

Реинжиниринг бизнес-процессов в условиях применения новых организационных схем управления строительством

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

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

² НИТУ МИСИС; г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Современное состояние инвестиционно-строительной деятельности (ИСД) на корпоративном уровне определяется не только усложнением применяемых инженерных решений объектов капитального строительства, но также изменениями в аналогичном тренде внешней и внутренней среды хозяйствующих субъектов, участвующих в возведении здания или сооружения. Подобное усложнение обусловлено перманентным нарастанием научно-технического прогресса и проявлением соответствующих ему экономических явлений, которые влияют на запросы потребителей и регуляторные регламенты государства. Как следствие этого, нарастание и обострение противоречий между условиями реализации ИСД и организацией управления строительством, что является причиной появления новых вариантов реализации бизнес-процессов, их сложения и интеграции с производственными и обеспечительными процессами, т.е. возникновения новых организационных схем управления строительством. Одной из таких схем можно принять управление строительством на основе производственно-инжинирингового центра (ПИЦ). Ключевым направлением повышения эффективности в этом организационном построении служит трансформация управленческих процессов, т.е. их реинжиниринг.

Материалы и методы. В основе исследования лежат постулаты кибернетики, логики регулирующих воздействий, организации производственных систем, структурно-функционального анализа. Использовался научный задел авторов, который нашел отражение в их публикациях по данной проблематике. Дополнительными источниками послужили научные труды отечественных и зарубежных ученых в данной предметной области.

Результаты. Обоснованы структура и состав ПИЦ, выполнено распределение основных групп функций, определено место подобного организационного построения в корпоративной системе управления ИСД, установлены направления реинжиниринга бизнес-процессов.

Выводы. Формирование новых, современных организационных структур — перспективное направление реинжиниринга бизнес-процессов для увеличения эффективности строительства, повышения качества строительной продукции, а также взаимодействия участников инвестиционно-строительной деятельности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: реинжиниринг, реинжиниринг бизнес-процессов, реинжиниринг организационной структуры, строительные организации, строительная отрасль, организационная структура, инвестиционно-строительная деятельность, производственно-инжиниринговый центр, логистический центр, логистика регулирующих воздействий

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Сборщиков С.Б., Лазарева Н.В. Реинжиниринг бизнес-процессов в условиях применения новых организационных схем управления строительством // Вестник МГСУ. 2024. Т. 19. Вып. 8. С. 1390–1400. DOI: 10.22227/1997-0935.2024.8.1390-1400

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

Reengineering of business processes in the context of application of new organizational schemes of construction management

Sergey B. Sborschikov^{1,2}, Natalia V. Lazareva^{1,2}

¹ Research Center of Construction; Moscow, Russian Federation;

² NUST MISIS; Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The current state of investment and construction activities at the corporate level is determined not only by the complexity of applied engineering solutions of capital construction facilities, but also by changes in a similar trend of external and internal environments of economic entities involved in the construction of a building or structure. Such complication is caused by the permanent increase of scientific and technological progress and the manifestation of economic phenomena corresponding to it, which affect the demands of consumers and regulatory rules of the state. As a result, there is an increase in contradictions between the conditions for the implementation of investment and construction activities and the organization of construction management, which is the reason for the emergence of new options for the implementation of business processes, their addition and integration with production and security processes, i.e. the emergence of new organizational schemes for construction management. One of these schemes can be used to manage construction on the basis of production and engineering centre. As noted in the paper, the main direction of increasing efficiency in this organizational structure is the transformation of management processes, i.e. their reengineering.

Materials and methods. The research is based on the postulates of cybernetics, the logistics of regulatory influences, the organization of production systems, and structural and functional analysis. The scientific background of the authors was used, which was reflected in their publications on this problem. Additional sources were scientific works of domestic and foreign scientists in this subject area.

Results. The structure and composition of the production and engineering centre are substantiated, the distribution of the main groups of functions is performed, the place of such an organizational structure in the corporate management system of investment and construction activities is determined, and the directions of business process reengineering are established.

Conclusions. The formation of new, modern organizational structures is a promising direction of business process reengineering to increase the efficiency of construction, improve the quality of construction products, as well as the interaction of participants of investment and construction activities.

