

На правах рукописи



Аль-Рубайе Саба Джасим Рахим

**Интегральная оценка качества строительной организации**

*2.1.7 Технология и организация строительства*

Автореферат  
диссертации на соискание ученой  
степени кандидата технических наук

Москва – 2024

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ).

Научный руководитель:

Профессор, доктор экономических наук  
**Кабанов Вадим Николаевич**

Официальные оппоненты:

**Антипова Татьяна Николаевна** –  
доктор технических наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Технологический  
университет», Кафедра управления  
качеством и стандартизации, профессор.  
**Фетисова Мария Александровна** –  
кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный  
аграрный университет имени Н.В.  
Парахина», кафедра «Агропромышленное  
и гражданское строительство»,  
заведующий кафедрой.

**Ведущая организация:**

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный архитектурно-  
строительный университет».

Защита состоится 06 июня 2024 в 14:00 (по местному времени) на заседании диссертационного совета 24.2.339.06, созданного на базе ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», по адресу 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, 9 студия «Открытая сеть».

С диссертацией можно ознакомиться в научно-технической библиотеке ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» и на сайте [www.mgsu.ru](http://www.mgsu.ru).

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Коротеев Дмитрий Дмитриевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования** обусловлена важностью изучения критериев, которые включены в документацию на проведение конкурсов при заключении договоров подряда.

Реализация такого подхода позволяет не только повышать конкурентоспособность строительных организаций, но и оказывать существенное влияние на их работоспособность и, соответственно, производительность труда.

**Степень разработанности темы исследования.** В результате изучения опубликованных исследований доказано, что оценка качества строительных организаций выполняется в целях совершенствования управления предприятием, а также для выбора наилучшего исполнителя по результатам подрядных торгов, организационно-технологические решения, а также формирование моделей на основе теории принятия решений были исследованы в трудах Abdul H.M., Ahmed M.N., Ali H.A.E.M., Alzahrani J.I., Benavides Velasco C.A., Chong T.T., Busta P.D., Chung A., Kam C.W., Лapidус А.А., Жбанов П.В., Махмуди А., Нгуен Т.Х., Олейник П.П., Топчий Д.В., Уотт Д.Дж., Фенг Л.С., Фомин В.Н., Хатуш С.М., Холт Г.Д., Хосо А.Р. и др.

**Цель исследования** – разработать интегральную оценку качества строительной организации, описывающую способность строительной организации выполнять условия договора подряда, производить строительную продукцию, соответствующую требованиям технических регламентов и обеспечивать безопасные условия труда.

### **Задачи исследования:**

1. Выполнить анализ нормативно-технической литературы и опубликованных результатов научных исследований, которые рассматривают вопросы оценки качества строительной организации;
2. Найти соотношение, обобщая все сказанное, величины интегрального индекса качества подрядной организации от количественных

параметров, описывающих, в свою очередь, возможность строительной компании осуществлять реализацию договора-подряда, производить строительную продукцию, соответствующую требованиям технических регламентов и обеспечивать безопасные условия труда;

3. Обосновать систему наиболее значимых, с нашей точки зрения, параметров, которые оказывают на показатели максимально существенное воздействие совокупной оценки качества организации строительной;

4. Сформировать математическую, на основе сделанных вычислений, модель для определения величины совокупных, таким образом, показателей качества строительной организации при диверсификации оказывающих наиболее весомое влияние значений параметров;

5. Разработать, основываясь на научных исследованиях, методологию интегральной оценки качества строительной организации;

6. Оценить эффективность применения методики интегральной оценки качества строительной организации по результатам практического внедрения.

**Объект исследования** – строительные организации.

**Предмет исследования** – показатель качества строительной организации, как способность выполнять условия договоров подряда при производстве строительной продукции, соответствующей требованиям техническим регламентам при обеспечении безопасных условий труда.

**Научно-техническая гипотеза:** интегральная оценка качества строительной организации способна обеспечить выявление лучшей подрядной организации, при условии оценки информации о выполнении договоров подряда, о качестве создаваемой строительной продукции и соблюдении правил техники безопасности.

**Методология и методы исследования:**

Методологической базой исследования послужили работы отечественных и зарубежных ученых и специалистов в области организации строительства, технологии, а также методы организационно-технологического моделирования, элементы численного анализа и

математической обработки результатов, метод экспертных оценок и методы теории принятия решений.

**Научная новизна исследования состоит в следующем:**

1. В обоснованной системе интегральной оценки, состоящей из 5 факторов, которая описывает способность строительной организации выполнять условия договоров подряда, выпускать строительную продукцию в соответствии с требованиями технических регламентов, обеспечивать безопасные условия труда;

2. В полученной зависимости величины интегральной оценки качества строительной организации от изменения факторов, описывающих способность строительной организации выполнять условия договоров подряда, выпускать продукцию, соответствующую техническим регламентам, обеспечивать безопасные условия труда;

3. В построении математической модели, описывающей изменение величины интегральной оценки качества строительной организации при изменении количественных значений наиболее значимых факторов (аргументов целевой функции);

4. В разработке методики интегральной оценки качества строительной организации.

