



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЦЕНТР ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Управление качеством»

Комплекс методических указаний для практических занятий

по дисциплине

" Теория принятия решений "

Авторы:

**Заведующий кафедрой «ЭММ» ИЭИМ ДГТУ д.т.н., про-
фессор Борисова Людмила Викторовна**

**Заведующий кафедрой «Управление качеством» ДГТУ
д.т.н., профессор Димитров Валерий Петрович**

Ростов-на-Дону, 2013 г



Оглавление

Практическая работа «МЕТОД ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК»3

Аннотация	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ ПРОВЕДЕНИЯ	
АНАЛИЗА.....	4
2. МОДЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР	7
3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	9
Рекомендуемая литература.....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	11

Практическая работа «ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ»12

Аннотация	12
1. ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА	13
2. СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМЫ ИЕРАРХИИ. МОДЕЛЬНЫЙ	
ПРИМЕР.....	13
3 СОСТАВЛЕНИЕ МАТРИЦ ПАРНЫХ СРАВНЕНИЙ.....	14
4 СИНТЕЗ ПРИОРИТЕТОВ.....	17
Список рекомендуемой литературы	18



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА «МЕТОД ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК»

Аннотация

Методические указания предназначены для проведения практических работ по дисциплине «Управление качеством» со студентами специальностей 200501, 200503, 220501, 080502 080507 и других специальностей.

Цель практических занятий состоит в приобретении навыков использования экспертных методов оценки при решении задач менеджмента качества.

Задачи:

- ознакомиться с сущностью метода экспертной оценки;
- ознакомиться с методикой решения задач и обработкой результатов;
- развить навыки работы с прикладными пакетами программ (например, Excel).





ВВЕДЕНИЕ

Цель практических занятий состоит в приобретении навыков использования экспертных методов оценки при решении задач менеджмента качества.

Задачи:

- ознакомиться с сущностью метода экспертной оценки;
- ознакомиться с методикой решения задач и обработкой результатов;
- развить навыки работы с прикладными пакетами программ (например, Excel).

Экспертные методы обычно используются при определении состава и структуры показателей качества продукции; весовости показателей качества; при определении комплексных показателей качества, а также при аттестации качества продукции.

Значительное число задач, связанных с анализом, оценкой и управлением качеством продукции на основе экспертных методов, содержит ряд общих процедур:

—определение конкретной цели экспертизы, формирование рабочей группы, формирование экспертной группы и составление рабочей документации;

—опрос экспертов, в ходе которого проводится анализ документов и оценка объектов исследования;

—обработку и анализ результатов опроса, состоящего из подготовки исходных данных, выделения экспертов с резко выделяющимся мнением, расчет итоговых оценок, их группировку, ранжирование по значимости и выделение доминирующих оценок.

Группа экспертов может состоять из 7—12 человек. При необходимости повышения достоверности экспертных оценок численный состав группы следует увеличить до 15 — 20 человек в зависимости от сложности продукции и сложности решаемых вопросов.

1. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА

1 этап. Экспертам предлагается опросная анкета, в которой каждому из n экспертов предлагается написать перечень параметров (показателей качества), характеризующих, по их мнению, конкретный объект (изделие, технологический процесс и т. д.).

В результате составляется таблица с перечнем пока-



Теория принятия решений

зателей (m – число параметров) и их условными обозначениями (табл. 1).

Таблица 1 – Список рассматриваемых параметров

Наименование показателя (параметра)	Условное обозначение
	Q1
	Q2
	...
	Qm

2 этап. Каждый эксперт индивидуально заполняет вторую анкету, где показатели должны быть ранжированы (упорядочены) по их значимости. Если, по мнению эксперта, показатели не различаются по силе их влияния (по значимости) на исследуемый объект, то им присваивается один и тот же порядковый номер (ранг). Показатели ранжируются в порядке убывания от наиболее значимого (ранг 1) до наименее значимого (ранг m). Например, табл. 2.

Таблица 2 – Индивидуальное ранжирование признаков

№ эксперта	Признаки					
	Q ₁	Q ₂	...	Q _i	...	Q _m
	Ранги					
1	X ₁₁	X ₁₂	...	X _{1j}	...	X _{1m}
например:	2	1	5	5	4	3

3 этап. На основе индивидуальных анкет составляется общая матрица рангов (табл. 3).

Таблица 3 – Матрица рангов

№ эксперта	Ранги X _{ij} , присвоенные показателям Q					
	Q ₁	Q ₂	...	Q _j	...	Q _m
1	X ₁₁	X ₁₂	...	X _{1j}	...	X _{1m}
2	X ₂₁	X ₂₂	...	X _{2j}	...	X _{2m}
...
i	X _{i1}	X _{i2}	...	X _{ij}	...	X _{im}
...
n	X _{n1}	X _{n2}	...	X _{nj}	...	X _{nm}

В табл. 3 приняты обозначения: X_{ij} — ранг j-го показателя



Теория принятия решений

у i -го эксперта; n — число экспертов; m — число показателей.

4 этап. На основании данных таблицы 3 проводится оценка степени согласованности мнений опрошенных экспертов. Необходимость проведения этой процедуры обуславливается тем, что: во-первых, в силу индивидуальных особенностей каждого эксперта, уровня его знаний и представлений об объекте параметры могут быть истолкованы неоднозначно; во-вторых, ранжирование параметров может быть произведено некачественно из-за недостаточной изученности объекта.

Оценка степени согласованности мнений экспертов осуществляется с помощью коэффициента конкордации.

Если в матрице рангов (см. табл. 3) отсутствуют равные значения рангов в каждой из строк, то оценка степени согласованности мнений экспертов определяется по формуле

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)}.$$

(1)

Значение $W = 1$ говорит о полном совпадении мнений экспертов.