KEYWORDS: reengineering, business process reengineering, organizational structure reengineering, construction organizations, construction industry, organizational structure, investment and construction activities, production and engineering centre, logistics centre, logistics of regulatory actions

FOR CITATION: Sbornichikov S.B., Lazareva N.V. Reengineering of business processes in the context of application of new organizational schemes of construction management. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2024; 19(8):1390-1400. DOI: 10.22227/1997-0935.2024.8.1390-1400 (rus.).

Corresponding author: Natalia V. Lazareva, tous2004@mail.ru.

ВВЕДЕНИЕ

Усложнение задач и процессов строительства в сочетании с необходимостью сокращения затрат, продолжительности периода «проектирование – строительство», увеличения производительности диктуют повышенные требования к организации производительных сил, участвующих в возведении здания или сооружения. Эти факторы служат побудительными мотивами появления новых организационных схем управления строительством, одна из которых связана с широким применением методологии и практики инжиниринга. Данный факт обусловил ее название — инжиниринговая схема управления строительством. Она является разновидностью подрядного способа производства работ, но в отличие от генподрядной схемы допускает отделение управленческих процессов от производственных, выполнение которых целиком делегируется подрядным организациям [1–8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основе исследования лежат постулаты кибернетики, логики регулирующих воздействий, организации производственных систем, структурно-функционального анализа, а также научный задел авторов, который нашел отражение в их публикациях по данной тематике [1–8]. Дополнительными источниками послужили научные труды отечественных и зарубежных ученых в данной предметной области [9–35].

Цель исследования — формирование теоретического фундамента применения новых организационных схем управления (например, на основе производственно-инжинирингового центра) и определение направления трансформации бизнес-процессов инвестиционно-строительной деятельности (ИСД). В этой связи можно сформулировать задачи исследования: установить состав производственно-инжинирингового центра, идентифицировать его

основные функции, определить взаимодействие производственно-инжинирингового центра с контрагентами — участниками ИСД.

Объект исследования — система корпоративного регулирования ИСД, предмет — производственно-инжиниринговый центр (ПИЦ).

Практическая ценность функционирования ПИЦ обусловлена увеличением эффективности строительства за счет оптимизации использования материально-технических ресурсов (МТР), повышения качества строительной продукции, а также результативного взаимодействия участников ИСД в рамках подобных структур.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Инжиниринговая схема управления строительством связана с функционированием такого структурного и субъектного элемента ИСД как организатор строительства, координирующего работу основных производственных, подрядных подразделений и подразделений, занятых обеспечением строительства [9–11].

В качестве организатора строительства может выступать как инжиниринговая компания, так и специализированное инжиниринговое подразделение крупной компании, которая является застройщиком или финансирует подобные инвестиционные проекты и программы. Так или иначе, реализация подобных функций требует соответствующей организационной структуры. Такой структурой может стать ПИЦ, который охватывает и интегрирует несколько предметных областей, связанных с управлением материально-техническим обеспечением, механизацией, строительным производством, информацией (рис. 1).

Интерпретируя указанные предметные области в контексте организации строительства, можно установить традиционно принимаемые для них составляющие, а именно:

1. Управление МТО.



Рис. 1. Состав производственно-инжинирингового центра: МТО — материально-техническое обеспечение; МТС — материально-техническое снабжение; ПТК — производственно-технологическая комплектация

Fig. 1. The composition of the production and engineering centre: LS — logistical support; MTS — material and technical supply; PTE — production and technological equipment

- 1.1. МТС.
- 1.2. ПТК.
- 1.3. Транспортирование.
- 1.4. Диспетчеризация.
- 1.5. Складирование.
2. Управление механизацией.
 - 2.1. Эксплуатация машин, механизмов, оборудования.
 - 2.2. Техническое обслуживание и ремонт машин, механизмов, оборудования.
3. Управление строительным производством.
 - 3.1. Планирование строительства.
 - 3.2. Подготовка строительства.
 - 3.3. Производство работ, в том числе выполнение функций строительного контроля.
 - 3.4. Реализация функций технического заказчика.
4. Управление информацией.
 - 4.1. Получение информации.
 - 4.2. Обработка информации.
 - 4.3. Хранение информации.
 - 4.4. Предоставление информации, достаточной для принятия решений (технических и управленческих).

Интеграция указанных элементов вызовет перераспределение их подчиненности (например, транспортирования), а также централизацию некоторых из них:

- оперативное управление;
- планирование;
- диспетчеризация.

