

МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

А.Ю. Самарин, А.Х. Байбурин

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Предложен метод модульного подхода, позволяющий анализировать уровень качества проектной организации путем группирования ключевых показателей во взаимосвязанные блоки, отражающие схему производственного процесса проектирования, и формировать рейтинговый показатель для использования в надзорных процедурах и рыночных отношениях. Актуальность подтверждается значительным ростом количества некачественной проектной документации, аварий и убытков в результате ее недостоверности. Определены показатели качества, произведено выделение основных модулей для оценки. Разработаны типовые блок-схемы и листы контроля качества.

Ключевые слова: строительные аварии; качество; проектирование; качество проекта; надежность и безопасность.

Введение

Существующая система управления качеством строительного проектирования базируется преимущественно на установлении экспертизой уровня соответствия проектной документации (ПД) комплексу параметров, заложенных действующей базой нормативно-технической документации. При этом роль регулятора, контролирующего ответственность проектных организаций и уровень их компетенций, отведена саморегулируемым организациям [1–7]. Двухветвевая система регуляции проектного бизнеса обеспечивает раздельный контроль внутренних процессов управления компаниями и качества выпускаемой ими проектной продукции.

Система оценки качества проектной организации на основе модульного подхода – это совокупность и последовательность модулей, соотнесенных по групповому признаку компетенций с установленными показателями качества, направленные на оценку общего уровня качества проектной организации в балльно-рейтинговой форме.

Требования к проведению оценки качества базируются на серии стандартов ISO 9000 [7–10]. Методы анализа и обработки данных используют аппарат экспертных оценок и статистики [2].

Метод исследований

Цель применения данного подхода – создание открытого рейтинга проектных организаций (ПО), служащего для формирования конкурентной среды. При разработке модулей оценки проектных организаций выполнялись:

- обобщение и структурирование основных процессов в ПО, влияющих на общий уровень качества;
- разработка перечня критериев качества, соотнесенных с модулями системы;
- установление взаимосвязей модулей качества;

– расчет сводного показателя качества ПО;

– предложения по интегрированию системы оценки качества ПО на основании модульного подхода в действующее законодательство.

В рамках системы оценки качества ПО выделено три основных модуля: оценки кадрового потенциала; оценки обеспеченности инженерно-техническими средствами разработки ПД и качества ПД.

Модуль оценки кадрового потенциала

Одним из приоритетов развития строительного проектирования является модернизация системы мониторинга и обеспечения контроля уровня компетенций персонала, системы информационных сервисов, включая совершенствование механизма участия экспертного сообщества и работодателей в данных процедурах [11–12]. Необходимо внедрение такой системы, которая позволяет не только оценивать уровень квалификации инженера, но и стимулировать его к улучшению навыков, формированию их по принципу трансдисциплинарности – перехода от узкоспециализированных отраслевых квалификаций к набору ключевых компетенций – способности вести различного рода деятельность (научную, инженерную, конструкторскую, расчетную, технологическую). Развитие базовых технологий, постоянный рост их наукоемкости повышает требования к целостности, универсальности и широте подготовки инженера, качеству ценностного и интеллектуального потенциала, волевых и организационных способностей [13–14].

В настоящее время построение системы сертификации и оценки качества инженерного состава носит фрагментарный характер ввиду разновекторных действий отдельных участников процесса, наличия нескольких центров активности как на региональном, так и на федеральном уровнях.

В рамках федерального законодательства требования к оценке инженерного состава базируются на Федеральном законе от 03.07.2016 г. № 372-ФЗ [4] и положениях статьи 55.5-1 Градостроительного кодекса Российской Федерации [2], в которых установлен перечень минимальных требований к кандидату для включения сведений о нем в национальный реестр специалистов в области инженерных изысканий и архитектурно-строительного проектирования. В рамках СРО практикуется подтверждение компетенций персонала путем предоставления сведений о прохождении им повышения квалификации с заданной периодичностью, как правило не менее одного раза в 2–3 года. При этом законодательством и контролирующими организациями не определен уровень и методология оценки фактического уровня знаний и компетентности инженера.

