

УДК 330.354

САЙФУЛЛИНА ФАРИДА МАРАТОВНА

к.э.н., доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Россия,
e-mail: ufk22@bk.ru

ВИРЦЕВ МИХАИЛ ЮРЬЕВИЧ

к.э.н., доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Россия,
e-mail: virtsev1979@mail.ru

МАМЕДОВА ЛАМИЯ БАЙЛАР КЫЗЫ

аспирант, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Россия

САЛАХОВ РАНИЛЬ ЛЕНАРОВИЧ

магистр 1-го курса, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Россия

DOI:10.26726/1812-7096-2023-3-126-133

БЕРЕЖЛИВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

Аннотация. В настоящее время отсутствие целостного подхода к реализации инвестиционно-строительных проектов и гармонизации интересов его участников свидетельствует об актуальности проблемы оптимизации технического регулирования строительной отрасли РФ с целью повышения готовности внедрения передовых технологий и инновационных систем управления. Существующие подходы к ценообразованию и проведению торгов в строительстве нередко приводят к снижению качества проектных и строительных работ, увеличению сроков возведения зданий и сооружений, повышению стоимости реализации инвестиционных строительных проектов. Методология «Бережливого строительства» является одним из методов для повышения экономической эффективности строительства, повышения качества и энергоэффективности строящихся зданий и сооружений, сокращения сроков и стоимости работ. Благодаря данной концепции регламентируются взаимодействия между всеми участниками строительства. В данном исследовании был проведен анализ современного состояния строительной отрасли РФ с целью выявления необходимости внедрения концепции «Бережливое строительство» в отечественные организации. Были изучены зарубежные практики использования данной концепции и выявлены проблемы адаптации международного опыта реализации инвестиционно-строительных проектов к российским условиям. Кроме того, в статье представлены факторы, препятствующие внедрению «Бережливого строительства» в практику РФ.

Ключевые слова: бережливое строительство, бережливое производство, строительство, инновационная активность, инвестиционно-строительный проект.

SAYFULLINA FARIDA MARATOVNA

Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Expertise and Real Estate Management, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan, Russia,
e-mail: ufk22@bk.ru

VIRTSEV MIKHAIL YURIEVICH

Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Expertise and Real Estate Management, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan, Russia, e-mail: virtsev1979@mail.ru

MAMMADOVA LAMIA BAYLAR KYZY

Postgraduate student, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan, Russia

SALAKHOV RANIL LENAROVICH

1st year Master's Degree, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan, Russia

LEAN CONSTRUCTION AS AN INCENTIVE TOOL INNOVATION ACTIVITY

Abstract. Currently, the lack of a holistic approach to the implementation of investment and construction projects and the harmonization of the interests of its participants indicates the urgency of the problem of optimizing the technical regulation of the construction industry of the Russian Federation in order to increase the readiness of the introduction of advanced technologies and innovative management systems. Existing approaches to pricing and bidding in construction often lead to a decrease in the quality of design and construction work, an increase in the construction time of buildings and structures, and an increase in the cost of implementing investment construction projects. The methodology of "Lean Construction" is one of the methods for increasing the economic efficiency of construction, improving the quality and energy efficiency of buildings and structures under construction, reducing the time and cost of work. Thanks to this concept, interactions between all construction participants are regulated. In this study, an analysis of the current state of the construction industry of the Russian Federation was carried out in order to identify the need to introduce the concept of "Lean Construction" in domestic organizations. The foreign practices of using this concept were studied and the problems of adapting international experience in the implementation of investment and construction projects to Russian conditions were identified. In addition, the article presents the factors preventing the introduction of "Lean Construction" into the practice of the Russian Federation.

Keywords: lean construction, lean manufacturing, construction, innovation activity, investment and construction project.

Введение

Строительство является одной из ключевых отраслей [9, 21] в социально-экономическом развитии страны [22, 33], являясь важным фактором ее стабильности [27, 37]. Капитальное строительство повышает материальное и культурное состояние общества, решает жилищные проблемы [8], развивает народное хозяйство. Несмотря на положительную динамику повышения объемов выполненных работ и числа действующих строительных организаций, отрасль имеет ряд проблем, и актуальными на данный момент являются повышенные сроки выполнения проектов и возведения зданий, сооружений, постоянное повышение стоимости строительных работ и материалов, недостаток квалифицированных рабочих, низкая готовность отрасли к внедрению инновационных технологий, слабая конкурентоспособность компаний на отечественных и зарубежных рынках [8]. Постоянно возрастающая сложность строительных проектов, динамичное изменение и неопределенность условий, невозможность проведения полноценной инженерной подготовки и качественного осуществления контрольно-надзорной деятельности служат причиной необходимости внедрения инновационных технологий [13, 14] и поиска новых организационно-управленческих методов [10]. Ввиду этого целью исследования является разработка программ по внедрению и использованию методов и инструментов «Бережливого производства» в строительную отрасль РФ с целью повышения эффективности реализации инвестиционно-строительных проектов, а также исследование структурных преобразований компаний при переходе к данной системе управления.

