

DOI: 10.34031/2618-7183-2020-3-1-49-56

*Исмаилов Р.И. *, аспирант,
Донской государственный технический университет, Россия*
*Ответственный автор E-mail: rufat.ism@yandex.ru

ПРИНЯТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕШЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОЦЕДУРЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ

Аннотация: в статье рассмотрена проблема принятия решений производственного характера, связанных с возведением промышленных объектов. Приведена схема принятия решений, с рассмотрением отдельных ее составляющих. Для применения на строительном объекте предлагается методика коллективного принятия решений. В целом идея использования коллективного разума, в плане решения производственных задач обоснована с позиции объективности выводов. Суть состоит в получении оценок для необходимого количества свойств, на основании опыта и знаний группы лиц, объединенных в единую комиссию. При соблюдении процедуры создания экспертной комиссии и обработки результатов экспертных оценок, данная методика превращается в инструмент для относительно быстрого принятия решений.

Основой для исследования, служили работы целого ряда авторов, работавших над проблемой экспертной методики принятия решений. В статье рассмотрены основные стадии применения экспертной оценки свойств. Приведены различные методы принятия, обработки и выведения результатов экспертизы на всех этапах опроса.

Создана концептуальная схема организации экспертной комиссии. Отличительной чертой, которого является постановка задачи перед специалистами, в необходимой для производства трактовке. Это означает, что на одну и ту же поставленную задачу эксперт, в зависимости от ряда обстоятельств может дать противоположные выводы.

На основании исследования, можно сделать вывод о востребованности инструментов принятия решений, подобных экспертной комиссии. В данной статье показано, как при помощи корректирующих формул, превратить коллективное решение в обоснованный, объективный ответ на вопрос.

Ключевые слова: транзитивность, экспертиза, компетентность, оценка параметров, конкордация Кендалла, критерий Пирсона

Введение

В ходе возведения крупных промышленных объектов, неминуемым является процесс принятия огромного количества производственных решений. Решения должны прежде всего иметь характер объективности и этапности принятия. Степень значимости управленческих решений определяются тем обстоятельством, что решения оказывают влияние на все функции управления, что в свою очередь влияет на финансовую стабильность организации. Эффективным управленческим решением, считается то, которое было принято в кратчайшие сроки, которое может быть применимо к условиям внутри организации и которое приносит организации необходимый результат, что в свою очередь влияет на стабильность функционирования и финансовую устойчивость предприятия [1, 2]. Процесс принятия решения включает следующие этапы: подготовка к работе; поиск проблемы и формулирование задачи; поиск информации; ее обработка; выявление возможностей ресурсного обеспечения; ранжирование целей; формулирование заданий; оформление необходимых документов; реализация результатов [3, 4].

По нашему мнению, наибольшую пользу любому производству приносят коллективные решения. Решение задачи группой профессионалов, аргументация, подход, формирование количественных оценок результатов, обработка последних формальными методами получили название метода экспертных оценок. Из составных элементов экспертного метода выделяют: интуитивно-логический анализ поставленной цели; определение количественных оценок номенклатуре параметров, обработку полученных результатов. Преимущество коллегиального мнения заключается в компетентности итогового решения, т.к. учитывается опыт и знания, группы специалистов. Недостатком подобного способа принятия решений, является проблема излишней субъективности мнений. Задача заключается в применении инструментов, которые позволяют устранить негативные стороны коллективного мнения [5].

Методы и материалы

Основа для принятия того или иного решения относящегося к компетенции производственной группы организации это экспертная комиссия. Применение экспертной оценки базируется на следующих общих положениях:

- 1) аксиома несмещенности, которая утверждает, что мнение большинства компетентно;
- 2) аксиома транзитивности, утверждающая, что субъективные оценки транзитивны.

Задачи, которые стоят перед экспертами можно выделить, так: определение свойств, по которым будет проводиться оценка и определение весомостей каждого свойства. Выбор номенклатуры свойств и их дальнейшую оценку, предлагается производить методом попарных сравнений. Суть, которой состоит в сопоставлении свойств вписанных в матрицу (табл. 1). В клетках, между двух сопоставляемых параметров эксперту необходимо поставить численную оценку на основании заранее согласованной шкалы приоритетности. После сравнения параметров, назначается номенклатура свойств оцениваемой продукции.