Определение уровня квалификации предложено в виде создания балльно-рейтинговой системы с дальнейшим внесением полученных сведений в национальный реестр инженеров-проектировщиков.

Согласно блок-схеме (рис. 1) определен общий порядок взаимодействия ведущих элементов системы инженерно-строительного проектирования.

Принципиальная цель обмена сведениями о компетенции и результатами труда направлена на получение объективной картины уровня квалификации сотрудника и среднего показателя качества выпускаемой им проектной продукции. Путем обработки данных автоматизированной системой учета НОПРИЗ формируется сводный показатель, который служит рейтинговым значением уровня компетентности инженера.

В рамках взаимодействия на этапе «инженер – работодатель / экспертная организация» производится непрерывная оценка качества ПД, в разработке которой принимал участие соискатель. Балльная система показателей качества определяет уровень наличия и степени критичности выявленных дефектов ПД на этапе создания и экспертизы, а также учитывает возникновение наиболее типичных ошибок проектирования [15]. В табл. 1 приведен перечень основных критериев качества и

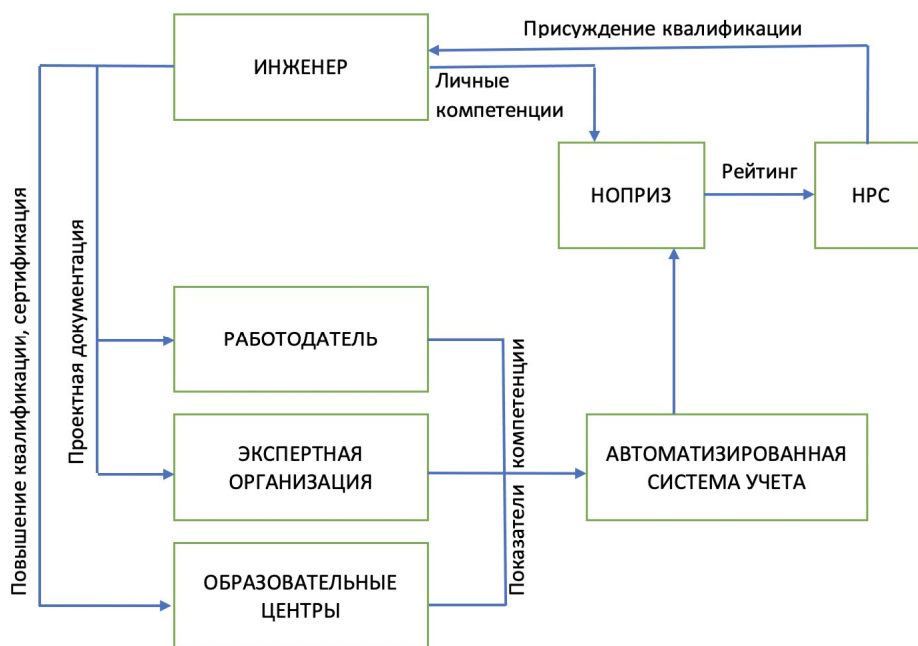


Рис. 1. Блок-схема взаимодействия элементов системы инженерно-строительного проектирования

Таблица 1

Контрольный лист оценки качества проекта (раздела) по сотруднику

№	Наименование критерия	Балл (Q)	Весомость (Z)	$\Sigma Q \cdot Z$
1	Расчеты конструкций			
2	Основания и фундаменты			
3	Архитектурные решения			
4	Конструктивные решения			
5	Показатели энергосбережения			
6	Научная новизна решений			
	Коэффициент ответственности проекта (K1)			
	Коэффициент опыта инженера (K2)			

их весомости в формате контрольного листа на примере строительного раздела. По завершении работы над проектом работодатель и экспертная организация заполняют контрольный лист наличия дефектов по каждому привлеченному сотруднику и направляют данные в автоматизированную систему учета под управлением НОПРИЗ.

