

**Методика оценки уровня компетентности эксперта
в области сборно-монолитного домостроения****Ю.Д. Лысова^{1✉}, Л.И. Миронова², Н. И. Фомин³**^{1,2,3}Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. Технология сборно-монолитного домостроения развивалась и массово применялась в гражданском строительстве, начиная с 50-х гг. XIX в. В США, Европе и Азии независимо друг от друга к настоящему времени разработано несколько десятков сборно-монолитных каркасных систем. Основные конструктивные и технологические параметры зарубежных систем изучены достаточно глубоко. Отдельный интерес представляет оценка достоинств и недостатков данных систем для выявления параметров, обеспечивающих их технологическую живучесть, эффективность и применяемость конструктивной системы. Одним из способов реализации процедуры оценки является экспертиза сборно-монолитных каркасных систем комиссией экспертов, при формировании которой возникает методическая проблема отбора кандидатов. В статье предложена методика, позволяющая оценить уровень компетентности потенциального эксперта в области сборно-монолитного домостроения. Применение методики позволяет получить интегральную оценку уровня сформированности профессиональной компетенции эксперта в сочетании с оценкой уровня его личностных качеств. Предполагается, что комплексная оценка кандидата с точки зрения их включения в состав экспертной комиссии позволит выявить не только его профессиональный уровень, но также практическую способность гибко изменять точку зрения под влиянием новых фактов и аргументов, что позволит минимизировать вероятность получения несогласованных и недостоверных результатов экспертизы. Разработанная методика оценки компетентности эксперта может быть использована для анализа зарубежного опыта сборно-монолитного домостроения и выявления возможностей развития и совершенствования отечественных строительных технологий.

Ключевые слова: сборно-монолитное домостроение, эксперт, компетентность эксперта, качество эксперта, методы оценки, метод стандартизации рангов

Для цитирования: Лысова Ю.Д., Миронова Л.И., Фомин Н.И. Методика оценки уровня компетентности эксперта в области сборно-монолитного домостроения // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2023. Т. 13. № 1. С. 48–57. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2023-1-48-57>.

Original article**Methodology for assessing the competence level of experts
in cast-in-place and precast construction****Yulia D. Lysova^{1✉}, Ludmila I. Mironova², Nikita I. Fomin³**^{1,2,3}Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin,
Ekaterinburg, Russia

Abstract. The technology of cast-in-place and precast construction has been developed and used extensively in civil engineering since the 1950s. Several dozen precast frame systems have been developed independently in the USA, Europe and Asia. The main design and technological parameters of foreign systems have been elaborated. A particular attention is paid to evaluation of the strong and weak points of these systems in order to identify the parameters that ensure their technological vitality, efficiency and usability of the structural system. One way of implementing the evaluation procedure is to

have the precast frame systems assessed by a panel of experts, which poses a methodological problem in terms of selecting candidates. The present paper suggests a methodology for assessing the competence level of a potential expert in cast-in-place and precast construction. The methodology provides an integral evaluation of the professional competence level of experts, as well as their personal qualities. A comprehensive assessment of candidates in terms of their inclusion in an expert panel is expected to reveal not only their professional level, but also their capacity for flexible thinking in response to new facts and reasoning, thus minimizing the likelihood of inconsistent and unreliable expert conclusions. The developed methodology for assessing the competence level of experts can be used to analyze foreign experience in cast-in-place and precast construction and to identify opportunities for the development of domestic construction technologies.

Keywords: prefabricated monolithic housing construction, expert, expert competence, expert quality, evaluation methods, method of rank standardization

For citation: Lysova Yu.D., Mironova L.I., Fomin N.I. Methodology for assessing the competence level of experts in cast-in-place and precast construction. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* = *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*. 2023;13(1):48-57. (In Russ.). <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2023-1-48-57>.

ВВЕДЕНИЕ

Технология сборно-монолитного домостроения (СМД) является одним из наиболее распространенных методов возведения несущего каркаса зданий гражданского назначения. При реализации сборно-монолитной каркасной системы (СМКС) может быть предложено несколько вариантов как проектных решений несущего остова здания, так и технологических способов его возведения на строительной площадке. В связи с этим, начиная с 50-х гг. прошлого века, в мире было разработано несколько десятков СМКС [1–5].