Таблица 1

Матрица сравнения параметров

Table 1

Parameter Comparison Matrix

	Параметр 1	Пр.2	Пр.3	Пр.4	Пр.5	Пр.6
Пр.1						
Пр.2						
Пр.3						
Пр.4						
Пр.5						
Пр.6						

Далее следует определить максимальное количество предпочтений полученных от каждого эксперта (1).

$$N_{\max} = m-1 \tag{1}$$

где m – это количество параметров участвующих в оценке.

Частоту выбора отдельным экспертом отдельного параметра находят по формуле (2)

$$F_i = \frac{N_i}{N_{\max}} \tag{2}$$

Наибольшее число предпочтений одного параметра C, относительно количества экспертов и свойств (3)

$$C = \frac{n(m-1)}{2} \tag{3}$$

n – количество экспертов.

Результат, полученный от отдельного эксперта можно вычислить по формуле (4)

$$Q = \sum_{i=1}^{m-1} \sum_{j=1}^{m-i} \frac{F_{i,j}}{C} \tag{4}$$

Основной функцией матрица является выполнение второго принципа экспертизы – транзитивности. Для соблюдения данного требования, существуют несколько способов, один из которых выполняется на стадии отбора специалистов для участия в экспертной комиссии. Именно подбор высококвалифицированных специалистов способствует логически выверенному сопоставлению одних свойств другим.

Компетентность – это всестороннее знание экспертом объекта [6] и методов его оценивания. Существуют методы определения компетентности экспертов. В задаче по оптимизации процессов принятия решений, предлагается методика И.Б. Моцкуса по определению профессионализма эксперта [7], выявление критерия отбора экспертов предлагается при помощи тестовых задач. Решение подобных задач приближено к решению реальных задач. В случае успешного решения тестовых задач, эксперт примет правильные решения и в реальных обстоятельствах. Основным условием при выборе задач является: 1. Понятность при постановки задачи для эксперта; 2. Возможность случайно найти ответ должна сводится к минимуму.

Вариант проверки компетентности отдельного эксперта [8] исходя из процесса экспертизы, видится наиболее приемлемым. Устроив тестовую экспертизу, возможно вычислить наименее согласованное мнение отдельного эксперта от средней оценки экспертной группы, получив коэффициент вариации (5).

$$V_i = \frac{100\sigma_i}{\bar{R}_i} \tag{5}$$

где σ_i – среднеквадратическое отклонение по каждому эксперту, находят (6).

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (R_i - R_{ij})^2}{m-1}} \tag{6}$$

R_i – средняя по всем экспертам оценка отдельного i -го свойства; R_{ij} – оценка i -го показателя проставленного j -м экспертом; m – количество экспертов.

От величины коэффициента вариации v_i , зависит степень согласованности оценок экспертной группы по отдельному свойству. Чем больше v_i , тем меньше согласованность мнений. Когда $v_i < 10\%$, высокая степень согласованности мнений экспертов, $v_i < 25\%$ – средней, меньше 35% – низкая согласованность мнений специалистов.

Существует менее сложный способ оценки компетентности эксперта (7)

$$K = \frac{1}{2} K_{и} + K_{а} \quad (7)$$

где $K_{и}$ – коэффициент информированности по проблеме, получаемый на основе самооценки эксперта по 10-и балльной шкале и умножением этой оценки на 0,1; $K_{а}$ – коэффициент аргументации, получаемый суммированием баллов согласно табл. 2.

Таблица 2
Table 2

Источники полученных выводов	Степень влияния источника на мнение специалиста		
	высокая	средняя	низкая
1. Теория			
2. Опыт эксперта			
3. Знание работ отечественных специалистов			
4. Знание работ зарубежных специалистов			
5. Интуитивное предпочтение			

Эксперту эта таблица предлагается без цифр, он отмечает (крестом), какой источник он оценивает по градациям «высокая», «низкая». После наложения таблицы эксперта на эталонную таблицу подсчитывается количество баллов под крестами по всем источникам аргументации. Если $K_{а}=1$, то степень влияния всех источников высокая, если $K_{а}=0,8$ – средняя и если $K_{а}=0,5$, то степень аргументации низкая, значит коэффициент компетентности $0 \leq K \leq 1$.

Субъективная оценка подвержена влиянию различных факторов. Заинтересованность эксперта в каком-либо результате или доминирование определенной точки зрения в данную минуту, отражает общий тренд и соответственно сводит эффективность экспертного мнения до минимума. Эффективность экспертного суждения исходит из объективности каждого члена комиссии. Объективностью называется умение эксперта противостоять сложившемуся мнению, что делает оценку достоверной.