**Теоретическая значимость работы** заключается в развитии методологии интегральной оценки качества строительной организации, описывающую способность строительной организации выполнять условия договора подряда, производить строительную продукцию, соответствующую требованиям технических регламентов и обеспечивать безопасные условия труда.

**Практическая значимость работы** заключается в возможности использования строительными организациями и органами исполнительной власти (контролирующими органами) разработанных автором систем качества строительных организаций при возведении объектов капитального строительства. Разработанные системы будут учитывать современные требования международных и национальных стандартов по качеству.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Зависимость величины интегральной оценки от 5 наиболее значимых факторов, которые описывают способность строительной организации выполнять договора подряда, производить строительную продукцию, соответствующую требованиям технических регламентов, обеспечивать безопасные условия труда;

2. Математическая модель, описывающая изменение величины интегрального показателя качества строительной организации от значений 5 факторов;

3. Методика интегральной оценки качества строительной организации.

**Степень достоверности и апробации результатов**

Степень достоверности полученных результатов проведенных исследований обусловлена применением научных методов исследования. Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, подкреплены математическими расчетами. Обсуждение положений диссертационной работы проходило на заседаниях кафедры «Технологии и организация строительного производства».

**Личный вклад автора**

Автор самостоятельно обосновал актуальность темы диссертации, сформулировал цель и задачи исследования. Проанализировал, по данным отечественной и зарубежной литературы факторы, оказывающие влияние на показатель качества строительной организации. Разработал план эксперимента. Получил экспериментальные данные. Выполнил математическую обработку экспериментальных значений. Получил зависимость величины интегральной оценки качества строительной организации от 5 наиболее значимых факторов. Разработал методику оценки качества строительной организации. В результате выполненного внедрения рассчитал экономическую эффективность практического применения методики интегральной оценки качества строительной организации в целях совершенствования системы управления строительной организации.

## **Публикации**

Основные результаты её исследования достаточно полно изложены в 6 научных публикациях, 3 из которых статьи в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 2 работы в научном издании, индексируемой реферативной базой данных SCOPUS и 1 статья, опубликована в других научных журналах и изданиях.

**Диссертация соответствует паспорту специальности 2.1.7 – «Технология и организация строительства» по пунктам 6, 10 и 12:**

п. 6. Разработка принципов и методов повышения надежности функционирования строительных организаций и предприятий, осуществляющих;

п. 10. Оптимизация прединвестиционной фазы реализации инвестиционно-строительных проектов с учётом совершенствования системы обязательного и добровольного нормативно-технического регулирования, обоснования и выбора рациональной организационной структуры инвестиционно-строительного проекта и оптимизации функционального взаимодействия основных участников строительных контрактов (договоров);

п. 12. Разработка и оптимизация существующих форм управления строительным производством; обоснование и выбор рациональных организационных структур и методов управления в строительстве;

## **Структура и объем диссертации**

Работа изложена на 156 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав основной части, заключения, списка литературы, включающего 147 источников. Работа содержит 23 рисунок и 21 таблиц.

## **СТРУКТУРА РАБОТЫ И ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обосновывается актуальность работы. Сформулирована работа и основные задачи. Приведено краткое описание содержания диссертации.

**В первой главе** рассматриваются основные критерии оценки качества строительных компаний в мире и в России, включая действующие нормативные требования к качеству строительной организации.

**Во второй главе** оценивались факторы, влияющие на качество строительной организации, путем представления системы факторов, используемых для оценки качества строительной организации, и экспертной оценки степени влияния факторов на качество строительной организации в дополнение к эмпирической оценке степени влияния важнейших факторов на качество организации строительства.

**В третьей главе** изложена методика интегральной оценки качества строительной организации для предприятий, работающих на рынке подряда более 3 лет, и методики оценки новых организаций или работающих на рынке менее 3 лет. Выполнена оценка достоверности интегральной оценки качества строительной организации.

**В четвёртой главе** описано внедрение результатов исследования путем представления условий внедрения результатов исследования и формирования управленческих решений по результатам применения методики оценки качества строительной организации, показана оценка экономической эффективности результатов внедрения.

В результате анализа опубликованных научных исследований в российской и мировой открытой печати, а также изучения действующих нормативных документов сформированы следующие выводы:

- практические исследования понятие «качество» применяют в отношении товаров (ГОСТ 15467-79), услуг (ГОСТ Р 50646-2012) и организации (ГОСТ Р ИСО 9000-2015, ИСО 9004);

- применительно к строительной организации понятие качество наиболее



широкое применение находит при оценке качества управления (системы менеджмента качества), а также при организации отбора подрядных организаций на конкурсной основе (подрядные торги).

