

Управление инновациями в строительной отрасли на основе онтологической модели

Антон Олегович Гурьянов¹, Алексей Викторович Курлов^{2✉},
Ольга Николаевна Кораблева³

^{1, 3} Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Санкт-Петербург, Россия

² Московский государственный университет геодезии и картографии, Москва, Россия

³ Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

¹ anton387@mail.ru

² kurlov-av@yandex.ru ✉

³ on.korableva@gmail.com

Аннотация

Цель. Разработка онтологической модели инноваций в отраслевом аспекте (на примере строительной отрасли), описывающей взаимосвязи нововведений с целями их внедрения и объектами управления, которая в долгосрочной перспективе обеспечила бы оптимизацию системы управления инновациями, способствовала бы внедрению системы оценки качества и отбора для более эффективной деятельности организации.

Задачи. Проанализировать существующую терминологическую базу, виды и типы инноваций на предприятиях строительной отрасли; провести классификацию объектов управления инновациями; разработать онтологическую модель инноваций на строительных предприятиях, представленную в виде ориентированного графа.

Методология. Исследование опиралось на теорию управления инновациями, элементы системного анализа и практические основы жизненного цикла организации, теорию графов.

Результаты. Полученные в ходе исследования результаты носят прикладной характер как для построения модели управления инновациями на предприятиях строительной отрасли, так и для применения методики оценки качества нововведений. Определена связь целей управления с внедряемыми инновациями и объектами управления, что представлено в виде онтологической модели.

Выводы. Разработка онтологической модели позволяет не только определить взаимосвязь между различными элементами хозяйственной, научно-технической и внедренческой деятельности строительного предприятия, но и впоследствии сформировать подходы к оценке ее качества и построению системы управления инновациями. Дальнейшие исследования следует посвятить аспектам внедрения инноваций на строительных предприятиях: их технологическим особенностям и процессам, которые целесообразно трансформировать для успешного внедрения данных инноваций.

Ключевые слова: инновации, управление инновациями, онтологическая модель, строительное предприятие

Для цитирования: Гурьянов А. О., Курлов А. В., Кораблева О. Н. Управление инновациями в строительной отрасли на основе онтологической модели // *Экономика и управление*. 2022. Т. 28. № 12. С. 1269–1277. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-12-1269-1277>

Innovation management in the construction industry based on an ontological model

Anton O. Guryanov¹, Aleksei V. Kurlov^{2✉}, Olga N. Korableva³

^{1, 3} St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg, Russia

² Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russia

³ St. Petersburg University, St Petersburg, Russia

¹ anton387@mail.ru

² kurlov-av@yandex.ru✉

³ on.korableva@gmail.com

Abstract

Aim. The presented study develops an ontological model of innovation from the industrial perspective (through the example of the construction industry) reflecting the relationship between innovation and the goals of their implementation and management objects, which would ensure the optimization of the innovation management system in the long term and facilitate the introduction of a quality assessment and selection system for more efficient operation of organizations.

Tasks. The authors analyze the existing terminology and types of innovations at construction enterprises; classify the objects of innovation management; develop an ontological model of innovation at construction enterprises in the form of a directed graph.

Methods. This study is based on the theory of innovation management, elements of system analysis, practical foundations of the organizational life cycle, and graph theory.

Results. The obtained results can be used both in building an innovation management model at construction enterprises and in applying the methodology for assessing the quality of innovation. The relationship between management goals, implemented innovations, and management objects is determined and presented in the form of an ontological model.

Conclusions. Development of an ontological model makes it possible not only to determine the relationship between various elements of economic, scientific, technical, and innovation activities of a construction company, but also to develop approaches to assessing their quality and building an innovation management system. Further research should focus on the aspects of innovation implementation at construction enterprises, its technological features, and processes that can be transformed for the successful implementation of these innovations.