Возможность использования экспертного метода, ограничивается обширностью источников ошибок:

1. Недостаток информации связанный с неясностью в формулировках поставленной задачи;
2. Неясностью и неоднозначностью используемой терминологии;
3. Не эффективностью предложенных шкал оценок; плохо составленной анкетой эксперта;
4. Компетентность эксперта в конкретной задаче;
5. Объективность эксперта и возможная заинтересованность в результате

Другим способом является метод усреднения оценок группы экспертов предложенный [9]. В этом случае отклонение оценок отдельных экспертов от средней принимается, как погрешность. Данная погрешность указывает на квалификацию эксперта, чем выше погрешность тем ниже компетентность специалиста. Еще одним критерием качества эксперта служит значение погрешности определенной им весомости ΔM , представляющая разность значений весомости определяемой экспертом M и истиной весомости $M_{ист}$, т.е. диапазона оценок, которые возможны для этого свойства, в некоторых случаях $M_{ист}$ находят, как среднее от оценок свойства группой экспертов (8):

$$\Delta M = |M_{ист} - M| \quad (8)$$

Необходимо, также определится из какого рода сотрудников будет скомплектована экспертная группа. В случаи выбора экспертов из числа работников организации, которая заинтересована в оценке качества работ или оптимизации процессов, основными критериями будут считаться:

1. Отсутствие доступа к возможности освоения финансовых потоков объекта, т.е. эксперт не должен иметь отношения к руководству подрядной организации;
2. Стаж не менее 10 лет в оцениваемой отрасли;
3. При наличии у организации нескольких объектов, для большей объективности, обязательна организация экспертной комиссии из числа сотрудников, которые не относятся к оцениваемому объекту.

Результаты и обсуждения

Предложенная концептуальная схема формирования экспертной комиссии с включением в алгоритм элемента для получения направленного мнения. Основным отличием приведенной схемы является включение в алгоритм функции «ПРИОРИТЕТ В ЗАДАЧЕ» (схема 1). Подобная функция вытекает из необходимости обозначить для экспертов приоритеты при расстановки, оценок тем или иным параметрам. Приоритетами могут являться финансовые показатели, качество работ, либо сроки строительства. Исходя, из этих приоритетов в нашем случае эксперт определяет наиболее уязвимые виды работ относительно той задачи, которая перед ним поставлена. Это не в коем случаи не является влиянием на результат. К примеру может сложится ситуация, при которой поддержание высокого уровня качества, для организации является менее приоритетной, чем экономия средств. На основании этого, эксперт делает выбор в пользу более приоритетных сторон производства сложившихся на текущий момент. На практики такая система принятия решений, нацелена на получение выводов необходимых производственному процессу в настоящий момент. В свою очередь это влияет на качество управленческих решений, основными составляющими которого, являются рациональность и своевременность. Ниже приведены этапы экспертизы.

1. Проведение подготовительного этапа:

- формирование состава рабочей и экспертной групп;
- классификация задач;
- формирование структурной схемы показателей.

2. Этап получения индивидуальных экспертных оценок:

- принятие процедуры назначения оценок экспертами, определение формы ответа, обязательное наличие количественных значений в ответах;
- выбор метода получения информации от экспертов и создание документов опроса (анкет, форм пояснительных записок и т.д.);
- проведение опроса экспертов, обязательная изолированность экспертов от возможность возникновения полемики между ними.

3. Этап обработки результатов и получения коллективных экспертных оценок:

- обобщение индивидуальных экспертных оценок;
- формирование принципов согласованности индивидуальных экспертных оценок;
- определение оценок объективности коллективных экспертных оценок.

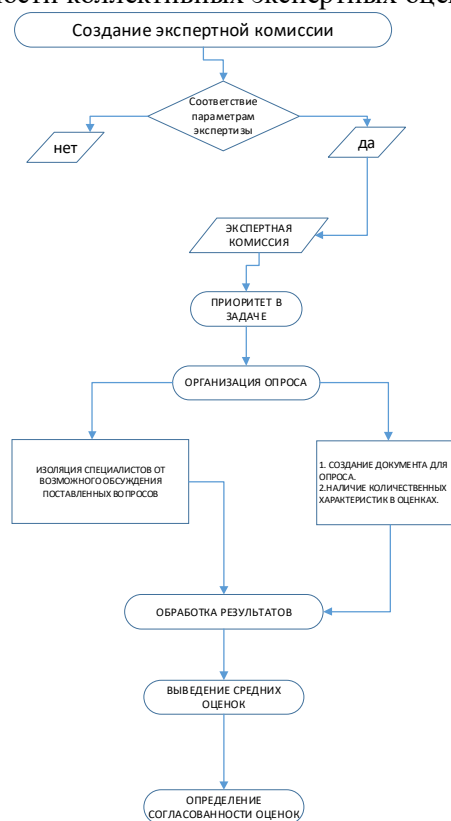


Схема 1. Концептуальная модель организации экспертной комиссии
Scheme 1. Conceptual Model of the Expert Commission Organization