В работах [6–9] представлены результаты анализа основных конструктивных и технологических параметров наиболее широко известных систем, разработанных в США, а также странах Европы и Азии. Дальнейшей целью исследования является определение преимуществ и недостатков каждой из рассмотренных систем, а также выявление параметров, обеспечивающих технологическую живучесть, эффективность и применимость конструктивной системы каждой из ранее рассмотренных СМКС.

Анализ научных публикаций по теме статьи, имеющихся в открытом доступе [10–13], показал, что наиболее эффективным способом осуществления сравнительного анализа параметров систем с возможностью получения достоверных и объективных результатов является проведение экспертных исследований по рассматриваемому вопросу. При этом, как отмечает часть авторов, основной методической проблемой формирования экспертной комиссии для проведения квалифицированной экспертизы является процесс подбора экспертов [14–17].

Таким образом, тематика статьи, связанная с отбором кандидатов в состав экспертной комиссии, способных адекватно оценить параметры СМКС, которые бы позволили прогнозировать их развитие и эффективное применение для совершенствования практики отечественного сборно-монолитного домостроения, является актуальной.

В статье предложена методика, позволяющая оценить уровень сформированности профессиональной компетентности эксперта в области сборно-монолитного домостроения. В методике реализуется два подхода, один из которых основан на объективном анализе документальных данных о потенциальном эксперте, второй – на самооценке личностных качеств эксперта [18–19].

МЕТОДЫ

Для проведения анализа документальных данных о потенциальном эксперте был использован анкетный опрос, для статистической обработки результатов которого использовался математический метод стандартизации рангов.

Уровень личностных характеристик эксперта оценивался по результатам самооценки экспертов также с использованием анкетного опроса и последующей статистической обработкой.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В основу метода положена гипотеза, что эксперт способен адекватно оценить рассматриваемый объект или процесс, если он обладает определенным уровнем профессиональной компетентности, в нашем случае в области сборно-монолитного домостроения, в сочетании с конкретным набором личностных характеристик.

Для того чтобы сформулировать критерии для оценки уровня сформированности компетентности эксперта в области сборно-монолитного строительства, необходимо определить показатели эксперта, характеризующие его теоретические знания и практические умения в исследуемой сфере.

К показателям, характеризующим теоретические знания и умения эксперта, отнесем уровень его образования, наличие научной степени и ученого звания, а также наличие и уровень публикаций, относящихся к теме технологии сборно-монолитного домостроения. К практическим умениям потенциального эксперта отнесем его должность, общий стаж работы, а также опыт работы непосредственно с СМКС. Данные показатели являются объективными показателями компетентности эксперта, так как их достоверность может быть подтверждена соответствующими документами. Для опреде-

ления критериев оценки уровня сформированности профессиональной компетентности эксперта применим известный математический метод стандартизации рангов [20].

Поместим перечисленные показатели в табл. 1 в виде характеристических признаков и укажем их возможные значения. Значения признаков расположим в порядке возрастания их значимости в характеристическом признаке. Назначим признакам ранги, начиная с 1 с шагом 1, и расположим их в правом крайнем столбце табл. 1. Выпишем назначенные ранги в табл. 2.

Согласно данным табл. 2, все характеристические признаки различаются между собой по оцениваемым значениям.

При этом число рангов равно числу оцениваемых признаков или, иными словами, оценка производится по шкале с числом делений равным числу признаков.

Таблица 1. Признаки, влияющие на объективную компетентность эксперта

Table 1. Characteristics affecting the expert's objective competence

	Характеристический признак	Значение признака		Ранг
1	Образование	Неполное высшее инженерное		1
		Высшее инженерное (Бакалавриат)		2
		Высшее инженерное (Магистратура)		3
		Повышение квалификации		4
		Аспирантура		5
		Докторантура		6
2	Научная степень	Отсутствует		1
		Кандидат технических наук		2
		Доктор технических наук		3
3	Ученое звание	Отсутствует		1
		Доцент		2
		Профессор		3
4	Наличие публикаций в научных журналах по теме экспертной оценки	Отсутствует		1
		РИНЦ, прочие журналы		2
		BAK, Scopus		3
5	Должность	В сфере строительства	В сфере проектирования	
		Бригадир	Инженер-конструктор	1
		Мастер строительных работ	Инженер-конструктор I кат	2
		Производитель работ (Прораб)	Руководитель группы конструкторов	3
		Начальник строительного участка	Ведущий инженер-конструктор	4
		Главный технолог	Главный конструктор	5
6	Общий стаж работы	Стаж ≤ 5 лет		1
		6 ≤ стаж ≤ 10 лет		2
		11 ≤ стаж ≤ 15 лет		3
		16 ≤ стаж ≤ 20 лет		4
		21 ≤ стаж ≤ 25 лет		5
		26 ≤ стаж ≤ 30 лет		6
		31 ≤ стаж ≤ 40 лет		7
		Стаж > 40 лет		8
7	Опыт работы со сборно-монолитными каркасами	Нет		1
		Есть		2