Keywords: *innovation, innovation management, ontological model, construction enterprise*

For citation: Guryanov A.O., Kurlov A.V., Korableva O.N. Innovation management in the construction industry based on an ontological model. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2022;28(12): 1269-1277. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-12-1269-1277>

Развитие и изменение научно-технологических подходов к организации и совершенствованию деятельности экономических структур создает новые механизмы управления инновациями. В настоящей статье термины «инновация» и «нововведение» нами рассмотрены как синонимы. Значительно возрастает роль не только нововведений, но и применения инновационных подходов к их управлению для различных отраслевых предприятий.

Существует множество подходов к понятию «управление инновациями» в зависимости от особенностей отрасли. Для различных предприятий, в том числе строительной отрасли, представляющих собой

сложную систему, становится актуальным внедрение новых моделей и методов управления инновациями, учитывающих экономическую, материально-техническую и функционально-управленческую составляющие. Ключевой элемент конкурентоспособности организации — наличие модели управления инновациями. В основе такой модели необходимыми элементами являются не только инновации (нововведения) и их классификации, но и классификация объектов управления. Проблематика создания онтологической модели инноваций заключается в разнообразии видов и типов инноваций в строительной отрасли, а также в определении взаимосвязей между целями

внедрения, объектами управления и нововведениями [1].

Так, процесс внедрения инновации, направленной на трансформацию организационной структуры предприятия, значительно отличается по характеру управления от нововведения относительно систем моделирования, проектирования, применения новых строительных материалов. В целях определения методов управления, обоснования выбора инновации, ее оценки, анализа целесообразности ее использования в настоящем исследовании приведена классификация объектов управления нововведениями, онтологическая модель инноваций на строительных предприятиях, отражающая взаимосвязи между множеством целей управления инновационной деятельностью, объектами управления и инновациями двух категорий (инновационными технологиями и программными информационными системами).

Под термином «инновация» принято понимать внедрение нового или существенно улучшенного продукта (товара, услуги), процесса, нового метода маркетинга или нового организационного метода ведения бизнеса, организации рабочего места или внешних взаимодействий [2; 3; 4].

Используя данный подход к определению понятия применительно к предприятиям строительной отрасли целесообразно выделить пять типовых изменений:

- использование продукции и строительных материалов с принципиально усовершенствованными или иными свойствами;
- реализация нового подхода к проведению и организации строительных работ, проектирования и моделирования;
- освоение новых рынков;
- поиск новых поставщиков, реализующих инновационные продукты и материалы;
- модернизация организационно-управленческой структуры предприятия.

Природа инноваций в строительной отрасли, анализ ключевых направлений развития строительной организации позволяет сформулировать основные цели управления нововведениями:

- сокращение общих сроков строительных работ;
- увеличение сроков службы строительных материалов;
- повышение качества выполняемых строительных работ;
- улучшение качества строительной продукции;

- оптимизация расхода ресурсов: финансовых, материальных, нематериальных (человеческих);
- повышение уровня экологичности проводимых работ.

Инновации — это качественные шаги в разработке строительной организации и повышении эффективности работы. Инновационная деятельность реализуется для внедрения научных и технологических достижений в строительстве и социальных секторах, а также состоит из внедрения нового оборудования и технологий для строительных предприятий, финансирования фундаментальных исследований и осуществления долгосрочных технических программ. Процесс инноваций — сложная и многократная концепция. Она включает в себя разработку новых технологий, инновационных идей, создание нового продукта. При этом важно содействовать инновациям в отраслях, связанных со строительством, для адаптации к новым технологиям, а также продуктам в других областях. Формирование новых секторов рынков в области инноваций — значимый аспект в процессе инновационного прогресса. Процесс инноваций дает большую возможность для национальной экономики в целом. Вместе с тем из-за появления новых изобретений увеличивается износ существующего оборудования и технологий, происходит значительный рост издержек, амортизации фиксированного капитала, что снижает конкурентоспособность национального продукта. Если реакция будет несвоевременной на происходящие и глобальные изменения, то существует риск отставания от иных экономических систем. Кроме того, современный научный и технологический прогресс способствует выбору альтернативных методов разработки и реализации одной и той же инновационной технологии во многих областях строительной отрасли. Данный процесс дает разные с точки зрения эффективности результаты в той или иной области. Возникающий в результате неточного выбора направления внедрения инновации риск способен также повлиять на позиции компании на рынке [3; 5; 6].