В заключительном блоке, основными вычислительными действиями выделяют расчёт коэффициентов весомости в обобщенную экспертную оценку. Формула является довольно простой и учитывает сумму свойств выделенных для определенного объекта всеми экспертами, а также максимальное число свойств всех оцениваемых работ (9). [10]

$$Q_i = \frac{\sum_{j=1}^n W_{i,j}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n W_{i,j}} \quad (9)$$

где m – количество экспертов;

n – число оцениваемых показателей. Формула (9) является весьма удобной моделью обобщения экспертных оценок и помогает оценить качество всего комплекса работ, а также единичных показателей свойств, таким образом понять какие виды работ нуждаются в мерах по усилению контроля.

По сути рассмотрения проблемы оценки качества строительной продукции, прибегают к использованию комплексного метода экспертной оценки. Метод попарного сравнения различных параметров и свойств даёт ряд неоспоримых преимуществ, основными из которых выделяют:

1. Точечную оценку объекта исследования относительно нескольких параметров, эксперт фокусируется на оценке узкого числа характеристик относительно друг друга;
2. Возможность оценке параметра относительно большого количества характеристик;
3. На основании вычислений результатов сравнений вычислить разброс оценок, тем самым выявить квалифицированность экспертной группы;
4. Простота проведения расчетов.

Методика экспертной оценки качества, как ни странно зависит от полноты и правильности организации экспертизы. На данном этапе возможно вычислить степень качества оценок экспертов, путем выведения коэффициента согласованности. Коэффициент согласованности является индикатором по выявлению низкой компетенции участников экспертизы. Предложенная в работе [11] формула (10) методика оценки согласованности определяется путем определения рассеянности оценок – дисперсии.

$$D = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^n (C_{i,j} - S_j)^2 \quad (10)$$

где n – количество экспертов;

$C_{i,j}$ – оценка отдельного j -го свойства i -м экспертом;

S_j – среднее арифметическое значение величины оценки элемента, определяемая, как (11)

$$S_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_{i,j} \quad (11)$$

Среднеквадратическое отклонение (коэффициент рассеивания) оценок находят (12)

$$\sigma = \sqrt{D_j} \quad (12)$$

вычислив коэффициент рассеивания, находят коэффициент вариации полученных j -м элементом (13).

$$V_j = \frac{\sigma_j}{S_j} \quad (13)$$

При определении разброса величины справедливо применение градации, где при $V_j \leq 10\%$, степень согласованности экспертов низкая, $30\% \leq V_j$, удовлетворительная степень согласованности.

Более подробно коэффициент согласованности экспертов рассматривается в методе конкордации Кендалла. Ситуация, когда необходимо оценить один вид работ по ряду свойств, рождает потребность испытать оценки экспертов на согласованность (14).

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n d_i^2}{m^2(m^2-n)} \quad (14)$$

где n – число свойств, m – количество экспертов, $D_i = d_i - d^-$ отклонения суммы оценок экспертов i -го объекта расчет, которых в формуле (15)

$$d = \sum_{j=1}^m R_{i,j} \quad (15)$$

от средней суммы экспертных оценок всех свойств (16).

$$d^- = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \quad (16)$$

Средняя сумма оценок всех свойств вычисляется по формуле (17)

$$d^- = \frac{1}{2} m (n + 1) \quad (17)$$

Сам метод конкордации Кендалла подразумевает заключение полученных значений в интервал от 0 до 1 ($0 \leq W \leq 1$), где 0 это полная несогласованность оценок экспертов, а 1 идеальное совпадение мнений экспертов.

Возникают ситуации, когда у одного из экспертов в группе получены весомости одинакового ранга, в таком случаи описываемый метод [12] обладает корректирующим членом T_j и конечный вид формула конкордации Кендалла имеет такой (18).