В рамках оценки за бездефектный показатель принимается значения балла, равный единице. При наличии дефектов, влияющих на безопасность здания и сооружения, максимальный показатель дефектности принимается равным значению «-1», при этом в рамках работы экспертного органа такими дефектами являются причины, ведущие к получению отрицательного заключения. Промежуточный показатель определяется методом интерполяции в зависимости от степени значимости дефекта и срока, затраченного на его устранение. Результирующий показатель определяется исходя из степени ответственности проектируемого объекта и опыта привлеченного специалиста и определяется по формуле:

$$C_{nu} = \Sigma(Q \cdot Z) \cdot K1 \cdot K2, \quad (1)$$

где C_{nu} – показатель уровня качества проекта, выпущенного инженером; Q – балльная оценка критерия качества; Z – весомость критерия качества; $K1$ – коэффициент ответственности проекта, ранжируемый в зависимости от уровня сложности проектируемого объекта; $K2$ – коэффициент опыта инженера, учитывающий его стаж и квалификацию.

В организации формируется сводный показатель качества проекта для учета уровня бездефектности работы ПО в целом.

В рамках взаимодействия на этапе «инженер – образовательный центр», производится оценка уровня квалификации по результатам образовательных программ повышения квалификации, процедур сертификации и аттестации.

При взаимодействии непосредственно с НОПРИЗ инженер предоставляет в контрольный орган сведения о личных достижениях в научной деятельности, участия выставках и иных формах взаимодействия в профессиональной среде. Данные показатели учитываются как единичные баллы и добавляются контролирующим органом к общему рейтингу специалиста.

На основании суммирующего показателя уровня компетенций специалиста присуждается уровень квалификации инженера на заданный пе-

риод времени с его последующей корректировкой по результатам трудовой деятельности. Таким образом, модуль позволяет определять действующий уровень как квалификации специалиста, так и качества разрабатываемой им продукции, а в рамках ПО – уровень качества кадрового потенциала в целом. Модулем заложены условия для формирования конкурентной профессиональной среды, стимулирующей кадры как к повышению бездефектности работы, так и к развитию компетенций и образовательного уровня.

Модуль оценки обеспеченности инженерно-техническими средствами разработки проектной документации

Согласно Постановлению № 331 Правительства РФ от 5.03.2021 г. с 2022 года применение технологий BIM-моделирования станет обязательным на объектах госзаказа, финансируемых из бюджета РФ, – от федеральных до муниципальных объектов вне зависимости от их стоимости. Таким образом, все договоры, заключенные после 01.01.2022 г. на строительство школ, больниц, детских садов и прочих объектов, финансируемых за государственный счет, должны иметь положения о формировании и использовании BIM-модели. Повсеместное внедрение технологий моделирования позволит значительно ускорить информатизацию и качественно повысить автоматизацию отечественной строительной отрасли [16].

В соответствии с пунктом 2.21 Приложения № 9 «Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства» [6], утвержденной приказом Минстроя России от 04.08.2020 г., в состав затрат сводного сметного расчета стоимости строительства включено применение технологий информационного моделирования при осуществлении строительства.

Следовательно, обеспеченность проектными программными комплексами является важным показателем, влияющим на качество выпускаемой ПД. Методикой предполагается заполнение контрольной карты, определяющей уровень оснащенности компании по балльным показателям с учетом весомостей (табл. 2).

Значение показателя определяется по формуле:

$$C_{iu} = \Sigma(Q \cdot Z) \cdot K3, \quad (2)$$

где C_{iu} – показатель обеспеченности инженерно-техническими средствами (ИТС) операционной

Таблица 2

Контрольный лист оценки обеспеченности инженерно-техническими средствами

№	Наименование критерия	Балл (Q)	Весомость (Z)	$\Sigma Q \cdot Z$
1	Расчетные комплексы			
2	Комплексы 2D-проектирования			
3	Применение BIM-технологий			
4	Научная новизна решений			
	Коэффициент привлеченных мощностей(K3)			

деятельности; Q – балльная оценка критерия качества; Z – весомость критерия качества; $K3$ – коэффициент привлеченных мощностей, применяемый в случае использования предприятием арендованного (серверного) оборудования.

