

Конвергенция как новая парадигма организации инжиниринга и реинжиниринга в строительстве

Сергей Борисович Сборщиков^{1,2}, Наталья Валериевна Лазарева^{1,2}

¹ Научно-исследовательский центр «Строительство» (НИЦ «Строительство»); г. Москва, Россия;

² Национальный исследовательский технологический университет МИСИС (ННТУ МИСИС), г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Любое развитие может испытывать воздействие двух явлений: конвергенции и дивергенции. Конвергенция — это процесс сближения уровней развития систем (экономических, социальных, антропотехнических) во времени, противоположный ей процесс называется дивергенцией. Данные явления обусловлены в основном процессами глобализации и научно-технического прогресса. Приводится классификация видов конвергенции, даны их определения. Реализация на практике концепции конвергенции связана с теоретическими построениями применительно к инжинирингу и реинжинирингу, которые, в свою очередь, обуславливают необходимость формирования нового организационно-экономического механизма инвестиционно-строительной деятельности (ИСД), в основе которого может лежать использование диссипативных организационных структур. Представлено определение подобных структур и идентифицированы их основные свойства и ограничения в реализации.

Материалы и методы. Применялись положения системного подхода, структурного и функционального анализа управления ИСД, методологии логистики регулирующих воздействий, а также методов инвестиционного проектирования, стратегического, оперативного управления в контексте развития теории управления жизненным циклом объектов капитального строительства.

Результаты. Выполнен анализ проявления конвергенции в инвестиционно-строительной сфере, в том числе выявлены ее причины, даны классификация и терминологическая идентификация видов конвергенции, установлено влияние конвергенции на реинжиниринг бизнес-процессов и организационной структуры в строительстве, и на этой основе приведено теоретическое обоснование использования диссипативных организационных структур для обеспечения устойчивого развития.

Выводы. Явление конвергенции во многом определяет такой вид деятельности, как реинжиниринг, который направлен на повышение эффективности за счет трансформации и рационального построения процессов управления, а также организационных структур в условиях наличия диссипации регулирующих воздействий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: конвергенция, реинжиниринг, контроллинг, бизнес-процессы, диссипативные организационные структуры, строительные организации, строительная отрасль, система регулирования, логистика регулирующих воздействий

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Сборщиков С.Б., Лазарева Н.В. Конвергенция как новая парадигма организации инжиниринга и реинжиниринга в строительстве // Вестник МГСУ. 2024. Т. 19. Вып. 12. С. 2014–2022. DOI: 10.22227/1997-0935.2024.12.2014-2022

Автор, ответственный за переписку: Наталья Валериевна Лазарева, tous2004@mail.ru.

Convergence as a new paradigm of engineering and reengineering in construction

Sergej B. Sborshchikov^{1,2}, Natal'ya V. Lazareva^{1,2}

¹ Research Center of Construction; Moscow, Russian Federation;

² National Research Technological University MISIS (NUST MISIS); Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Any development can be affected by two phenomena of convergence and divergence. Convergence is the process of convergence of the levels of development of systems (economic, social, anthropotechnical) over time, and the opposite process is called divergence. These phenomena are mainly caused by the processes of globalization and scientific and technological progress. The classification of types of convergence is provided and their definitions are given. The practical implementation of the concept of convergence is associated with theoretical constructions in relation to engineering and reengineering, which in turn determine the necessity of the formation of a new organizational and economic mechanism for investment and construction activities, which may be based on the use of dissipative organizational structures. The paper defines such structures and identifies their main properties and limitations in implementation.

Materials and methods. The study used the provisions of a systematic approach, structural and functional analysis of investment and construction management, methodology of logistics of regulatory influences, as well as methods of invest-

ment design, strategic, operational management in the context of the development of the theory of life cycle management of capital construction facilities.

Results. The analysis of the manifestation of convergence in the investment and construction sector is carried out, including its causes, classification and terminological identification of types of convergence are given, the influence of convergence on the reengineering of business processes and organizational structure in construction is established, and on this basis a theoretical justification is given for the use of dissipative organizational structures to ensure sustainable development.

Conclusions. The phenomenon of convergence largely determines such type of activity as reengineering, which is aimed at increasing efficiency through transformation and rational construction of management processes, as well as organizational structures in the presence of dissipation of regulatory influences.

KEYWORDS: convergence, reengineering, controlling, business processes, dissipative organizational structures, construction organizations, construction industry, regulatory system, logistics of regulatory impacts

FOR CITATION: Sborshchikov S.B., Lazareva N.V. Convergence as a new paradigm of engineering and reengineering in construction. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2024; 19(12):2014-2022. DOI: 10.22227/1997-0935.2024.12.2014-2022 (rus.).

Corresponding author: Natal'ya V. Lazareva, tous2004@mail.ru.