Приведенные выводы являются основанием для определения источников информации, в которых осуществлялся поиск критериев качества. К таким источникам информации были отнесены:

- нормативные документы, представленные в виде Законов РФ (44-ФЗ, 223-ФЗ), национальных стандартов РФ (ГОСТ), стандартов общественных объединений строителей и проектировщиков (СТО НОСТРОЙ и СТО НОПРИЗ);

- конкурсная документация на размещение заказов создания объектов капитального строительства в городах РФ с населением более 1 млн. человек;

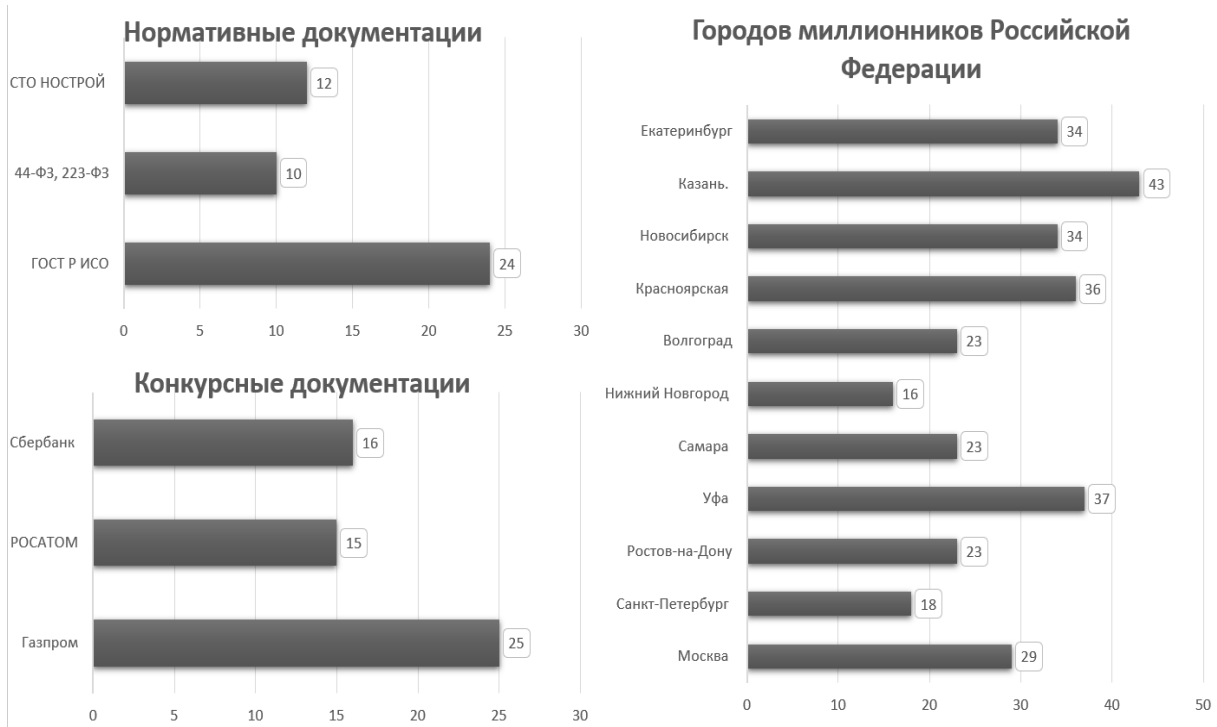
- конкурсная документация на привлечение строительных организаций для выполнения строительно-монтажных работ по созданию новых, реконструкции и капитальному ремонту существующих объектов капитального строительства за счет финансовых ресурсов крупных компаний РФ и находящаяся в открытом доступе (Газпром, Росатом, Сбербанк).

В результате выполненного исследования получено 70 факторов. Распределение факторов по источникам информации показано на рис. 1.

Для оценки значимости каждого из 70 отобранных факторов была привлечена группа экспертов в количестве 7 чел. Каждому эксперту было предложено оценить значимость каждого из 70 факторов по 100 бальной шкале. Достоверность результатов экспертной оценки оценивалась при помощи стандартных методов статистической оценки, которые приведены в ГОСТ Р 5725. В результате выявлено 5 факторов, значимость которых, с точки зрения экспертов, обладает наиболее высоким значением. К числу наиболее значимых факторов относятся:

- стоимость строительства ( $X_1$ );
- качество строительной продукции ( $X_2$ );
- уровень квалификации рабочих ( $X_3$ );

- продолжительность строительства ( $X_4$ );
- обеспечение безопасных условий труда ( $X_5$ ).



*Рисунок 1. Количество факторов из источников информации*

Степень влияния каждого фактора оценивалась экспертами, которые позволили определить 5 наиболее значимых факторов. Экспертная оценка выполнялась в 2 этапа. На первом этапе было определено 25 наиболее значимых факторов (рисунок 3) и только в результате оценки 25 наиболее значимых факторов получено 5 (рисунок 4), которые применялись в дальнейших исследованиях.

По результатам экспертной оценки получены 5 факторов ( $X_1 - X_5$ ), оказывающих наибольшее влияние на показатель качества строительной организации. В этом исследовании под факторами понимаются требования, которые предъявляются к строительной организации для оценки качества. По мнению экспертов,

- 5 факторов ( $X_1 - X_5$ ) обладают степенью влияния более 70%, то есть степень влияния 5 факторов ( $X_1 - X_5$ ) более, чем в 2 раза превышает влияние

остальных факторов (рис. 2 и 3).

