

7

**К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ
СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ****А. Х.Дадар****Абстракция**

Данная статья посвящена исследованию актуального вопроса оценки организации строительства и нахождению оптимальных путей его решения за счёт предложения изучения характеристик качества экспертной оценки.

Трудности оценки качества организации строительства всегда были, есть и будут современными и актуальными, так как они определяют качество наиболее важного процесса создания наиболее капиталоемких активов. До принятия закона о техническом регулировании, качество организации строительства определялось технико-экономическими показателями (ТЭП), регламентированными нормативно, например, СНиП по организации строительного производства [1]. В данном документе в качестве определяющих показателей рекомендованы такие ТЭП, которые и сейчас могут быть применены в строительстве при условии их некоторой адаптации к современным тенденциям.

Рассматривая стоимостную оценку строительства, с точки зрения современного подхода, определенного методикой оценки экономической эффективности инвестиционных проектов [2], может вполне быть представлена чистым дисконтированным доходом, внутренней нормой доходности, либо дисконтируемым периодом окупаемости и т.д.

Продолжительность строительства с одной стороны является аргументом в стоимостной оценке строительства, а с другой является независимой характеристикой, определяющей начало возникновения социально-экономического эффекта в сопряженных сферах.

Число рабочих в наиболее загруженную смену, как известно, определяет площадь временных помещений, необходимых для организации производственного быта в процессе строительства, что способствует комфортности строительства, а с другой увеличивают

затраты, например, связанные с оплатой земли и ее обустройством под строительство.

Потребность строительства в электроэнергии, тепловой мощности и водоснабжении также является достаточно важной оценкой, особенно с точки зрения оптимизации энергоресурсосбережения.

Из вышеописанного следует, что выделенные показатели качества организации строительства являются относительно независимыми, так как характеризуют локальные качества. Поэтому при определении обобщающего (аддитивного) показателя требуется определение их значимостей или весов, например по методике, изложенной в [3].

Перед переходом к основному вопросу следует обратить внимание на нормализацию выбранных показателей. Целью количественной оценки качества организации строительства является выбор наиболее эффективного из множества возможных вариантов. Следовательно, для каждого отдельного показателя имеется множество значений, изменяющихся от некоторого минимума до некоторого максимума. Для индексной оценки каждого показателя, находящейся в нормированном диапазоне от 0 до 1, можно использовать отношение разности абсолютного и минимального значений к разности максимального и минимального значений. Например, если длительность строительства по всем сравниваемым вариантам изменяется от T_{\min} до T_{\max} , а для i -го варианта она равна T_i , то соответствующий индексный критерий может быть рассчитан по следующей формуле.

$$K_i = \frac{T_{\max} - T_i}{T_{\max} - T_{\min}}. \quad (1)$$

Отметим, что для данного критерия положительным будет его стремление к 1, то есть при условии, когда продолжительность оцениваемого варианта будет стремиться к минимальной продолжительности. В иных случаях и для расчета других критериев представленная формула может быть соответствующим образом преобразована. С учетом принятых соглашений интегральный показатель будет рассчитываться по формуле

$$K = \sum_{i=1}^6 W_i \cdot K_i, \quad (2)$$

где W_i , K_i – веса с отнормированной на единицу суммой и значения отдельных критериев.

Также при количественной оценке качества любого объекта используются различные по своей сущности измерительные шкалы, к которым можно отнести ранговую, бальную, лингвистическую и др. Общим в этих шкалах является количество измеряемых оттенков, которое определяет чувствительность шкалы. При традиционных физических измерениях стрелочными приборами чувствительность связана с ценой деления, а при измерениях цифровыми приборами – с

числом десятичных разрядов [4]. Если число оттенков квалиметрической шкалы сопоставить с числом делений метрической шкалы, то чувствительность шкалы можно выразить в битах информации, рассчитываемых по формуле Хартли, как двоичный логарифм общего числа делений. Надо отметить, что при квалиметрической оценке, как правило, используются «низкобитные» шкалы. Например, в методе анализа иерархий (автор Томас Саати) используется 9-ти бальная шкала (практически трехбитная шкала), а в системе эстетических оценок качества зданий жителями Финляндии используется 5 градаций экспертных оценок (практически двухбитная шкала) [5]. Таким образом, для последующей демонстрации результатов имитационного моделирования нами использованы шкалы, информационная чувствительность которых меняется от одного до трех бит.

Рассмотрим следующий практический пример, в котором: стоимостной критерий $K_1=0.93$, критерий длительности строительства $K_2=1$, критерий максимума рабочих $K_3=0.82$, критерий оценки установленной электрической мощности $K_4=0.53$, критерий оценки теплотребления $K_5=0.25$ и критерий оценки теплотребления $K_6=0.64$. Если экспертизу весов (значимостей) не проводить или все эксперты ответили одинаково «не знаю», то, следовательно, в оценивающую систему поступило 0 бит информации, а результатом оценки интегрального (средневзвешенного) показателя будет следующий вывод: с доверительной вероятностью $P=1$ волатильность (изменчивость) интегрального показателя находится в диапазоне от 0.25 до 1.