Процесс внедрения инновации включает в себя все стороны, участвующие в построении деятельности строительной организации. Именно поиск эффективного решения формы управления организацией основан на инновациях. Сочетание научно-инновационных и маркетинговых факторов служит

Классификация видов инноваций на предприятиях строительной отрасли

Table 1. Classification of innovation types in the construction industry

№	Вид инноваций на предприятиях строительной отрасли	Описание вида инноваций	Инновации
1	Организационные	Трансформация организационно-управленческой структуры предприятия, новые методики оценки квалификации персонала, внедрение системы управления изменениями и проектами	Внедрение системы <i>KPI</i> , бережливо-го производства, проектного подхода, управления по результатам, гибкие технологии <i>Agile</i> , развитие корпоративной культуры, создание <i>R&D</i> -центров, внедрение процессного подхода и управление процессами
2	Технологические	Применение перспективных строительных, технических, технологических материалов, информационных систем и моделей	Новые материалы, <i>BIM</i> -технологии, цифровые двойники, информационно-аналитические системы, обработка больших данных, виртуальная и дополненная реальность, аэрофотосъемка, лазерное сканирование
3	Маркетинговые	Современные методы проведения маркетинговых исследований, трансформация взаимоотношений с клиентами/заказчиками	<i>Big data</i> , <i>SEO</i> -продвижение, бенчмаркинг, маркетинговые коммуникации, брендинг, проведение анализа конъюнктуры рынка
4	Экологические	Строительство экологических сооружений, внедрение технологий экономии энергии и сокращение экологического вреда при проведении строительных работ	Возобновляемые источники энергии, повторное использование материалов (переработанная древесина и т. д.), внедрение <i>ESG</i> -стратегий

причиной внедрения этого технического поиска в организацию и инновационную деятельность. Таким образом, инновационная деятельность предприятий строительной отрасли — это фундаментальная научная или прикладная деятельность по получению новых знаний и разработке продуктов, результатом которой является коммерциализация нововведений организационно-технического характера, материалов и новых методов управления строительством. В свою очередь, такие изменения способны оказывать влияние на экономические и финансовые показатели организации: прибыль, доходы, расходы, себестоимость и иные.

Отлаженная система инвестирования, налогообложения, кредитования, функционирующая в инновационном направлении развития строительного предприятия, является результатом эффективности инновационной деятельности. Изначально, до возникновения инноваций (нововведений), происходит работа с «новшествами». Термины «новшество» и «инновация» значительно отличаются друг от друга с точки зрения смысла и содержания. Под новшеством принято считать результат интеллектуальной деятельности, прикладных или фундаментальных исследований, который представлен в виде патен-

та, изобретения, разработки, открытия или другого вида результата интеллектуальной деятельности (РИД).

Под инновациями понимают выведенные на рынок, готовые к коммерциализации новшества. Инновации, в зависимости от использования, предназначены для повышения конкурентоспособности строительного предприятия и/или выхода на новые рынки, стратегической трансформации организации.

В целях выбора инструментов управления инновациями, а также для предиктивного прогнозирования эффектов от внедрения целесообразно систематизировать их и сгруппировать по различным видам: организационные, технологические, маркетинговые, экологические, как показано в таблице 1 [5; 7; 8].

На основе представленной классификации в качестве прорывных инноваций на предприятиях в строительной сфере можно выделить следующие [4; 9; 10].

1. Дистанционные технологии.

В условиях дистанционной работы многие заказчики фактически трансформируют процесс отправки инспекторов на строительные объекты. В целях необходимости контроля качества проводимых работ дис-

танционные инспекции и аудиты помогают поддерживать цепочку поставок. Дистанционные проверки становятся широко распространенной практикой в последние несколько лет. В настоящее время существует множество технологий, позволяющих получать данные в детальных подробностях. Дроны, которые обладают камерой с большим разрешением и специализированным программным обеспечением, являются одним из нововведений для дистанционных проверок на строительных объектах.

