

# ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

## CONSTRUCTION TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

Вестник Томского государственного  
архитектурно-строительного университета.  
2024. Т. 26. № 3. С. 219–232.

ISSN 1607-1859 (для печатной версии)  
ISSN 2310-0044 (для электронной версии)

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo  
arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta –  
Journal of Construction and Architecture.  
2024; 26 (3): 219–232.  
Print ISSN 1607-1859  
Online ISSN 2310-0044

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 658.012

DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-3-219-232

EDN: IYNXFM

### АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫБОР ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР УПРАВЛЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Джавед Сират, Александр Алексеевич Руденко  
Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет,  
г. Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Исследуются основные организационные структуры управления при строительстве технически сложных объектов, такие как функциональная, проектная и матричная, анализируются их преимущества и недостатки. С помощью экспертных оценок была выработана система организационно-технологических и экономических факторов, отражающая специфику строительства сложных объектов и оказывающая существенное влияние на систематизированные факторы. Кроме того, рассматриваются ключевые факторы, которые следует учитывать при разработке соответствующих организационных структур управления в строительстве.

**Актуальность работы** обусловлена усложнением современных строительных проектов и увеличением требований к их качеству, срокам и затратам на строительство. В условиях высокой конкуренции на строительном рынке и быстрых технологических изменений становится критически важным выбирать и адаптировать организационные структуры управления, которые могут обеспечить эффективное выполнение строительных проектов.

**Цель.** Исследование направлено на предоставление руководителям в строительной отрасли теоретических основ для оптимизации управленческих процессов, что способствует развитию точного понимания взаимосвязей между различными организацион-

ными структурами управления в строительстве и успешной реализации сложных строительных проектов. Для достижения этой цели был проведен анализ наиболее значимых факторов, которые оказывают влияние на эффективность управления проектами в сфере строительства.

*Результаты исследования.* Выявлено, что правильный выбор организационной структуры управления может значительно повысить эффективность и успешность реализации проектов строительства. Помимо этого, акцентирована важность адаптации организационной структуры управления к конкретным условиям каждого проекта, а также регулярное обновление стратегии управления в соответствии с изменяющимися требованиями и окружающей средой. Такой подход позволит сделать управление строительством более гибким и адаптивным к переменным условиям и технологическим изменениям.

**Ключевые слова:** управление строительством, организационная структура объекта, функциональная структура, проектная структура, матричная структура

*Для цитирования:* Джавед Сират, Руденко А.А. Анализ основных факторов, влияющих на выбор организационных структур управления при строительстве технически сложных объектов // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2024. Т. 26. № 3. С. 219–232. DOI: 10.31675/1607-1859-2024-26-3-219-232. EDN: IYHXFM

## ORIGINAL ARTICLE

### MAIN FACTORS AFFECTING CHOICE OF ORGANIZATIONAL STRUCTURES OF CONSTRUCTION MANAGEMENT

**Jawed Serat, Aleksandr A. Rudenko**

*Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,  
Saint-Petersburg, Russia*

**Abstract.** The article studies the main organizational structures of construction management such as functional, design and matrix, and analyzes their advantages and disadvantages. Based on expert assessments, a system of organizational, technological and economic factors was developed, reflecting the specifics of construction facilities and having a significant impact on systematized factors. Discussed are the key factors that should be considered when developing appropriate organizational structures in construction management.

**Purpose:** To provide facility managers with tools to directly apply the organizational theory, which contributes to the development of an accurate understanding of relationships between various organizational structures in construction management; to analyze the most significant factors that influence affecting the construction industry; to provide construction managers with a theoretical framework for optimizing the management processes that contributes to a successful implementation of construction projects.

**Research findings:** It was shown that a correct choice of organizational structure can significantly increase the efficiency of construction projects. The article emphasizes the importance of adapting the organizational structure to specific conditions of each project and regularly updating the management strategy in accordance with changing requirements and environment. This approach makes construction management more flexible and adaptive to variable conditions and technological changes.

**Keywords:** ceramics, construction management, organizational structure, functional structure, project structure, matrix

**For citation:** Jawed Sirat, Rudenko A.A. Main factors affecting choice of organizational structures of construction management. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo

### **Введение**

Эффективности управления строительством и выбору организационных структур всегда придавалось большое значение, поскольку это создает необходимые предпосылки для более рационального использования всех видов ресурсов в ходе производственных процессов, что обеспечивает организационно-технологическую надежность и экономию строительства в целом.