Таблица 2. Ранги признаков, влияющих на объективную компетентность эксперта
Table 2. Ranks by characteristics affecting the expert's objective competence

№	Назначенные ранги							
	1 (min)	2	3	4	5	6	7	8 (max)
1	1	2	3	4	5	6		
2	1	2	3					
3	1	2	3					
4	1	2	3					
5	1	2	3	4	5			
6	1	2	3	4	5	6	7	8
7	1	2						

В нашем случае все изучаемые характеристические признаки имеют разное количество значений, поэтому без специальной обработки сопоставление рангов невозможно, так как ранги фактически получены путем измерения с использованием шкал различной длины. Процедура приведения ранговых оценок к сопоставимому виду называется стандартизацией рангов и в нашем случае является процедурой простого равномерного растяжения более коротких шкал до требуемой длины [21]. Опишем процесс стандартизации рангов.

Для проведения стандартизации рангов выпишем данные в табл. 3, оставив внутренние клетки пустыми, а максимальные ранги поместим в правый крайний столбец. Строку, в которой содержится максимальное количество признаков, оставляем без изменения. Для пустых клеток табл. 3 стандартизацию

рангов проводим по следующему правилу: текущий ранг в строке равен разности между максимальным и минимальным рангом в строке, деленной на количество пустых клеток в строке. Для первой строки эта формула будет выглядеть так:

$$P1 = (6 - 1)/6 = 0,83,$$

где $P1$ – величина ранга, соответствующая промежуточным значениям в строке 1 (табл. 3).

Аналогичным образом проводим стандартизацию рангов по всем оставшимся клеткам табл. 3. Поскольку мы рассматриваем 7 характеристических признаков экспертов и минимальный ранг, присвоенный нами признаку, составляет 1, то минимально возможное количество набранных рангов по всем характеристическим признакам будет равно 7.

Таблица 3. Стандартизация рангов характеристических признаков
Table 3. Standardization of characteristic feature ranks

№	Назначенные ранги							
	1 (min)	2	3	4	5	6	7	8 (max)
1	1	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	6
2	1	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	3
3	1	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	3
4	1	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	3
5	1	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	5
6	1	2	3	4	5	6	7	8
7	1	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	2
Ср. значение	1	0,67	0,81	0,95	1,09	1,24	1,38	4,29

Проведенная стандартизация рангов позволяет нам сравнивать характеристические признаки между собой. Определим средние значения по каждому признаку и поместим их в последнюю строку табл. 3. Построим график изменения средних значений рангов по данным табл. 3 (рис. 1).

Анализ графика позволяет сделать вывод о том, что до определенного момента (до 4 ранга) средние значения меньше 1 (наименьшего из присвоенных рангов), причем в начале этого промежутка имеется тенденция на

уменьшение (до 2 ранга), а затем намечается тенденция на медленное возрастание, а после ранга 7 происходит резкий скачок вверх. Возьмем значения этих рангов в качестве пограничных для формулировки критериев компетентности эксперта. Пересчитаем значения пограничных точек в баллы, но сначала определим их процентное соотношение. Если максимальное значение ранга 8, то ранг 4 составляет 50%, ранг 7 – 87,5%, а ранг 2, соответственно, 25%. Теперь переведем полученные значения в баллы.