В последние годы тематике «Бережливого производства» посвящены труды И.С. Брикошиной, А.Г. Геокчакян, М.Н. Гусевой, В.Я. Афанасьева, Г.А. Михалева, Н.А. Марковой, Д.А. Маркова, Д.О. Тверской, Р.С. Умалатова, Н.М. Абдикеева, П.В. Трифонова, О.Н. Мельникова, Н.А. Ганькина, Л.В. Макаровой, Р.В. Тарасова, Н.С. Бауковой, О.В. Васильевой, Т.А. Худярова [12-21], зарубежный опыт представлен в работах О.А. Мироновой, Р.М. Богдановой, А.А. Векшиной, А.А. Шибановой, Д.Н. Ершова [5, 12, 24, 36].

Научные исследования, связанные с бережливым производством в строительстве, ведутся в различных направлениях. В работе П.И. Горелик [11] предложены инновационные подходы к управлению строительными объектами с применением принципов бережливого производства. А.К. Орлов, Е.С. Соловьева исследуют возможность применения методологии и философии бережливого строительства для реализации инфраструктурных проектов туристических кластеров [12]. По итогам работы проведен расчет эффективности использования основных инструментов методологии на примере прокладки теплопровода. В статье К.М. Крюкова, М. Аль-Зубайди предлагается использование программных комплексов с внедрением технологии информационного моделирования [17]. Исследования Е.В. Соловьевой, А.Г. Даниеловой [29] посвящены развитию организационного подхода к поэтапному планированию строительства, демонстрирующему все плюсы оперативного планирования системы инструментария бережливого производства. В.В. Асаул, Ж.Г. Петухова рассматривают основные шаги реализации принципов бережливого производства в строительстве [2]. С.В. Придвижкин, О.В. Баженов, А.Е. Шевелева в своей работе [26] предлагают совместное использование принципов бережливого строительства и BIM-технологий. Л.Т. Гевара Рада, В.В. Пешков, В.И. Мартыанов отмечают, что применение бережливого строительства, в частности pull-планирования, позволяет повысить эффективность коммуникации между участниками строительного процесса, а также сократить расходы в строительном производстве [31].

Анализ и проблемы строительной отрасли. В настоящее время строительная отрасль и жилищно-коммунальное хозяйство РФ испытывают ряд трудностей и имеют серьезные внешние и внутренние проблемы. Основными внешними факторами, ограничивающими производственную деятельность строительных организаций, по материалам выборочного обследования Федеральной службы государственной статистики являются:

- высокая стоимость материалов, конструкций, изделий – 52 %;
- высокий уровень налогов – 33 %;
- конкуренция со стороны других строительных фирм – 20 %;
- недостаток квалифицированных рабочих – 20 %;
- погодные условия – 20 %;
- недостаток финансирования – 17 %;
- недостаток заказов на работы – 16 %;
- неплатежеспособность заказчиков – 16 %¹.

Недостаток заказов и неплатежеспособность заказчиков формируют основной фактор, лимитирующий развитие организаций и предприятий строительства – низкий совокупный спрос на услуги со стороны государства, частного корпоративного сектора и населения. Строительные подрядчики повлиять на изменение данной ситуации практически не могут, что заставляет работать их со снижением рентабельности. По данным Росстата, доля убыточных строительных организаций за последние 5 лет составляет 24-26 % и превышает среднее значение по экономике в целом.

Конкурентоспособность российских проектных и строительных организаций на международном уровне остается крайне слабой. Повышенная неопределенность экономической ситуации в стране (высокая вероятность возникновения экономических изменений в части курсовой и инфляционной динамики, невозможность определения направления регуляторных воздействий) приводит к серьезным издержкам, особенно при длительных производственных и инвестиционных циклах, что особенно характерно для строительной отрасли. В результате увеличиваются прямые затраты на строительной площадке (заработная плата рабочих, стоимость материалов, конструкций, изделий, оборудования), что повышает конечную стоимость возведения объекта. При низком совокупном спросе это является одним из основных факторов ухудшения финансового положения и конкурентоспособности компаний, и обуславливает необходимость строительным и промышленным организациям внедрять в свою структуру прогрессивный менеджмент с применением современных инновационных управленческих

¹ О деловой активности в строительстве (rosstat.gov.ru)

решений и технологий [16]. Огромный вклад в общий объем работ в строительном секторе вносят крупные объекты. Одним из результатов непрозрачности проведения конкурсов и аукционов на выбор генерального подрядчика является увеличение начальной сметной стоимости возведения таких крупных объектов в процессе реализации инвестиционного строительного проекта.