Строительная отрасль является одной из самых сложных организационно-технологических систем, использующих разные составляющие производства, которые сосредоточены в компаниях различной подчиненности. Строительство охватывает предпроизводственную стадию (выполнение проектно-сметной документации) и производственную стадию (строительно-монтажные работы на объектах, относящихся к разным отраслям народного хозяйства), поэтому управление строительством и выбор организационных структур требуют согласования интересов межотраслевого и межведомственного характера [1].

Исследованием и анализом проблем управления строительством и выбора организационных структур при строительстве технически сложных объектов занимаются отечественные и зарубежные ученые. Так, в труде М.Н. Дудина и О.М. Толмачева [2] обоснованы принципы формирования и развития архитектурно-строительных систем, даны рекомендации по совершенствованию управления строительством при сооружении технически сложных объектов. Проблемы внедрения стратегического подхода к управлению строительством изучали А.Ф. Расулев, Е.Ю. Горбачевская, Л.Г. Никитюк и О.Г. Тимчук [3]. Б.Б. Хрусталев и Л.Н. Конкин разработали научные основы подготовки ускоренного создания промышленных комплексов [4].

Г. Морган, С. Уинтер, Т. Шечепанек [5] считают, что для эффективного управления строительством в строительных компаниях необходимо принимать во внимание разносторонний подход. Х. Мэйлор и его коллеги [6] используют метод управления строительством при взаимодействии со структурами проектов и организационными структурами. А.Дж. Сенхар [7] использует теорию непредвиденных обстоятельств для выделения различных типов проектов и способов их управления, хотя не затрагивает структуры проектных компаний. А. Кадефорс [8] проводит продольное исследование ранней стадии проектирования крупного объекта железнодорожного тоннеля, чтобы лучше понять, как организационные структуры и механизмы координации формируются и развиваются в крупных и сложных объектах инфраструктуры. Они связаны с необходимостью решения проблем устойчивого развития современных технически сложных объектов, основанных на принципах компактности, приоритета эффективности, ориентации на модернизацию и развитие существующей инфраструктуры, обусловленной увеличением общей численности технически сложных объектов, недостаточностью территориальных ресурсов для обеспечения функций крупных строительных компаний, необходимостью эффективного использования земельных ресурсов [9, 10]. Требуется разработка, внедрение современных архитектурно-планировочных, конструктивных, инженерных и организационно-технологических решений, противопожарных

мероприятий и санитарно-гигиенических норм в сфере процессов проектирования и строительства технически сложных объектов.

После анализа литературы по данной теме можно сделать следующие выводы:

1. Существующие исследования касаются общих принципов управления в строительстве, но глубокий анализ факторов, влияющих на выбор конкретных организационных структур при строительстве технически сложных объектов, остается недостаточным, и это создает потребность в дополнительных исследованиях.

2. Необходимо определить оптимальные организационные структуры управления для успешного строительства технически сложных объектов. Для решения этой проблемы следует провести более глубокий анализ и выявление оптимальных стратегий управления, учитывая конкретные условия технически сложных объектов в строительной отрасли.

Таким образом, дальнейшие исследования в этой области могут внести вклад в более полное понимание факторов, влияющих на выбор организационных структур управления при строительстве технически сложных объектов, и предложить практические рекомендации для инженеров и работников управления в строительной отрасли.

### **Материалы и методы исследования**

Определение эффективных организационных структур управления строительством тесно связано со взаимодействием основных участников строительного процесса, прежде всего проектировщиков, подрядчиков, заказчиков и инженерно-консультационных строительных компаний, а также с учетом воздействия внешней среды.

Основные научные и практические сведения по направлениям управления строительством при сооружении технически сложных объектов показывают, что на основе систематизации и обобщения данных путем изучения имеющихся литературных источников, анализа деятельности и учета текущей ситуации в стране была разработана система классификации факторов, влияющих на выбор оптимальных организационных структур управления строительством.

Наличие разнообразных методик выбора организационных структур управления строительством предоставляет возможность выбора такой, которая наилучшим образом соответствует взаимным интересам, а также требованиям всех участников строительного процесса, поэтому был проведен анализ относительной эффективности различных организационных структур управления строительством с учетом основных факторов.