При переходе к однобитной шкале при парном сравнении значимостей отдельных критериев эксперту предлагаются следующие варианты ответов: «не знаю», «меньше» и «больше». В табл.1 показаны выбранные 3-мя экспертами варианты ответов, которые для данной шкалы оказались полностью согласованными. Математическая обработка экспертных ответов проведена по методике, изложенной в работе [3]. Результатом данной оценки явился вывод: с доверительной вероятностью $P=1$ волатильность интегрального показателя находится в диапазоне от 0.71 до 1, а информационный К.П.Д. составил 9.7%.

При переходе к двухбитной шкале при парном сравнении значимостей отдельных критериев эксперту предлагаются следующие варианты ответов: «не знаю», «меньше», «чуть меньше», «много меньше», «больше», «чуть больше» и «много больше». В средней части таблицы показаны выбранные 3-мя экспертами варианты ответов, которые для данной шкалы также оказались полностью согласованными. Результатом данной оценки явился вывод: с доверительной вероятностью $P=1$ волатильность интегрального показателя находится в диапазоне от 0.77 до 0.90, а информационный К.П.Д. составил 10.6%.

При переходе к трехбитной шкале при парном сравнении значимостей отдельных критериев эксперту дополнительно предлагаются следующие варианты ответов: «чуть меньше-», «чуть меньше+», «много меньше-», «много меньше+», «чуть больше-», «чуть больше+», «много больше-» и «много больше+».

Таблица 1. Экспертограмма оценки по 1, 2-х и 3-х битных шкал.

| 1 бит | Стоимость | Длительность | Рабочие | Эл. энергия | Теп. энергия | Водопотр. |
|--------------|-----------|--------------|--------------|-------------|---------------|---------------|
| Стоимость | 1 эксперт | не знаю | больше | больше | больше | больше |
| | 2 эксперт | не знаю | больше | больше | больше | больше |
| | 3 эксперт | не знаю | больше | больше | больше | больше |
| Длительность | 1 эксперт | | больше | больше | больше | больше |
| | 2 эксперт | | больше | больше | больше | больше |
| | 3 эксперт | | больше | больше | больше | больше |
| Рабочие | 1 эксперт | | | больше | больше | больше |
| | 2 эксперт | | | больше | больше | больше |
| | 3 эксперт | | | больше | больше | больше |
| Эл. энергия | 1 эксперт | | | | больше | больше |
| | 2 эксперт | | | | больше | больше |
| | 3 эксперт | | | | больше | больше |
| Теп. энергия | 1 эксперт | | | | | больше |
| | 2 эксперт | | | | | больше |
| | 3 эксперт | | | | | больше |
| 2 бита | Стоимость | Длительность | Рабочие | Эл. энергия | Теп. энергия | Водопотр. |
| Стоимость | 1 эксперт | не знаю | чуть больше | больше | много больше | много больше |
| | 2 эксперт | не знаю | чуть больше | больше | много больше | много больше |
| | 3 эксперт | не знаю | чуть больше | больше | много больше | много больше |
| Длительность | 1 эксперт | | чуть больше | больше | много больше | много больше |
| | 2 эксперт | | чуть больше | больше | много больше | много больше |
| | 3 эксперт | | чуть больше | больше | много больше | много больше |
| Рабочие | 1 эксперт | | | чуть больше | больше | много больше |
| | 2 эксперт | | | чуть больше | больше | много больше |
| | 3 эксперт | | | чуть больше | больше | много больше |
| Эл. энергия | 1 эксперт | | | | чуть больше | больше |
| | 2 эксперт | | | | чуть больше | больше |
| | 3 эксперт | | | | чуть больше | больше |
| Теп. энергия | 1 эксперт | | | | | чуть больше |
| | 2 эксперт | | | | | чуть больше |
| | 3 эксперт | | | | | чуть больше |
| 3 бита | Стоимость | Длительность | Рабочие | Эл. энергия | Теп. энергия | Водопотр. |
| Стоимость | 1 эксперт | не знаю | чуть больше | больше | много больше | много больше |
| | 2 эксперт | не знаю | чуть больше- | больше | много больше- | много больше+ |
| | 3 эксперт | не знаю | чуть больше+ | больше | много больше+ | много больше- |

| | | | | | | |
|--------------|-----------|--|--------------|--------|---------------|---------------|
| Длительность | 1 эксперт | | чуть больше | больше | много больше | много больше |
| | 2 эксперт | | чуть больше- | больше | много больше- | много больше+ |
| | 3 эксперт | | чуть больше+ | больше | много больше+ | много больше |
| Рабочие | 1 эксперт | | чуть больше | больше | много больше | много больше |
| | 2 эксперт | | чуть больше- | больше | много больше | много больше |
| | 3 эксперт | | чуть больше+ | больше | много больше- | много больше- |
| Эл. энергия | 1 эксперт | | чуть больше | больше | много больше | много больше |
| | 2 эксперт | | чуть больше- | больше | много больше | много больше |
| | 3 эксперт | | чуть больше+ | больше | много больше- | много больше- |
| Теп. энергия | 1 эксперт | | чуть больше | больше | много больше | много больше |
| | 2 эксперт | | чуть больше- | больше | много больше | много больше |
| | 3 эксперт | | чуть больше+ | больше | много больше- | много больше- |