Приоритетные задачи строительной отрасли. На основании анализа проблем строительной отрасли и направлений стратегии ее развития можно сделать вывод, что внедрение технологий информационного моделирования (BIM), современного менеджмента управления инвестиционно-строительными проектами, интегрированных договорных отношений, инновационных технологий в области производства строительных ресурсов и выполнении СМР, а также совершенствование систем ценообразования и проведения торгов на подрядные работы являются приоритетными задачами национальной экономической программы. Ключевыми целями развития отрасли являются:

- снижение стоимости и сроков реализации инвестиционно-строительных проектов;
- повышение качества изыскательских, проектных и строительных работ;
- повышение конкурентоспособности российских организаций на отечественном и зарубежных рынках;
- повышение готовности отрасли и организаций к внедрению инноваций;
- повышение эффективности деятельности предприятий, занятых в строительной сфере.

Ключевые показатели эффективности по направлению «Цифровизация строительной отрасли»² до 2030 года представлены в таблице 1.

Таблица 1

Цифровизация строительной отрасли до 2030 гг.

№ п/п	Наименование	2020	2024	2030
1	Доля проектных организаций, применяющих на практике BIM, %	24	45	50
2	Доля построенных и реконструированных объектов капитального строительства, имеющих информационную модель, %	5	20	65
3	Удельный вес осуществления в электронной форме процедур, включенных в исчерпывающие перечни процедур, %	10	100	100
4	Доля проектов (среди сложных и уникальных объектов), по которым осуществляется комплексное экспертное сопровождение (от нулевой стадии до завершения строительства), %	10	50	70
5	Доля экспертных организаций, интегрированных в цифровой среде института строительной экспертизы, %	0	25	90
6	Доля документации, представленной на экспертизу и разработанной с применением BIM, %	5	30	50

Для достижения этих целей поможет адаптация российского строительного рынка и технического регулирования отрасли к международным стандартам, а также переход строительных предприятий на концепцию управления «Бережливое строительство». «Бережливое строительство» основывается на принципах системы «Бережливое производство». «Бережливое производство (строительство)» – это непрерывное совершенствование рабочих процессов благодаря

² https://www.sro-ps.ru/UserFiles/ContentFiles/2019-8-1_9-53-28_Proekt-Strategii-razvitiya-stroitelnoi_-otrasli-do-2030-23_07_2019_.pdf

использованию инновационных управленческих (организационных) решений с вовлечением в процесс оптимизации деятельности организации каждого сотрудника и созданием максимальной ценности для потребителя (заказчика, инвестора).

Исследование структурных преобразований. Применение концепции «Бережливого производства» в России началось сравнительно недавно, в 2003–2005 годах, крупными промышленными компаниями «КамАЗ», «Группа ГАЗ», «ЕвразХолдинг», «Русал», «Еврохим» и др. Впечатляющие показатели эффективности применения данной концепции управления производством этих компаний обуславливают необходимость ее повсеместного внедрения. Численность российских компаний, применяющих данную концепцию, с каждым годом растет. На данной стадии развития важна роль государства, и в частности его усилий по стандартизации методической базы. На данный момент в РФ действует ряд стандартов серии «Бережливое производство», которые разработаны на основе опыта, накопленного ведущими организациями России (ОАО «КамАЗ», «Росатом», ОАО «РЖД» и др.) и с учетом наилучшей мировой практики. Описание и руководства по использованию методов и инструментов, освещенные в стандартах, также могут быть применены строительными организациями для повышения ценности для заказчика и сокращения всех видов потерь при производстве строительно-монтажных работ, а также для повышения эффективности своей деятельности. Использование концепции «Бережливого производства» при дискретном производстве строительных ресурсов будет способствовать снижению их стоимости, а также повышению гибкости, конкурентоспособности и рентабельности предприятий.

В настоящее время ситуация с регулированием строительной отрасли в стране характеризуется как сложная, но меняющаяся в лучшую сторону. Предпринимаются определенные меры, учитывающие опыт зарубежных стран: разрабатываются стратегии развития отрасли и федеральные проекты, проводятся реформы, совершенствуется существующая и разрабатывается новая нормативно-техническая документация. При этом остаются административные барьеры и сложившиеся обычаи делового оборота, которые препятствуют инновационному развитию и модернизации строительной отрасли РФ [14, 28]. Количество и детализация процедур делают процессы согласования проектной документации и получения разрешения на строительство достаточно сложными и затянутыми во времени.

В сложившихся условиях строительные компании должны быть способны быстро адаптировать свои активы под внешние изменения [6, 38]. Внедрение современных инновационных технологий и систем управления инвестиционными строительными проектами невозможно без разработки долгосрочной стратегии развития отрасли и соответствующего нормативно-правового технического регулирования [34].

Заключение.