Определение соответствующей организационной структуры управления строительством в каждой конкретной ситуации требует основательного анализа многочисленных факторов. Данный анализ включает в себя оценку характеристик объекта, требований участника строительного процесса, наличие опыта, а также анализ внешней среды, в которой этот процесс функционирует. Значимость повышения эффективности новых организационных структур управления при строительстве технически сложных объектов проявляется в готовности управляющего проектом к решению комплексных проблем, которые объединяют различные инженерные и другие дисциплины.

### *Организационные структуры управления*

При обсуждении организационных структур важным аспектом является принятие решения относительно выбора той, которая будет использоваться для его выполнения. Эта структура будет формировать взаимоотношения между участниками проекта и регулировать их взаимодействие с другими проектами или внешней средой.

Данный процесс также включает четкое определение полномочий каждого участника и установку эффективных линий коммуникации, контроля, согласования и сотрудничества между ними.

Действительно, существует разнообразие организационных структур управления строительством, которые отличаются по размеру, системе отчетности, распределению полномочий, степени ответственности и другим аспектам. В литературе широко выделяют три основных вида организационных структур управления строительством: функциональная, проектная и матричная [11, 12].

Невозможно утверждать, что одна из данных структур является универсально наилучшей для всех видов объектов.

Учитывая особенности каждого проекта и требование к индивидуальному подходу в управлении, крайне важно внимательно выбрать и адаптировать организационную структуру в соответствии с требованиями конкретного объекта. Этот выбор должен учитывать такие факторы, как организационная среда, характеристики проекта, уровень полномочий и др. В данном контексте предпримем подробный анализ трех упомянутых типов организационных структур управления строительством.

### *Сравнение организационных структур управления*

Отсутствие идеальной структуры подтверждается тем, что каждый ее вариант обладает своими преимуществами и недостатками.

На примере можно отметить, что матричная организационная структура способствует эффективному управлению дисциплиной и ориентированности на проект, однако сопровождается возможными конфликтами и неопределенностью в сфере полномочий.

Приведенное утверждение указывает на сущность компромисса между функциональной и проектной организацией, при этом отмечается, что матричная структура обладает более низким уровнем требований к квалификации персонала по сравнению с проектной структурой и сложные компании лучше справляются с матричной структурой, чем с функциональной или проектной. Р. Мишра и Т. Соота [13] выражают мнение о том, что функциональная структура эффективна лишь в случае непрерывных и рутинных операций, где вопросы координации играют менее важную роль и специалисты группируются для выполнения определенной функции, однако теряют общий обзор проекта.

Отмечается, что возникающие проблемы могут быть связаны с неясностью полномочий и отчетности, что замедляет процесс принятия решений. В рамках проектной структуры предусмотрено наличие нескольких сотрудников, специализирующихся в различных областях, которые подотчетны конкретному проектному руководителю.

Данная структура характеризуется повышенными требованиями к квалификации персонала и, следовательно, может быть рекомендована для реализации крупных проектов. В табл. 1 представлены основные преимущества и недостатки трех типов организационных структур управления.

Таблица 1

**Основные преимущества и недостатки трех типов организационных структур**

Table 1

**Main advantages and disadvantages of three typical organizational structures**

Организационные структуры	Преимущества	Недостатки
Функциональная	Отсутствует необходимость в осуществлении переговоров, не требуется конкурировать с другими областями для обеспечения ресурсами. Участники группы знакомы друг с другом, поскольку работают в одной сфере	В отрасли программирования может возникнуть ситуация, при которой отсутствуют все необходимые специалисты для успешной реализации проекта. Кроме того, у членов команды могут возникнуть дополнительные обязанности в рамках программного подразделения, поскольку они не в состоянии работать над проектом в течение полного рабочего дня
Проектная	Руководитель проекта удерживает контроль над всем процессом, обеспечивая тщательное управление проектом. Имеются централизованные каналы связи. Члены команды проявляют выраженное чувство принадлежности к проекту и обладают глубоким пониманием его целей	Использование ресурсов становится затратным и неоптимальным из-за дублирования нескольких ресурсов в различных проектах. Ограничены возможности обмена знаниями и профессионального развития, т. к. члены команды заняты выполнением одного проекта одновременно
Матричная	Эффективное распределение специалистов, позволяющее полностью задействовать их в работе над несколькими проектами. Сотрудники имеют возможность перемещаться из одного подразделения в другое, не делая этот переход постоянным. Обеспечивается эффективный поток информации, который содействует более легкому обмену знаниями между членами команды даже в пределах различных подразделений. Кроме того, достигается сильная координация проекта и улучшенный контроль	Высокие административные затраты. Разделение полномочий между линейными руководителями проектов, что может привести к конфликтам. Отношения в сфере отчетности могут быть сложными. Некоторые члены команды могут подчиняться руководителям программных подразделений, фактически выполняя задачи для одного или нескольких руководителей проектов

В рамках проектной структуры, как правило, проектно-строительная компания осуществляет объединенное выполнение ключевых этапов: проектирование и строительство.