Максимальный показатель достижим при глубокоом внедрении BIM-технологий проектирования. При этом показатель отдельного критерия качества в карте определяется как обеспеченность лицензированными программными комплексами в расчете на отдельного сотрудника.

Модуль оценки уровня качества проектной документации

Количественная оценка качества проекта является необходимым элементом системы управления качеством в ПО. Под качеством проектной продукции понимается уровень соответствия принятых в проекте решений установленным требованиям и наличие ошибок в проекте.

Экспертиза ПД является обязательным этапом инвестиционного процесса в строительстве для объектов, имеющих соответственный законодательству уровень ответственности, и проводится в

целях предотвращения строительства объектов, создание и использование которых не отвечает требованиям строительных норм или наносит ущерб охраняемым законом правам и интересам граждан, юридических лиц и государства.

В зависимости от величины прогнозируемого вреда в результате выявленных дефектов проектирования и строительства, можно выделить следующие мероприятия по контролю качества и надзору, реализуемые в рамках законодательства (табл. 3).

Минимальный допустимый уровень качества ПД определен фактическим прохождением экспертизы проекта. При этом показателем эффективности прохождения экспертизы служит количество замечаний, полученных от экспертов, и срок их устранения. В рамках методики определения уровня ПО получение положительного заключения принимается как допуск к последующей оценке качества проекта, прошедшего экспертизу.

Учитывая сложность и многоэтапность реализации строительного объекта, при оценке качества ПД недостаточно руководствоваться только фактом успешного прохождения экспертизы. Наличие

Таблица 3

Ранжирование рисков на этапах строительного цикла

Степень риска причинения вреда	Стадии			
	Проектирование	Строительство	Ввод в эксплуатацию	Эксплуатация
Очень высокий	Государственная экспертиза результатов инженерных изысканий и проектной документации (ПД)	Государственный строительный надзор. Строительный контроль	Государственная приемка. Государственная регистрация. Декларирование пожарной безопасности	Государственный контроль. Экспертиза безопасности. Эксплуатационный контроль
Высокий	Государственная экспертиза результатов инженерных изысканий и ПД	Государственный строительный надзор. Строительный контроль	Государственная приемка. Декларирование пожарной безопасности	Экспертиза безопасности. Эксплуатационный контроль
Средний	Экспертиза результатов инженерных изысканий и ПД аккредитованными организациями	Строительный контроль	Ввод в эксплуатацию. Декларирование пожарной безопасности	Эксплуатационный контроль
Малый	Экспертиза результатов инженерных изысканий и ПД аккредитованными организациями	Строительный контроль	Ввод в эксплуатацию. Декларирование пожарной безопасности	Эксплуатационный контроль
Незначительный	–	Строительный контроль	Ввод в эксплуатацию	То же
Допустимый	–	–	–	–

рекламаций от застройщиков, увеличение сметной стоимости строительства в процессе производства работ по причине неэффективных проектных решений обуславливает применение дополнительных показателей качества.

В связи с этим предложена оценка качества ПД в виде суммы показателей качества исполнения ПД, непосредственно проектных решений, в том числе архитектурного уровня и экономической эффективности.

$$C_{nd} = C_{\varepsilon} + C_{реш} + C_{\varepsilon\phi}, \quad (3)$$

где C_{nd} – суммарный показатель качества проектной документации; C_{ε} – показатель качества проектной документации с учетом архитектурного уровня; $C_{реш}$ – показатель качества исполнения проектных решений; $C_{\varepsilon\phi}$ – показатель экономической эффективности проекта.