2. Экологичность зданий.

Тематика устойчивого развития служит предметом исследования для многих ученых и экспертных сообществ. Строительная индустрия также старается следовать тренду. Ключевой задачей выступает снижение негативного воздействия на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла проведения строительных работ и эксплуатации объекта.

3. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Ручной труд постепенно заменяется роботами. При этом снижается риск для здоровья работников, что положительно сказывается на производительности и качестве. Благодаря навыкам искусственного интеллекта (ИИ), роботы могут заменить рабочих с повторяющимися задачами. Обладатели особых навыков с учетом ИИ способны выполнять более сложные задачи. Речь идет, например, об отлаженной работе электрики и трубопроводов, решениях для дизайна при проектировании зданий.

4. BIM-технологии и цифровые двойники.

Технологии информационного моделирования также значительно трансформируются. Автоматизированное проектирование CAD, заменив ручной формат построения чертежей, в свою очередь, активно сменяется цифровым моделированием, внедряются технологии цифровых двойников. Внесение любого элемента и представление его в цифровом виде демонстрирует его взаимодействие с другими элементами и общей проектировочной составляющей. В процессе проектирования обнаруживают все риски в коммуникациях до начала строительных работ [11].

5. «Носимые» устройства и технологии.

Такие устройства наравне с фитнес-браслетами и смарт-часами применяются в строительстве. Их применение призвано уберечь здоровье и жизни людей при проведении сложных и травмоопасных работ.

6. Big Data.

При выполнении нескольких проектов на то, чтобы одновременно сортировать и изучать огромный объем информации исключительно силами сотрудников, уходит огромное количество времени. Крупные компании сталкиваются с данной проблемой ежедневно.

Технологии позволяют обрабатывать большие объемы информации на очень высоких скоростях. Программы способны обрабатывать такие процессы, как управление базой данных и создание отчетов. В результате внедрения данного инновационного продукта специалисты смогут выполнять более значимые задачи, что, в свою очередь, повысит эффективность деятельности организации.

7. 3D-печать.

С помощью 3D-печати можно изготовить не только отдельные элементы конструкции, но и строительные сооружения целиком. Так, процесс изготовления дома площадью 55–75 кв. м с применением данной технологии может занять 24 часа. Важно, что подобная технология существенно сокращает потери, поскольку 3D-принтер расходует оптимальное количество ресурсов [12].

8. Строительные работы по модульному принципу.

Указанный подход к организации и проведению строительных работ заключается в том, что в качестве основного материала выступают заранее заготовленные блоки (модули). Эти здания являются временными и устанавливаются без фундамента, они адаптивны к любым климатическим условиям.

Таким образом, в результате анализа видов и особенностей инноваций на предприятиях строительной отрасли справедливо отметить, что в укрупненном формате и с точки зрения общего менеджмента организации процесс управления инновациями сводится к управлению рядом объектов. Среди них — технологии и продукты, инновационная деятельность, организационно-управленческие отношения, управление процессом внедрения и эффектами. Классификация объектов управления инновациями на строительных предприятиях приведена в таблице 2.

В целях построения управленческой системы менеджмента инноваций на предприятиях строительной отрасли, а также для определения взаимосвязи между целями внедрения, объектами управления и ново-

Классификация объектов управления инновациями на строительных предприятиях

Table 2. Classification of innovation management objects at construction enterprises