Как было установлено ранее в исследованиях авторов [2], управление МТО и механизацией могут быть структурированы исходя из возможностей управления потоками МТР в единый блок логистики. Его главная задача — эффективное распределение материально-технических ресурсов, исключение срывов в их поставках на рабочие места, снижение стоимости транспортирования и заготовительно-складских работ, увеличение загрузки машин и механизмов как по времени, так и по мощности.

Основным элементом данного организационного построения служит управление строительным производством, которое реализуют подразделения, напрямую взаимодействующие с подрядными проектными и строительными организациями. Ключевая задача — эффективное строительное производство, в результате решения которой достигается цель — ввод объекта в эксплуатацию в установленные сроки и необходимым качеством. Однако стоит указать, что в соответствии с идеологией инженеринговой схемы это подразделение не выполняет собственными силами работы по возведению здания или сооружения, а реализует функции, связанные с управлением, а именно с координацией, планированием, подготовкой и контролем строительного производства.

Управление информацией осуществляет одноименное подразделение, которое занимается получением, обработкой, хранением и предостав-

лением информации для всех остальных звеньев ПИЦ, а также для его контрагентов — подрядных организаций, поставщиков МТР, заказчика [12–15]. В современной обстановке данное подразделение является инициатором и движущей силой в рамках производственно-инжинирингового центра применения BIM- и VR-технологий и т.д.

Таким образом, интеграция основана как на организационных, так и технических мероприятиях, что вызовет трансформации в бизнес-процессах обозначенных выше предметных областей. Подобные преобразования носят не столько количественный, сколько качественный характер, и поэтому их можно отнести к реинжинирингу.

Централизация функций планирования, оперативного управления и диспетчеризации связана с необходимостью единого вектора функционирования элементов ПИЦ (рис. 2). Отправной точкой формирования скоординированной деятельности служит планирование, которое выполняет увязку

функционирования элементов во времени и пространстве.

Планирование реализуется путем разработки документации формата ППР (проекты производства работ) и ПОР (проекты организации работ). Особое значение приобретают качество и реальность проекта организации работ, который увязывает программу работ на достаточно длительный период, а также планы механизации и графики МТО. Современным трендом, который должен быть учтен в процессах и документах планирования, является информационное моделирование строительства (BIM) [16–20].

Контроль за исполнением планов строительного производства, графиков движения машин и механизмов, а также потребности МТР, поставки их комплектов на строительную площадку осуществляет структурный элемент «оперативное управление», который принимает решение о корректировке указанных выше планов и впоследствии контролирует их исполнение. Реализация функции контроля не-