В строительстве нужна комплексная методология управления качеством, учитывающая уникальность каждого строительного проекта. Такой методологией как раз и выступает «Бережливое строительство». В РФ понятие «Бережливое строительство» законодательно не закреплено, несмотря на то, что принципы данной системы управления удовлетворяют потребности стратегии развития отрасли. В высших учебных заведениях отсутствуют образовательные программы по подготовке специалистов в данной области. Недостаток кадров необходимой квалификации, неготовность нормативно-правовой базы страны, невозможность прямого использования регламентированных контрактов международных образцов являются ключевыми барьерами внедрения технологий информационного моделирования и методологии «Бережливое строительство» в России.

Литература

1. Абдикеев Н. М. Современные тенденции развития производственных предприятий в Российской Федерации / Н. М. Абдикеев, П. В. Трифионов // Полет. Общероссийский научно-технический журнал. – 2022. – № 6. – С. 48-54. EDN HKENFS.
2. Асаул В. В. Предпринимательство в строительстве в единстве его основных компонентов: личностных, экономических и организационно-управленческих / В. В. Асаул, Ж. Г. Петухова // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2016. – № 6(69). – С. 110-117. EDN XWLIEB.
3. Афанасьев В. Я. Интеграция механизмов бережливого производства при строительстве нефтегазовых скважин / В. Я. Афанасьев, Г. А. Михалев // Нефтяное хозяйство. – 2021. – № 11. – С. 136-139. – DOI 10.24887/0028-2448-2021-11-136-139. EDN FBOKHK.
4. Васильева О. В. Факторы и резервы повышения результативности труда в строительстве / О. В. Васильева // Журнал прикладных исследований. – 2022. – № 3-1. – С. 51-58. DOI 10.47576/2712-7516_2022_3_1_51. EDN AWUZAW.
5. Векшина А. А. Концепция бережливого производства как способ оптимизации затрат: принципы, ин-