Показатель качества проектной документации с учетом архитектурного уровня C_{ε} определяется как величина снижения базового балльного показателя, применяемого равным единице, в результате работы над устранением дефектов при прохождении экспертизы документации:

$$C_{\varepsilon} = (1 - \sum(Q_i)/i) \cdot Kn, \quad (4)$$

где C_{ε} – показатель суммарного качества проектной документации; Q_i – величина критичности i дефекта в баллах; Kn – показатель повторного прохождения экспертизы, равный 0,5 в случае наличия данного факта.

Уровень качества ПД определяется согласно контрольному листу дефектов проекта, заполняемому по отдельному взятым исполнителям, привлеченным к реализации проекта (табл. 4).

Показатель качества исполнения проектных решений $C_{реш}$ определяется методом экспертной оценки с привлечением независимых аудиторов из лиц профессионального сообщества либо по результатам рассмотрения на архитектурном совете муниципалитета территории реализации проекта.

Показатель экономической эффективности проекта $C_{\varepsilon\phi}$ определяется как величина превышения сметной стоимости в результате реализации строительного проекта по причине неэффективности или нерациональности принятых проектных решений. При расчете данного показателя учиты-

ваются как затраты на устранение переделок в результате ошибок проектировщика, так и превышение стоимости, вызванное заменой материала на более дорогой по причине отсутствия единиц спецификации на региональном строительном рынке:

$$C_{\varepsilon\phi} = 1 - Q_n/Q_p, \quad (5)$$

где $C_{\varepsilon\phi}$ – показатель качества экономической эффективности проекта; Q_n , Q_p – сметная и фактическая стоимость реализации проекта.

Определение комплексного показателя качества. Интерпретация результатов

Заключительным этапом анализа уровня качества ПО на основе модульного подхода служит расчет сводного показателя качества ПО, учитывающего основные аспекты ее деятельности и уровень выпускаемой ей продукции вкпе с репутационным положением в отрасли.

$$C_k = (\sum(C_{nui})/i + C_u + C_{nd}) / (1 + C_p + C_{деф}), \quad (6)$$

где C_k – результирующий показатель качества ПО; C_{nui} – показатель усредненного уровня кадрового потенциала; C_u – показатель обеспеченности инженерно-техническими средствами (ИТС) операционной деятельности; C_{nd} – показатель уровня качества ПД; C_p – уровень рекламаций в адрес компании; $C_{деф}$ – показатель дефектности ПД, получившей отрицательные заключения экспертных органов либо повлекшей возникновение аварий и убытков.

Определение показателей рекламаций C_p и уровня дефектности документации $C_{деф}$ определяется фактическими случаями в рамках деятельности ПО. Критериями дефектности по данным модулям служат претензии к качеству выполненных работ, зафиксированные убытки по вине организации, наличие отрицательных заключений по экспертизе ПД и иные факты, фиксирующие возникновение дефектов в результате ошибок в ПД.

Общая блок-схема процедуры анализа модулей качественных показателей представлена на рис. 2.

Сформированное значение сводного показателя качества ПО направляется в государственный

Таблица 4

Лист экспертной оценки качества проектных решений

№	Наименование критерия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3
1	Композиционные решения			
2	Эстетическая значимость			
3	Органичность в окружающей застройке			
4	Доступность маломобильных групп			
5	Ландшафтная архитектура			
6	Энергоэффективность проектных решений			
7	Уникальность проектных решений			
8	Безопасность проектных решений			
9	Долговечность проектных решений			
	Суммарный показатель			



Рис. 2. Блок-схема анализа модулей качественных показателей с формированием сводного показателя качества

регулятор (НОПРИЗ, СРО) и служит основанием для формирования рейтинга организации в отрасли на региональном и федеральном уровнях. Внедрение модульной системы оценки качества на основании анализа зарубежного опыта предусматривает развитие в области применения современных средств автоматизированной обработки [17] методами искусственного интеллекта [18], в том числе с учетом стоимостных показателей [19].