В матричной структуре производится управление всем инвестиционным процессом строительства, порученное специализированной компании, занимающейся управлением строительством. Р. Мишра и Т. Соота выражают точку зрения, что такой подход может оказаться полезным при выборе подходящей организационной структуры управления строительством в развитых индустриальных странах. Анализ текущего положения строительной отрасли в Афганистане подчеркивает активное развитие процесса создания промышленных и обрабатывающих зон, а также улучшение инфраструктурной базы. В результате этого в качестве основных объектов для дальнейших исследований были выбраны крупные проекты в промышленной сфере и сложные инфраструктурные инициативы, такие как модернизация аэропортов и строительство мостов, с учетом их значимости и влияния на развитие строительной отрасли в стране.

### Результаты исследования

Для эффективности выбора организационных структур управления при строительстве технически сложных объектов использовался метод экспертных оценок. Данный метод представляет собой эвристический подход, который находит применение в ситуациях, где получение решения исключительно математическими методами представляется сложным. Основным принципом метода состоит в проведении анализа и систематизации взглядов экспертов, специализирующихся в конкретной области, с применением метода анкетирования.

Исследование посвящено ранжированию факторов, влияющих на эффективность выбора организационных структур управления при строительстве технически сложных объектов. Для обеспечения консистентности и достоверности результатов ранжирования факторов исследование включает участие 5 экспертов, результаты представлены в табл. 2.

Для оценки согласованности мнений экспертов, проверки результатов экспертного опроса и измерения степени взаимосвязи между ранжированными факторами использовался коэффициент конкордации ( $W$ ):

$$W = \frac{12S}{d^2(n^3 - n) - d \sum T_i} = 1,13, \quad (1)$$

где  $n$  – количество рассматриваемых факторов;  $d$  – количество участвующих экспертов;  $S$  – сумма квадратов разностей между суммой рангов и их средней арифметической;  $T_i$  – количество повторяющихся элементов в оценках  $i$  отдельного эксперта. В связи с тем, что значение коэффициента конкордации  $W > 0,5$ , можно утверждать о наличии консистентности мнений экспертов, и это свидетельствует о высокой степени согласованности мнений между экспертами.

Для выбора организационных структур управления при строительстве технически сложных объектов, при использовании коэффициента Кендалла с пятью экспертами, можно применять шкалу от 1 до 5, что обеспечит соответствие числу экспертов.

Таблица 2

**Оценка влияния факторов при выборе организационных структур  
управления строительством технически сложных объектов**

Table 2

**Factors affecting the choice of organizational structures  
for construction management of complex objects**

Наименование фактора	Количество экспертов, $n$					$\sum_{i=1}^n r_i$	$W_i$
	$W_1$	$W_2$	$W_3$	$W_4$	$W_5$	$W_i = \sum_{i=1}^n \frac{r_i - r_i + 1}{nx(n+1)}$	
1. Оценка стоимости строительства	4	3	5	4	2	18	0,036
2. Сокращение продолжительности строительства	3	4	4	5	3	19	0,036
3. Улучшение качества технического надзора	5	2	3	4	5	19	0,038
4. Уменьшение уровня риска для заказчика	4	5	4	3	4	20	0,038
5. Профессиональный опыт работы с аналогичными объектами	4	5	4	3	4	20	0,04
6. Применение современных технологий при проектировании и строительстве	5	4	5	4	3	21	0,042
7. Обеспечение контроля за ходом реализации проекта	3	4	3	5	2	17	0,034
8. Концентрация ответственности в рамках одной компании	4	3	4	4	5	20	0,04
9. Охрана окружающей среды	2	3	2	4	3	14	0,028
10. Высокое качество проектно-сметной документации	5	4	5	3	4	21	0,042
11. Использование передовых технологических решений в проектах	4	5	4	3	5	21	0,042
12. Глубокие знания технологии строительства и эффективное управление процессом строительства	4	3	5	4	4	20	0,04
13. Повышение уровня качества выполненных строительных работ	5	4	3	4	5	21	0,042
14. Подготовка к строительству и разработка документации по организации и технологии	3	4	5	3	4	19	0,038
15. Обширный опыт в строительной компании схожих объектов	4	5	4	3	4	20	0,04
16. Иерархическая структура системы управления	3	4	3	5	2	17	0,034