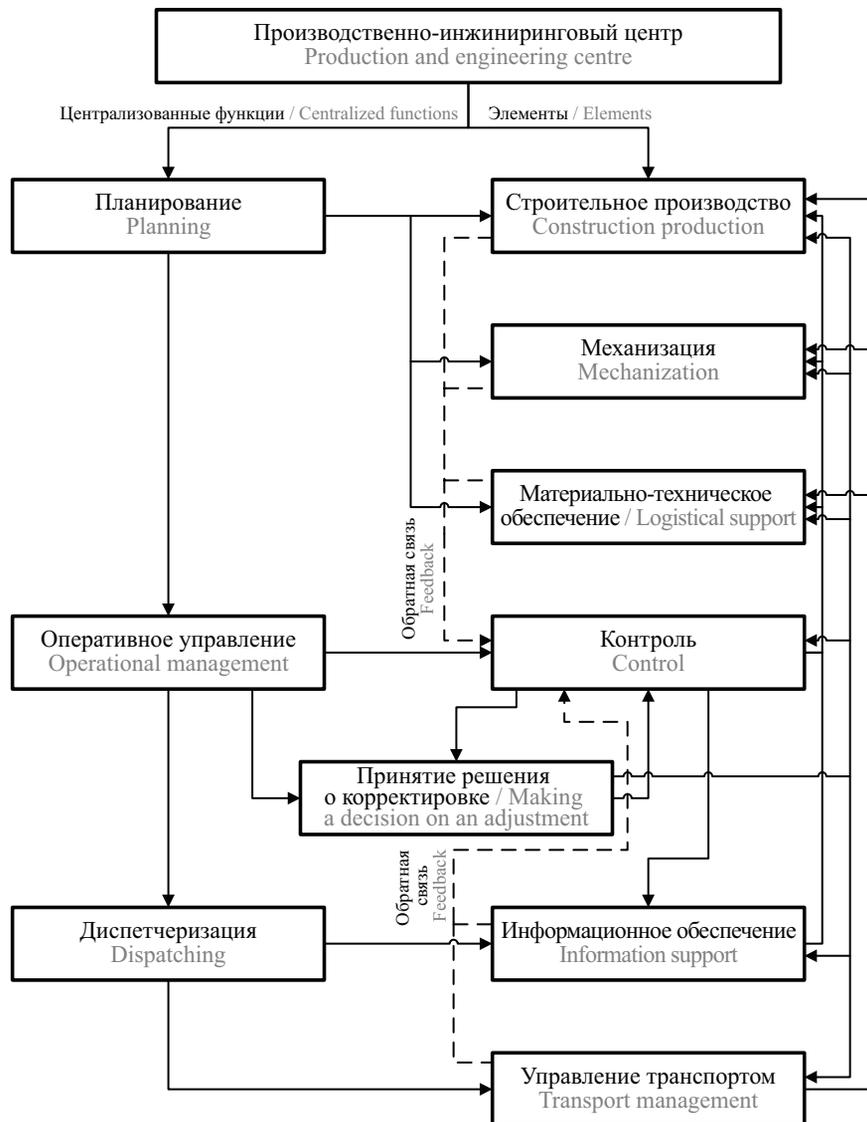


Рис. 2. Схема реализации основных функций производственно-инжиниринговым центром

Fig. 2. The scheme of implementation of the main functions of the production and engineering centre

возможна без наличия достоверной, своевременной и достаточной информации как о ходе реализации инвестиционного проекта, так и об условиях его выполнения, присутствия несоответствий и возможности их возникновения в том или ином сценарии развития событий. Подобное информационное обеспечение служит базой для другого структурного звена «диспетчеризация», который можно рассматривать как подчиненный элементу «оперативное управление», его основное назначение — реализация обеспечительных мероприятий строительного производства, соблюдение их соответствия по объему, времени и объекту. Для этого структурный элемент «диспетчеризация» выполняет управление транспортом, т.е. контролирует интенсивность потоков МТР в рамках производственно-инжинирингового центра [21–26].

Централизация указанных выше укрупненных групп функций приводит к концентрации внимания в данном организационном построении на определенных видах управленческой деятельности по организации строительства (рис. 3).

Так, направление деятельности структурного элемента «планирование», исходя из круга решаемых им задач, может быть конкретизировано как оперативно-производственное планирование (ОПП). Совместную работу пары структурных элементов «оперативное управление» и «диспетчеризация» можно охарактеризовать как оперативно-диспетчерское управление (ОДУ). Частичное наложение задач «планирование» и «оперативное управление» приводит к формирова-

нию такого вида деятельности, как оперативно-производственный контроллинг (ОПК).

Можно отметить, что реализуемые основные виды деятельности производственно-инжиниринговым центром нацелены на решение оперативных задач строительного производства. Однако выделение данных видов деятельности как основных справедливо только для аппарата управления и не принижает остальных видов деятельности, связанных с производственными и обеспечительными процессами [27–30].

В функции оперативного управления входят реализация воздействий (мероприятий, процедур), предусмотренных планом, а также при необходимости принятие решений по корректировке хода строительства и обеспечительных процессов. Следовательно, основой оперативного управления является планирование, функции которого — составление расписания работ, графиков движения и потребности в рабочей силе, МТР и привязка их к календарю. Реализация графиков мероприятий обеспечения необходимыми ресурсами — это функционал «диспетчеризации».

Таким образом, никаких кардинальных изменений функций не происходит, их набор и распределение достаточно стандартны и полностью вписываются в традиционные практики управления строительным производством. Единственным отличием может считаться наличие тесной обратной связи между производством и планированием, что позволяет в сочетании с близостью к месту возникновения несоответствий максимально сократить время отклика на проблему, а также увеличить адек-



Рис. 3. Основные виды деятельности производственно-инжинирингового центра и их функциональное наполнение

Fig. 3. The main activities of the production and engineering centre and their functional content

ватность координирующих мероприятий в оперативно-производственном планировании и в дальнейшем в оперативно-диспетчерском управлении данный факт составляет суть оперативно-производственного контроллинга.

