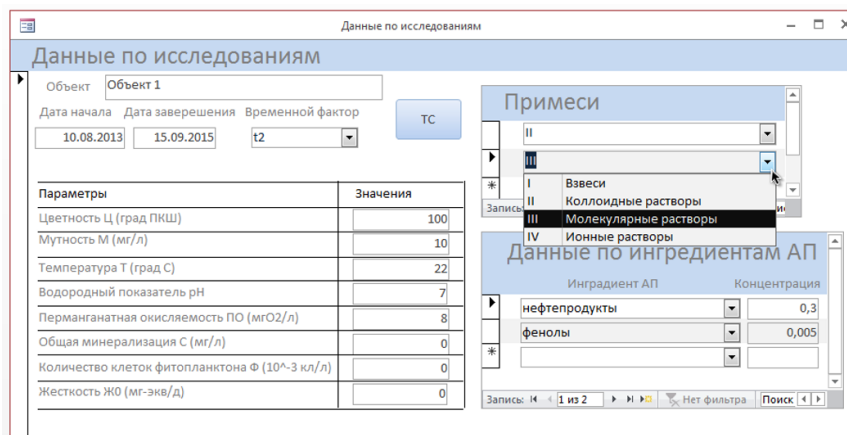


Рис. 8. Интерфейс по поддержке принятия решения по выбору оптимальной технологической схемы для конкретного случая проектирования

Разработанная система успешно прошла апробацию. Ее использование позволяет повысить эффективность проектирования новых и реконструкции существующих станций подготовки воды за счет сокращения времени на выбор технологических схем, свести к минимуму вероятность ошибки выбора.

Она обеспечивает оптимальное соотношение цены и качества проекта.

Программа также может быть использована в учебном процессе подготовки инженеров строительного профиля.

#### Список литературы

1. Биогенное загрязнение водных объектов и возможности устранения последствий / В. И. Щербаков, Н. В. Кузнецова, Т. В. Шукина, Р. С. Шевченко // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 4(34). – С. 66-69.
2. Зубкова Д. С. «Проблемы в системах водоснабжения и водоотведения городов России и подходы к их решению» // Новые импульсы развития: вопросы научных исследований. 2020. №6-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-v-sistemah-vodosnabzheniya-i-vodootvedeniya-gorodov-rossii-i-podhody-k-ih-resheniyu> (дата обращения: 10.07.2023).
3. D. Harikishore, Kumar Reddy and Lee S M 2012 Water Pollution and Treatment Technologies Environmental & Analytical Toxicology <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0525.1000e103>
4. Murat Eyvaz, Serkan Arslan, Ercan Gürbulak and Ebubekir Yüksel (September 20th 2017). extile Materials in Liquid Filtration Practices: Current Status and Perspectives in Water and Wastewater Treatment, Textiles for Advanced Applications, Bipin Kumar and Suman Thakur, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen. Available from: <https://www.intechopen.com/books/textiles-for-advanced-applications/textile-materials-in-liquid-filtration-practices-current-status-and-perspectives-in-water-and-wastew>
5. Lee A, Elam J, Darling S B. 2016 Membrane materials for water purification: Design, development, and application. Environmental Science: Water Research & Technology.;2:17-42
6. Классификаторы технологий очистки природных вод / М. Г. Журба, А. П. Нечаев, Г. А. Ивлева [и др.]. – Москва : НИИ ВОДГЕО, 2000. – 118 с.
7. Пупырев, Е. И. Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения в России / Е. И. Пупырев // Водоснабжение и санитарная техника. – 2011. – № 7. – С. 5-10.