Окончание табл. 2  
End of table

Наименование фактора	Количество экспертов, $n$					$\sum_{i=1}^n r_i$	$W_i$
	$W_1$	$W_2$	$W_3$	$W_4$	$W_5$	$W_i = \sum_{i=1}^n \frac{r_i - r_i + 1}{nx(n+1)}$	
17. Сотрудничество в производственной деятельности	4	3	4	4	5	20	0,04
18. Оптимальное сочетание централизованного и децентрализованного управления	5	4	5	4	3	21	0,042
19. Размеры и масштаб предполагаемого объекта	4	5	4	3	4	20	0,04
20. Длительность этапа проектирования	3	4	3	5	2	17	0,034
21. Общая стоимость объекта	5	4	5	4	3	21	0,042
22. Высокие требования к качеству строительства	4	3	4	4	5	20	0,04
23. Степень изменяемости планировочных и конструктивных решений	3	4	3	5	2	17	0,034
24. Гибкость технологии изготовления продукции с учетом ее транспортировки	4	5	4	3	5	21	0,042
25. Уровень научно-технического развития в стране	3	4	3	4	2	16	0,032
26. Уровень развития инфраструктуры в стране	4	5	4	3	4	20	0,04
27. Развитие промышленной базы в стране	5	4	5	4	3	21	0,042

Это позволит каждому эксперту выставлять оценки в пределах от 1 до 5 для каждого оцениваемого фактора:

1 – низкое согласование; 2 – слабое согласование; 3 – умеренное согласование; 4 – высокое согласование; 5 – очень высокое согласование. Оценка степени согласованности также проводится посредством вычисления коэффициента корреляции Кендалла с использованием предложенного ниже уравнения:

$$X_p^2 = wm(n-1) = 1,13 \cdot 5(27-1) = 146,9. \quad (2)$$

Рассчитанный коэффициент Пирсона сопоставляется с табличным значением для числа степеней свободы  $n - 1 = 26$  при установленном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ . Учитывая, что расчетное значение критерия (146,9) превышает табличное (38,752), можно утверждать, что данная величина является статистически значимой. Таким образом, полученные результаты обладают высокой степенью значимости и пригодны для использования в последующих исследованиях.

*Формирование общей оценки и определение относительного веса рассматриваемых факторов*

Для вычисления весовой функции каждого фактора при наличии 5 экспертов и 27 факторов можно воспользоваться методом анализа иерархий (МАИ), который позволяет определить относительную важность каждого фактора на основе мнения экспертов.

Вес фактора для каждого эксперта  $i$  ( $W_i$ ) можно рассчитать по следующей формуле:

$$W_i = \sum_{i=1}^n \frac{r_i - r_i + 1}{nx(n+1)}, \quad (3)$$

где  $r_i$  – ранг, присвоенный экспертом  $i$ ;  $n$  – общее количество экспертов. Эффективным способом решения данных задач является применение средних значений для обобщения результатов.

В рамках последующего исследования будут рассмотрены 15 факторов, которые обладают высокой степенью важности для выбора организационных структур управления при строительстве технически сложных объектов, и их воздействие на функционирование строительных компаний. В связи с этим остальные факторы, согласно экспертному мнению, оказывают незначительное воздействие на операции строительных работ и не принимаются во внимание.

Исходя из результатов данного исследования, можно рассматривать основные факторы для выбора организационных структур управления строительством, влияющие на строительное производство в развивающихся странах, в том числе в Афганистане. Таким образом, данные факторы могут стать руководством для исследователей, заинтересованных в оптимизации затрат времени и ресурсов на строительство.

Для оценки важности критериев эффективности выбора организационных структур управления при строительстве технически сложных объектов используется формальная шкала, представленная в виде пятибалльной системы. Следовательно, для каждого критерия определена система весовых коэффициентов. В настоящем исследовании предлагается применять шкалу весовой функции в диапазоне от 1 до 5. Следовательно, высший балл 5 присваивается наиболее значимому критерию, в то время как низший балл 1 – наименее значимому критерию. Весовые коэффициенты для показателей и экспертной компетентности представлены нормированными значениями. Критерии эффективности управления включают в себя минимизацию затрат, уменьшение времени строительства, повышение технологичности строительных процессов и пр.