№	Объект управления инновациями на предприятиях строительной отрасли	Характерные особенности объекта управления инновациями
1	Технологии и продукты	Модель управления технологиями и продуктами разделяется на два формата: внедрение информационных технологий и систем моделирования и визуализации, использование новых строительных материалов. Принимать решение о внедрении того или иного инновационного продукта целесообразно на основании оценки: качества инновации, эффективности использования ресурсов/затрат, зрелости организационной культуры к принятию и использованию нововведения
2	Инновационная деятельность	Для управления инновационной деятельностью строительного предприятия характерны творческая деятельность, создание и распространение инноваций как основного источника постоянного роста и развития. Инновационные подходы к управлению основаны на отношении к инновациям как к ценности, а прикладные исследования и разработка продуктов рассматривались как накладные расходы. Отношение к инновациям как активам и инвестициям является отправной точкой модели управления инновациями
3	Организационно-управленческие отношения	Инновационная модель управления организационно-управленческими отношениями включает в себя использование цифровых инструментов коммуникации, трансформацию внутренних отношений и взаимодействие сотрудников в сторону клиентоориентированности, изменение в области целеполагания, развитие корпоративной культуры
4	Управление процессом внедрения и эффектами	Модель управления процессами внедрения и эффектами выстраивается в области управления изменениями. Такая модель включает в себя внедрение <i>ERP</i> -систем, системы управления процесса бюджетирования и документацией, <i>change</i> -менеджмент

введениями разработана онтологическая модель инноваций на строительных предприятиях, как видно на рисунке 1 [13; 14; 15].

Множеству вершин $V_1, V_2, V_3, \dots, V_r$ этого графа поставлено в соответствие множество целей управления нововведениями строительного предприятия. Под элементом целей управления нововведениями подразумевается цель конкретного строительного предприятия или проекта.

Множеству вершин $S_1, S_2, S_3, \dots, S_m$ графа поставлено в соответствие множество инновационных технологий и новых строительных материалов; множеству вершин $D_1, D_2, D_3, \dots, D_q$ — множество инноваций в области информационных технологий и систем; множеству вершин $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ — множество объектов управления инновациями на предприятиях строительной отрасли.

Дуги графа показывают:

- μ_{ij} — связи между целями управления и нововведениями;
- λ_{ij} — связи между целями и непосредственно инновационными строительными материалами и продуктами;
- β_{ij} — связи элементов целей и объектов управления инновациями;

— α_{ij} — связи множества инновационных технологий и новых строительных материалов с множеством объектов управления инновациями;

— γ_{ij} — связи множества инновационных технологий и новых строительных материалов с информационными технологиями и системами.

Таким образом, построенная онтологическая модель, представленная в виде ориентированного графа, отражает взаимосвязь между сформулированными целями управления нововведениями в отраслевом аспекте (на примере предприятий строительной отрасли) с инновациями и объектами управления [16; 17; 18]. Приведенная в исследовании классификация демонстрирует, что инновации сквозным образом затрагивают практически все сферы деятельности современной строительной организации. Организационно-управленческая структура требует совершенствования, поскольку внедрение того или иного нововведения связано с трансформацией подходов менеджмента организации. Появление новых продуктов, в том числе информационных систем моделирования, открывает возможности для более эффективного использо-

