

2. Штоль Т.М. Технология возведения подземной части зданий и сооружений : учебное пособие / Т. М. Штоль, В. И. Теличенко, В. И. Феклин. – Москва : Стройиздат, 1990. – 288 с.
3. Шулятьев О. А. Основания и фундаменты высотных зданий / О. А. Шулятьев. – Москва : АСВ, 2020. – 442 с.
4. Шулятьев О. А. Экспериментальные исследования взаимодействия буронабивных свай с твердыми глинистыми грунта при строительстве Лахта Центр / О. А. Шулятьев, С. О. Шулятьев, Л. Р. Ставницер, В. В. Орехов // Строительство и архитектура. – 2022. – Т. 10, № 4. – С. 16–20.
5. Купчикова Н. В. Предложения по дополнению классификации конструкций готовых и набивных свай с поверхностными уширениями и наклонными боковыми сваями / Н. В. Купчикова // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 4 (60). – С. 32–41.
6. Соколов Н. С. Техника и технология: устройство и методология расчетов буронаблюдательных свай ЭРТ повышенной несущей способности : монография / Н. С. Соколов. – Чебоксары : Среда, 2022. – 332 с.
7. Соколов Н. С. Буронаблюдательная свая-ЭРТ как заглубленная железобетонная конструкция повышенной несущей способности / Н. С. Соколов // General question of world science : Collection of Scientific Papers based on the results of an XVIII International scientific conference, Florence, 15 октября 2022 года. – Florence : Ljournal, 2022. – С. 4–7.
8. Бекбасаров И. И. О результатах испытаний плоских моделей свай с несколькими уширениями ствола в лабораторных условиях / И. И. Бекбасаров, Е. И. Атенев, Ж. Кулболдиев // Фундаменты глубокого заложения и проблемы геотехники территорий : материалы II Всероссийской конференции с международным участием, Пермь, 26–28 мая 2021 года. – Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2021. – С. 57–74.
9. Бекбасаров И. И. Об экспериментальном оборудовании для забивки и испытаний крупномасштабных моделей свай в полевых условиях / И. И. Бекбасаров, М. Н. Байтемиров, Е. И. Атенев, Н. А. Шаншабаев // Механика и технологии. – 2019. – № 4 (66). – С. 134–141.
10. Бекбасаров И. И. Ударная погружаемость свай с уширениями ствола и их сопротивляемость вдавливающей нагрузке / И. И. Бекбасаров, М. И. Никитенко, Е. И. Атенев // Новости науки Казахстана. – 2020. – № 2 (144). – С. 124–134.
11. Купчикова Н. В. Экспериментальные исследования по закреплению слабых грунтов под фундаментами физико-химическими методами с применением добавок-пластификаторов / Н. В. Купчикова // Вестник гражданских инженеров. – 2014. – № 3 (44). – С. 123–132.

© Н. В. Купчикова

Ссылка для цитирования:

Купчикова Н. В. Свайные фундаменты с несколькими уширениями для слабых и структурно-неустойчивых оснований. Часть 1 // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 4 (46). С. 81–86.

УДК 004.77, 37.04, 316.35

DOI 10.52684/2312-3702-2023-46-4-86-91

ЦИФРОВЫЕ КЕЙСЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Т. В. Золина, Н. В. Купчикова

Золина Татьяна Владимировна, доктор технических наук, профессор кафедры промышленного и гражданского строительства, ректор, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Российская Федерация; e-mail: zolinatv@yandex.ru;

Купчикова Наталья Викторовна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительные конструкции, здания и сооружения», Российский университет транспорта (РУТ МИИТ), г. Москва, Российская Федерация; e-mail: kupchikova79@mail.ru

В статье представлен опыт разработки и внедрения цифровых кейсов в области проектирования, строительства и девелопмента в реализации инвестиционно-строительных проектов для студентов строительных профилей и направленностей. Экспертами Министерства строительства и ЖКХ Российской Федерации и Федерального бюджетного управления «РосСтройКонтроль» дана оценка высокого уровня развития профессиональных компетенций и гибких навыков студентов АГАСУ на основе метода цифровых кейсов как системы практико-ориентированного обучения, лидерских качеств и личностной эффективности.