В табл. 3 представлены результаты оценки относительной эффективности организационных структур в управлении строительством, систематизированные в соответствии с указанными критериями принятия решений.

Анализ оценок по конкретному критерию выполнялся в соответствии с простым принципом. Например, большинство участников опроса выразили согласие с тем, что критерий «минимизация затрат на строительство» является крайне важным для заказчика, и по этой причине ему была присвоена максимальная оценка – 5 баллов.

Таблица 3

**Матрица оценок важности критериев при принятии решения  
об организационной структуре управления в строительстве  
с учетом различных весовых функций**

Table 3

**Evaluation of criteria in making decisions on the organizational structure  
in construction management with weighting functions**

Критерии эффективности	Весовая функция	Типы организационных структур		
		Функциональная	Проектная	Матричная
Минимизация затрат на строительство	5	2	4	3
Сокращение продолжительности строительства	4	4	5	1
Повышение качества	3	4	1	3
Реализация проектов, соответствующих современным стандартам и требованиям	4	4	3	4
Снижение уровня риска для заказчика	4	1	3	5
Технологичность	3	5	1	3
Обеспечение контроля за ходом реализации проекта	2	5	1	3
Определение окончательной стоимости проекта до начала строительства	3	1	5	4
Защита окружающей среды	1	5	3	4
Централизация обязанностей в рамках одной компании	2	1	5	4
Итоговая оценка критериев	–	93	100	103

В соответствии с утверждением 67,5 % заказчиков, «сокращение продолжительности строительства» также представляет собой весьма значимый критерий, получивший оценку в 4 балла.

Результаты оценки целей и характеристик технически сложного объекта, условий проекта и ситуации в развивающейся стране, для которой предлагается методический подход, подтверждают, что организационная структура управления строительством, аналогичная «матричной структуре», представляет собой более предпочтительный вариант (общая оценка – 103) по сравне-

нию с «проектной структурой» (общая оценка – 100) и «функциональной структурой» (общая оценка – 93).

### Заключение

В результате проведенного анализа факторов, оказывающих влияние на выбор организационных структур управления при строительстве технически сложных объектов, можно сделать следующие выводы:

1. Подробно рассмотрены три основные организационные структуры управления в строительстве: функциональная, проектная и матричная.

2. Проанализированы преимущества и недостатки каждой организационной структуры управления строительством, выявлены сильные и слабые стороны, что помогает лучше ориентироваться при выборе.

3. Проведенный анализ ключевых факторов, включая стоимость, продолжительность строительства и технологичность, выделяет критерии эффективности для каждой структуры.

4. Отмечена важность индивидуального подхода при выборе организационной структуры управления, подчеркивается, что оптимальный выбор зависит от уникальных характеристик каждого проекта.

5. Выводы предоставляют ценные рекомендации для разработки эффективных систем управления в строительной сфере, акцентируя внимание на адаптации к конкретным условиям объекта.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Артеменко А.А. Актуальные вопросы инновационного развития строительства // Молодой ученый. 2015. № 11. С. 742–744.
2. Дудин М.Н., Толмачев О.М. Практика внедрения инновационных технологий в строительной отрасли // Вопросы инновационной экономики. 2017. № 4. С. 407–416.
3. Расулев А.Ф., Горбачевская Е.Ю., Никитюк Л.Г., Тимчук О.Г. Повышение уровня инновационного потенциала предприятий строительной отрасли // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2019. № 2 (29). С. 260–273.
4. Хрусталева Б.Б., Конкин Л.Н. Факторы, влияющие на инновационно-инвестиционную деятельность в строительной отрасли // International Agricultural Journal. 2019. № 4. С. 219–227.
5. Морган Г., Сейдж Винтер М., Щечепанек Т. Образы организаций и рефрейминг управления проектами: новое мышление, новая практика. Aldershot, United Kingdom : Gower Publishing, 2007. С. 230–250.
6. Мэйлор Х., Брейди Т., Кук-Дэвис Т., Ходжсон Д. От проектирования к программированию // Международный журнал управления проектами. 2006. Т. 24. С. 663–764.
7. Сенхар А.Дж. Стратегическое управление проектами: новые рамки // Портлендская международная конференция по менеджменту и технологиям. 1999. С. 100–110.
8. Кадефорс А. Институты в строительных проектах: последствия для гибкости и изменений // Скандинавский журнал менеджмента. 1995. Т. 11. № 4. С. 395–408.
9. Сборщиков С.Б., Лазарева Н.В., Лейбман Д.М. Особенности инжиниринговой схемы управления строительством технически сложных объектов // Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова. 2016. № 11. С. 79–83.
10. Сборщиков С.Б., Шинкарева Г.Н., Маслова Л.А., Лейбман Д.М. Оценка эффективности управления реализацией строительного проекта в условиях воздействия случайных факторов // Вестник МГСУ. 2017. № 11 (110). С. 1240–1247.
11. Виллинова К. Международная организационная структура управления проектами : диссертация на соискание ученой степени кандидата наук. Масариков университет, 2014. С. 752–764.