8. Евсина, Е. М. Интеллектуализация системы поддержки принятия решений по выбору методов и средств очистки воздуха промышленных предприятий / Е. М. Евсина, М. И. Шиккульский // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 1(35). – С. 66-69.
9. Диденко, А. А. Использование технологий информационного моделирования системы водоотведения крупного мегаполиса для решения задач оперативного управления / А. А. Диденко. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 16 (202). — С. 102-106. — URL: <https://moluch.ru/archive/202/49532/>
10. Юречко М.А., Шиккульская О.М. Разработка математического и информационно-программного обеспечения для исследования влияния тяжелых металлов на состояние водной экосистемы / Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2012. № 2. С. 85-93.
11. Юречко М.А., Шиккульская О.М. Идентификация состояния водной экосистемы под влиянием тяжелых металлов на основе информационно-аналитических методов / Биотехносфера. 2014. № 3 (33). С. 69-71.
12. Хецуриани, Е. Д. Математического моделирование для поиска оптимальных решений (на примере Александровского водозабора на Р. Дон) / Е. Д. Хецуриани // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 4(34). – С. 93-97.
13. Electronic classifier of natural water treatment technologies / O. M. Shikulskaya, L. V. Boronina, G. B. Abuova, A. E. Usynina // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference on Civil, Architectural and Environmental Sciences and Technologies, CAEST 2019, Samara, 19 ноября 2019 года. Vol. 775. – Samara: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012098. – DOI 10.1088/1757-899X/775/1/012098.
14. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023610044 Российская Федерация. Система поддержки принятия решений по выбору технологической схемы очистки природной воды : № 2022684288 : заявл. 09.12.2022 : опубл. 09.01.2023 / М. И. Шиккульский, Г. Б. Абуова, М. О. Лазарев, А. И. Исимов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет».

© Г. Б. Абуова, М. И. Шиккульский, О. М. Шиккульская

**Ссылка для цитирования:**

Абуова Г. Б., Шиккульский М. И., Шиккульская О. М. Управление процессом брендинга региона и его влияние на экономическое развитие // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 4 (46). С. 115–121.

УДК 004.09, 372.862

DOI 10.52684/2312-3702-2023-46-4-121-124

## ОБЛАЧНЫЕ РЕШЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ У СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОЕКТАМИ

**С. В. Окладникова**

**Окладникова Светлана Владимировна**, кандидат технических наук, доцент кафедры систем автоматизированного проектирования и моделирования, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Российская Федерация, e-mail: okladnikova.s.v@yu.ru

Цифровая трансформация строительной отрасли актуализирует проблему подготовки квалифицированных кадров, владеющих цифровыми компетенциями. Их применение позволит будущим специалистам использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач. Цифровая профессиональная грамотность специалистов в области строительства предполагает эффективное использование стандартных, прикладных и специализированных программных продуктов. В настоящее время в строительной сфере активно внедряются и используются различные облачные сервисы. Основное их достоинство – доступность информационных ресурсов, которая позволяет оперативно получать к ним доступ, своевременно принимать актуальные решения по управлению строительными объектами и процессами. В статье на примере использования онлайн-сервиса YouGile рассмотрен опыт формирования у будущих специалистов строительной индустрии навыков владения облачными технологиями, связанных с управлением проектами.

**Ключевые слова:** облачные технологии, цифровые компетенции, управление проектами, проектный подход, YouGile, онлайн-сервис, строительный объект, Agile.

## CLOUD SOLUTIONS IN FORMING DIGITAL COMPETENCIES IN PROJECT MANAGEMENT IN CONSTRUCTION STUDENTS

**S. V. Okladnikova**

**Okladnikova Svetlana Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer-Aided Design and Modeling Systems, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russian Federation, e-mail: okladnikova.s.v@yu.ru

The digital transformation of the construction industry actualizes the problem of training qualified personnel with digital competencies. Their application will allow future specialists to use modern information technologies to solve professional problems. Digital professional literacy of specialists in the field of construction involves the effective use of standard, applied and specialized software products. Currently, various cloud services are being actively implemented and used in the construction sector. Their main advantage is the availability of information resources, which allows you to quickly access them, make timely relevant decisions on the management of construction facilities and processes. Using the example of using the YouGile online service, the article examines the experience of developing cloud technology skills related to project management among future specialists in the construction industry.

**Keywords:** cloud technologies, digital competencies, project management, project approach, YouGile, online service, construction facility, Agile.

**Введение**

Специфика строительной отрасли заключается в повсеместном использовании проектного подхода

на всех этапах жизненного цикла строительного объекта любого формата и масштаба [1].