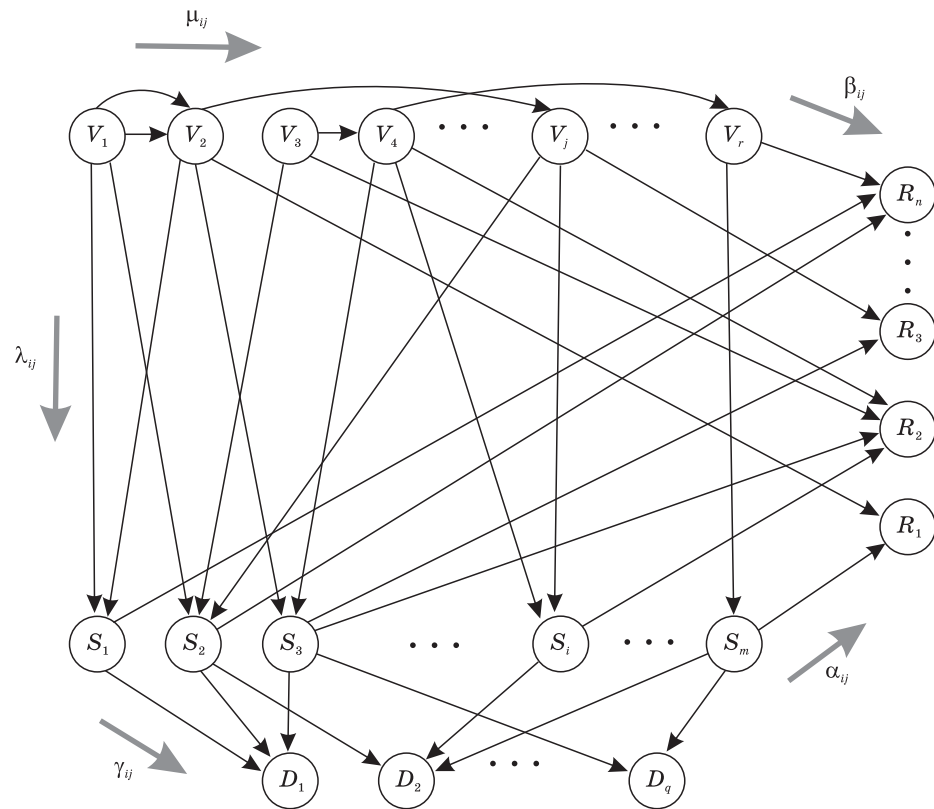


Рис. 1. Онтологическая модель инноваций на строительных предприятиях
Fig. 1. Ontological model of innovation in construction enterprises

вания ресурсов предприятия, но предъявляет требования к профессиональной подготовке сотрудников и к управлению процессом внедрения и мониторинга эффектов.

Существующие исследования подтверждают необходимость внедрения и управления инновациями на предприятиях строительной отрасли, детально описывают особенности применения каждого нововведения. Однако,

поскольку механизм управления инновационной деятельностью представляет собой комплексный процесс, приведенные в исследовании классификация и онтологическая модель способны не только определить взаимосвязь между различными элементами хозяйственной, научно-технической и внедренческой деятельности, но и впоследствии сформировать подходы к оценке ее качества.

Список источников

1. Korableva O. N., Kalimullina O. V., Mityakova V. N. Innovation activity data processing and aggregation based on ontological modelling // 2018 4th International Conference on Information Management (ICIM 2018). (Oxford, 25–27 May, 2018). Piscataway, NJ: IEEE, 2018. P. 1–4. DOI: 10.1109/INFOMAN.2018.8392659
2. Алиева Э. А. Сущность инноваций: анализ теоретических подходов // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2019. № 6 (108). С. 21–31. DOI: 10.21686/2413-2829-2019-6-21-31
3. Баснукаев И. Ш., Абуханов А. З., Алиев С. А. Устойчивые материалы и инновации в строительстве // Вестник ГГНТУ. Технические науки. 2021. Т. 17. № 3 (25). С. 39–44. DOI: 10.34708/GSTOU.2021.56.57.006
4. Василенко Ж. А., Оторьян С. А. Особенности разработки стратегии развития предприятия в строительной отрасли // Век качества. 2022. № 1. С. 126–147.
5. Есенкова Г. А., Демченко А. А., Евченко А. В. Управление инновациями как основа системного совершенствования менеджмента качества в процессе технологической модернизации предприятий // Наука и практика регионов. 2021. № 2 (23). С. 13–21.
6. Зяблицкая Н. В., Бехтенко Н. А., Каландарова А. С., Сайпушева А. С. Инновационная деятельность предприятия // Вопросы устойчивого развития общества. 2022. № 4. С. 325–329.
7. Кетко Ю. В. Применение инноваций, новых технологий и современных материалов в строительной отрасли // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 1-2. С. 151–155. DOI: 10.17513/vaael.1582