ВВЕДЕНИЕ

Любое развитие может испытывать воздействие двух явлений: конвергенции и дивергенции. Конвергенция — это процесс сближения уровней развития систем (экономических, социальных, антропотехнических) во времени, противоположный ей процесс называется дивергенцией. Согласно одноименной теории, главными движущими силами конвергенции являются научно-технический прогресс и капитал, благодаря которым и происходит выравнивание уровня экономического развития разных систем, применительно к инвестиционно-строительной деятельности (ИСД) — территориальных, отраслевых, корпоративных. Однако деятельность подобных систем вне зависимости от расположения в иерархии испытывает сильные возмущения и колебания разной природы, что приводит к перманентному неравновесному состоянию, а для устойчивого положения системы необходим механизм регулирования ИСД [1]. В логике исследования следует установить проявление конвергенции в инвестиционно-строительной сфере и ее влияние на процессы трансформации организационных структур, а также направления их развития.

В этой связи в качестве научной гипотезы исследования предполагается верифицировать возможность формирования организационных структур ИСД, способных обеспечивать устойчивое развитие в состоянии перманентного нарушенного равновесия экономической системы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Цель исследования — анализ проявления конвергенции в инвестиционно-строительной сфере и на этой основе теоретическое обоснование использования диссипативных организационных структур для обеспечения устойчивого развития.

В соответствии с указанной целью необходимо решение следующих задач: провести анализ причин, вызывающих конвергенцию; дать классификацию ее видов; идентифицировать влияние конвергенции на реинжиниринг бизнес-процессов и организационной структуры в строительстве; предложить новые подходы к формированию организационных структур,

исходя из учета явления конвергенции и применяя методологию реинжиниринга.

Решение указанных задач предполагает использование системного подхода к рассмотрению инвестиционно-строительной сферы, структурного и функционального анализа управления инвестиционно-строительной деятельностью, методологии логистики регулирующих воздействий, а также методов инвестиционного проектирования, стратегического, оперативного управления в контексте развития теории управления жизненным циклом (ЖЦ) объектов капитального строительства (ОКС).

С точки зрения практической ценности положения данного исследования позволяют сформировать отраслевые и корпоративные конкурентные преимущества, способные обеспечить устойчивое развитие ИСД на уровнях иерархии в рамках управления ЖЦ ОКС и, как следствие, привести к сокращению времени принятия управленческих решений и их корректировки, а в конечном итоге к снижению продолжительности и стоимости строительства.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как отмечено выше, современные явления, которые протекают в социальных, экономических и антропотехнических системах, характеризуются, в первую очередь, наличием факторов, определенных процессами глобализации и научно-технического прогресса (НТП) [1–4].

В качестве одного из таких явлений можно отметить конвергенцию. Согласно экономическому словарю, под конвергенцией понимается сближение различных экономических систем, стирание различий между ними, обусловленное общностью социально-экономических проблем и наличием одних объективных закономерностей развития [5].

Однако в зависимости от области проявления этого явления и превалирования тех или иных факторов можно выделить следующие виды конвергенции (рис. 1):

- 1) социальная;
- 2) территориальная;
- 3) технологическая;
- 4) организационная.



Рис. 1. Факторы, виды и последовательность проявления конвергенции

Fig. 1. Factors, types and sequence of convergence manifestations

Определяющими признаками конвергенции вне зависимости от уровня проявления можно установить:

1) направление вектора взаимодействия элементов, их развития — взаимное сближение, схождение, интеграция;

2) характер объектов, вовлеченных во взаимодействие в рамках конвергенции, — разнородные по происхождению, назначению, функционалу и т.д.

В этой связи можно дать следующие определения представленным выше терминам (видам конвергенции).

Социальная конвергенция — сближение различных обществ, социумов, социальных групп, нивелирование различий между ними.

Территориальная конвергенция — выравнивание уровня развития земельных участков одноименных и смежных зон данного поселения, а также подобных территорий разных населенных пунктов.

Технологическая конвергенция — процесс интеграции несвязанных между собой технологий в их новые виды (например, аддитивные, природоподобные технологии и т.д.).

Организационная конвергенция — это объединение в одной структуре разнопрофильных узкоспециализированных подразделений (по назначению, функционалу, виду выполняемых работ).

Как указывалось выше, причинами конвергенции служат многочисленные факторы, однако, по мнению авторов, определяющими являются факторы, относящиеся к глобализации и НТП. В свою очередь, их воздействие на тот или иной вид конвергенции неодинаково, что обусловлено различной силой и интенсивностью приложения, а также характером и причинами возникновения тех или иных процессов глобализации и научно-технического развития.

Очевидно, что глобализация оказывает непосредственное воздействие на социальную конвергенцию, так как затрагивает основы как внутренних, так и внешних взаимоотношений социумов, социальных групп в планетарном масштабе. На остальные виды конвергенции процессы глобализации влияют опосредованно через взаимодействие различных социальных групп, в том числе и профессиональных, относящихся к ИСД.