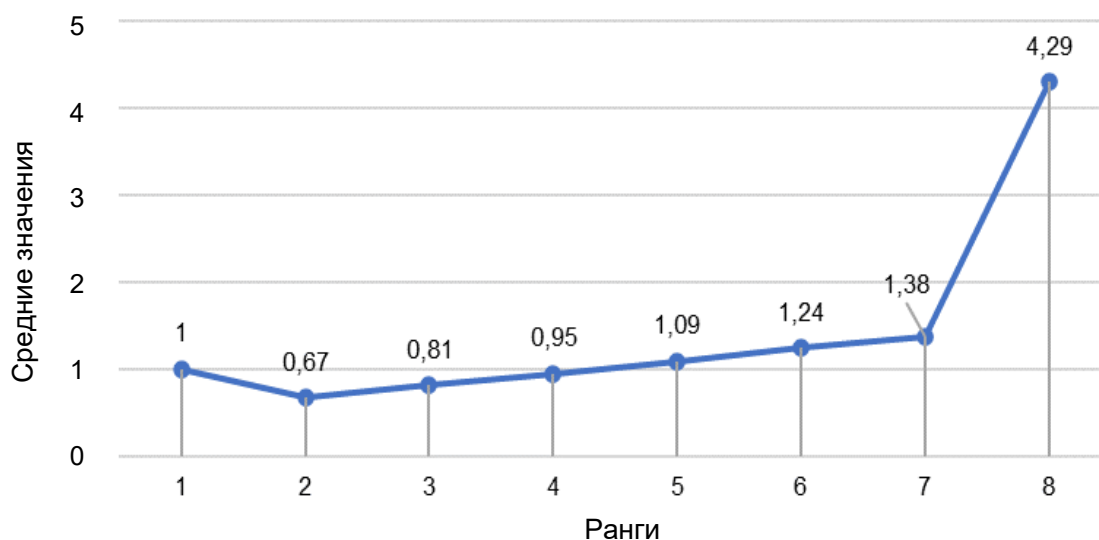


Рис. 1. График изменения средних значений рангов по данным табл. 3

Fig. 1. Diagram of changes in the average values of the ranks according to the table 3

Если максимальную сумму баллов (максимальных рангов по табл. 3) 30 взять за 100%, то 50% составит 15 баллов, 87,5% – 26 баллов, а 25%, соответственно, 7 баллов. Результаты произведенных расчетов представлены в табл. 4.

На основании данных табл. 4 можно составить таблицу критериев для оценки компетентности эксперта по объективным характеристическим признакам (табл. 5). При выборе кандидата в экспертную комиссию помимо оценки его компетентности с профессиональной стороны необходимо оценить уровень его личностных качеств.

Оценка личностных качеств позволит

определить готовность и открытость эксперта к анализу и синтезу изучаемых проблем, а также позволит спрогнозировать объективность предлагаемых им решений, избегая тем самым чрезмерного уклона в сторону оптимистических либо пессимистических ответов по психологическим мотивам [22]. В табл. 6 приведена анкета, заполняя которую эксперту необходимо самостоятельно оценить каждую из предложенных личностных характеристик, выбрав соответствующую его мнению степень проявления.

На основе данных табл. 6 можно сформулировать критерии для определения уровня личностных характеристик эксперта.

Таблица 4. Оценка объективных характеристик

Table 4. Evaluation of objective characteristics

Значения пограничных рангов	% значений пограничных рангов от общего количества рангов (8)	Сумма рангов, соответствующая пограничной точке (от суммы максимальных рангов 30)	Оценочный интервал в баллах
2	25	7	$1 \leq \sum \leq 7$
4	50	15	$8 \leq \sum \leq 15$
7	87,5	26	$16 \leq \sum \leq 26$

Таблица 5. Критерии для оценки компетентности эксперта по объективным признакам

Table 5. Criteria for evaluating the expert's competence on objective characteristics

№	Сумма рангов	Вывод об уровне компетентности эксперта
1	Сумма рангов ≤ 7	Компетентность низкая
2	Сумма рангов от 8 до 15	Компетентность ниже средней
3	Сумма рангов от 16 до 26	Компетентность средняя
4	Сумма рангов от 27 до 33	Компетентность выше средней
5	Сумма рангов ≥ 33	Компетентность высокая

Таблица 6. Анкета для оценки уровней личностной характеристики эксперта
Table 6. Form for evaluating the levels of expert's personal characteristics

Баллы		Уровень проявления		
		Высокий	Средний	Низкий
		3	2	1
№	Оцениваемые характеристики			
1	Наличие деловых качеств			
2	Уверенность в себе			
3	Наличие познавательных способностей			
4	Способность проявлять креативность			
5	Склонность к проявлению эвристичности			
6	Наличие интуиции			
7	Способность к предикаторности*			
8	Широкий кругозор			
9	Глубокая эрудиция в сфере СМД			
10	Открытость для общения			

*предикаторность – способность предсказывать, предчувствовать будущее состояние исследуемого объекта.