8. Корнилов П. П. Управление инновациями в малоэтажном жилищном строительстве // Журнал прикладных исследований. 2020. № 4-3. С. 73–80. DOI: 10.47576/2712-7516_2020_4_3_73
9. Бургонов О. В., Голубецкая Н. П., Курлов А. В. Направления структурных изменений системы управления инновационными компаниями на основе цифровых технологий // Кластеризация цифровой экономики: теория и практика. СПб.: Политех-Пресс, 2020. С. 519–545. DOI: 10.18720/IEP/2020.6/21
10. Петухова А. С., Жидков Д. Е., Потапов М. А., Колобова П. А., Хромин Р. А. Маркетинговые инновации в строительстве // Финансовый бизнес. 2021. № 5 (215). С. 256–258.
11. Кравченко Т. В. BIM-технологии в управлении строительными проектами // Молодой ученый. 2019. № 3 (241). С. 176–179.
12. Мокренко Д., Козловская М. Примеры инноваций в строительной отрасли // Архитектура. Строительство. Образование. 2020. № 2 (16). С. 38–43. DOI: 10.18503/2309-7434-2020-2(16)-38-43
13. Нидзий Е. Н. Показатели мониторинга и оценки эффективности стратегии развития предприятия строительной отрасли // Экономика и предпринимательство. 2020. № 12 (125). С. 792–798. DOI: 10.34925/EIP.2021.125.12.158
14. Семенова Е. Г., Курлов А. В. Математическая модель подготовки кадрового обеспечения промышленного предприятия и ее оптимизация // Вопросы радиоэлектроники. 2016. № 1. С. 81–83.
15. Синица В. А. Перспективы развития инновационных технологий в строительстве // Экономика и управление: тенденции и перспективы: материалы III Межвузовской ежегодной науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 1–2 марта 2022 г. СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2022. С. 317–327.
16. Титова М. В. Классификация инноваций и особенности их развития // Актуальные научные исследования в современном мире. 2021. № 5-4 (73). С. 239–241.
17. Хваткова Ю. Д. Совершенствование деятельности предприятия строительной отрасли в условиях экономического кризиса // Экономика и предпринимательство. 2020. № 3 (116). С. 895–898. DOI: 10.34925/EIP.2020.116.3.186
18. Шматко А. Д., Байцян Ч., Яньтун Л. Инновационная деятельность как основа конкурентоспособности предприятия // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 5-2 (44). С. 168–173. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10524

References

1. Korableva O.N., Kalimullina O.V., Mityakova V.N. Innovation activity data processing and aggregation based on ontological modelling. In: 2018 4th Int. conf. on information management (ICIM 2018). (Oxford, 25-27 May, 2018). Piscataway, NJ: IEEE; 2018:1-4. DOI: 10.1109/INFOMAN.2018.8392659
2. Aliyeva E.A. Innovation essence: Analyzing theoretical approaches. *Vestnik Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova = Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2019;(6):21-31. (In Russ.). DOI: 10.21686/2413-2829-2019-6-21-31
3. Basnukaev I.Sh., Abukhanov A.Z., Aliev S.A. Sustainable materials and innovations in construction. *Vestnik GGNTU. Tekhnicheskie nauki = Herald of GSTOU. Technical Sciences*. 2021;17(3):39-44. (In Russ.). DOI: 10.34708/GSTOU.2021.56.57.006
4. Vasilenko Zh.A., Otorian S.A. Features of the development strategy of the enterprise in the construction industry. *Vek kachestva = Age of Quality*. 2022;(1):126-147. (In Russ.).
5. Esenkova G.A., Demchenko A.A., Evchenko A.V. Innovation management as a basis for systemic improvement of quality management in the process of technological modernization of enterprises. *Nauka i praktika regionov*. 2021;(2):13-21. (In Russ.).
6. Zyablitskaya N.V., Bekhtenko N.A., Kalandarova A.S., Saipusheva A.S. Innovative activity of the enterprise. *Voprosy ustoychivogo razvitiya obshchestva*. 2022;(4):325-329. (In Russ.).
7. Ketko Yu.V. Application of innovations, new technologies and modern materials in the construction industry. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava = Journal of Altai Academy of Economics and Law*. 2021;(1-2):151-155. (In Russ.). DOI: 10.17513/vaael.1582
8. Kornilov P.P. Low-rise housing innovation management. *Zhurnal prikladnykh issledovaniy*. 2020;(4-3):73-80. (In Russ.). DOI: 10.47576/2712-7516_2020_4_3_73
9. Burgonov O.V., Golubetskaya N.P., Kurlov A.V. Directions of structural changes in the management system of innovative companies based on digital technologies. In: Clusterization of the digital economy: Theory and practice. St. Petersburg: Politekh-Press; 2020:519-545. (In Russ.). DOI: 10.18720/IEP/2020.6/21
10. Petuhova A.S., Zhidkov D.E., Potapov M.A., Kolobova P.A., Hromin R.A. Marketing innovations in construction. *Finansovyi biznes = Financial Business*. 2021;(5):256-258. (In Russ.).
11. Kravchenko T.V. BIM technologies in construction project management. *Molodoi uchenyi = Young Scientist*. 2019;(3):176-179. (In Russ.).
12. Mokrenko D., Kozlovskaya M. Examples of innovation in the construction industry. *Arkhitektura. Stroitel'stvo. Obrazovanie*. 2020;(2):38-43. (In Russ.). DOI: 10.18503/2309-7434-2020-2(16)-38-43