Ключевые слова: цифровые кейсы, проектная деятельность, цифровая трансформация в курсовом и дипломном проектировании.

DIGITAL CASES AS A TOOL FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF PROJECT ACTIVITIES

T. V. Zolina, N. V. Kupchikova

Zolina Tatyana Vladimirovna, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Industrial and Civil Engineering, Rector, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russian Federation; e-mail: zolinatv@yandex.ru;

Kupchikova Natalya Viktorovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of the Building Structures, Buildings and Structures, Russian University of Transport (RUT MIIT), Moscow, Russian Federation; e-mail: kupchikova79@mail.ru

The article presents the experience of developing and implementing digital cases in the field of design, construction and development in the implementation of investment and construction projects. Experts from the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation and the Federal Office of Rosstroycontrol assessed the high level of development of professional competencies and "flexible" skills of ASASU students based on the method of digital cases as a system of practice-oriented learning, leadership qualities and personal effectiveness.

Keywords: digital cases, project activities, digital transformation in course and diploma design.

Актуальность

В рамках встреч руководителей производств НОСТРОЙ, НОПРИЗ и других организаций [1], кото-

рые ведут свою деятельность в отрасли проектирования, градостроительства, управления, экспертизы и девелопмента, ключевой проблемой для развития называют катастрофическую ситуацию по

нехватке строительных кадров высшей категории на территории России; при этом за последние 10 лет общее количество профильных строительных вузов сократилось в три раза. В настоящее время осталось только восемь профильных высших учебных заведений, которые ведут подготовку инженерных кадров в области архитектуры, проектирования, строительства и смежных специальностей:

- Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ);
- Казанский государственный архитектурно-строительный университет (КГАСУ);
- Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ);
- Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ);
- Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (НГАСУ (Сибстрин));
- Пензенский государственный университет архитектуры и строительства (ПГУАС);
- Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ);
- Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (АГАСУ).

Популяризация строительных профессий диктует в современных условиях проведение масштабных всероссийских и международных олимпиад и чемпионатов среди студентов всех направлений подготовки по проектированию и строительству.

Министерством строительства и ЖКХ РФ ежегодно осуществляется программа популяризации профессий в сфере архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства «Я – строитель будущего!». Программа стимулирует, выявляет и поддерживает лучшие практики популяризации профессий строительной сферы. Участие в ней открыто для любой формы организации, которая реализует профориентационные проекты в архитектурной, строительной сфере, урбанистике или сфере ЖКХ по направлениям «Дети», «Талантливая молодежь», «Молодые специалисты» [2].

Одиннадцатый год в нашей стране проводится *Международный инженерный чемпионат CASE-IN*

по решению сложных инженерных кейсов для студентов и молодых ученых в области проектирования и строительства.

Проект реализуется в соответствии с:

- распоряжением Правительства Российской Федерации № 366-р от 5 марта 2015 года;
- планом мероприятий Правительства Российской Федерации по повышению престижности и востребованности профессий, связанных с архитектурой и строительством, а также по внесению изменений в образовательные программы по направлениям подготовки специалистов в сфере строительства, обеспечивающих ускоренное вовлечение обучающихся в производственные процессы № 8825-П49-МХ от 09.09.2023 г.

С 2019 года чемпионат входит в платформу АНО «Россия – страна возможностей», наблюдательный совет которой возглавляет *Президент России В. В. Путин*, и реализуется в рамках гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

В 2019 году мероприятие вошло в топ-15 олимпиад мира по версии рейтингового агентства RAEX (РАЭК-Аналитика).

Ежегодные **олимпиады** по базовым строительным дисциплинам направлений бакалавриата 08.03.01 «Строительство», магистратуры 08.04.01 «Строительство» и конкурсов выпускных квалификационных работ (ВКР) *Ассоциации строительных вузов России* также направлены на стимулирование студенческой молодежи в освоении классических строительных дисциплин и качественного выполнения ВКР.

Одним из основных аккредитационных требований для подготовки кадров с высшим строительным образованием является внедрение цифровых технологий и инструментов в рамках курсового и дипломного проектирования.