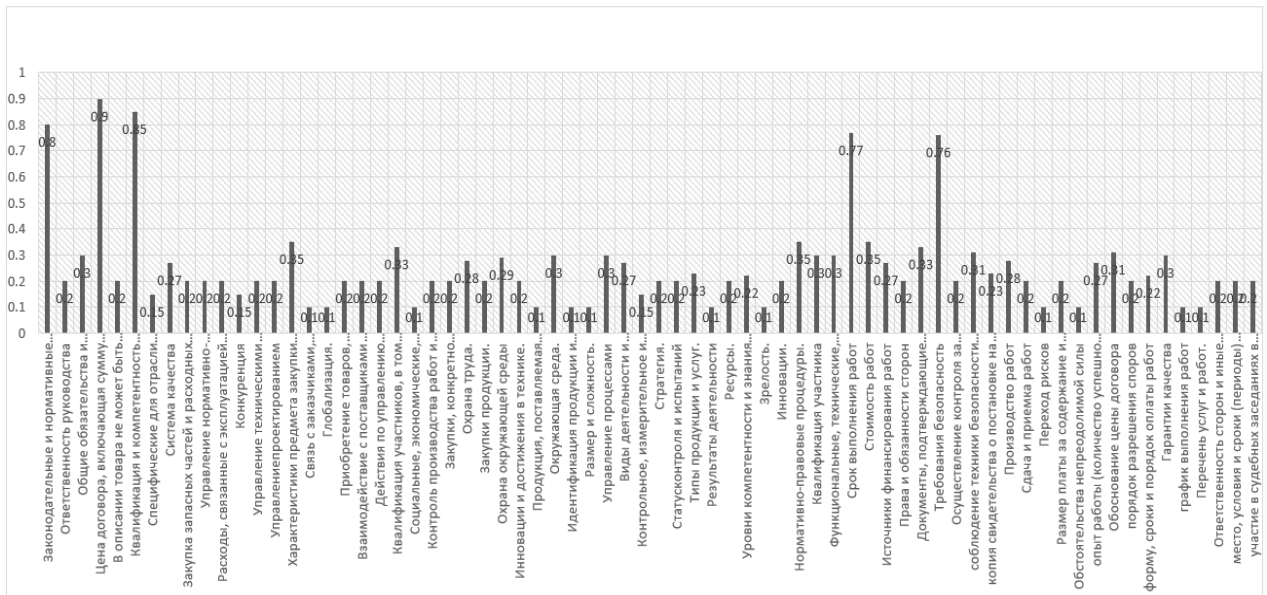


Рисунок 2. Распределение 70 факторов по степени значимости (результат экспертной оценки)

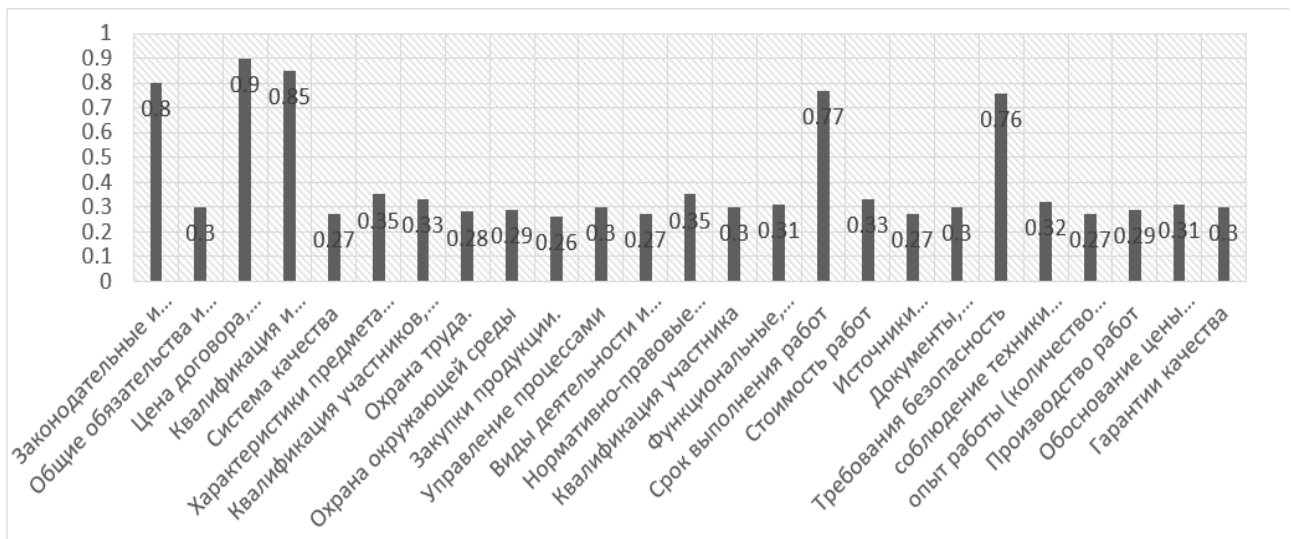


Рисунок 3. Распределение 25 факторов по степени значимости (результат экспертной оценки)

В результате систематизации наиболее значимых факторов (критериев), применяемых для оценки качества строительной (подрядной) организации получен вывод о том, что все критерии могут быть объединены в 3 группы:

- первая группа описывает способность подрядной организации выполнять условия договоров подряда (факторы  $X_1, X_4$ );
- вторая группа описывает способность подрядной организации

производить продукцию, которая соответствует техническим регламентам (факторы  $X_2$ ,  $X_3$ );

- третья группа показывает на способность подрядной организации выполнять работы без нарушений требований техники безопасности и санитарно-эпидемиологических норм (фактор  $X_5$ ).