12. Лухтарский Дж.М. Барьеры развития проектных структур // Управление. 2008. № 12. С. 108–119.
13. Мишра Р., Соота Т. Современное управление проектами. Нью-Дели : New Age International (P) Ltd. Publishers, 2006 [цит. 10 марта 2013]. С. 150–157.

#### REFERENCES

1. Artemenko A.A. Current issues of innovative development of construction. *Molodoi uchenyi*. 2015; (11): 742–744. (In Russian)
2. Dudin M.N., Tolmachev O.M. Innovative technologies in the construction industry. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'*. 2017; (4): 407–416. (In Russian)
3. Rasulev A.F., Gorbachevskaya E.Yu., Nikityuk L.G., Timchuk O.G. Increasing the level of innovative potential of enterprises in the construction industry. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'*. 2019; (2 (29)): 260–273. (In Russian)
4. Khrustalev B.B., Konkin L.N. Factors affecting innovation and investment activity in the construction industry. *International Agricultural Journal*. 2019; 62 (4): 219–227.
5. Morgan G., Sage Winter M., Szczechpanek T. Images of organizations and project management reframing: New thinking, new practice. Aldershot, United Kingdom: Gower Publishing, 2007. Pp. 230–250.
6. Maylor H., Brady T., Cooke-Davies T., Hodgson D. From projectification to programmification. *International Journal of Project Management*. 2006; 24: 663–764.
7. Senhar A.J. Strategic project management: The new framework. In: *Proc. Portland Int. Conf. of Management and Technology*. 1999. Pp. 100–110.
8. Kadefors A. Institutions in building projects: Implications for flexibility and change. *Scandinavian Journal of Management*. 1995; 11 (4): 395–408.
9. Sborshchikov S.B., Lazareva N.V., Leibman D.M. Engineering scheme of construction management of complex objects. *Vestnik BGTU imeni V.G. Shukhova*. 2016; (11): 79–83. (In Russian)
10. Sborshchikov S.B., Shinkareva G.N., Maslova L.A., Leibman D.M. Management effectiveness of construction project under the influence of random factors. *Vestnik MGSU*. 2017; 11 (110): 1240–1247. (In Russian)
11. Villinova K. International organizational structure of project management. PhD Thesis. Masaryk University, 2014. Pp. 752–764. (In Russian)
12. Likhtarsky J.M. Barriers of design structure development. *Upravlenie*. 2008; (12): 108–119. (In Russian)
13. Mishra R., Soota T. Modern project management. New Delhi: New Age International (P) Ltd., 2005. Pp. 150–157.

#### Сведения об авторах

Джавед Сират, аспирант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, 4, jawed.serat@yandex.ru

Руденко Александр Алексеевич, докт. экон. наук, канд. техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, 4, rudenko.a@mail.ru

#### Authors Details

Jawed Serat, Research Assistant, Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering 4, 2nd Krasnoarmeiskaya Str., 190005, Saint-Petersburg, Russia. jawed.serat@yandex.ru

Aleksandr A. Rudenko, DSc, Professor, Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering 4, 2nd Krasnoarmeiskaya Str., 190005, Saint-Petersburg, Russia. rudenko.a@mail.ru

**Вклад авторов**

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.  
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Authors contributions**

The authors contributed equally to this article.  
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 20.02.2024  
Одобрена после рецензирования 04.03.2024  
Принята к публикации 19.04.2024

Submitted for publication 20.02.2024  
Approved after review 04.03.2024  
Accepted for publication 19.04.2024