Методология

В Астраханском государственном архитектурно-строительном университете ведется подготовка по трем профилям направления бакалавриата 08.03.01 «Строительство» и двум направленностям магистратуры 08.04.01 «Строительство» (рис. 1).



Рис. 1. Схема распределения профессиональных компетенций по видам деятельности строительных профилей и направленностей (АГАСУ)

Для реализации строительного профиля бакалавриата «Экспертиза и управление недвижимостью» и направленности магистратуры «Управление инвестиционно-строительной деятельностью» руководителем образовательной программы разработаны и внедрены в проектную деятельность цифровые кейсы, которые позволили запустить цифровую трансформацию в практической подготовке и повысить качество обучения, о чем свидетельствуют многочисленные победы и награды студентов данных специальностей на международных и всероссийских площадках.

Цифровые кейсы

Для развития цифровых компетенций в области проектирования зданий и сооружений на практике сформированная 3D-модель здания или сооружения в дисциплине «Теория и практика проектирования» с помощью специализированных программных продуктов «МОНОМАХ-САПР», «ЛИРА-САПР»

или «САПФИР» конвертируется в рамках дисциплины «Экспертиза геоподосновы, оснований и фундаментов» в специализированный ПК по решению сложных геотехнических задач MIDAS GTS NX. Далее задаются нагрузки различного происхождения и выводятся результаты расчета напряженно-деформированного состояния в виде изополей как надземного, так и подземного остова объекта. Затем в рамках дисциплины «Технико-экономическое обоснование проектных решений» для выбранного запроектированного варианта конструктивного решения выполняются вычисления в ПК локального сметного расчета с целью определения экономической эффективности выбора разработанного варианта. Данный цифровой кейс называется «Конвертация и расчет НДС» и предназначен для уровня магистратуры (рис. 2).



Рис. 2. Концепция и содержание цифрового кейса «Конвертация и расчет НДС»

Следующий цифровой кейс разработан для студентов бакалавриата и называется «Дом-эксперт» (рис. 3). Он направлен на развитие цифровых компетенций в области экспертизы строительства в рамках проектной деятельности.

В рамках дисциплины «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» студенты совместно с преподавателями использовали интерактивный код языка программирования C# (C Sharp) для разработки мобильного приложения «Дом-эксперт» [3, 4]. В рамках дисциплины «Техническая экспертиза» и «Судебная строительно-техническая и оценочно-стоимостная экспертиза» разработана научная база для формирования основных утилит мобильного приложения, способствующая сокращению сроков работы в полевых условиях с приборами неразрушающего контроля, оснащенных специализированным программным обеспечением с конвертацией в данное мобильное приложение.

По аналогии с выше представленными разработан цифровой кейс «Градо-ГИС-Эксперт» для освоения дисциплин «Архитектурно-конструктивные основы реновации жилищного фонда» и «Территориально-пространственное развитие сложившейся застройки» для анализа градостроительной ситуации зон агломераций и поселений, развития территориально-пространственных зон городов, освоения цифрового графоаналитического метода оценки с помощью специализированного программного обеспечения (рис.4).

По аналогии разработаны цифровые кейсы для применения PropTech, ConTech и FinTech (инструменты умных городов и зданий, нацеленные на их смартизацию), а также управления на основе Big Data промышленной системы клиентского опыта в реализации строительного проекта с помощью геоинформационных систем в управлении с интелектуальной GPS/ ГЛОНАСС.

Развитие цифровых компетенций в области экспертизы строительства в рамках проектной деятельности

кейс с цифровыми навыками «ДОМ-ЭКСПЕРТ»

Измерить с помощью приборов неразрушающего контроля физические и физико-механические параметры, в мобильном приложении определить типы грунтов и характеристики деформирования (ПК – 5.2, ПК – 5.4)

**ЦИФРОВЫЕ МАЯКИ
ПРИБОРЫ РАЗРУШАЮЩЕГО И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ С «ПО»**

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ДОМ-ЭКСПЕРТ»

ПРИМЕР: определение конденсации влаги и перепада температур

Рис. 3. Концепция и содержание цифрового кейса «Дом-эксперт»