Взаимодействия ПИЦ с контрагентами — участниками ИСД осуществляется по четырем контурам (рис. 4):

- 1) с заказчиком (застройщиком);
- 2) с подрядчиками;
- 3) с проектировщиком;
- 4) с поставщиками материально-технических ресурсов.

Взаимодействие по указанным контурам имеет два направления, характеризующие определенные воздействия:

1. Регулирующее воздействие (исходящий поток).
2. Обратная связь (входящий поток).

По отношению к ПИЦ исходящие потоки будут организованы к проектировщику, подрядчику, поставщику МТР, соответственно от них должна быть налажена обратная связь [31–35]. Взаимодействия с заказчиком (застройщиком) будут иметь обратные векторы: от заказчика ПИЦ испытывает регулирующие воздействия и как реакция на них в противоположном направлении осуществляется обратная связь (от ПИЦ к заказчику).

Регулирующее воздействие связано с проведением предусмотренных планом мероприятий, процедур, работ, процессов, контроля за их исполнением, установления несоответствий, принятия решений

о корректировке, а также координацией взаимодействий; обратная связь — это информационный поток с результатами выполнения плановых работ или корректирующих мероприятий.

Эффективность указанных контуров взаимодействия напрямую связана с качеством ОПП, ОДУ и ОПК.

Также необходимо отметить важность отправной точки подобных взаимодействий, а именно определения инженеринговой компании, реализующей указанную схему управления строительством, и подрядчиков — исполнителей в ней. Это может быть реализовано в форме проведения установленных действующим законодательством конкурсных процедур. Их результатом является отбор наиболее выгодных предложений, которые могут оказать влияние на снижение стоимости, продолжительности строительства, повышение качества продукции. В сочетании с приращением эффективности от непосредственного функционирования ПИЦ это образует действенный стимул применения данного организационного построения в строительстве, особенно при возведении крупных технологически сложных и уникальных объектов.

Характер взаимодействий внутри ПИЦ и с внешними контрагентами определяется во многом схемой, приведенной на рис. 5.

Выбор той или иной схемы зависит от вида строительства, типа объекта, его характеристик, условий возведения. В этой связи можно примерно установить области приложения данных схем.

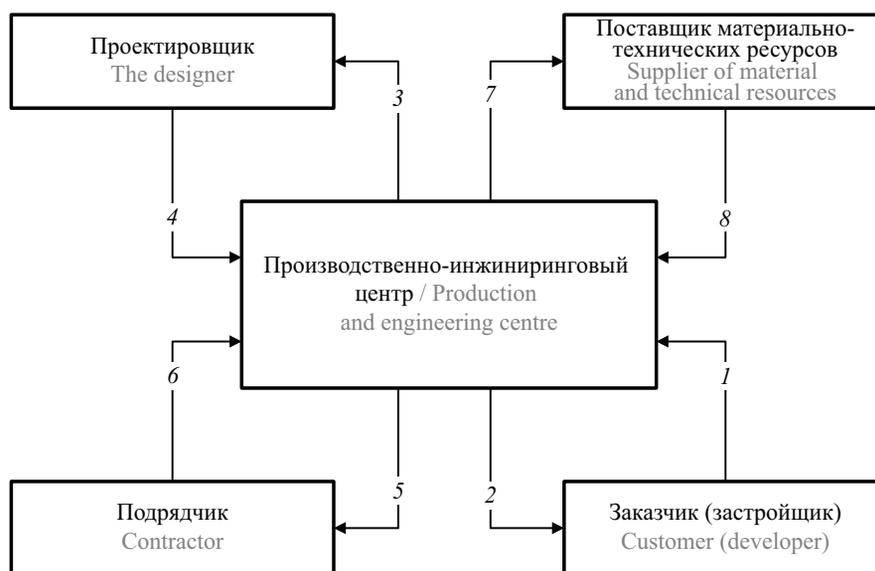


Рис. 4. Взаимодействие производственно-инженерингового центра с контрагентами — участниками ИСД: 1 — заказчик — ПИЦ; 2 — ПИЦ — заказчик; 3 — ПИЦ — проектировщик; 4 — проектировщик — ПИЦ; 5 — ПИЦ — подрядчик; 6 — подрядчик — ПИЦ; 7 — ПИЦ — поставщик МТР; 8 — поставщик МТР — ПИЦ