Такая группировка положена в основу определения понятия «качество строительной организации». Под качеством строительной организации в настоящей работе понимается способность строительной организации выполнять договора подряда с высоким качеством и при обеспечении безопасных условий труда. Структура факторов, оказывающих наибольшее влияние на показатель качества строительной организации, приводится на рис.

4.

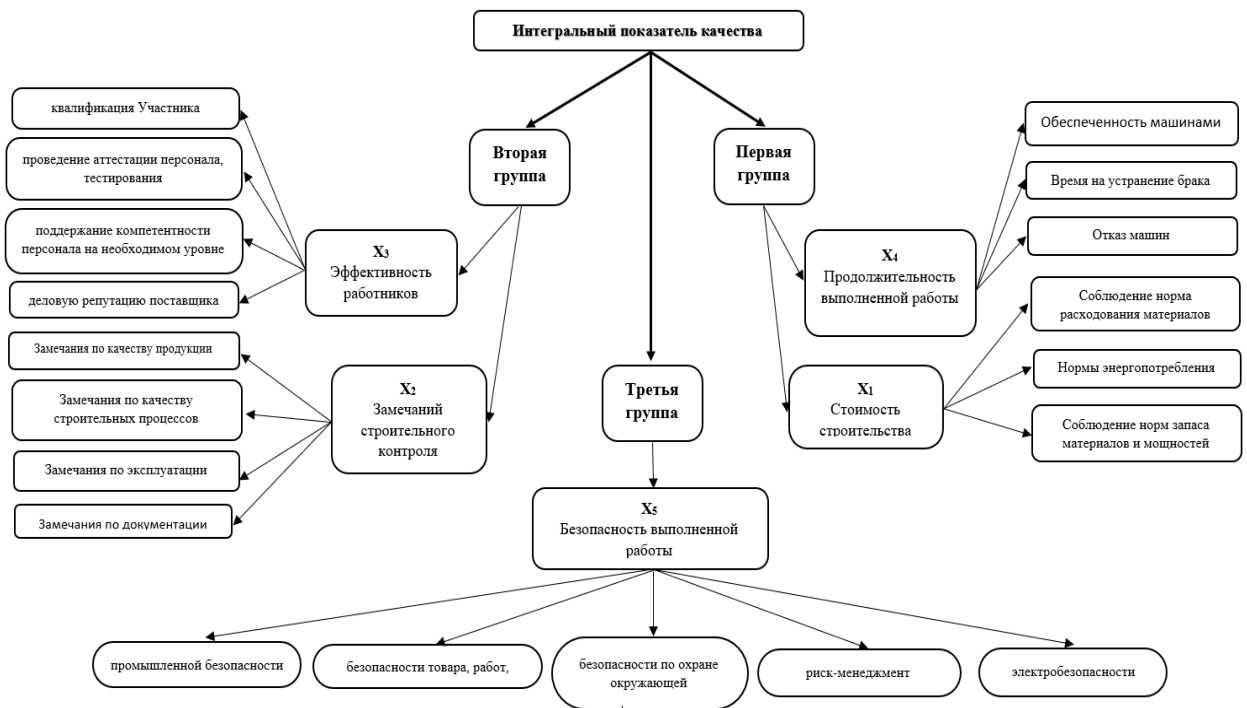


Рисунок 4. Структура факторов, оказывающих наибольшее влияние на показатель качества строительной организации.

Для построения зависимости значения интегральной оценки качества строительной организации от каждого из 5 наиболее значимых факторов был проведен численный эксперимент с привлечением экспертов. Планирование 5- и факторного эксперимента по методике Р1323565.1.002-2017 позволило

получить 32 комбинации факторов для определения величины функции (количественного значения интегрального показателя, описывающего качество строительной организации). Для каждого фактора назначена минимальная и максимальная граница изменения. Значение фактора "0,1" является "нижней" установкой или минимальным значением. Значение фактора "0,9" является "верхней" установкой или максимальным значением. В столбец «значения функции», озаглавленный "у" заносят величины, полученные по результатам выполнения эксперимента. Результаты эксперимента получались с привлечением экспертов.

При экспертной оценке величины интегрального показателя качества строительной организации для 32-х сочетаний факторов (по Р1323565.1.002-2017) выполнялась оценка согласованности 2-мя методами. Первый метод предполагал вычисление конкордации для ответов экспертов. Второй метод использовал стандартную методику оценки статистической достоверности измерений по ГОСТ 5725. Применение значений функции для нахождения величин коэффициентов при переменных в 5-факторной модели множественной регрессии выполнялся только массива значений функции, которые удовлетворяют коэффициенту конкордации и соответствуют требованиям, установленным для критерия Граббса и Кохрена (п.п. 7.3.3.2.а и 7.3.4.1.а ГОСТ Р ИСО 5725-2).