В то же время НТП, в первую очередь, направлен на территориальный и технологический виды конвергенции, как следствие социальной, территориальной и технологической конвергенции, проявляется организационная, которую можно считать производной от процессов интеграции и схождения, вызванных глобализацией и научно-техническим развитием.

Однако необходимо отметить, что организационная конвергенция нивелирует и противоположно направленные процессы, которые также вызваны НТП, — это дивергенция, к ней можно отнести, например, углубление специализации, увеличение числа участников ИСД.

Ярким проявлением организационной конвергенции служит инжиниринговая схема управления, которая зарекомендовала себя как эффективная конфигурация организации управления ИСД, особенно при возведении уникальных, технически сложных объектов, а также реализации крупных инвестиционных проектов.

Отличительной особенностью инжиниринговой схемы является дифференциация управленческой и производственной деятельности между участниками ИСД, что обуславливает появление такого ее субъекта, как организатор строительства, в качестве которого, как правило, выступает инжиниринговая компания. Она не только реализует конкретный инвестиционный проект, но и организует деятельность по подготовке к строительству, возведению здания, сооружения, сдаче его в эксплуатацию и, если необходимо, дальнейшей эксплуатации объекта, однако собственными силами производство строительных, монтажных, обеспечительных и иных работ не выполняет, для этих целей инжиниринговая компания привлекает специализированных подрядчиков.

Таким образом, инжиниринговую схему можно рассматривать как частный случай подрядного способа ведения работ, который наряду с хозяйственным установлен Градостроительным кодексом РФ. Другой его разновидностью служит генподрядная схема, в соответствии с которой деятельность основного участника возведения объекта — генподрядчика ограничена рамками этапа строительства, и при этом собственными силами он выполняет порядка 60 % общего объема работ и только для производства специальных работ привлекает субподрядчиков [6–11].

В настоящее время по разным причинам объективного характера наблюдается постепенный переход от традиционной генподрядной схемы управления строительством к инжиниринговой. Подобный

качественный переход приводит к появлению новых организационных структур, охватывающих своим функционированием все этапы ЖЦ ОКС [12–15]. В качестве примеров указанных организационных методов можно привести стратегический контроллинг, оперативно-производственный контроллинг, интегральный контроль, а в качестве организационных структур — производственно-инжиниринговый центр, логистический центр и др.

Создание эффективных систем стратегического и оперативного управления предполагает наличие, наряду с подсистемами планирования, контроля, подсистемы принятия (корректировки) решений (планов), интегрированной с контуром обратной связи (рис. 2). Данный состав и конфигурация системы управления на уровнях иерархии позволяют ей быть более адаптивной к изменениям внешней среды и внутренних условий реализации инвестиционных проектов, а также принимать своевременные и адекватные решения как управленческого, так и технического характера.

Возможно и дальнейшее объединение отдельных функциональных элементов различных уровней иерархии, связанных с контролем и принятием (корректировкой) решений, т.е. контроллингом как стратегическим, так и оперативно-производственным [16–23]. Подобная конвергентность может стать основой для другого перспективного организационного метода — интегрального контроля реализации инвестиционных программ и проектов, особенно востребованного для строительства технически сложных и уникальных зданий, сооружений.

Реализация на практике концепции конвергенции и связанных с ней теоретических построений, таких как инжиниринг и реинжиниринг, обуславливает необходимость формирования нового организационно-экономического механизма ИСД, который представляет собой интеграцию экономических инструментов (методов) и организационных структур управления указанным видом деятельности.

Определяя инжиниринг как разработку и воплощение в натуре технических решений, реинжиниринг можно установить как качественное преобразование уже существующих, в том числе и воплощенных

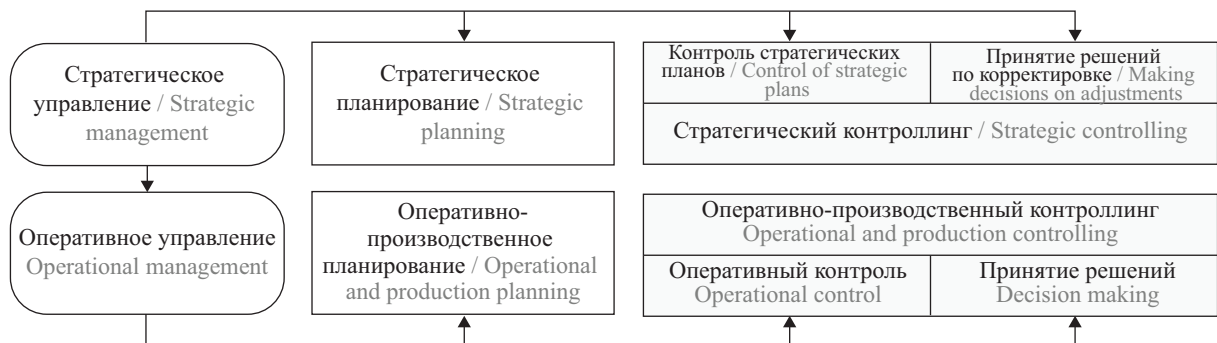


Рис. 2. Составляющие стратегического и оперативного управления (цветом выделена предметная область интегрального контроля)

Fig. 2. Components of strategic and operational management (the subject area of integrated control is highlighted in colour)

в материально-вещественной форме, технических (инженерных) решений.