Fig. 4. Interaction of the production and engineering centre with contractors participating in investment and construction activities: 1 — customer — production and engineering centre; 2 — production and engineering centre — customer; 3 — production and engineering centre — designer; 4 — designer — production and engineering centre; 5 — production and engineering centre — contractor; 6 — contractor — production and engineering centre; 7 — production and engineering centre — supplier of material and technical resources (MTR supplier); 8 — MTR supplier — production and engineering centre

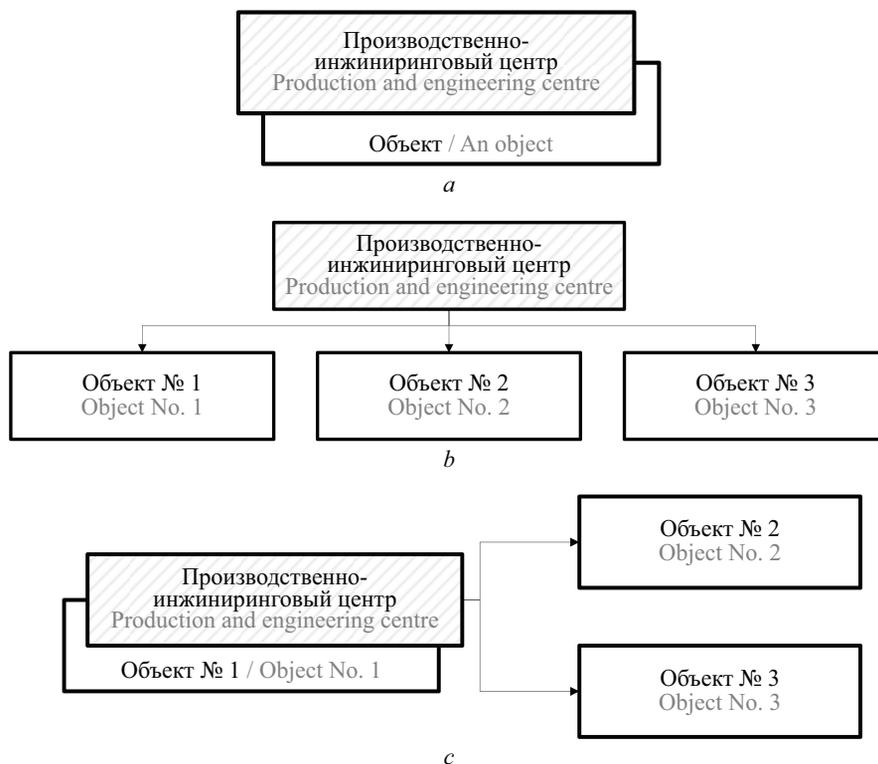


Рис. 5. Схемы функционирования производственно-инжинирингового центра: а — концентрированная схема; б — централизованная схема; с — концентрированно-централизованная схема

Fig. 5. Schemes of operation of the production and engineering centre: a — concentrated scheme; b — centralized scheme; c — concentrated-centralized scheme

Концентрированная схема функционирования ПИЦ целесообразна при строительстве крупного промышленного объекта, состоящего из нескольких зданий и сооружений, компактно расположенных на определенной территории. К таким объектам можно отнести АЭС, ТЭС, ГЭС и другие подобные здания и сооружения.

Централизованная схема предполагает обслуживание нескольких объектов одной инвестиционной программы, распределенных на обширной территории, к их числу можно отнести линейные объекты.

Концентрированно-централизованная схема возможна в том случае, если предполагается строительство одного главного объекта и нескольких вспомогательных на некотором удалении от него.

Важно отметить, что приведенная типология не конечна и может быть дополнена, а также может содержать модификации уже отмеченных автором схем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Учитывая все вышеприведенное, можно констатировать, что перспективно формирование новых, современных организационных структур за счет реинжиниринга бизнес-процессов, а также использования организационной конвергенции. Данное утверждение связано с обозначенной авторами возможностью увеличения эффективности строительства за счет оптимизации использования МТР, повышения качества строительной продукции, а также результативного взаимодействия участников ИСД в рамках ПИЦ. Вместе с тем следует отметить и ограниченность использования подобных структур рамками инвестиционного периода и необходимостью поиска новых организационных схем управления объектами капитального строительства в период их эксплуатации.

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 обе-

спечения 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. Проектное управление. Инжиниринг и реинжиниринг в строительстве // Меж-

дународный строительный конгресс. Наука. Инновации. Цели. Строительство : сб. тез. докл. М., 2023. С. 136–139. DOI: 10.37538/2949-219X-2023-136-139. EDN LRMRF A.