Определим значение критериев при суммировании баллов по степени проявления в первом приближении: 30 баллов (100%) – высокий уровень, 20 баллов (67%) – средний уровень, 10 баллов (33%) – низкий уровень. Однако стоит отметить, что анкеты с максимально низким или максимально высоким уровнем проявления личностных характеристик по результатам самооценки будем рассматривать как неприемлемые ввиду повышения риска получения недостоверной информации по исследуемой проблеме. Таким образом, будем считать, что объективно высокий уровень личностных характеристик возможен, если эксперт поставил средний балл степени проявления для минимум трех характеристик. Тогда верхнему порогу высокого уровня личностных характеристик будет соответствовать сумма в 27 баллов (90%), а нижний порог составит 24 балла (80%). Для равного процентного деления уровней личностных характеристик предлагаются следующие соотношения: низкий уровень – 12 баллов (40%) и ниже, средний – до 18 баллов (60 %), высокий – 24 балла (80%) и выше. В табл. 7 представлены критерии для оценки уровней личностных характеристик эксперта.

Согласно выявленным критериям для оценки компетентности по объективным признакам (см. табл. 5), а также критериям для оценки уровней личностных характеристик эксперта (табл. 7), необходимо определить оптимальное сочетание профессиональной компетентности и психологической готовности кандидата работать в экспертной комиссии. Для этого необходимо свести полученные уровни профессиональной компетентности и личностных характеристик эксперта в табл. 8.

На основе данных табл. 8 можно сделать вывод о том, что кандидаты, обладающие 1–2 уровнями профессиональной компетентности или личностным показателем, не могут быть отобраны в экспертную группу, так как их оценки могут привести к несогласованному, а также недостоверному результату проведения экспертизы. Предполагается, что кандидаты, обладающие средним и выше среднего уровнями по обоим из оцениваемых показателей, имеют достаточную профессиональную компетентность в сочетании с достаточным уровнем личностных характеристик, позволяющую им быть объективными при проведении экспертизы.

Таблица 7. Критерии для оценки уровней личностных характеристик эксперта
Table 7. Criteria for evaluating the levels of expert's personal characteristics

№	Сумма баллов по анкете эксперта	% значений набранных баллов от общего количества	Вывод об уровне личностных характеристик эксперта
1	менее 12	≤ 40	Низкий
2	от 13 до 15	41-50	Ниже среднего
3	от 16 до 18	51-60	Средний
4	от 19 до 23	61-79	Выше среднего
5	от 24 до 27	80-90	Высокий

Таблица 8. Допустимые уровни компетентности эксперта по объективным и личностным характеристикам

Table 8. Acceptable expert's competence levels according to objective and personal characteristics

№	Допустимые уровни профессиональной компетентности эксперта	№	Допустимые уровни личностных характеристик эксперта
1	Низкий	1	Низкий
2	Ниже среднего	2	Ниже среднего
3	Средний	3	Средний
4	Выше среднего	4	Выше среднего
5	Высокий	5	Высокий

При этом такой уровень сформированности профессиональных и личностных характеристик обеспечивает способность потенциального эксперта изменить точку зрения под влиянием новых фактов и аргументов, а также способность перерабатывать, усваивать и формировать качественно новую научную информацию, что является важным фактором для получения достоверных результатов экспертной оценки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из объективных способов проведения сравнительного анализа сборно-монолитных каркасных систем с целью прогнозирования их технологической живучести, возможности развития и эффективности применения, является метод экспертной оценки. При этом важной задачей при ее получении является отбор кандидатов для формирования экспертной комиссии.

Для определения квалификации, уровня профессионализма, а также психологической

пригодности эксперта в области СМД предложена комбинированная методика оценки компетентности эксперта по объективным и личностным показателям. Согласно проведенному анализу показателей авторы рассчитывают на то, что отбор кандидатов, обладающих одновременно 3, 4 или 5 уровнем компетентности по двум анализируемым характеристикам одновременно, в качестве экспертов позволит достичь наиболее достоверного и объективного показателя результатов работы экспертной комиссии. При этом комбинации пар уровней 3, 4 и 5 на качество полученных результатов не повлияют.