Экономические методы управления будут испытывать сильное влияние современных тенденций и практик, в основе которых лежат цифровая трансформация, контроллинг, устойчивое развитие, риск-ориентированный подход и управление ЖЦ. Приведенные методы определяют поиск соответствующих им форматов управления (воздействия) [24–29]. В современных условиях наиболее адекватным и перспективным форматом воздействия на ИСД является инжиниринговая схема управления, которая из-за усложнения возводимых объектов и процессов их проектирования, строительства и эксплуатации предполагает решение широкого спектра управленческих и технических задач, координацию большого количества участников ИСД [30–35].

В этой связи в рамках инжиниринговой схемы управления для обеспечения ее эффективности должна быть сформирована организационная структура, учитывающая во избежание противоречий с новыми экономическими методами и флуктуациями внешней среды перспективные и инновационные подходы в организационном проектировании систем управления ИСД.

Современная экономическая обстановка, в которой протекает ИСД, характеризуется постоянным поиском равновесия и сопряженной с этим состоянием неопределенностью и, следовательно, риском. Одна из основных задач управления — обеспечение устойчивого развития. Данная задача актуальна как для отраслевого и федерального уровня иерархии, так и для корпоративного.

Экономические системы постоянно стремятся к состоянию равновесия, в котором пребывают достаточно короткое время. Причем состояние равновесия в настоящее время достигается в основном за счет внешнего регулирующего воздействия, т.е. подобное равновесие — гомеостатическое. Согласно данному положению, интенсивность и направление регулирующего воздействия требуется постоянно поддерживать на соответствующем обстановке уровне, так как оно испытывает влияние диссипации (рассеивания). Из-за проблемы разрыва единственным действенным инструментом поддержания гомеостатического равновесия служит организационная структура. Таким образом, одной из основных функций системы управления служит необходимость обеспечения устойчивого состояния в неравновесной экономической среде за счет организационных построений. Подобные структуры называются диссипативными.

Диссипативные организационные структуры в полной мере соответствуют инжиниринговой схеме управления и характеризуются сложностью и спонтанностью, которые свойственны экономическим и антропогенным системам. К таким системам относятся и инвестиционно-строительная сфера.

Специфика строительной отрасли дополняет свойства диссипативных организационных структур кластерностью, которую можно обозначить как связанное

множество участников ИСД, имеющих свою специализацию, а также внешний или внутренний характер взаимодействия с субъектом управления, который проявляется на определенном этапе ЖЦ ОКС.

В то же время внутри кластера наблюдается сходимость между его элементами по определенному признаку, т.е. имеет место конвергенция. Конвергентность диссипативных организационных структур также можно определить как их свойство.

Разные этапы ЖЦ ОКС имеют разную номенклатуру работ и мероприятий, соответственно это отражается на составе участников ИСД — исполнителей работ относительно этапов и периодов ЖЦ. Количественная подвижность или изменяемость диссипативных структур является еще одним их свойством.

Обозначив в качестве основных такие свойства диссипативных структур, как сложность, спонтанность, кластерность, конвергентность и изменяемость, можно утверждать, что для избежания хаотичных, неуправляемых флуктуаций в системе управления ИСД необходимы регулирующие воздействия, предметом которых будут процессы управления и организационная структура. Это является предметной областью реинжиниринга, а обеспечение эффективности регулирующих воздействий и всей системы управления — сфера применения контроллинга.