Таким образом, разработка модульной системы оценки качества ПО обуславливает решение актуальных проблем строительной отрасли:

- определение показателей качества ПО, объединенных по блокам технологических и бизнес-процессов;

- создание методики анализа показателей качества как модульно в рамках конкретного операционного процесса, так и в целом по организации;

- разработка методологии балльно-рейтинговой оценки кадрового персонала ПО, позволяющая получать актуальные сведения о реальном уровне профессионализма отдельно взятого сотрудника компании;

- внедрение модульного подхода как основы формирования здоровой конкурентной среды

как на рынке труда специалистов-строителей, так и в рамках взаимодействия элементов строительной отрасли.

Литература

1. Федеральный закон РФ от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.

2. Федеральный закон РФ от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ. Градостроительный кодекс Российской Федерации.

3. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

4. Федеральный закон РФ от 03.07.2016 № 372-ФЗ. О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации.

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 05.03.2021 № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строитель-

ва, обеспечиваются формирование и ведение информативной модели объекта капитального строительства».

6. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации.

7. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований.

8. Р НОСТРОЙ 2.35.2-2011 Система менеджмента качества. Руководство по применению стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2008 в строительных организациях.

9. ГОСТ Р 54985-2018 Руководящие указания для малых организаций по внедрению системы менеджмента качества на основе ИСО 9001:2015.

10. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

11. Методика разработки документации системы качества проектной продукции (элемент СК 4.4) на основе стандартов ИСО 9000. – <http://www.complexdoc.ru/ntdtext/480909/13>, дата доступа 09.01.2014.

12. Тонких, Г.П. Модульный подход к формированию оценочных структур эксплуатационного состояния защитных сооружений гражданской обороны / Г.П. Тонких, Б.Н. Макаров // Технологии

гражданской безопасности. – 2020. – Т. 17, № 2 (64). – С. 78–81.

13. Байбурин, А.Х. Аварии зданий и сооружений (уроки строительных аварий) / А.Х. Байбурин, И.В. Стоякин. – Челябинск: Цицеро, 2019. – 124 с.

14. Байбурин, А.Х. Качество и безопасность строительных технологий / А.Х. Байбурин, С.Г. Головнев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 453 с.

15. Добромыслов, А.Н. Ошибки проектирования строительных конструкций: научное издание / А.Н. Добромыслов. – М.: АСВ, 2008. – 208 с.

16. Серенков, П.С. Методы менеджмента качества. Методология организационного проектирования инженерной составляющей системы менеджмента качества / П.С. Серенков. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. – 491 с.

17. Huawang, Shi. Integration of Fuzzy Logic, Particle Swarm Optimization and Neural Networks in Quality Assessment of Construction Project / Huawang Shi, Wanqing Li // Journal of software. – 2010. – Vol. 5, no. 7. – P. 737–744.

18. Sang, L. Big data, Technology capability and construction project quality: a cross-level investigation / L. Sang, M. Yu // Engineering construction & architectural management. – 2020. – Vol. 28(3). – P. 706–727.

19. Aoieong, R.T. A process approach in measuring quality costs of construction projects: model development / R.T. Aoieong, S.L. Tang, Syed M. Ahmed // Construction management & economics. – 2002. – No. 20(2). – P. 179–192.

Самарин Александр Юрьевич, аспирант кафедры «Строительное производство и теория сооружений», Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), mon787@mail.ru.

Байбурин Альберт Халитович, профессор кафедры «Строительное производство и теория сооружений», Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), baiburinak@susu.ru.

Поступила в редакцию 3 марта 2022 г.