В дальнейшем разработанная процедура оценки квалификации, профессиональной и психологической пригодности эксперта будет использована для анализа зарубежного опыта сборно-монолитного домостроения с целью выявления тенденций эффективного развития и совершенствования отечественных технологий в данной области строительства.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Shawkat S., Schlesinger R. Application of structural system in building design. Brno: Tribun EU, 2020. 499 p.
- Morcous G., Henin E., Tadros M.K. Shallow precast concrete floor without beam ledges or column corbels // PCI Journal. 2019. Vol. 64. No. 4. P. 41–54. <https://doi.org/10.15554/pci64.4-02>
- Ghayed H.H., Razak H.A., Sulong N.H.R. Performance of dowel beam -to-column connections for precast concrete systems seismic loads: A review // Construction and Building Materials. 2020. Vol. 237. P. 117582. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117582>.
- Nicolic J. Building "with the Systems" vs. Building "in the System" of IMS Open Technology of Prefabricated Construction: Challenges for New "Infill" Industry for Massive Housing Retrofitting // Energies. 2020. Vol. 11. No. 5. P. 1128. <https://doi.org/10.3390/en11051128>.
- Демычев Я.С. Обзор сухих систем сборного строительства // Colloquim-Journal. 2020. № 32-1 (84). С. 23–27. <https://doi.org/10.24412/2520-2480-2020-3284-23-27>.
- Лысова Ю.Д., Фомин Н.И. Анализ применения сборно-монолитных каркасных систем на основе зарубежного опыта // Научно-методический электронный журнал «Концепт» [Электронный ресурс]. URL: <http://e-koncept.ru/2022/0.htm> (11.10.2022).
- Лысова Ю.Д., Фомин Н.И., Байбурун А.Х. Сравнительный анализ конструктивно-технологических параметров зарубежных сборно-монолитных систем гражданских зданий. Часть I // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2022. Т. 22. № 2. С. 61-67. <https://doi.org/10.14529/build220208>.
- Лысова Ю.Д., Фомин Н.И., Байбурун А.Х. Сравнительный анализ конструктивно-технологических параметров зарубежных сборно-монолитных систем гражданских зданий. Часть II // Вестник Южно-Уральского государственного

университета. Серия: Строительство и архитектура. 2022. Т. 22. № 3. С. 53–60. <https://doi.org/10.14529/build220306>.

9. Лысова Ю.Д., Фомин Н.И., Сяо Ш., Сюй В. Конструктивно-технологические решения сборно-монолитных систем в странах Восточной Азии // Инженерный вестник Дона. 2022. № 10. С. 283–300. [Электронный ресурс]. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n10y2022/7910 (22.10.2022).

10. Ahmed I.M., Tsavdaridis K.D. The evolution of composite flooring systems: application, testing, modelling and eurocode design approach // Journal of Constructional Steel Research. 2019. Vol. 155. P. 286–300. <https://doi.org/10.1016/j.jcsr.2019.01.007>.

11. Navaratnam S., Ngo T., Gunawardena Th., Henderson D. Performance Review of Prefabricated Building Systems and Future Research in Australia // Buildings Journal. 2019. No. 9. P. 8–14. <https://doi.org/10.3390/buildings9020038>.

12. Agrawal A., Sanghai S. S., Dabhekar K. A Review on Analysis and Design of Precast Structures // International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology. 2021. Vol. 8. No. 2. P. 345–350. <https://doi.org/10.32628/IJSRSET218267>.

13. Pessiki S., Prior R., Sause R., Slaughter S. Review of Existing Precast Concrete Gravity Load Floor Framing Systems // PCI Journal. 1995. Vol. 40. No. 2. P. 52–68. <https://doi.org/10.15554/pci.03011995.52.68>.

14. Фомин Н.И., Исаев А.П., Зотеева Е.Э., Инновационный потенциал сборно-монолитных систем гражданских зданий // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2016. № 4. С. 66–71.

15. Pessiki S., Prior R., Sause R., Slaughter S., van Zyverden W. Assessment of Existing Precast Concrete Gravity Load Floor Framing Systems // PCI Journal. 1995. Vol. 40. No. 2. P. 70–83. <https://doi.org/10.15554/pci.03011995.70.83>.

16. Ahmed I.M., Tsavdaridis K.D. Life Cycle Assessment (LCA) Study of European Lightweight Composite Flooring Systems // Journal of Building Engineering. 2018. Vol. 20. P. 624–633. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2018.09.013>.