13. Nidziy E.N. Indicators for monitoring and evaluating the effectiveness of the development strategy of an enterprise in the construction industry. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and Entrepreneurship*. 2020;(12):792-798. (In Russ.). DOI: 10.34925/EIP.2021.125.12.158
14. Semenova E.G., Kurlov A.V. Mathematical model of staff preparation and its optimization in industrial plant. *Voprosy radioelektroniki = Issues of Radio Electronics*. 2016;(1):81-83. (In Russ.).
15. Sinitsa V.A. Prospects for the development of innovative technologies in construction. In: Economics and management: Trends and prospects. Proc. 3rd Interuniv. annu. sci.-pract. conf. (St. Petersburg, March 1-2, 2022). St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering; 2022:317-327. (In Russ.).
16. Titova M.V. Classification of innovations and features of their development. *Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire = iScience in UA*. 2021;(5-4):239-241. (In Russ.).
17. Khvatkova Yu.D. Improving the activities of enterprises in the construction industry in the context of the economic crisis. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and Entrepreneurship*. 2020;(3):895-898. (In Russ.). DOI: 10.34925/EIP.2020.116.3.186
18. Shmatko A.D., Baytsyan Zh., Yantong L. Innovative activity as the basis of competitiveness of the enterprise. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk = International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2020;(5-2):168-173. (In Russ.). DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10524

Сведения об авторах

Антон Олегович Гурьянов

аспирант
Санкт-Петербургский университет технологий
управления и экономики
190103, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр.,
д. 44а

Алексей Викторович Курлов

заведующий научно-исследовательской
лабораторией городских технологий
и пространственного развития
Московский государственный университет
геодезии и картографии
105064, Москва, Гороховский пер., д. 4

Ольга Николаевна Кораблева

доктор экономических наук, профессор,
профессор кафедры экономики предприятия,
предпринимательства и инноваций¹; профессор
кафедры менеджмента и государственного
и муниципального управления²
¹ Санкт-Петербургский государственный
университет
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб.,
д. 7/9
² Санкт-Петербургский университет технологий
управления и экономики
190103, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр.,
д. 44а

Поступила в редакцию 01.11.2022
Прошла рецензирование 28.11.2022
Подписана в печать 19.12.2022

Information about Authors

Anton O. Guryanov

postgraduate student
St. Petersburg University of Management
Technologies and Economics
44A Lermontovskiy Ave., St. Petersburg 190103,
Russia

Aleksei V. Kurlov

Head of Scientific and Research Laboratory
of Urban Technologe and Spatial
Development
Moscow State University of Geodesy
and Cartography
4 Gorokhovskiy lane, Moscow 105064, Russia

Olga N. Korableva

D.Sc. in Economics, Professor, Professor
at the Department of Company Economics,
Entrepreneurship and Innovation¹; Professor
at the Department of Management and State
and Municipal Administration²
¹ St. Petersburg University
7-9 Universitetskaya emb., St. Petersburg 199034,
Russia
² St. Petersburg University of Management
Technologies and Economics
44A Lermontovskiy Ave., St. Petersburg 190103,
Russia

Received 01.11.2022
Revised 28.11.2022
Accepted 19.12.2022

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие конфликта интересов,
связанных с публикацией данной статьи.
Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest
related to the publication of this article.