- струменты и опыт внедрения / А. А. Векишина // *Международный бухгалтерский учет*. – 2021. – Т. 24. – № 11(485). – С. 1243-1261. DOI 10.24891/ia.24.11.1243. EDN XWDDVT.
6. Вирцев М. Ю. Управление инвестиционными рисками девелоперского проекта с использованием метода реальных опционов / М. Ю. Вирцев, Ф. М. Сайфуллина // *Российское предпринимательство*. – 2017. – Т. 18, № 23. – С. 3877-3886. DOI 10.18334/rp.18.23.38611. EDN YQYRLZ.
7. Возможности применения концепции бережливого производства в компаниях угольной промышленности / И. С. Брикошина, А. Г. Геокчакаян, М. Н. Гусева [и др.] // *Уголь*. – 2021. – № 4(1141). – С. 28-31. DOI 10.18796/0041-5790-2021-4-28-31. EDN GIDDBA.
8. Гареев И. Ф. Основные тенденции в жилищном строительстве РФ / И. Ф. Гареев, А. Г. Хабибулина // *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2014. – № 4(30). – С. 341-347. EDN TSMPIH.
9. Гимадиева Л. Ш. Моделирование стоимости строительства жилья на примере Республики Татарстан / Л. Ш. Гимадиева // *Вестник евразийской науки*. – 2022. – Т. 14. – № 2. – С. 42. EDN JKUGYX.
10. Гимадиева Л. Ш. Проблемы современной нормативной базы ценообразования в строительстве / Л. Ш. Гимадиева // *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2010. – № 2(14). – С. 327-332. – EDN NUHSZB.
11. Горелик П. И. Бережливое строительство как инновационный метод управления строительством / П. И. Горелик // *Строительство уникальных зданий и сооружений*. – 2014. – № 12(27). – С. 40-48. EDN TJDRGZ.
12. Еришов Д. Н. Развитие инновационных центров модернизации бизнес-процессов: зарубежный и российский опыт / Д. Н. Еришов // *Инновации в менеджменте*. – 2018. – № 3(17). – С. 14-19. EDN YLZTQL.
13. Загидуллина Г. М. Оценка экономической эффективности инновационных проектов в сфере услуг / Г. М. Загидуллина, Д. Р. Зайнуллина // *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2013. – № 4(26). – С. 291-295. – EDN RSTEGZ.
14. Загидуллина Г. М. Реализация антикризисной политики в жилищном строительстве / Г. М. Загидуллина, Л. Р. Мустафина // *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2015. – № 2(32). – С. 320-329. EDN UGMYP.
15. Зайнуллина Д. Р. Методологический подход к оценке рисков инновационных проектов и принятию решений в условиях неопределенности / Д. Р. Зайнуллина // *Креативная экономика*. – 2022. – Т. 16. – № 8. – С. 3007-3024. DOI 10.18334/ce.16.8.115262. EDN JGXHW.
16. Клещева О. А. Развитие науки как основа инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса Республики Татарстан / О. А. Клещева // *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2013. – № 3(25). – С. 134-138. EDN RCLYMD.
17. Крюков К. М. Методология повышения качества управления при интегрированном подходе к реализации инвестиционно-строительных проектов / К. М. Крюков, М. Аль-Зубайди // *Инженерный вестник Дона*. – 2020. – № 8(68). – С. 1-11. EDN GWWQUW.
18. Кульков А. А. Оценка стратегии развития жилищного строительства в Республике Татарстан на 2011-2015 годы / А. А. Кульков // *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2011. – № 4(18). – С. 307-312. EDN OKGCYX.
19. Макарова Л. В. Оценка эффективности внедрения системы бережливого производства металлических конструкций для нефтегазовой, металлургической и нефтехимической отраслей промышленности / Л. В. Макарова, Р. В. Тарасов, Н. С. Баукова // *Региональная архитектура и строительство*. – 2021. – № 1(46). – С. 144-152. EDN YISLYX.
20. Маркова Н. А. Проблемы внедрения концепции бережливого производства на предприятиях / Н. А. Маркова, Д. А. Марков // *Управленец*. – 2018. – Т. 9. – № 6. – С. 40-48. DOI 10.29141/2218-5003-2018-9-6-4. EDN YYQJNJ.
21. Медяник Ю. В. Инжиниринг в строительстве / Ю. В. Медяник, Р. Р. Хафизов // *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2020. – № 1(51). – С. 172-180. EDN FXMZOT.
22. Медяник Ю. В. Совершенствование системы инжиниринга инвестиционно-строительной деятельности / Ю. В. Медяник // *Вопросы инновационной экономики*. – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 501-514. DOI 10.18334/vines.9.2.40704. EDN SANKWW.
23. Мельников О. Н. Особенности бережливого производства информационного экономического продукта / О. Н. Мельников, Н. А. Ганькин // *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. – 2020. – Т. 11. – № 3. – С. 280-293. DOI 10.18184/2079-4665.2020.11.3.280-293. EDN BBNCF.
24. Миронова О. А. Анализ зарубежного опыта использования факторов повышения производительности труда на предприятии / О. А. Миронова, Р. М. Богданова // *Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)*. – 2021. – № 2(74). – С. 122-128. EDN CRTHBS.
25. Орлов А. К. Эффективность применения методологии «бережливого строительства» для реализации инфраструктурных проектов туристических кластеров / А. К. Орлов, Е. С. Соловьева // *Экономика и предпринимательство*. – 2021. – № 4(129). – С. 446-450. – DOI 10.34925/EIP.2021.129.4.085. – EDN XSAWCL.
26. Придвижкин С. В. BIM-leap-синергия. Инструменты технологического обеспечения бережливого строительства / С. В. Придвижкин, О. В. Баженов, А. Е. Шевелева // *Экономика и управление: проблемы, решения*. – 2017. – Т. 2. – № 6. – С. 98-104. EDN YSZGYH.
27. Применение инновационных технологий в жилищном строительстве / Ф. М. Сайфуллина, О. А. Клещева, В. Л. Рожков [и др.] // *Региональные проблемы преобразования экономики*. – 2019. – № 11(109). – С. 89-98. DOI 10.26726/1812-7096-2019-11-89-97. EDN CVDRRV.
28. Сайфуллина Ф. М. Снижение административных барьеров в градостроительстве, направленных на