С другой стороны, обладая указанными выше свойствами, которые устанавливают возможности развития ИСД, на функционирование диссипативных организационных структур оказывают сильное влияние ограничения, вызванные национальными, отраслевыми и локальными (проектными) особенностями реализации ИСД. Такие особенности определяют ограничительные факторы, например: стоимость, время функционирования, организационно-технологическую надежность и т.д. Соблюдение ограничений, в которых действуют диссипативные структуры, — это основная функция контроллинга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основе приведенного выше можно констатировать, что явление конвергенции во многом определяет такой вид деятельности, как реинжиниринг, который направлен на повышение эффективности за счет трансформации и рационального построения процессов управления, а также организационных структур. Устойчивое развитие характеризуется перманентным нарушением равновесия и в этой связи инструментом, который бы обеспечил поступательное движение по заданной траектории, могут стать диссипативные организационные структуры. В свою очередь, они обладают конвергентностью и способностью к качественным и количественным изменениям в организации, т.е. реинжинирингу. Подобная гносеологическая спираль свидетельствует о важности понимания явления конвергенции и принятия методологии реинжиниринга для организации систем управления инвестиционно-строительной деятельностью.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Сборщиков С.Б.* Логистика регулирующих воздействий в инвестиционно-строительной сфере (теория, методология, практика) : дис. ... д-ра экон. наук. М., 2012. 361 с. EDN QGBVJV.
2. *Сборщиков С.Б., Лазарева Н.В.* Реинжиниринг процессов материально-технического обеспечения как основа формирования и функционирования логистических центров в строительстве // Вестник МГСУ. 2023. Т. 18. № 1. С. 102–115. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.1.102-115
3. *Сборщиков С.Б., Журавлев П.А., Лазарева Н.В.* Проектное управление: инжиниринг и реинжиниринг в строительстве // Промышленное и гражданское строительство. 2023. № 12. С. 75–82. DOI: 10.33622/0869-7019.2023.12.75-82. EDN DXYNBS.
4. *Lazareva N.* Innovative components of sustainable development in construction // MATEC Web of Conferences. 2018. Vol. 196. P. 04001. DOI: 10.1051/mateconf/201819604001
5. *Сборщиков С., Лазарева Н.* Реинжиниринг строительных организаций и реинжиниринг строительной отрасли // Русский инженер. 2022. № 3 (76). С. 45–47. EDN XWACRC.
6. *Малахов В.И.* Ресурснопроектный метод — ценообразование в системе BIM // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2017. № 3 (991). С. 52–56. EDN XXAUML.
7. *Малахов В.И.* Стратегия структуризации промышленно-строительного холдинга : дис. ... канд. экон. наук. М., 2005. 155 с. EDN KJZTJW.
8. *Шинкарева Г.Н., Маслова Л.А.* Комплексный инжиниринг как способ интенсификации строительного производства // Нормирование и оплата труда в строительстве. 2018. № 3. С. 37–41. EDN QIPUEW.
9. *Шинкарева Г.Н.* Интенсификация строительного производства за счет применения комплексного инжиниринга // Нормирование и оплата труда в строительстве. 2017. № 7. С. 43–46. EDN RAOOYW.
10. *Шинкарева Г.Н.* Модель инжиниринговой схемы организации строительства для контрактов жизненного цикла : дис. ... канд. техн. наук. М., 2018. 172 с. EDN XJZLZQ.
11. *Колосова Е.* BIM-технологии в инвестиционно-строительной деятельности. Итоги дискуссионного клуба НПИ // Геоинфо. 2022. № 2. С. 32–35. EDN GAVEVM.
12. *Leybman D., Khripko T.* Quality assurance program of a nuclear facility // E3S Web of Conferences. 2019. Vol. 97. P. 03015. DOI: 10.1051/e3sconf/20199703015
13. *Хрипко Т.В.* Исследование применения технологий информационного моделирования в строительной отрасли КНР // Научно-технический вестник Поволжья. 2021. № 2. С. 50–52. EDN OWZZEX.
14. *Khripko T.* Mathematical modeling of failure of port control systems // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1030. Issue 1. P. 012101. DOI: 10.1088/1757-899X/1030/1/012101
15. *Zhuravlev P., Bachus E., Markova I.* Directions of modernization of systems for ensuring the quality of construction of nuclear power facilities // MATEC Web of Conferences. 2018. Vol. 251. P. 05039. DOI: 10.1051/mateconf/201825105039
16. *Попков А.Г.* Реализация комплексных логистических решений корпорации «единого заказчика»: на примере строительной отрасли // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2022. Т. 12. № 5–1. С. 324–328. DOI: 10.34670/AR.2022.65.75.026. EDN URUYR.
17. *Zhuravlev P., Bachus E., Markova I.* Nomenclature of works and costs for ensuring the quality of construction products. Identification methods // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. 2019. Vol. 661. Issue 1. P. 012128. DOI: 10.1088/1757-899X/661/1/012128
18. *Яжлев И.К., Попков А.Г., Белогурова О.А.* Проблемы нормативно-правового обеспечения внедрения ресурсо-, энергосберегающих технологий в градостроительной деятельности // Экономика и предпринимательство. 2020. № 3 (116). С. 1000–1002. DOI: 10.34925/EIP.2020.116.3.212. EDN AJSLCW.
19. *Шумейко Н.М.* Понятия стоимости в строительстве // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2018. № 11 (1011). С. 42–45. EDN YMXXDRJ.
20. *Клюев В.Д., Зайцев Д.А., Журавлев П.А.* Нормативная база для стоимостной оценки капитального ремонта многоквартирных домов // Управление многоквартирным домом. 2015. № 1.
21. *Журавлев П.А.* Номенклатура требуемых объектов капитального строительства для ресурсно-технологического моделирования // Промышленное и гражданское строительство. 2020. № 7. С. 52–57. DOI: 10.33622/0869-7019.2020.07.52-57. EDN NVXALL.
22. *Попков А.Г.* Кадровое обеспечение строительного производства. Новые подходы к формированию, функционированию, регулированию // Техническое регулирование. Строительство, проектирование и изыскания. 2011. № 8. С. 29–33.
23. *Журавлёв П.* Инженерная защита. Требуемые изменения строительных нормативов и регламентов // Русский инженер. 2022. № 4 (77). С. 44–48. EDN NAFYWT.
24. *Жаров Я.В.* Информационное моделирование строительства на основе блочнокластерной структуры // Нормирование и оплата труда в строительстве. 2019. № 11. С. 10–14. EDN XTWNSE.
25. *Жаров Я.В.* Организационно-технологическое проектирование в строительстве на основе интеллектуального блока планирования // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 193–199. DOI: 10.23968/1999-5571-2019-16-6-193-199. EDN RQXZDJ.
26. *Киевский И.Л., Аргунов С.В., Жаров Я.В., Юргайтис А.Ю.* Алгоритмизация систем планирования, управления и обработки информации в стро-