DOI: 10.14529/build220207

MODULAR APPROACH TO ASSESSMENT OF THE QUALITY OF PROJECT ORGANIZATIONS

A.Yu. Samarin, mon787@mail.ru

A.Kh. Baiburin, baiburinak@susu.ru

South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

A modular approach method is proposed, which allows to analyze the quality level of a project organization by grouping key indicators into interconnected blocks that reflect the scheme of the design production process and to form a rating indicator for use in supervisory procedures and market relations. The relevance is confirmed by a significant increase in the number of low-quality project documentation, accidents and budget losses as a result of its unreliability. The quality indicators are determined, the main modules for evaluation are distinguished. Standard block diagrams and quality control sheets are developed.

Keywords: construction accidents, quality, design, project quality, reliability and safety.

References

1. *Federal'nyy zakon RF ot 30 dekabrya 2009 g. N 384-FZ. Tekhnicheskiy reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzheniy* [Federal Law of the Russian Federation No. 384-FZ. Technical Regulations on the Safety of Buildings and Structures], 2009.
2. *Federal'nyy zakon RF ot 29 dekabrya 2004 g. N 190-FZ. Gradostroitel'nyy kodeks Rossiyskoy Federatsii* [Federal Law of the Russian Federation of December 29, 2004 No. 190-FZ. Urban Planning Code of the Russian Federation], 2004.
3. *Federal'nyy zakon RF ot 22 iyulya 2008 g. N 123-FZ. Tekhnicheskiy reglament o trebovaniyakh pozharnoy bezopasnosti* [Federal Law of the Russian Federation No. 123-FZ. Technical Regulations on Fire Safety Requirements], 2008.
4. *Federal'nyy zakon RF ot 03.07.2016 N 372. O vnesenii izmeneniy v Gradostroitel'nyy kodeks Rossiyskoy Federatsii i odel'nyye zakonodatel'nyye akty Rossiyskoy Federatsii* [Federal Law No. 372-FZ. On Amendments to the Town Planning Code of the Russian Federation and Certain Legislative Acts of the Russian Federation, dated July 3, 2016], 2016.
5. *Postanovleniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 05.03.2021 N 331 "Ob ustanovlenii sluchaya, pri kotorom zastroyshchikom, tekhnicheskim zakazchikom, litsom, obespechivayushchim ili osushchestvlyayushchim podgotovku obosnovaniya investitsiy, i (ili) litsom, otvetstvennym za ekspluatatsiyu ob'yekta kapital'nogo stroitel'stva, obespechivayutsya formirovaniye i vedeniye informatsionnoy modeli ob'yekta kapital'nogo stroitel'stva"* [Decree of the Government of the Russian Federation No. 331 Dated 05.03.2021. On Establishing the Case in Which the Developer, Technical Customer, the Person Providing or Preparing the Investment Feasibility Study, and (or) the Person Responsible for the Operation of the Capital Construction Object Ensure the Formation and Maintenance of the Information Model Capital Construction Project], 2021.
6. *Metodika opredeleniya smetnoy stoimosti stroitel'stva, rekonstruktsii, kapital'nogo remonta, snosa ob'yektov kapital'nogo stroitel'stva, rabot po sokhraneniyu ob'yektov kul'turnogo naslediya (pamyatnikov istorii i kul'tury) narodov Rossiiskoy Federatsii na territorii Rossiiskoy Federatsii* [Methodology for Determining the Estimated Cost of Construction, Reconstruction, Overhaul, Demolition of Capital Construction Facilities, Work to Preserve Cultural Heritage Sites (Monuments of History and Culture) of the Peoples of the Russian Federation on the Territory of the Russian Federation].
7. *GOST 27751-2014 Nadezhnost' stroitel'nykh konstruksiy i osnovaniy* [State Standard 27751-2014. Reliability for Constructions and Foundations. General Principles]. Moscow, Standartinform Publ., 2019. 15 p.
8. *R NOSTROY 2.35.2-2011 Sistema menedzhmenta kachestva. Rukovodstvo po primeneniyu standarta GOST R ISO 9001-2008 v stroitel'nykh organizatsiyakh* [R NOSTROY 2.35.2-2011 Quality Management System. Guidelines for the Application of the GOST R ISO 9001-2008 Standard in Construction Organizations]. Moscow, 2011. 195 p.
9. *GOST R 54985-2018 Rukovodyashchiye ukazaniya dlya malyykh organizatsiy po vnedreniyu sistemy menedzhmenta kachestva na osnove ISO 9001:2015* [State Standard 54985-2018. Guidelines for Small Enterprises on Implementation of Quality Management System Based on ISO 9001:2015]. Moscow, Standartinform Publ., 2018. 15 p.
10. *GOST R ISO 9001-2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya* [State Standard R ISO 9001-2015 Quality Management Systems. Requirements]. Moscow, Standartinform Publ., 2015. 24 p.
11. *Metodika razrabotki dokumentatsii sistemy kachestva proyektnoy produktsii (element SK 4.4) na osnove standartov ISO 9000 / Rezhim dostupa <http://www.complexdoc.ru/ntdtext/480909/13>, data dostupa 09.01.2014* [Methodology for the Development of Documentation for the Quality System of Design Products (SC Element 4.4) Based on ISO 9000 Standards]. Available at: <http://www.complexdoc.ru/ntdtext/480909/13> (accessed 01.09.2014).
12. Tonkikh G.P., Makarov B.N. [Modular Approach to the Formation of Evaluation Structures of the Operational State of Civil Defense Protective Structures]. *Tekhnologii grazhdanskoй bezopasnosti* [Civil Security Technologies], 2020, vol. 17, no. 2 (64), pp. 78–81. (in Russ.)
13. Bayburin A.Kh., Stoyakin I.V. *Avarii zdaniy i sooruzheniy (uroki stroitel'nykh avariyy)* [Accidents of Buildings and Structures (Lessons from Construction Accidents)]. Chelyabinsk, Tsitsero Publ., 2019. 124 p.
14. Bayburin A.Kh., Golovnev S.G. *Kachestvo i bezopasnost' stroitel'nykh tekhnologiy* [Quality and Safety of Construction Technologies]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2006. 453 p.
15. Dobromyslov A.N. *Oshibki proyektirovaniya stroitel'nykh konstruksiy: nauchnoye izdaniye* [Errors in the Design of Building Structures: Scientific Publication]. Moscow, ASV Publ., 2008. 208 p.
16. Serenkov P.S. *Metody menedzhmenta kachestva. Metodologiya organizatsionnogo proyektirovaniya inzhenernoy sostavlyayushchey sistemy menedzhmenta kachestva* [Quality management Methods. Methodology of Organizational Design of the Engineering Component of the Quality Management System]. Minsk, Novoye znanie Publ.; Moscow, INFRA-M Publ., 2011. 491 p.