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Кейс № 3 с цифровыми навыками «ГРАДО-ГИС-ЭКСПЕРТ»

Анализ градостроительной ситуации зон агломераций и поселений, развитие территориально-пространственных зон городов с помощью специализированного программного обеспечения (ПК – 6)

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТАХ ГИС (QGIS)

Рис. 2. Фрагменты модели графоаналитической оценки взаимосвязности планировочной структуры города Астрахани

Рис. 4. Концепция и содержание цифрового кейса «Градо-ГИС-Эксперт»

Выводы

5 октября 2022 года, во Всемирный День учителя, в рамках федерального проекта «Кадры для цифро-

вой экономики» Университета Иннополис состоялось оглашение результатов финалистов конкурса «Innopolis Networking Club. Профессиональный рост педагога» для преподавателей университетов на

лучшие практики реализации актуализированных рабочих программ дисциплин и основных образовательных программ по восьми отраслям.

Целью конкурса в отрасли строительства являлся выбор наилучших практик реализации, ориентированных на формирование у выпускников актуальных для цифровой экономики компетенций в области проектирования, строительства и управления.

Единственным финалистом конкурса на лучшие практики реализации актуализированных основных образовательных программ (ОПОП) в 2022 году по направлению 08.04.01 «Строительство» (маги-

стратура) среди всех университетов стал руководитель образовательной программы, кандидат технических наук Купчикова Наталья Викторовна. Экспертному совету был представлен пакет документов и видеоролики практических занятий по формированию для цифровой экономики компетенций по дисциплинам «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности», «Экспертиза геоподосновы, оснований и фундаментов в MIDAS GTS NX», «Управление жизненным циклом инвестиционно-строительных проектов» и «Девелопмент недвижимости различного функционального назначения» (рис. 5).



Рис. 5. Сертификат победителя конкурса по цифровой трансформации обучения финалиста конкурса «Innopolis Networking Club. Профессиональный рост педагога»

В 2023 году на *Международный инженерный чемпионат CASE-IN* заявку на участие подали молодые ученые нашего университета Джантазаева Карина, Иванова Евгения (магистранты по направлению «Управление инвестиционно-строительной деятельностью»), Кристина Бодрова (капитан команды), Милкова Валерия (бакалавры «Экспертиза и управление недвижимостью»). Научным руководителем выступила доцент кафедры экспертизы, эксплуатации и управления недвижимостью, руководитель приоритетной НИР по строительству АГАСУ Купчикова Наталья Викторовна, научным консультантом – заведующая кафедрой

экспертизы, эксплуатации и управления недвижимостью АГАСУ Убогович Юлия Ивановна. Задачей инженерного кейса стала разработка за 20 дней инвестиционно-строительного проекта в сфере туризма, обеспечивающего возможность масштабирования на регионы Российской Федерации в горизонте планирования до 2030 года.

Наша команда «Девелоперы Астрахани» совместно со своим наставником разработала в сжатые сроки проект под названием «Инвестиционно-строительный проект семейного туристического центра рыбака и охотника “Ни пуха ни пера!” (на примере Астраханской области) с масштабированием в регионах Российской Федерации».

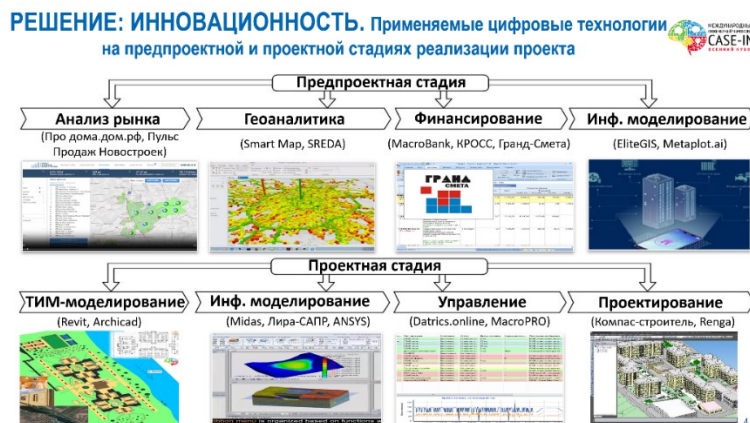


Рис. 6. Концепция применения цифровых технологий на предпроектной и проектной стадиях реализации проекта в Международном инженерном чемпионате CASE-IN