ительстве // Промышленное и гражданское строительство. 2022. № 11. С. 14–24. DOI: 10.33622/0869-7019.2022.11.14-24. EDN AGNCHY.

27. Коченкова Е.М., Денисов А.В. Информационное моделирование при решении вопросов защиты окружающей среды объектов строительства // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования — 2022 : сб. докл. Третьей нац. науч. конф. 2023. С. 583–587. EDN BYPLIE.

28. Kochenkova E.M. Environmental protection. Features of information modeling at the stages of the high-rise building life cycle // Строительство — формирование среды жизнедеятельности : сб. мат. семинара молодых ученых XXV Междунар. науч. конф. 2022. С. 115–120. EDN XSOQZK.

29. Буренин В.С., Езерский В.А., Монастырев П.В. Исследование современных тенденций проектирования жилых зданий в России и за рубежом // Архитектура и время. 2017. № 5. С. 2. EDN YMXHRR.

30. Силка Д.Н., Ермолаев Е.Е. Методологические аспекты новой модели развития строительного комплекса // Интернет-журнал «Науковедение». 2014. № 1 (20). С. 34. EDN QIGNGG.

31. Симанович В.М., Ермолаев Е.Е. Осуществление строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства // Норми-

рование и оплата труда в строительстве. 2018. № 12. С. 4–8. EDN WIDEBF.

32. Ермолаев Е.Е. Зарубежный и отечественный опыт использования элементов инжиниринга, аутсорсинга и аутстаффинга в строительном производстве // Нормирование и оплата труда в строительстве. 2019. № 4. С. 49–67. EDN LNBLOC.

33. Монастырев П.В., Евдокимцев О.В., Гавриков В.А., Зеленин Г.В. Институт архитектуры, строительства и транспорта в проблемах устойчивого развития региона // Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство и транспорт : мат. VIII Междунар. науч.-практ. конф. 2021. С. 46–68. EDN UMONJC.

34. Захаров П.Н., Матвеев М.Ю., Хижняков Д.М. Анализ подходов к оценке уровня инновационности развития строительных организаций // Инновации в отраслях народного хозяйства как фактор решения социально-экономических проблем современности : сб. докл. и мат. IV Междунар. науч.-практ. конф. 2014. С. 143–151. EDN TKNHQT.

35. Коробко В.И., Карданская Н.Л., Матвеев М.Ю. Философские категории развития в теории управления // Инновации в отраслях народного хозяйства как фактор решения социально-экономических проблем современности : сб. докл. и мат. IV Междунар. науч.-практ. конф. 2014. С. 8–14. EDN TKNHEV.

Поступила в редакцию 20 мая 2024 г.

Принята в доработанном виде 27 мая 2024 г.

Одобрена для публикации 5 октября 2024 г.

ОБ АВТОРАХ: **Сергей Борисович Сборщиков** — доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, дирекция научно-технических проектов и экспертиз; **Научно-исследовательский центр «Строительство» (НИЦ «Строительство»);** 109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д. 6; заведующий кафедрой «Промышленный менеджмент»; **Национальный исследовательский технологический университет МИСИС (НИТУ МИСИС);** 119049, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 4, стр. 1; РИНЦ ID: 431022; tous2004@mail.ru;

Наталья Валериевна Лазарева — кандидат технических наук, доцент, руководитель проектов; дирекция научно-технических проектов и экспертиз; 109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д. 6; доцент, кафедра «Промышленный менеджмент»; **Национальный исследовательский технологический университет МИСИС (НИТУ МИСИС);** 119049, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 4, стр. 1; **Научно-исследовательский центр «Строительство» (НИЦ «Строительство»);** РИНЦ ID: 808973; tous2004@mail.ru.

Вклад авторов:

Сборщиков С.Б. — научное руководство, концепция исследования, развитие методологии, написание исходного текста, научное редактирование, итоговые выводы.