17. Ситков Р.А., Щельников В.Н., Петрушин И.Е. Методика проведения экспертного опроса по оцениванию свойств и факторов, влияющих на качество и компетентность экспертов // Фундаментальные исследования. 2016. N 11-5. С. 944–948.

18. Марычева П.Г. Методика оценки компетентности экспертов // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. 2018. N 4 (60). С. 29–40.

19. Зырянова Е.В. Об оценке квалификации и профессиональной пригодности эксперта по экологической экспертизе // Технологии техносферной безопасности. 2016. N 3 (67). С. 237–245.

20. Миронова Л.И. Экспертиза в педагогических исследованиях: монография. Германия: LAP Lambert Academic Publ., 2011. 97 с.

21. Mironova L.I., Zhartayev E.M., Alekhin V.N. Mathematical model for determination of formation professional competence level of bachelors in the field of a construction. *Russian Journal of Construction Science and Technology*. 2017. Vol. 3. No. 2. P. 48–65. <https://doi.org/10.15826/rjct.2017.2.006>.

22. Масленников Е.В. Особенности отбора экспертов // Социология. 2010. N 2. С. 82–93.

REFERENCES

1. Shawkat S., Schlesinger R. Application of structural system in building design. Brno: Tribun EU; 2020. 499 p.

2. Morcous G., Henin E., Tadros M. K. Shallow precast concrete floor without beam ledges or column corbels. *PCI Journal*. 2019;64(4):41-54. <https://doi.org/10.15554/pci.03011995.41-54>.

3. Ghayed H. H., Razak H. A., Sulong N. H. R. Performance of dowel beam -to-column connections for precast concrete systems seismic loads: A review. *Construction and Building Materials*. 2020;237:117582. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117582>.

4. Nolic J. Building "with the Systems" vs. Building "in the System" of IMS Open Technology of Prefabricated Construction: Challenges for New "Infill" Industry for Massive Housing Retrofitting. *Energies*. 2020;11(5):1128. <https://doi.org/10.3390/en11051128>.

5. Demichev Y.S. Overview of dry prefabricated building systems. *Colloquim-Journal*. 2020;32-1:23-27. (In Russ.).

6. Lysova Yu.D., Fomin N.I. Application analysis of precast-monolithic frame systems based on foreign experience. *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept»*. Available from: <http://e-koncept.ru/2022/0.htm> [11th October 2022]. (In Russ.).

7. Lysova Yu.D., Fomin N.I., Baiburin A.Kh. Comparative analysis of the design and technological parameters of the foreign precast-monolithic systems of civil buildings. Part I. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura = Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction engineering and architecture*. 2022;22(2):61-67. (In Russ.). <https://doi.org/10.14529/build220208>.

8. Lysova Yu.D., Fomin N.I., Baiburin A.Kh. Comparative analysis of the design and technological parameters of the foreign precast-monolithic systems of civil buildings. Part II. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura = Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction engineering and architecture*.