Дополнительные варианты дают экспертам возможность дальнейшего выбора оттенков, посредством деления производящего ответа на две половины. Половина, которая находится слева, обозначена знаком минус, а справа – знаком плюс. Данный прием связан с тем, что лингвистически трудно подобрать слова для понятной идентификации трехбитных оттенков. Ответы экспертов специально подобраны так, что в трехбитной шкале для 2-го и 3-го экспертов они оказались противоречивыми. В нижней части таблицы представлены 3-х битные противоречивые ответы. Результатом проведенной оценки явился вывод, согласно которому можно считать, что с доверительной вероятностью $P=1$ волатильность интегрального показателя находится в диапазоне от 0.72 до 0.90, а информационный К.П.Д. составил 8.8%. Итоговые результаты проведенного имитационного моделирования представлены в табл.2. и в форме гистограммы на рис. 1.

Таблица 2. Результаты имитационного моделирования.

| Чувствительность шкалы | Minimum критерия | Maximum критерия | Полезная информация, бит | Информационный К.П.Д., % |
|------------------------|------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 бит | 0.25 | 1 | 0 | 0 |
| 1 бит | 0.71 | 1 | 1.36 | 9.7 |
| 2 бита | 0.77 | 0.9 | 2.52 | 10.6 |
| 3 бита | 0.72 | 0.9 | 2.06 | 8.8 |

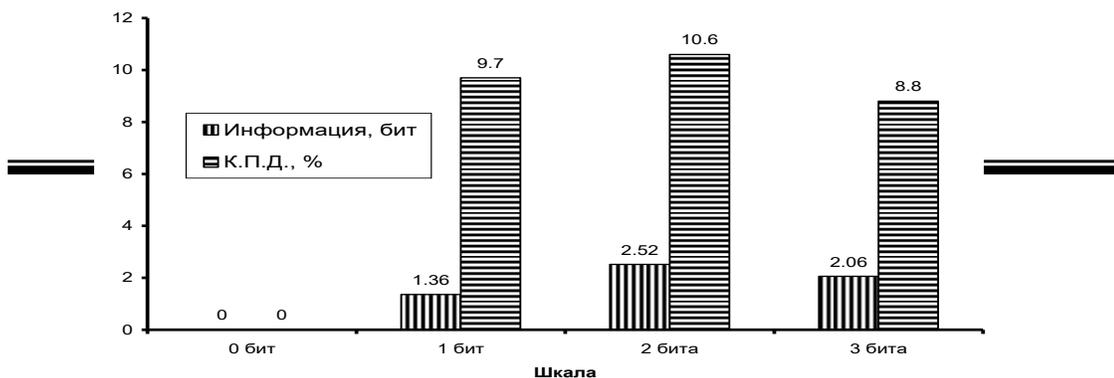


Рис.1. Гистограмма изменения информационных параметров.

Анализ итоговых результатов показывает, что сначала при росте чувствительности используемой шкалы наблюдается рост как полезной информации, определяемой размахом, так и рост информационного К.П.Д., определяемого отношением полезной информации к общей информации, введенной всеми экспертами. В дальнейшем, с некоторого значения чувствительности используемой шкалы, может наблюдаться как снижение полезной информации, так и снижение информационного К.П.Д. Это связано с тем, что оценка более тонких оттенков может быть противоречиво воспринята разными экспертами. Среди двух представленных характеристик качества экспертной оценки безусловный приоритет имеет характеристика полезной информации, так как именно она определяется погрешностью экспертизы. Таким образом, можно утверждать, что имеется некоторый оптимум экспертной оценки, связанный с выбором чувствительности оценочной шкалы, а переход за пределы этого оптимума только ухудшает итоговый результат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства».
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. М.: Экономика, 2000. – 421 с.
3. Болотин С.А. Определение погрешности квалиметрической оценки весов аддитивных показателей качества календарных планов строительства.// Известия вузов. Строительство, 2010, № 2.
4. Селиванов М.Н, Фридман А.Э., Кудряшова Ж.Ф. Качество измерений. Л.: Лениздат, 1987. -296 с.
5. .Architect Risto Suikari, M.Sc.Eng. Jarkko Salovaara. Learning from resident feedback. Wooden urban villages. Helsinki: Rakennustieto, 2009. p. 43-55.