

Выбор проектных решений строительного производства при проведении судебной строительско-технической экспертизы

И.Ю. Зильберова¹, В.Д. Маилян², И.В. Новоселова¹

¹Донской государственной технической университет

²Академия архитектуры и искусств, Южный федеральный университет

Аннотация: В статье рассматриваются основные принципы выбора многоцелевых проектных решений строительного производства при проведении судебной строительско-технической экспертизы, а также представлен алгоритм решения задач этого типа. На основе интерпретации результатов теоретических работ и анализа судебной практики был получен метод, который может применяться при проведении судебной строительско-технической экспертизы для решения задач выбора проектных решений и материалов.

Ключевые слова: судебная строительско-техническая экспертиза; строительное производство; проектные решения; эксперт-строитель; математическое моделирование.

Соблюдение законности и правопорядка является одной из первоочередных государственных задач в демократическом обществе в любой стране. Решение данного вопроса во многом зависит от эффективности функционирования института судебной экспертизы [1].

С целью соответствия уровня исследования, проводимого судебным экспертом-строителем, современным требованиям, в работе рассмотрены принципы выбора многоцелевых проектных решений строительного производства и разработан алгоритм решения задач, связанных с определением эффективности использования бюджетных средств. Наличие подобных данных во многом определяет результативность работы эксперта.

В процессе проведения исследования эксперту-строителю необходимо учитывать возможность выбора решения на основе сравнения и оценки возможных вариантов при учете многоцелевого характера технических и организационно-технологических решений [2].

Необходимость выбора проектных решений обычно обусловлена потребностью определения затрат финансовых, трудовых, материальных и энергетических ресурсов при нарушении требований нормативно-правовой документации; установленного порядка строительства объектов и приемки и

ввода их в эксплуатацию; правил содержания и ремонта помещений, зданий, сооружений и пр.

Наиболее важным этапом выбора проектных решений является формирование исходных данных для эксперта-строителя, т. е. информационное обеспечение процесса исследования [3]. Источниками получения информации при изучении строительного процесса являются объект и процесс производства, окружающая среда, отношения между элементами процесса производства и окружающей средой и между отдельными участниками строительного процесса [4]. При анализе строительного процесса эксперт-строитель выполняет натурные исследования, измерения, сравнения и некоторые расчеты. Деятельность эксперта-строителя при этом заключается в выполнении наблюдений, проведении опросов и оценок. Опросы и оценки могут осуществляются методами анкетирования или методом Дельфи. Расчеты, проводимые с целью анализа полученных результатов экспертных исследований, выполняются путем применения методов регрессионного и корреляционного анализа, выполнения интерполяционных и экстраполяционных расчетов, использования методов математической статистики и методов исследования операций.

Многие исходные данные для эксперта-строителя могут быть получены путем математического моделирования [5]. При этом за основу для моделирования принимается реальный или идеализированный объект. В качестве реального объекта может быть принят эксперимент, выполняемый в лабораторных или в производственных условиях с последующим компьютерным моделированием. Под идеализированным объектом понимается математическая модель функционирования исследуемого объекта. При математическом моделировании реального или идеализированного объекта в качестве технико-экономических показателей

могут применяться преискуранные или нормативные показатели, приводимые в различных справочных материалах, или же данные, полученные в результате проведения экспериментальных или натурных исследований. Деятельность эксперта-строителя при выполнении математического моделирования заключается в проведении необходимых экспериментов, наблюдений, измерений, опытов, моделирования, анализа полученных результатов, сравнения с имеющимися аналогичными результатами исследований [6].

На основе локальной интерпретации некоторых результатов теоретических работ [7-9] и анализа судебной практики был получен метод, который может применяться при проведении судебной строительно-технической экспертизы для решения задач выбора проектного решения. При применении этого метода проверяются все перестановки вариантов по предпочтительности и сравниваются между собой. Метод позволяет определить наилучшее упорядочение вариантов. Он был разработан J.Paelinck [10] для применения в том случае, когда известны кардинальные (числовые) величины весомости показателей эффективности.