17. Huawang Shi, Wanqing Li. [Integration of Fuzzy Logic, Particle Swarm Optimization and Neural Networks in Quality Assessment of Construction Project]. *Journal of Software*, 2010, vol. 5(7), pp. 737–744. DOI: 10.4304/jsw.5.7.737-744

18. Sang L., Yu M. [Technology Capability and Construction Project Quality: a Cross-Level Investigation]. *Engineering construction and architectural management*, 2020. DOI: 10.1108/ecam-02-2020-0135

19. Aoieong R.T., Tang S.L., Ahmed Syed M. [A Process Approach in Measuring Quality Costs of Construction Projects: Model Development]. *Construction management and economics*. 2002, no. 20(2), pp. 179–192. DOI: 10.1080/01446190110109157

Received 3 March 2022

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Самарин, А.Ю. Модульный подход к оценке качества проектных организаций / А.Ю. Самарин, А.Х. Байбурун // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2022. – Т. 22, № 2. – С. 52–60. DOI: 10.14529/build220207

FOR CITATION

Samarin A.Yu., Baiburin A.Kh. Modular Approach to Assessment of the Quality of Project Organization. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction Engineering and Architecture*. 2022, vol. 22, no. 2, pp. 52–60. (in Russ.). DOI: 10.14529/build220207