Лазарева Н.В. — обработка материала, проведение исследования, доработка текста, описание результатов и формулирование выводов исследования.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

REFERENCES

1. Sborshikov S.B. *Logistics of regulatory impacts in the investment and construction sector (theory, methodology, practice) : dis. ... doc. economics.* Moscow, 2012; 361. EDN QGBVJV. (rus.).

2. Sborshikov S.B., Lazareva N.V. Reengineering of logistics processes as the basis for the establishment and

operation of logistics centres in the construction industry. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2023; 18(1):102-115. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.1.102-115 (rus.).

3. Sborshikov S.B., Zhuravlev P.A., Lazareva N.V. Project management: engineering and reengineering in

- construction. *Industrial and Civil Engineering*. 2023; 12:75-82. DOI: 10.33622/0869-7019.2023.12.75-82. EDN DXYNBS. (rus.).
4. Lazareva N. Innovative components of sustainable development in construction. *MATEC Web of Conferences*. 2018; 196:04001. DOI: 10.1051/mateconf/201819604001
5. Sborshchikov S.B., Lazareva N.V. Reengineering of construction organizations and reengineering of the construction industry. *Russian Engineer*. 2022; 3(76):45-47. EDN XWACRC. (rus.).
6. Malakhov V.I. Projectresource method — pricings in BIM. *BST: Bulletin of Construction Machinery*. 2017; 3(991):52-56. EDN XXAURL. (rus.).
7. Malakhov V.I. *Strategy of structuring an industrial and construction holding : dis. ... cand. of economic sciences*. Moscow, 2005; 155. EDN KJZTJW. (rus.).
8. Shinkareva G.N., Maslova L.A. Integrated engineering as a way to intensify construction production. *Rationing and Remuneration of Labor in Construction*. 2018; 3:37-41. EDN QIPUEW. (rus.).
9. Shinkareva G.N. Intensification of construction production through the use of integrated engineering. *Rationing and Remuneration of Labor in Construction*. 2017; 7:43-46. EDN RAOOYW. (rus.).
10. Shinkareva G.N. *Model of engineering scheme of construction organization for life cycle contracts : dis. ... cand. of technical sciences*. Moscow, 2018; 172. EDN XJZLZQ. (rus.).
11. Kolosova E. BIM technologies in investment and construction activities. The results of the NPI discussion club. *Geoinfo*. 2022; 2:32-35. EDN GAVEVM. (rus.).
12. Leybman D., Khripko T. Quality assurance program of a nuclear facility. *E3S Web of Conferences*. 2019; 97:03015. DOI: 10.1051/e3sconf/20199703015
13. Khripko T.V. Research of application of information modeling technologies in the construction industry of KNR. *Scientific and Technical Volga region Bulletin*. 2021; 2:50-52. EDN OWZZEX. (rus.).
14. Khripko T. Mathematical modeling of failure of port control systems. *IOP Conference Series : Materials Science and Engineering*. 2021; 1030(1):012101. DOI: 10.1088/1757-899X/1030/1/012101
15. Zhuravlev P., Bachus E., Markova I. Directions of modernization of systems for ensuring the quality of construction of nuclear power facilities. *MATEC Web of Conferences*. 2018; 251:05039. DOI: 10.1051/mateconf/201825105039
16. Popkov A.G. Implementation of integrated logistics solutions of the corporation “Single Customer”: on the example of the construction industry. *Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*. 2022; 12(5-1):324-328. DOI: 10.34670/AR.2022.65.75.026. EDN URUYR. (rus.).
17. Zhuravlev P., Bachus E., Markova I. Nomenclature of works and costs for ensuring the quality of construction products. Identification methods. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019; 661(1):012128. DOI: 10.1088/1757-899X/661/1/012128
18. Yazhlev I.K., Popkov A.G., Belogurova O.A. Problems of regulatory support for the introduction of resource-and energy-saving technologies in urban development. *Journal of Economy and Entrepreneurship*. 2020; 3(116):1000-1002. DOI: 10.34925/EIP.2020.116.3.212. EDN AJSLCW. (rus.).
19. Shumeyko N.M. Concepts of the construction cost estimate. *BST: Bulletin of Construction Machinery*. 2018; 11(1011):42-45. EDN YMXDRJ. (rus.).
20. Klyuyev V.D., Zaitsev D.A., Zhuravlev P.A. Regulatory framework for cost estimation of capital repairs of apartment buildings. *Management of an Apartment Building*. 2015; 1. (rus.).
21. Zhuravlev P.A. Nomenclature of capital construction objects required for resource and technological modeling. *Industrial and Civil Engineering*. 2020; 7:52-57. DOI: 10.33622/0869-7019.2020.07.52-57. EDN NVXALL. (rus.).
22. Popkov A.G. Staffing of construction production. New approaches to the formation, functioning, regulation. Technical Regulation. *Construction, Design and Surveys*. 2011; 8:29-33. (rus.).
23. Zhuravlev P. Engineering protection. Required changes in building regulations and regulations. *Russian Engineer*. 2022; 4(77):44-48. EDN NAFYWT. (rus.).
24. Zharov Ya.V. Building information modeling based on block-cluster structure. *Rationing and Remuneration of Labor in Construction*. 2019; 11:10-14. EDN XTNWSE. (rus.).
25. Zharov Ya.V. Organizational technological design in construction based on an intelligent planning unit. *Bulletin of Civil Engineers*. 2019; 6(77):193-199. DOI: 10.23968/1999-5571-2019-16-6-193-199. EDN RQXZDJ. (rus.).
26. Kievskiy I.L., Argunov S.V., Zharov Ja.V., Yurgaitis A.Yu. Algorithmization of planning, management and information processing systems in construction. *Industrial and Civil Engineering*. 2022; 11:14-24. DOI: 10.33622/0869-7019.2022.11.14-24. EDN AGNCHY. (rus.).
27. Kochenkova E.M., Denisov A.V. Information modeling in solving environmental protection issues of construction facilities. *Actual problems of the construction industry and education – 2022 : collection of reports of the Third National Scientific Conference*. 2023; 583-587. EDN BYPLIE. (rus.).
28. Kochenkova E.M. Environmental protection. Features of information modeling at the stages of the high-rise building life cycle. *Construction — formation of the living environment : collection of materials of the seminar of young scientists of the XXV International Scientific Conference*. 2022; 115-120. EDN XSOQZK. (rus.).
29. Burenin V.S., Ezersky V.A., Monastirev P.V. Investigation of modern trends in the design of residential