4. *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.

5. *Сборщиков С., Лазарева Н.* Реинжиниринг строительных организаций и реинжиниринг строительной отрасли // Русский инженер. 2022. № 3 (76). С. 45–47. EDN XWACRC.

6. *Сборщиков С.Б., Лазарева Н.В.* Формирование дополнительного эффекта при управлении стоимостью инвестиционного проекта за счет мероприятий реинжиниринга // Вестник гражданских инженеров. 2020. № 2 (79). С. 252–263. DOI: 10.23968/1999-5571-2020-17-2-252-263. EDN HNTEUT.

7. *Sborshikov S., Vvedenskiy R., Markova I.* Development of methods of operational and production management of construction of nuclear facilities // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 263. P. 02047. DOI: 10.1051/e3sconf/202126302047

8. *Lazareva N.* Innovative components of sustainable development in construction // MATEC Web of Conferences. 2018. Vol. 196. P. 04001. DOI: 10.1051/matecconf/201819604001

9. *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.

10. *Шинкарева Г.Н.* Интенсификация строительного производства за счет применения комплексного инжиниринга // Нормирование и оплата труда в строительстве. 2017. № 7. С. 43–46. EDN RAOOYW.

11. *Шинкарева Г.Н.* Модель инжиниринговой схемы организации строительства для контрактов жизненного цикла : дис. ... канд. техн. наук. М., 2018. 172 с. EDN XJZLZQ.

12. *Хрипко Т.В.* Исследование применения технологий информационного моделирования в строительной отрасли КНР // Научно-технический вестник Поволжья. 2021. № 2. С. 50–52. EDN OWZZEX.

13. *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

14. *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

15. *Жаров Я.В.* Информационное моделирование строительства на основе блочно-кластерной структуры // Нормирование и оплата труда в строительстве. 2019. № 11. С. 10–14. EDN XTWNSE.

16. *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.

17. *Киевский И.Л., Аргунов С.В., Жаров Я.В., Юргайтис А.Ю.* Алгоритмизация систем планирования, управления и обработки информации в строительстве // Промышленное и гражданское строительство. 2022. № 11. С. 14–24. DOI: 10.33622/0869-7019.2022.11.14-24. EDN AGNCHY.

18. *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 национ. науч. конф. 2023. С. 583–587. EDN BYPLIE.

19. *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.

20. *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.

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

22. *Симанович В.М., Ермолаев Е.Е.* Осуществление строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства // Нормирование и оплата труда в строительстве. 2018. № 12. С. 4–8. EDN WIDEBF.

23. *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.

24. *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.

25. *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

26. *Zhuravlev P., Bachus E., Markova I.* Directions of modernization of systems for ensuring the qual-

ity of construction of nuclear power facilities // MATEC Web of Conferences. 2018. Vol. 251. P. 05039. DOI: 10.1051/mateconf/201825105039

27. 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.

28. 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.

29. 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.

30. Яжлев И.К., Попков А.Г., Белогурова О.А. Проблемы нормативно-правового обеспечения внедрения ресурсо-, энергосберегающих технологий в градо-

строительной деятельности // Экономика и предпринимательство. 2020. № 3 (116). С. 1000–1002. DOI: 10.34925/ЕІР.2020.116.3.212. EDN AJSLCW.

31. Шумейко Н.М. Понятия стоимости в строительстве // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2018. № 11 (1011). С. 42–45. EDN YMXDRJ.

32. Ключев В.Д., Зайцев Д.А., Журавлев П.А. Нормативная база для стоимостной оценки капитального ремонта многоквартирных домов // Управление многоквартирным домом. 2015. № 1.

33. 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.

34. Попков А.Г. Кадровое обеспечение строительного производства. Новые подходы к формированию, функционированию, регулированию // Техническое регулирование. Строительство, проектирование и изыскания. 2011. № 8. С. 29–33. EDN ODWQKJ.

35. Журавлёв П.А. Инженерная защита. Требуемые изменения строительных нормативов и регламентов // Русский инженер. 2022. № 4 (77). С. 44–48. EDN NAFYWT.

Поступила в редакцию 4 марта 2024 г.

Принята в доработанном виде 11 марта 2024 г.