При помощи метода наименьших квадратов выполнен расчет коэффициентов при переменных в 5-факторной модели множественной регрессии:

$$Y = 0,26X_1 + 0,19(1 - X_2) + 0,26X_3 + 0,18(1 - X_4) + 0,11(1 - X_5) \quad (1)$$

где  $Y$  – величина функции, или интегральной оценки качества строительной организации,  $0 < Y < 1$ ;

- $X_1$  – стоимость строительства,  $0 < X_1 < 1$ ;
- $X_2$  – качество строительной продукции  $0 < X_2 < 1$ ;
- $X_3$  – уровень квалификации рабочих  $0 < X_3 < 1$ ;
- $X_4$  – продолжительность строительства  $0 < X_4 < 1$ ;

-  $X_5$  – обеспечение безопасных условий труда  $0 < X_5 < 1$ .

Для оценки достоверности уравнения множественной регрессии (1) вычислены значения коэффициента детерминации  $R^2 = 0.993$ , доверительный интервал – 95%, среднеквадратическое отклонение - 0.008716. Статистическая достоверность уравнения выполнялась по критериям Фишера и Стьюдента, что позволяет говорить о корректности постоянных коэффициентов в уравнении. Значение функции в полученной регрессионной модели (1) представляет собой интегральную оценку качества строительной организации.

Для вычисления количественного значения интегральной оценки качества строительной организации на практике предложено применять уравнение множественной регрессии (1). В целях практического применения модели (1) разработана методика интегральной оценки качества строительной организации. Важное внимание в этой методике уделяется вопросам сбора достоверной информации, которая описывает конкретную строительную организацию. Основным принципом к результатам сбора исходной информации относится повторяемость величин, полученных из различных источников, а также величина отклонений.

Уравнение для вычисления значения интегрального показателя качества строительной организации построено таким образом, что величина каждого фактора (частного интегрального показателя) измеряется от 0 до 1. Если показатель принимает значение 1, тогда делается вывод о достижении предельного положения или идеального состояния. Если величина принимает значение 0, тогда делается вывод о неудовлетворительном положении рассматриваемого фактора.

Методика разрабатывалась для 2-х случаев, которые могут возникнуть при ее практическом применении. Первый случай предусматривает выполнение оценки качества строительной организации, которая имеет достаточный опыт практической работы на рынке подряда. Второй случай предусмотрен для вновь созданных строительных организаций или для предприятий, не имеющих достаточного практического опыта. Оценка величины опыта выполнена исходя

из средней продолжительности возведения объектов капитального строительства, которая для условий РФ оценивается 18 месяцев (1,5 года). Таким образом, если продолжительность практической деятельности строительной организации превышает 3 года, тогда логично предположить, что такая организация построила 2 и более объектов капитального строительства. На этом основании все подрядные организации условно разделены на 2 группы. К первой группе относятся строительные организации, которые работают на рынке подряда более 3-х лет, ко второй группе – менее 3-х лет.

В качестве исходных данных, которые необходимы для выполнения интегральной оценки качества строительной организации, применяются 5 частных интегральных показателей. Частный интегральный показатель представляет собой результат вычисления, выполненный на основании количественных значений, которые характеризуют величину наиболее значимых факторов, оказывающих влияние на качество строительной организации.

Частный интегральный показатель № 1 –  $X_1$  описывает долю проектов, для завершения которых не потребовалось дополнительное финансирование. Значение этого показателя определяется как отношение количества проектов, завершенных без дополнительного финансирования к общему количеству проектов, завершенных за тот же период времени, измеряется в относительных единицах (долях):

$$X_1 = \frac{N_c}{N} \quad (2)$$

где  $X_1$  – частный интегральный показатель, описывающий способность строительной организации выполнять договора подряда по критерию стоимости;

-  $N_c$  – количество договоров, выполненных строительной организацией за отчетный период без увеличения первоначальной стоимости (то есть отсутствует превышение фактической стоимости над величиной стоимости,

которая установлена проектом);

-  $N$  – общее количество договоров (проектов), реализованных строительной организацией за отчетный период.

Частный интегральный показатель № 2 –  $X_2$  описывает долю проектов, которые завершены без замечаний со стороны государственного строительного надзора. Значение этого показателя определяется как отношение количества проектов, завершенных без замечаний со стороны органов строительного государственного надзора к общему количеству проектов, завершенных за тот же период времени, измеряется в относительных единицах (долях):

$$X_2 = \frac{N_G}{N} \quad (3)$$

где  $X_2$  – частный интегральный показатель, описывающий способность строительной организации выполнять договора подряда в строгом соответствии с требованиями технических регламентов (то есть с высоким качеством готовой продукции);

-  $N_G$  – количество договоров, выполненных строительной организацией за отчетный период без замечаний со стороны органов государственного строительного надзора;

-  $N$  – общее количество договоров (проектов), реализованных строительной организацией за отчетный период.