В рамках данной работы проведена адаптация к использованию уже существующей методики, разработанной и внедренной в практику во внесудебной сфере вариантного проектирования. Существенным отличием является использование в качестве показателей эффективности как кардинальных, так и ординальных показателей. Алгоритм метода приведен на рис.1.



Рис. 1. – Блок-схема упорядочения возможных вариантов по предпочтительности

Матрица принятия решения составляется в виде (1):

$$P = \begin{matrix} & x_1 & x_2 & \cdots & x_n \\ \begin{matrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_m \end{matrix} & \left| \begin{matrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{matrix} \right. \end{matrix} \quad (1)$$

Для решения задачи обязателен набор коэффициентов весомости показателей эффективности q_j , $\sum_{j=1}^n q_j = 1; j=1, n$.

Из этих n вариантов требуется выбрать наилучший, т.е. требуется задать отношение предпочтения на множестве вариантов, или, что то же самое, найти перестановку вариантов, «наилучшим» образом согласующуюся с системой ценностей. Допустим, что имеются всего три варианта: a_1, a_2, a_3 ; тогда существуют всего шесть перестановок ($3! = 6$):

$$\begin{aligned}\pi_1 &= \{a_1, a_2, a_3\} & \pi_2 &= \{a_1, a_3, a_2\} \\ \pi_3 &= \{a_2, a_1, a_3\} & \pi_4 &= \{a_2, a_3, a_1\} \\ \pi_5 &= \{a_3, a_1, a_2\} & \pi_6 &= \{a_3, a_2, a_1\}\end{aligned}$$

Допустим, что проверяемый порядок вариантов есть $\pi_5 = \{a_3, a_1, a_2\}$, тогда множество согласующегося частичного порядка есть $\{a_3 > a_1, a_3 > a_2, a_3 > a_2\}$, а множество несогласующегося частичного порядка есть $\{a_3 < a_1, a_3 < a_2, a_1 < a_2\}$.

Если в упорядочении (перестановке) вариантов присутствует частичный порядок $a_k > a_e$, факт, что $x_{kj} \geq x_{ej}$ оценивается при помощи q_j , а факт, что $x_{kn} < x_{en}$ – при помощи q_n .

Оценка упорядочения вариантов β_g ($g = 1, 2, \dots, m!$) проводится следующим образом: пусть имеется g -я перестановка $\pi_g = \{\dots, a_k, \dots, a_e\}$, \square_g , $g = 1, m!$, где a_k предпочтительнее a_e ; тогда этой перестановке приписывается следующая оценка β_g (2):

$$\beta_g = \sum_{k,e=1}^m \sum_{j \in C} g - \sum_{k \neq e} \sum_{i \in H} g; \square_g; g = 1, m!, \quad (2)$$

где $C_{k,e} = \{j/x_{kj} \geq x_{ej}\}$, $k, e = 1, m; k \neq e$; $H_{k,e} = \{j/x_{kj} < x_{ej}\}$; $k, e = 1, m; k \neq e$.

Наилучшим (наиболее согласованным) упорядочением является то, для которого величина β_g – наибольшая.

Рассмотренный метод был неоднократно применен при решении практических задач судебной строительно-технической экспертизы. Некоторые примеры применения этого метода рассмотрены в работах [2, 11].

Данный тип задач на практике часто встречается в рамках арбитражных процессов при решении вопросов эффективности

использования бюджетных средств [12]. Стандартным вопросом, поставленным на исследование судебной строительно-технической экспертизы, является определение возможности выполнения строительно-монтажных работ с использованием меньшего объема средств или определение возможности достижения лучшего результата при использовании определенного объема средств.

Использование предлагаемого алгоритма представляется наиболее целесообразным при выполнении заключений судебного эксперта-строителя по делам данного вида.