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^m D_i^2}{m^2 (m^2 - n) m \sum_{j=1}^m T_j} \quad (18)$$

где T_j находят по формуле (19).

$$T_j = \sum_{k=1}^l (t_k^3 - t_k) \quad (19)$$

где для j – го эксперта устанавливают количество одинаковых оценок (t_k) в k – ой группе.

l – число свойств с одинаковыми оценками у j – го эксперта.

При оценки качества строительства линейной части МГ, возникает потребность в анализе большого количества свойств, предъявляемых к отдельным видам работ. Так к примеру при оценке качества быстровозводимых сооружений, необходимо учесть такие параметры, как: соответствие геодезическим нормам (планово-высотным) фундаментов здания, качество антикоррозийных работ, соответствие сварных соединений параметрам ГОСТов и технологических карт, затяжка болтов и т.д. В приведенном примере количество свойств велико, а в случаях, когда $n > 7$, то проверка согласованности оценок происходит согласно критерия Пирсона (20).

$$X^2 = m (n-1) W \quad (20)$$

критическое значение, которого вычисляют по формуле (21).

$$X^2_a = (n-1) \quad (21)$$

вычисляют для числа степеней свободы $df = n - 1$ по уровню значимости (α).

Коэффициент Кендалла попадает в критическую зону $W = 0$, если $X^2 < X^2_{0,01} (n-1)$ это значит, что мнения экспертов разошлись.

Выводы

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что при соблюдении условий организации экспертной группы и применения инструментов по выявлению степени согласованности мнений экспертов, данный метод позволяет делать обоснованные решения. Уникальность метода экспертной оценки состоит в том, что оценки отдельного специалиста, не решенные субъективного начала, по итогу усреднения оценок и применения различных корреляционных моделей становятся объективными. В условиях строительства промышленных объектов, возникают ситуации, в которых необходимо принимать решения по множеству вопросов. На основании опыта и квалификации, экспертное мнение на выходе даёт, коллективное, выверенное решение.

Литература

1. Управленческие решения в экономических системах: учеб. / под. ред. А.И. Афоничкин, Д.Г. Михаленко. СПб.: Питер, 2009. С. 10.
2. Принятие научных решений в управлении предприятием. Х. Дйхун. Научно-техническое, информационное развитие и экономика. Шанси. 2008. №15.
3. Методы принятия управленческих решений: учеб. / под.ред. В.В. Пленкина, И.В. Осинская, О.В. Ленкова Тюмень. ТИУ. 2017. с 133,134.
4. Клюев С.В., Клюев А.В. Управление проектными параметрами в задачах оптимального проектирования // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2010. №1. С. 15 – 19.
5. Клюев С.В. Основы конструктивной организации природных и искусственных материалов // Современные технологии в промышленности строительных материалов и стройиндустрии: сб. студ. докл. Международного конгресса: в 2 ч. Ч. 1. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. С. 161 – 163.

6. Многоэкстремальные задачи в проектировании: учеб. / под ред. И.Б. Моцкус М. «Наука» 1967. С. 134.
7. Подольская М.Н. Квалиметрия и управление качеством: учеб. под ред. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ». 2011. С. 14, 15.
8. Азгал'дов Г.Г., Райхман Э. П. О квалиметрии. Изд-во Стандартов. Москва, 1973. С. 52 – 55.
9. Методы принятия управленческих решений: учеб. / под.ред. В.В. Пленкина, И.В. Осиновская, О.В. Ленкова Тюмень. ТИУ. 2017. С. 24.
10. Федюкин В.К. Квалиметрия. Измерение качества промышленной продукции. Кнорус, 2015. С. 128 – 130.
11. Айкожаев Н.М. Оценка степени согласованности мнений экспертов // Тез. докл. Студенческой международной научно-практической заочной конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия, 2017.
12. Харченко М.А. Корреляционный анализ. Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета. 2008. С. 23 – 25.