- 2022;22(3):53-60. (In Russ.).
<https://doi.org/10.14529/build220306>.
9. Lysova Yu.D., Fomin N.I., Siao Sh., Siui V. Structural and technological solutions for prefabricated-monolithic systems in East Asia. *Inzhenernyj vestnik Dona: setevoe izdanie*. 2022;10:283-300. ivdon.ru/magazine/archive/n10y2022/7910 [Accessed 22th October 2022]. (In Russ.).
10. Ahmed I.M., Tsavdaridis K.D. The evolution of composite flooring systems: application, testing, modelling and eurocode design approach. *Journal of Constructional Steel Research*. 2019;155:286-300. <https://doi.org/10.1016/j.jcsr.2019.01.007>.
11. Navaratnam S., Ngo T., Gunawardena Th., Henderson D. Performance Review of Prefabricated Building Systems and Future Research in Australia. *Buildings Journal*. 2019;9:8-14. <https://doi.org/10.3390/buildings9020038>.
12. Agrawal A., Sanghai S.S., Dabhekar K. A Review on Analysis and Design of Precast Structures. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*. 2021;8(2):345-350. <https://doi.org/10.32628/IJSRSET218267>.
13. Pessiki S., Prior R., Sause R., Slaughter S. Review of Existing Precast Concrete Gravity Load Floor Framing Systems. *PCI Journal*. 1995;40(2):52-68. <https://doi.org/10.15554/pci.03011995.52.68>.
14. Fomin N.I., Isaev A.P., Zoteeva E.E. Innovative potential of precast and cast-in-situ civil building systems. *Akademicheskij vestnik UralNIIProekt RAASN*. 2016;4:66-71. (In Russ.).
15. Pessiki S., Prior R., Richard Sause, Sarah Slaughter, and Willem van Zyverden. Assessment of Existing Precast Concrete Gravity Load Floor Framing Systems. *PCI Journal*. 1995;40(2):70-83. <https://doi.org/10.15554/pci.03011995.70.83>.
16. Ahmed I.M., Tsavdaridis K.D. Life Cycle Assessment (LCA) Study of European Lightweight Composite Flooring Systems. *Journal of Building Engineering*. 2018;20:624-633. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2018.09.013>.
17. Sitkov R.A., Schelnikov V.N., Petrushin I.E. The methodology of the expert survey on the evaluation of the properties and factors that effect the quality and competence of the experts. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental research*. 2016;11-5:944-948. (In Russ.).
18. Marycheva P. The method of assessment the competence of experts. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Tekhnicheskie nauki = Bulletin of Samara State Technical University. Series: Technical Sciences*. 2018;4(60):29-40. (In Russ.).
19. Zyryanova E.V. Assessment of qualification and professional competence of the expert in the field of environmental expertise. *Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti = Technologies of technosphere safety*. 2016;3:237-245. (In Russ.).
20. Mironova Lyu.I. Expertise in pedagogical research. Russ. Ed. Germany: LAP Lambert Academic Publ., 2011. 97 p. (In Russ.).
21. Mironova L.I., Zhartayev E.M., Alekhin V.N. Mathematical model for determination of formation professional competence level of bachelors in the field of a construction. *Russian Journal of Construction Science and Technology*. 2017;3(2):48-65. <https://doi.org/10.15826/rjcs.2017.2.006>. (In Russ.).
22. Maslennikov E.V. Features of selection of experts. *Sociologiya = Sociology*. 2010;2:82-93. (In Russ.).

Информация об авторах

Лысова Юлия Дмитриевна,

аспирант, ассистент кафедры промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 17, Россия, e-mail: lysova_yulia@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6726-3564>

Миронова Людмила Ивановна,

доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент, действительный член Академии информатизации образования, профессор кафедры промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 17, Россия, e-mail: mironovali@urfu.ru <https://orcid.org/0000-0002-3675-6008>

Information about the authors

Yulia D. Lysova,

Postgraduate student, Assistant of the Department of Industrial and Civil Construction and Estate Expertise, Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, 17 Mira St., Ekaterinburg 620002, Russia, e-mail: lysova_yulia@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6726-3564>

Ludmila I. Mironova,

Dr. Sci (Ped.), Cand. Sci (Eng.), Associate Professor, Member of the Academy of Education Informatization, Professor of the Department of Industrial and Civil Engineering and Estate Expertise, Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, 17 Mira St., Ekaterinburg 620002, Russia, e-mail: mironovali@urfu.ru <https://orcid.org/0000-0002-3675-6008>

Фомин Никита Игоревич,
кандидат технических наук, доцент,
директор Института строительства
и архитектуры, заведующий кафедрой
промышленного, гражданского строительства
и экспертизы недвижимости,
Уральский федеральный университет имени
первого президента России Б. Н. Ельцина,
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 17, Россия,
e-mail: ni.fomin@urfu.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-7095-7161>

Nikita I. Fomin,
Cand. Sci (Eng.), Associate Professor,
Head of the Institute of Civil
Engineering and Architecture,
Head of the Department of Industrial
and Civil Engineering and Estate Expertise,
Ural Federal University named after
the First President of Russia B. N. Yeltsin,
17 Mira St., Ekaterinburg 620002, Russia,
e-mail: ni.fomin@urfu.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7095-7161>

Вклад авторов

Авторы имеют равные авторские права и несут
равную ответственность за плагиат.

Contribution of the authors

The authors have equal author's rights and bears
the responsibility for plagiarism.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта
интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests
regarding the publication of this article.

Все авторы прочитали и одобрили окончатель-
ный вариант рукописи.

The final manuscript has been read and approved
by all the co-authors.

Информация о статье

Статья поступила в редакцию 10.11.2022.
Одобрена после рецензирования 05.12.2022.
Принята к публикации 07.12.2022.

Information about the article

The article was submitted 10.11.2022.
Approved after reviewing 05.12.2022.
Accepted for publication 07.12.2022.