buildings in Russia and abroad. *Architecture and Time*. 2017; 5:2. EDN YMXHRR. (rus.).

30. Silka D., Ermolaev E. Methodological aspects of the new model of building complex. *Online journal Naukovedenie*. 2014; 1(20):34. EDN QIGNGG. (rus.).

31. Simanovich V.M., Ermolaev E.E. Implementation of construction, reconstruction, capital repairs of a capital construction facility. *Rationing and Remuneration of Labor in Construction*. 2018; 12:4-8. EDN WIDEBF. (rus.).

32. Ermolayev E.E. Foreign and domestic experience in the use of elements of engineering, outsourcing and outstaffing in the construction industry. *Rationing and Remuneration of Labor in Construction*. 2019; 4:49-67. EDN LNBLOC. (rus.).

33. Monastirev P.V., Evdokimtsev O.V., Gavrikov V.A., Zelenin G.V. Institute of Architecture, Construction and Transport in the problems of sustainable development of the region. *Sustainable development of the re-*

gion: architecture, construction and transport : materials of the VIII International Scientific and Practical Conference. 2021; 46-68. EDN UMONJC. (rus.).

34. Zakharov P.N., Matveev M.Yu., Khizhnyakov D.M. Analysis of approaches to assessing the level of innovation in the development of construction organizations. *Innovations in the sectors of the national economy, as a factor in solving socio-economic problems of our time : collection of reports and materials of the IV International Scientific and Practical Conference*. 2014; 143-151. EDN TKNHQT. (rus.).

35. Korobko V.I., Kardanskaya N.L., Matveev M.Yu. Philosophical categories of development in management theory. *Innovations in the sectors of the national economy as a factor in solving socio-economic problems of our time : collection of reports and materials of the IV International Scientific and Practical Conference*. 2014; 8-14. EDN TKNHEV. (rus.).

Received May 20, 2024.

Adopted in revised form on May 27, 2024.

Approved for publication on October 5, 2024.

B I O N O T E S : **Sergej B. Sborshchikov** — Doctor of Economics Sciences, Professor, Chief Researcher, Directorate of Scientific and Technical Projects and Expertise; 4, 1 Leninsky prospekt, Moscow, 119049, Russian Federation; **Research Center of Construction**; 6, 2nd Institutskaya st., Moscow, 109428, Russian Federation; Head of the Department of Industrial Management; **National Research Technological University MISIS (NUST MISIS)**; ID RSCI: 431022; tous2004@mail.ru;

Natal'ya V. Lazareva — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Project Manager; Directorate of Scientific and Technical Projects and Expertise; **Research Center of Construction**; 6, 2nd Institutskaya st., Moscow, 109428, Russian Federation; Associate Professor, Department of Industrial Management; **National Research Technological University MISIS (NUST MISIS)**; 4, 1 Leninsky prospekt, Moscow, 119049, Russian Federation; ID RSCI: 808973; tous2004@mail.ru.

Contribution of the authors:

Sergej B. Sborshchikov — scientific guidance, research concept, methodology development, writing the source text, scientific editing, final conclusions.

Natal'ya V. Lazareva — processing of the material, conducting the study, revision of the text description of the results and formation of conclusions of the study.

The authors declare that there is no conflict of interest.