Литература

1. Волощук С.Д. Строительно-техническая экспертиза – эффективный инструмент урегулирования конфликтов в строительстве // Теория и практика судебной экспертизы, 2009, № 4 (16). С. 242-245.
2. Zilberova I.Y. Methods and Models of Multi-Criteria Evaluation of Design Solutions for Installation of Special Constructions, Used for Problem-Solving of Judicial Construction and Technical Expertise // Materials Science Forum, 2018, № 931. pp. 834-839.
3. Петров К.С., Казьмин С.А., Шамаева К.Г., Москаленко М.А. Возможные пути улучшения судебно-экспертных исследований реконструируемых строительных объектов // Инженерный вестник Дона, 2019, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2019/5853.
4. Addis M., Boyd D., Raiden A. Special Issue: Theorizing Expertise in Construction // Construction Management and Economics, 2016, № 34 (7-8). pp. 433-438.
5. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Мищенко В.Я. Генезис процессов организационно-технологического моделирования строительного производства // Известия высших учебных заведений. Строительство, 2020, № 9 (741). С. 76-92.

6. Kanjanabootra S., Corbitt B. Reproducing knowledge in construction expertise: a reflexive theory, critical approach // Construction Management and Economics, 2016, № 34 (7-8), pp. 561-577.

7. Глушков А.Ю. Математическая модель эффективного управления проектами путем оптимального распределения ресурсов // Системы управления и информационные технологии, 2020, №1 (79). С. 75-78.

8. Barkalov S., Kurochka P., Khodunov A., Kalinina N. Selection model of work technology based on multi-criteria evaluations // E3S Web of Conferences, 2020, № 167. URL: doi.org/10.1051/e3sconf/202016408030.

9. Василькин А.А., Рахромоно Э.К. Системотехника оптимального проектирования элементов строительных конструкций // Инженерный вестник Дона, 2013, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2203.

10. Paelinck J. Qualitative multiple criteria analysis, environmental protection and multiregional development // Regional Science Association, 1976, № 36. pp. 59-74.

11. Zilberova I.Y., Novoselova I.V., Mailyan V.D. Modern methods for evaluating the technical and organizational-technological solutions for repair and construction production // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, № 698. URL: iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/698/5/055013.

12. Шипилова И.А., Глухова В.С. Заключение эксперта как доказательство при оспаривании договора строительного подряда в арбитражном процессе // Вестник науки и образования, 2018, 17-1 (53). С. 84-87.

References

1. Voloshchuk S.D. Teoriya i praktika sudebnoy ekspertizy, 2009, № 4 (16). pp. 242-245.

2. Zilberova I.Y. Materials Science Forum, 2018, № 931. pp. 834-839.



3. Petrov K.S., Kaz'min S.A., Shamayeva K.G., Moskalenko M.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2019, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2019/5853.
4. Addis M., Boyd D., Raiden A. Construction Management and Economics, 2016, № 34 (7-8). pp. 433-438.
5. Barkalov S.A., Kurochka P.N., Mishchenko V.Ya. Izvestiya vysshih uchebnykh zavedeniy. Stroitel'stvo, 2020, № 9 (741). pp. 76-92.
6. Kanjanabootra S., Corbitt B. Construction Management and Economics, 2016, № 34 (7-8). pp. 561-577.
7. Glushkov A.Yu. Sistemy upravleniya i informatsionnykh tekhnologiy, 2020, №1 (79). pp. 75-78.
8. Barkalov S., Kurochka P., Khodunov A., Kalinina N. E3S Web of Conferences, 2020, № 167. URL: doi.org/10.1051/e3sconf/202016408030.
9. Vasil'kin A.A., Rakhmono E.K. Inzhenernyj vestnik Dona, 2013, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2203.
10. Paelinck J. Regional Science Association, 1976, № 36. pp. 59-74.
11. Zilberova I.Y., Novoselova I.V., Mailyan V.D. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, № 698. URL: iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/698/5/055013.
12. Shipilova I.A., Glukhova V.S. Vestnik nauki i obrazovaniya, 2018, № 17-1 (53). pp. 84-87.