References

1. Upravlencheskie resheniya v ekonomicheskikh sistemah: ucheb. Pod. red. A.I. Afonichkin, D.G. Mihalenko. SPb.: Piter, 2009. P. 10. (rus.)
2. Prinyatie nauchnyh reshenij v upravlenii predpriyatiem. H. Djhun. Nauchno-tekhnicheskoe, informacionnoe razvitiye i ekonomika. SHansi. 2008. 15. (rus.)
3. Metody prinyatiya upravlencheskih reshenij: ucheb. Pod.red. V.V. Plenkina, I.V. Osinovskaya, O.V. Lenkova Tyumen'. TIU. 2017. p 133,134. (rus.)
4. Klyuev S.V., Klyuev A.V. Upravlenie proektnymi parametrami v zadachah optimal'nogo proektirovaniya. Stroitel'naya mekhanika inzhenernyh konstrukcij i sooruzhenij. 2010. 1. P. 15 – 19. (rus.)
5. Klyuev S.V. Osnovy konstruktivnoj organizacii prirodnyh i iskusstvennyh materialov. Sovremennyye tekhnologii v promyshlennosti stroitel'nyh materialov i strojindustrii: sb. stud. dokl. Mezhdunarodnogo kongressa: v 2 ch. CH. 1. Belgorod: Izd-vo BGTU im. V.G. SHuhova, 2003. P. 161 – 163. (rus.)
6. Многоэкстремал'nye zadachi v proektirovanii: ucheb. Pod red. I.B. Mockus M. «Nauka» 1967. P. 134. (rus.)
7. Podol'skaya M.N. Kvalimetriya i upravlenie kachestvom: ucheb. pod red. Tambov. Izdatel'stvo FGBOU VPO «TGTU». 2011. P. 14, 15. (rus.)
8. Azgal'dov G.G., Rajhman E. P. O kvalimetrii. Izd-vo Standartov. Moskva, 1973. P. 52 – 55. (rus.)
9. Metody prinyatiya upravlencheskih reshenij: ucheb. Pod.red. V.V. Plenkina, I.V. Osinovskaya, O.V. Lenkova Tyumen'. TIU. 2017. P. 24. (rus.)
10. Fedyukin V.K. Kvalimetriya. Izmerenie kachestva promyshlennoj produkcii. Knorus, 2015. P. 128 – 130. (rus.)
11. Ajkozhaev N.M. Ocenka stepeni soglasovannosti mnenij ekspertov. Tez. dokl. Studencheskoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy zaochnoj konferencii «Nauchnoe soobshchestvo studentov XXI stoletiya, 2017. (rus.)
12. Harchenko M.A. Korrelyacionnyj analiz. Izdatel'sko-poligraficheskij centr Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. 2008. P. 23 – 25. (rus.)

**Ismailov R.I. *, Postgraduate,
Don State Technical University, Russia**
*Corresponding author E-mail: rufat.ism@yandex.ru

MAKING PRODUCTION DECISIONS USING THE EXPERT ASSESSMENT PROCEDURE

Abstract: the article deals with the problem of making industrial decisions related to the construction of industrial facilities. The scheme of decision-making is presented, with consideration of its individual components. A method of collective decision-making is proposed for use on a construction site. In general, the idea of using collective intelligence in terms of solving production tasks is justified from the position of objectivity of conclusions. The essence is to obtain estimates for the required number of properties, based on the experience and knowledge of a group of individuals united in a single commission. If the procedure for creating an expert commission and processing the results of expert evaluations is followed, this method becomes a tool for relatively quick decision-making.

The research was based on the work of a number of authors who worked on the problem of expert decision-making methods. The article describes the main stages of applying expert assessment of properties. Various methods of acceptance, processing and output of the examination results at all stages of the survey are presented.

A conceptual scheme for organizing an expert commission was created. A distinctive feature of the project is the setting of a task for specialists, in the interpretation necessary for production. This means that for the same task, the expert, depending on a number of circumstances, can give opposite conclusions.

Based on the research, we can conclude that decision-making tools like the expert commission are in demand. This article shows how to use corrective formulas to turn a collective decision into a reasonable, objective answer to a question.

Keywords: transitivity, expertise, competence, evaluation of options, Kendall's concordancia, Pearson's criterion

Для цитирования: Исмаилов Р.И. Принятие производственных решений с применением процедуры экспертной оценки // Строительные материалы и изделия. 2020. Том 3. №1. С. 49 – 56. DOI: 10.34031/2618-7183-2020-3-1-49-56

For citation: Ismailov R.I. Making production decisions using the expert assessment procedure. Construction Materials and Products. 2020. 3 (1). P. 49 – 56. DOI: 10.34031/2618-7183-2020-3-1-49-56

Поступила в редакцию 7 декабря 2019 г.

Принята в доработанном виде 9 января 2020 г.

Одобрена для публикации 12 февраля 2020 г.

Received: December 7, 2019.

Revised: January 9, 2020.

Accepted: February 12, 2020.