- инновационное развитие строительной отрасли / Ф. М. Сайфуллина // *Российское предпринимательство*. – 2016. – Т. 17. – № 21. – С. 2895-2902. DOI 10.18334/rp.17.21.36910. EDN XВНСОР.
29. Соловьева Е. В. Адаптация строительных организаций России для эффективного внедрения и применения инновационных методов Бережливого строительства / Е. В. Соловьева, А. Г. Даниелова // *Вестник евразийской науки*. – 2020. – Т. 12. – № 6. – С. 31. EDN YNEHJN.
30. Тверской Д. О. Бережливое производство: выжить без потерь / Д. О. Тверской // *Стандарты и качество*. – 2022. – № 9. – С. 60-63. EDN IATCYQ.
31. Технологии информационного моделирования (ВМ) как основа бережливого строительства / Л. Т. Гевара Рада, В. В. Пешков, В. И. Мартыанов [и др.] // *Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость*. – 2022. – Т. 12. – № 1(40). – С. 70-81. DOI 10.21285/2227-2917-2022-1-70-81. EDN TDEUOH.
32. Умалатов Р. С. Инструментарий для внедрения и функционирования концепции бережливого производства на промышленном предприятии / Р. С. Умалатов // *Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением*. – 2022. – № 3. – С. 36-41. EDN YXBKPO.
33. Устинова Л. Н. Анализ взаимосвязи инноваций и показателей строительной отрасли Российской Федерации / Л. Н. Устинова, А. Э. Устинов, М. Ю. Вирец // *Креативная экономика*. – 2022. – Т. 16. – № 6. – С. 2395-2410. DOI 10.18334/ce.16.6.114751. EDN CHAAOK.
34. Устинова Л. Н. Модель реализации ноу-хау / Л. Н. Устинова // *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2011. – № 1(15). – С. 206-210. EDN NWDGTB.
35. Худаяров Т. А. «Технический предел» как средство оптимизации затрат при строительстве нефтяных скважин / Т. А. Худаяров // *Beneficium*. – 2022. – № 1(42). – С. 26-31. DOI 10.34680/BENEFICIUM.2022.1(42).26-31. – EDN GLVVHX.
36. Шибанова А. А. Опыт зарубежных стран в отношении применения бережливых моделей в организации деятельности государственных организаций / А. А. Шибанова // *Modern Economy Success*. – 2021. – № 4. – С. 126-129. – EDN NBQXNI.
37. Kleshcheva O. Determinants of housing affordability in the region / O. Kleshcheva // *E3S Web of Conferences. Volume 274 (2021): 2nd International Scientific Conference on Socio-Technical Construction and Civil Engineering (STCCE - 2021), Kazan, 21–28 апреля 2021 года. Vol. 274. France: EDP Sciences, 2021. P. 5005. DOI 10.1051/e3sconf/202127405005. EDN XJTSAN.*
38. Zaynullina D. The impact of the implementation of an innovative project on the effects arising in the internal and external environment / D. Zaynullina // *IOP conference series: Materials Science and Engineering, Kazan, 29 апреля – 15 2020 года. Vol. 890. Kazan, Russia: IOP Science, 2020. P. 012176. DOI 10.1088/1757-899X/890/1/012176. EDN PARRNU.*

References:

1. Abdikeev N. M. Sovremennye tendencii razvitiya proizvodstvennykh predpriyatij v Rossijskoj Federacii / N. M. Abdikeev, P. V. Trifonov // *Polet. Obshcherossijskij nauchno-tekhnicheskij zhurnal*. – 2022. – № 6. – С. 48-54. EDN HKENFS.
2. Asaul V. V. Predprinimatel'stvo v stroitel'stve v edinstve ego osnovnykh komponentov: lichnostnykh, ekonomicheskikh i organizacionno-upravlencheskikh / V. V. Asaul, Zh. G. Petuhova // *Izvestiya YUgo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2016. – № 6(69). – С. 110-117. EDN XWLIEB.
3. Afanas'ev V. YA. Integraciya mekhanizmov berezhlivogo proizvodstva pri stroitel'stve neftegazovykh skvazhin / V. YA. Afanas'ev, G. A. Mihalev // *Neftyanoe hozjajstvo*. – 2021. – № 11. – С. 136-139. – DOI 10.24887/0028-2448-2021-11-136-139. EDN FBOKHK.
4. Vasil'eva O. V. Faktory i rezervy povysheniya rezul'tativnosti truda v stroitel'stve / O. V. Vasil'eva // *Zhurnal prikladnykh issledovanij*. – 2022. – № 3-1. – С. 51-58. DOI 10.47576/2712-7516_2022_3_1_51. EDN AWUZAW.
5. Vekshina A. A. Konceptiya berezhlivogo proizvodstva kak sposob optimizacii zatrat: principy, instrumenty i opyt vnedreniya / A. A. Vekshina // *Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet*. – 2021. – Т. 24. – № 11(485). – С. 1243-1261. DOI 10.24891/ia.24.11.1243. EDN XWDDVT.
6. Vircev M. YU. Upravlenie investicionnymi riskami developerskogo proekta s ispol'zovaniem metoda real'nykh opcionov / M. YU. Vircev, F. M. Sajfullina // *Rossijskoe predprinimatel'stvo*. – 2017. – Т. 18, № 23. – С. 3877-3886. DOI 10.18334/rp.18.23.38611. EDN YQYRLZ.
7. Vozmozhnosti primeneniya koncepcii berezhlivogo proizvodstva v kompaniyah ugol'noj promyshlennosti / I. S. Brikoshina, A. G. Geokchakyan, M. N. Guseva [i dr.] // *Ugol'*. – 2021. – № 4(1141). – С. 28-31. DOI 10.18796/0041-5790-2021-4-28-31. EDN GIDDBA.
8. Gareev I. F. Osnovnye tendencii v zhilishchnom stroitel'stve RF / I. F. Gareev, A. G. Habibulina // *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta*. – 2014. – № 4(30). – С. 341-347. EDN TSMPIH.
9. Gimadieva L. SH. Modelirovanie stoimosti stroitel'stva zhil'ya na primere Respubliki Tatarstan / L. SH. Gimadieva // *Vestnik evrazijskoj nauki*. – 2022. – Т. 14. – № 2. – С. 42. EDN JKUGYX.
10. Gimadieva L. SH. Problemy sovremennoj normativnoj bazy cenoobrazovaniya v stroitel'stve / L. SH. Gimadieva // *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta*. – 2010. – № 2(14). – С. 327-332. – EDN NUHSZB.
11. Gorelik P. I. Berezhlivoe stroitel'stvo kak innovacionnyj metod upravleniya stroitel'stvom / P. I. Gorelik // *Stroitel'stvo unikal'nykh zdaniy i sooruzhenij*. – 2014. – № 12(27). – С. 40-48. EDN TJDRGZ.
12. Ershov D. N. Razvitie innovacionnykh centrov modernizacii biznes-processov: zarubezhnyj i rossijskij opyt / D. N. Ershov // *Innovacii v menedzhmente*. – 2018. – № 3(17). – С. 14-19. EDN YLZTQL.
13. Zagidullina G. M. Ocenka ekonomicheskoy effektivnosti innovacionnykh projektov v sfere uslug / G. M. Zagidullina, D. R. Zajnullina // *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta*. – 2013. – № 4(26). – С. 291-295. – EDN RSTEGZ.
14. Zagidullina G. M. Realizaciya antikrizisnoj politiki v zhilishchnom stroitel'stve / G. M. Zagidullina, L. R. Mustafina //

- Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta*. – 2015. – № 2(32). – S. 320-329. EDN UG-MYWP.
15. Zajnullina D. R. Metodologicheskij podhod k ocenke riskov innovacionnyh proektov i prinyatiyu reshenij v usloviyah neopredelennosti / D. R. Zajnullina // *Kreativnaya ekonomika*. – 2022. – T. 16. – № 8. – S. 3007-3024. DOI 10.18334/ce.16.8.115262. EDN JGXHWV.
16. Kleshcheva O. A. Razvitie nauki kak osnova innovacionnogo razvitiya investicionno-stroitel'nogo kompleksa Respubliki Tatarstan / O. A. Kleshcheva // *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta*. – 2013. – № 3(25). – S. 134-138. EDN RCLYMD.
17. Kryukov K. M. Metodologiya povysheniya kachestva upravleniya pri integrirovannom podhode k realizacii investicionno-stroitel'nyh proektov / K. M. Kryukov, M. Al'-Zubajdi // *Inzhenernyj vestnik Dona*. – 2020. – № 8(68). – S. 1-11. EDN GWWQUW.
18. Kul'kov A. A. Ocenka strategii razvitiya zhilishchnogo stroitel'stva v Respublike Tatarstan na 2011-2015 gody / A. A. Kul'kov // *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta*. – 2011. – № 4(18). – S. 307-312. EDN OKGCYX.
19. Makarova L. V. Ocenka effektivnosti vnedreniya sistemy berezhlivogo proizvodstva metallicheskih konstrukcij dlya nefte-gazovoj, metallurgicheskoi i neftekhimicheskoi otraslej promyshlennosti / L. V. Makarova, R. V. Tarasov, N. S. Baukova // *Regional'naya arhitektura i stroitel'stvo*. – 2021. – № 1(46). – S. 144-152. EDN YISLYX.
20. Markova N. A. Problemy vnedreniya koncepcii berezhlivogo proizvodstva na predpriyatiyah / N. A. Markova, D. A. Markov // *Upravlenec*. – 2018. – T. 9. – № 6. – S. 40-48. DOI 10.29141/2218-5003-2018-9-6-4. EDN YYQJNJ.
21. Medyanik YU. V. Inzhiniring v stroitel'stve / YU. V. Medyanik, R. R. Hafizov // *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta*. – 2020. – № 1(51). – S. 172-180. EDN FXMZOT.
22. Medyanik YU. V. Sovershenstvovanie sistemy inzhiniringa investicionno-stroitel'noj deyatel'nosti / YU. V. Medyanik // *Voprosy innovacionnoj ekonomiki*. – 2019. – T. 9. – № 2. – S. 501-514. DOI 10.18334/vinec.9.2.40704. EDN SAHKWW.
23. Mel'nikov O. N. Osobennosti berezhlivogo proizvodstva informacionnogo ekonomicheskogo produkta / O. N. Mel'nikov, N. A. Gan'kin // *MIR (Modernizaciya. Innovacii. Razvitie)*. – 2020. – T. 11. – № 3. – S. 280-293. DOI 10.18184/2079-4665.2020.11.3.280-293. EDN BBNCFF.
24. Mironova O. A. Analiz zarubeznogo opyta ispol'zovaniya faktorov povysheniya proizvoditel'nosti truda na predpriyatii / O. A. Mironova, R. M. Bogdanova // *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta (RINH)*. – 2021. – № 2(74). – S. 122-128. EDN CRTHBS.
25. Orlov A. K. Effektivnost' primeneniya metodologii «berezhlivogo stroitel'stva» dlya realizacii infrastrukturyh proektov turistichestkih klasterov / A. K. Orlov, E. S. Solov'eva // *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. – 2021. – № 4(129). – S. 446-450. – DOI 10.34925/EIP.2021.129.4.085. – EDN XSAWCL.
26. Pridvizhkin S. V. BIM-lean-sinerhiya. Instrumenty tekhnologicheskogo obespecheniya berezhlivogo stroitel'stva / S. V. Pridvizhkin, O. V. Bazhenov, A. E. Sheveleva // *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. – 2017. – T. 2. – № 6. – S. 98-104. EDN YSZGYH.