Частный интегральный показатель № 3 –  $X_3$  описывает долю проектов, завершенных в срок или раньше срока. Значение этого показателя определяется как отношение количества проектов, завершенных в срок или раньше срока к общему количеству проектов, завершенных за тот же период времени, измеряется в относительных единицах (долях):

$$X_3 = \frac{N_T}{N} \quad (4)$$

где  $X_3$  – частный интегральный показатель, описывающий способность строительной организации выполнять договора подряда по критерию продолжительность;

-  $N_T$  – количество договоров, выполненных строительной организацией за



отчетный период в срок, установленный проектом, или раньше этого срока;

- N – общее количество договоров (проектов), реализованных строительной организацией за отчетный период.

Частный интегральный показатель № 4 –  $X_4$  описывает долю рабочих, имеющих стаж работы в строительной организации не менее 3-х лет. Значение этого показателя определяется как отношение количества рабочих-строителей, непрерывно работающих в строительной организации более 3-х лет к общему количеству рабочих, которые трудоустроены в строительной организации, измеряется в относительных единицах (долях):

$$X_4 = \frac{R_3}{R} \quad (5)$$

где  $X_4$  – частный интегральный показатель, описывающий способность строительной организации создавать строительную продукцию высокого качества за счет привлечения квалифицированных трудовых ресурсов;

-  $R_3$  – количество рабочих-строителей, непрерывно работающих в строительной организации не менее 3-х лет;

- R – общее количество рабочих-строителей, устроенных в строительной организации на постоянную работу.

Частный интегральный показатель № 5 –  $X_5$  описывает долю проектов (договоров), которые завершены без актов, в которых зафиксировано нарушение техники безопасности и санитарно-эпидемиологических норм. Значение этого показателя определяется как отношение количества проектов, завершенных без составления актов о нарушении техники безопасности и санитарно-эпидемиологических норм к общему количеству проектов, завершенных за тот же период времени, измеряется в относительных единицах (долях):

$$X_5 = \frac{N_B}{N} \quad (6)$$

где  $X_5$  – частный интегральный показатель, описывающий способность строительной организации выполнять договора подряда в строгом соответствии с требованиями правил техники безопасности и производственной санитарии

(санитарно-эпидемиологических норм);

-  $N_B$  – количество договоров, выполненных строительной организацией за отчетный период без замечаний по технике безопасности и производственной санитарии;

-  $N$  – общее количество договоров (проектов), реализованных строительной организацией за отчетный период.

Для расчета количественного значения величины интегрального показателя применяется формула (1), в которой:

-  $Y$  – интегральный показатель качества строительной организации, функция (или целевая функция), находится в пределах ( $Y_{\max} = 1$ )  $> Y(n) >$  ( $Y_{\min} = 0$ );

-  $X_1$  – доля проектов для завершения, которых не потребовалось дополнительное финансирование;

-  $X_2$  – доля проектов, которые завершены без замечания со стороны государственного строительного надзора;

-  $X_3$  – доля рабочих, имеющих непрерывной стаж работы в подрядной организации не менее 3-х лет;

-  $X_4$  – доля проектов, завершенных в срок или раньше срока, который указан в договоре подряда;

-  $X_5$  – доля проектов, завершенных без актов, которые зафиксировали нарушение техники безопасности или санитарно-эпидемиологических норм.

Определение качества строительной организации состоит из трёх частей.

В первой части выполняется оценка способности выполнять условия договора подряда. Оценка способность выполнения договоров подряда выполняется по 2-м критериям:  $X_1$  – доля проектов для завершения которых не потребовалось дополнительное финансирование, определяется как отношение количества проектов, завершенных без дополнительного финансирования к общему количеству проектов, завершенных за тот же период времени, измеряется в относительных единицах (долях);  $X_4$  – доля проектов, завершенных в срок или раньше срока, который указан в договоре подряда,

определяется как отношение количества проектов, заверенных срок (или раньше срока) к общему количеству проектов, заверенных за тот же период времени, измеряется в относительных единицах (долях);

Во второй части оценивается способность строительной организации выполнять договора подряда с высоким качеством готовой строительной продукции. Соответствие техническим регламентам выполняется по 2-м критериям:  $X_3$  – доля рабочих, имеющих непрерывной стаж работы в подрядной организации не менее 3-х лет, определяется как отношение количества рабочих, имеющих непрерывный стаж работы не менее 3-х лет к общему среднесписочному количеству работников строительной организации в относительных единицах (долях);  $X_2$  – доля проектов, которые заверены без замечания со стороны государственного строительного надзора, определяется как отношение количества проектов, заверенных без замечаний со стороны государственного строительного надзора к общему количеству проектов, заверенных за тот же период времени, измеряется в относительных единицах (долях).

В третьей части выполняется оценка безусловного соблюдения безопасных условий труда и требований техники безопасности. Способность обеспечивать соблюдение техники безопасности, безопасных условий труда и норм производственной санитарии выполняется по критерию  $X_5$  – доля проектов, заверенных без актов, которые зафиксировали нарушение техники безопасности или санитарно-эпидемиологических норм, определяется как отношение количества проектов, заверенных без актов о нарушении техники безопасности, охраны труда и санитарно-эпидемиологических норм к общему количеству проектов, заверенных за тот же период времени, измеряется в относительных единицах (долях).