Одобрена для публикации 24 июня 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; профессор кафедры промышленного менеджмента; **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; **Научно-исследовательский центр «Строительство» (НИЦ «Строительство»);** 109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д.6, доцент кафедры промышленного менеджмента; **НИТУ МИСИС;** 119049, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 4, стр. 1; 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 формирование выводов исследования.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

REFERENCES

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

2. Sborshchikov 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 Con-

struction and Architecture]. 2023; 18(1):102-115. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.1.102-115 (rus.).

3. Sborshchikov S.B. Project management. Engineering and reengineering in construction. International Construction Congress. *Science. Innovation. Purposes. Construction. Collection of abstracts.* Moscow, 2023; 136-139. DOI: 10.37538/2949-219X-2023-136-139. EDN LRMRF. (rus.).

4. 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.).
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. Sborshchikov S.B., Lazareva N.V. Formation of additional effect at management of the investment project cost at the expense of reengineering measures. *Bulletin of Civil Engineers*. 2020; 2(79):252-263 DOI: 10.23968/1999-5571-2020-17-2-252-263. EDN HNTEUT. (rus.).
7. Sborshikov S., Vvedenskiy R., Markova I. Development of methods of operational and production management of construction of nuclear facilities. *E3S Web of Conferences*. 2021; 263:02047. DOI: 10.1051/e3sconf/202126302047
8. Lazareva N. Innovative components of sustainable development in construction. *MATEC Web of Conferences*. 2018; 196:04001. DOI: 10.1051/matecconf/201819604001
9. 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.).
10. 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.).
11. Shinkareva G.N. *Model of engineering scheme of construction organization for life cycle contracts : dis. ... candidate of technical sciences*. Moscow, 2018; 172. EDN XJZLZQ. (rus.).
12. 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.).
13. 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
14. Leybman D., Khripko T. Quality assurance program of a nuclear facility. *E3S Web of Conferences*. 2019; 97:03015. DOI: 10.1051/e3sconf/20199703015
15. Zharov Ya.V. Building information modeling based on block-cluster structure. *Rationing and Remuneration of Labor in Construction*. 2019; 11:10-14. EDN XTWNSE. (rus.).
16. 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.).
17. 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.).
18. 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.).
19. 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.).
20. Burenin V.S., Ezersky V.A., Monastyr 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.).
21. Silka D., Ermolaev E. Methodological aspects of the new model of building complex. *Online journal of Science Studies*. 2014; 1(20):34. EDN QIGNGG. (rus.).
22. Simanovich V.M., Ermolaev E.E. Implementation of construction, reconstruction, capital repairs of the capital construction facility. *Rationing and Remuneration of Labor in Construction*. 2018; 12:4-8. EDN WIDEBF. (rus.).
23. Ermolayev E.E. Foreign and domestic experience in the use of elements of engineering, outsourcing and out staffing in the construction industry. *Rationing and Remuneration of Labor in Construction*. 2019; 4:49-67. EDN LNBLOC. (rus.).
24. 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.).
25. 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
26. 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/matecconf/201825105039
27. Monastyr 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 region: architecture, construction and transport :*

materials of the VIII International Scientific and Practical Conference. 2021; 46-68. EDN UMONJC. (rus.).

28. 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.).

29. 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.).

30. 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. *Economics and Entrepreneurship*. 2020;

3(116):1000-1002. DOI: 10.34925/EIP.2020.116.3.212. EDN AJSLCW. (rus.).

31. Shumeyko N.M. Concepts of the construction cost estimate. *BST: Bulletin of Construction Machinery*. 2018; 11(1011):42-45. EDN YMXDRJ. (rus.).

32. 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.).

33. 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.).

34. Popkov A.G. Staffing of construction production. New approaches to the formation, functioning, regulation. Technical Regulation. *Construction, Design and Surveys*. 2011; 8:29-33. EDN ODWQKJ. (rus.).

35. Zhuravlev P. Engineering protection. Required changes in building regulations and regulations. *Russian Engineer*. 2022; 4(77):44-48. EDN NAFYWT. (rus.).

Received March 4, 2024.

Adopted in revised form on March 11, 2024.

Approved for publication on June 24, 2024.

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

Natalia 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 of the Department of Industrial Management; **NUST MISIS**; p. 1, 4 Leninsky Prospekt, Moscow, 119049, Russian Federation;; tous2004@mail.ru.

Contribution of the authors:

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

Natalia 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.