27. Primenenie innovacionnyh tekhnologij v zhilishchnom stroitel'stve / F. M. Sajfullina, O. A. Kleshcheva, V. L. Rozhkov [i dr.] // *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki*. – 2019. – № 11(109). – S. 89-98. DOI 10.26726/1812-7096-2019-11-89-97. EDN CVDRRV.
28. Sajfullina F. M. Snizhenie administrativnyh bar'erov v gradostroitel'stve, napravlennyh na innovacionnoe razvitie stroitel'noj otrasli / F. M. Sajfullina // *Rossijskoe predprinimatel'stvo*. – 2016. – T. 17. – № 21. – S. 2895-2902. DOI 10.18334/rp.17.21.36910. EDN XBHCOR.
29. Solov'eva E. V. Adaptaciya stroitel'nyh organizacij Rossii dlya effektivnogo vnedreniya i primeneniya innovacionnyh metodov berezhlivogo stroitel'stva / E. V. Solov'eva, A. G. Danielova // *Vestnik evrazijskoj nauki*. – 2020. – T. 12. – № 6. – S. 31. EDN YNEHJN.
30. Tverskoj D. O. Berezhlivoe proizvodstvo: vyzhit' bez poter' / D. O. Tverskoj // *Standarty i kachestvo*. – 2022. – № 9. – S. 60-63. EDN IATCYQ.
31. Tekhnologii informacionnogo modelirovaniya (BIM) kak osnova berezhlivogo stroitel'stva / L. T. Gevara Rada, V. V. Peshkov, V. I. Mart'yanov [i dr.] // *Izvestiya vuzov. Investicii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'*. – 2022. – T. 12. – № 1(40). – S. 70-81. DOI 10.21285/2227-2917-2022-1-70-81. EDN TDEUOH.
32. Umalatoj R. S. Instrumentarij dlya vnedreniya i funkcionirovaniya koncepcii berezhlivogo proizvodstva na promyshlennom predpriyatii / R. S. Umalatoj // *Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. Obrabotka materialov davleniem*. – 2022. – № 3. – S. 36-41. EDN YXBKPO.
33. Ustinova L. N. Analiz vzaimosvyazi innovacij i pokazatelej stroitel'noj otrasli Rossijskoj Federacii / L. N. Ustinova, A. E. Ustinov, M. YU. Vircev // *Kreativnaya ekonomika*. – 2022. – T. 16. – № 6. – S. 2395-2410. DOI 10.18334/ce.16.6.114751. EDN CHAAOK.
34. Ustinova L. N. Model' realizacii nou-hau / L. N. Ustinova // *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta*. – 2011. – № 1(15). – S. 206-210. EDN NWDGTB.
35. Hudayarov T. A. «Tekhnicheskij predel» kak sredstvo optimizacii zatrat pri stroitel'stve neftyanyh skvazhin / T. A. Hudayarov // *Beneficium*. – 2022. – № 1(42). – S. 26-31. DOI 10.34680/BENEFICIUM.2022.1(42).26-31. – EDN GLVVHX.
36. SHibanova A. A. Opyt zarubezhnyh stran v otnoshenii primeneniya berezhlivykh modelej v organizacii deyatel'nosti gosudarstvennyh organizacij / A. A. SHibanova // *Modern Economy Success*. – 2021. – № 4. – S. 126-129. – EDN NBQXNI.
37. Kleshcheva O. Determinants of housing affordability in the region / O. Kleshcheva // *E3S Web of Conferences. Volume 274 (2021): 2nd International Scientific Conference on Socio-Technical Construction and Civil Engineering (STCCE - 2021), Kazan, 21–28 aprelya 2021 goda. Vol. 274. France: EDP Sciences, 2021. P. 5005. DOI 10.1051/e3sconf/202127405005. EDN XJTSAN.*
38. Zajnullina D. The impact of the implementation of an innovative project on the effects arising in the internal and external environment / D. Zajnullina // *IOP conference series: Materials Science and Engineering, Kazan, 29 aprelya – 15 2020 goda. Vol. 890. Kazan, Russia: IOP Science, 2020. P. 012176. DOI 10.1088/1757-899X/890/1/012176. EDN PARRNU.*