Принципиальным отличием методики оценки качества строительной организации, работающей на рынке подряда менее 3-х лет, является привлечение экспертов для оценки величины частных интегральных показателей. Результаты экспертной оценки должны пройти проверку на

согласованность (по величине коэффициента конкордации), а также статистическую корректность значений экспертов (по критерию Грббса и Кохрена по ГОСТ 5725). После прохождения проверок и получения удовлетворительного результата процедура вычисления величины интегральной оценки качества строительной организации представляет собой вычисление по формуле 1.

Для частного интегрального показателя качества строительной организации разработана шкала предпочтений по принципу Парето. В соответствии с такой шкалой существует формировать выводы о качестве строительной организации по величине интегральной оценки:

-  $Y > 0,8$  – очень хорошая подрядная организация, высока вероятность исполнения договора подряда при обеспечении требуемых показателей качества строительной продукции. При выполнении строительно-монтажных работ будут обеспечены безопасные условия труда. Контроль может быть сведен к минимуму;

-  $0,8 > Y > 0,64$  – существует приемлемый риск невыполнения договора подряда, а также соблюдения требований, которые предъявляются к качеству строительной продукции, необходим периодический контроль за соблюдением правил техники безопасности и норм производственной санитарии;

-  $0,64 > Y > 0,512$  – существует умеренный риск невыполнения договора подряда, а также соблюдения требований, которые предъявляются к качеству строительной продукции, необходим постоянный контроль за соблюдением правил техники безопасности и норм производственной санитарии.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. В результате изучения опубликованных результатов исследования доказано, что оценка качества строительных организаций выполняется в целях совершенствования управления предприятием, а также для выбора наилучшего исполнителя по результатам подрядных торгов. На этом основании в качестве источников информации для выявления факторов, оказывающих влияние на показатель качества строительной организации определены нормативные

документы, применяемые для оценки качества управления (менеджмента качества), а также для формирования критериев, применяемых для выбора исполнителей по результатам подрядных торгов;

2. Получена система 5 факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на количественный показатель качества строительной организации. Система из 5 факторов установлена по результатам двухступенчатой экспертной оценки, которая выполнена методом непосредственного сравнения;

3. По результатам выполненного эксперимента с привлечением экспертов, доказана корректность применения уравнения множественной регрессии, которое описывает зависимость количественного показателя качества строительной продукции от значения наиболее значимых факторов;

4. Применение уравнения множественной регрессии в качестве математической модели, которая описывает зависимость величины интегральной оценки качества строительной организации при изменении количественных значений 5 наиболее значимых факторов, обеспечивает получение корректных расчетных значений с высоким уровнем достоверности;

5. Для нахождения количественного значения интегрального показателя качества строительной организации разработана методика, предусматривающая порядок вычисления значений частных интегральных показателей. Для строительных организаций с опытом работы менее 3-х лет разработана методика вычисления частных интегральных показателей при помощи экспертной оценки;

6. Практическое применение методики оценки качества строительной организации при помощи интегрального показателя обеспечивает получение достоверных результатов при выборе субподрядных организаций.

7. Определены **перспективы дальнейших исследований**, которые, в первую очередь, предполагают:

- совершенствование исходной информации, применяемой для оценки качества строительной организации, в части повышения достоверности;
- совершенствование шкалы для оценки качества строительной

организации;

- развитие метода экспертной оценки, который применяется для оценочных процедур в отношении строительных организаций с опытом работы менее 3-х лет.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Публикации в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий:**

1. Ларионов А. Н. Обоснование практических рекомендаций по совершенствованию системы управления строительной организацией: аспект качества / А. Н. Ларионов, С.Д. Аль-Рубайе // Строительное производство. – 2021. – № 2. – С. 41-48.
2. Кабанов В. Н. Интегральная Оценка Качества Строительной Организации / В. Н. Кабанов, С. Д. Аль-Рубайе // Строительное Производство. –2022. –№. 1. – С. 37-43.
3. Кабанов В. Н. Методика определения качества строительной организации / В. Н. Кабанов, С. Д. Аль-Рубайе // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2023. –Том 13. – № 4. – С.602-611.

### **Статьи, опубликованные в других научных журналах и изданиях:**

1. Ларионов, А. Н. Современные проблемы повышения качества жилищного строительства в Московском регионе / А. Н. Ларионов, С.Д. Аль-Рубайе // Журнал исследований по управлению. – 2020. – № 6. – С. 44-54.

### **Статьи, опубликованные в журналах, индексируемых в международных реферативных базах Scopus:**

1. Al-Rubaye, S. J. Assessment of the quality of a construction organization in the world /S. J. Al-Rubaye // AIP Conference Proceedings. AIP Publishing. – 2023. – №1. – p. 8.
2. Larionov A., Recycling building materials is the ideal way to protect the environment / A. Larionov, S. Al-Rubaye // E3SWebofConferences.EDPSciences. – 2021. – p. 09046.