Инновационность разработанного проекта заключалась в оригинальности и новизне использования комплекса современных средств цифровизации на всех стадиях жизненного цикла проекта, высокой актуальности и эффективности проекта. Так, на предпроектной стадии для анализа рынка использовались цифровые платформы по анализу объектов туристического комплекса, для геоаналитики – интеллектуальные платформы девелоперов Smart Map и EliteGIS и SREDA, для финансово-оценочного анализа – систему управления финансами проектов MacroBank и программы ценообразования в строительстве ГРАНД-Смета. На стадии проектирования использовалась разработка архитектурно-конструктивных решений и 3D-модели проекта ПК Revit в тандеме с AutoCad. Календарное планирование и управление проектами осуществлялось при помощи MS Project Pro, а численное моделирование – Midas TS NX и Лира САПР (рис. 6) [5–7].

Согласно протоколу результатов двух этапов испытаний осеннего кубка студенческой лиги Международного инженерного чемпионата CASE-IN по направлению «Строительство», из 125 команд в финале боролись только 10 команд от следующих вузов: Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (две команды), Астраханского государственного архитектурно-строительного университета, Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Санкт-Петербур-

бургского государственного архитектурно-строительного университета (две команды), Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова, Калининградского государственного технического университета, Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета. На финал было получено новое кейс-задание по решению сложных задач в области проектирования, строительства и девелопмента, которое включало разработку основных этапов реализации инвестиционно-строительного проекта, выявление показателей его экономической эффективности, управление рисками, сроками и бюджетом и пр. На выполнение кейса отводилось 10 дней. Финал состоялся в очном формате в г. Москве 15 декабря 2023 года на площадке «Holiday Inn Moscow Sokolniki», где девять экспертов из Министерства строительства и ЖКХ Российской Федерации и Федерального бюджетного управления «РосСтройКонтроль» во главе с председателем – заместителем генерального директора по строительству «РосСтройКонтроля» Александром Бесоновым, оценивали результаты проектов.

Команда нашего университета была удостоена серебряной медали. Эксперты и председатель отметили высокий уровень развития профессиональных компетенций и гибких навыков студентов АГАСУ на основе метода цифровых кейсов как системы практико-ориентированного обучения, лидерских качеств и личностной эффективности.

Список литературы

1. Антон Глушков обозначил ключевые направления совместной деятельности НОСТРОЙ и НОПРИЗ (sroass.ru) // Ассоциация Столичные строители. – Режим доступа: <https://www.sroass.ru/news/anton-glushkov-oboznachil-kluchevyye-napravleniya-sovmestnoy-deyatelnosti-nostroy-i-nopriz/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
2. Я – Строитель Будущего! // Минстрой России. – Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/i-future/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
3. Золина Т. В. Научное обоснование базы данных по измерению плотности тепловых потоков через оконный блок в мобильном приложении «дом-эксперт» / Т. В. Золина, Н. В. Купчикова, К. Е. Джантазаева, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 95–100.
4. Купчиков Е. Е. Разработка мобильного приложения «дом-эксперт» / Е. Е. Купчиков, Н. В. Купчикова, О. И. Евдошенко // 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. – Т. 14. – С. 384–388.
5. Купчикова Н. В. 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.
6. Золина Т. В. 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.
7. Купчикова Н. В. Особенности моделирования, расчета и анализа системы «здание-фундамент-грунтовое основание» в пространственной постановке с помощью ПК MIDAS GTS NX / Н. В. Купчикова, В. В. Куликов // Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования : материалы IV Национальной научно-практической конференции, Астрахань, 08 февраля 2021 года / под общ. ред. Т. В. Золиной. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – С. 335–338.

© Т. В. Золина, Н. В. Купчикова

Ссылка для цитирования:

Золина Т. В., Купчикова Н. В. Цифровые кейсы как инструмент цифровой трансформации проектной деятельности // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 4 (46). С. 86–91.