Значение $W = 0$ говорит о полном не совпадении мнений экспертов.

В практических ситуациях $0 < W < 1$. При близости коэффициента координации к нулю ($W = 0,1 \div 0,5$) следует сделать заключение о том, что состав экспертов подобран неудачно или объект изучен недостаточно полно.

Если значение W близко к единице ($W \geq 0,9$), может оказаться, что экспертиза проведена формально без должного изучения объекта. В обоих указанных случаях экспертизу следует повторить.

5 этап. Проверяется значимость (отличие) коэффициента конкордации W от нуля с помощью z -критерия Фишера:

$$z = \frac{1}{2} \ln \frac{(n-1)W}{1-W} \quad (2)$$

Если $z \geq z_\alpha$, то с вероятностью $P = (1 - \alpha)$ (где α - уровень значимости критерия) можно утверждать, что имеется неслучайная согласованность во мнениях экспертов.

В этом случае z находится по формуле (2), а z_α — с помощью статистических таблиц. Исходными данными для получения z_α являются уровень значимости z -критерия α , который обычно берется равным 0,01 — 0,10, и степени свободы ν_1 и ν_2 :



Теория принятия решений

$$v_1 = (m - 1) - \frac{2}{n}; \quad v_2 = (n - 1) v_1. \quad (3)$$

Значения z_α при $\alpha = 0,05$ приведены в приложении.

Если $z < z_\alpha$, то с вероятностью $P \geq (1 - \alpha)$ можно утверждать, что между экспертами нет согласованности и необходимо провести новое анкетирование или выявить группу экспертов, у которых согласованность мнений достаточно высокая. С этой целью один эксперт исключается из совокупности и подсчитывается коэффициент W_1 для оставшихся экспертов. Если $W_1 > W$, то данный эксперт исключается из совокупности. Такие расчеты проводятся для каждого эксперта. В результате расчетов степень согласованности мнений экспертов, оставшихся в совокупности, повышается.

2. МОДЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР

Пусть опрошено 5 экспертов о степени влияния некоторых параметров Q (количественных признаков) на качество продукции. Экспертами были выбраны 6 параметров. Результирующая опросная матрица представлена в табл. 4. В рассматриваемом примере в матрице рангов (табл. 4) отсутствуют равные значения рангов в каждой из строк.

Таблица 4 – Результирующая матрица опроса экспертов

№ (эксперта)	Ранги X_{ij} параметров Q						$\sum_{j=1}^6 x_{ij}$
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	
1	3	4	2	5	1	6	21
2	4	5	3	1	2	6	21
3	5	4	3	1	2	6	21
4	4	2	6	3	1	5	21
5	2	4	3	6	1	5	21
$\sum_{i=1}^5 x_{ij}$	18	19	17	16	7	28	105

Порядок обработки полученных данных следующий.

1. По данным таблицы 4 рассматриваемые параметры ранжируются так:



Теория принятия решений

$$x_1 = \sum_{i=1}^5 x_{i1} = 18; \quad x_2 = \sum_{i=1}^5 x_{i2} = 19; \quad x_3 = \sum_{i=1}^5 x_{i3} = 17;$$

$$x_4 = \sum_{i=1}^5 x_{i4} = 16; \quad x_5 = \sum_{i=1}^5 x_{i5} = 7; \quad x_6 = \sum_{i=1}^6 x_{i6} = 28.$$

Результаты расчета показывают, что на рассматриваемый показатель качества продукции наибольшее внимание оказывает параметр x_5 , а наименьшее влияние – параметр x_6 .

2. Оценку степени согласованности экспертов рассчитаем по формуле (1), так как в матрице рангов отсутствуют равные значения рангов у одного и того же эксперта. Определим S .

$$S = \sum_{j=1}^6 \left(\sum_{i=1}^5 X_{ij} - \frac{1}{6} \sum_{j=1}^6 \sum_{i=1}^5 X_{ij} \right)^2 = (18 - \frac{1}{6} \cdot 105)^2 + (19 - \frac{1}{6} \cdot 105)^2 + (17 - \frac{1}{6} \cdot 105)^2 + (16 - \frac{1}{6} \cdot 105)^2 + (7 - \frac{1}{6} \cdot 105)^2 + (28 - \frac{1}{6} \cdot 105)^2 = 225,5.$$

Таким образом, при $S = 225,5$ коэффициент конкордации равен:

$$W = \frac{12 \times 225,5}{5^2 (6^3 - 6)} = 0,515.$$

3. Проверим значимость отличия коэффициента конкордации от нуля. Для этого вычислим расчетное значение z -критерия Фишера:

$$z = \frac{1}{2} \ln \frac{(5-1)0,515}{1-0,515} = 0,72.$$

Степени свободы ν_1 и ν_2 определяются как:

$$\nu_1 = (6 - 1) - \frac{2}{5} \approx 5; \quad \nu_2 = (5 - 1)5 = 20;$$

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ для $\nu_1 = 5$ и $\nu_2 = 20$ получаем, что $z_\alpha = 0,5$.

Поскольку расчетное значение $z = 0,72$ больше $z_\alpha = 0,5$, то с вероятностью $P = 0,95$ можно утверждать, что между экспертами имеет место неслучайное согласие о силе влияния на рассматриваемый показатель качества выбранных количественных признаков.



3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание №1

Группой из семи экспертов проранжировать перечисленные ниже характерные особенности представления студентов о своей будущей работе (табл. 5).

Таблица 5 – Характерные особенности будущей работы

	Работа будет хорошо оплачиваемой
	Соответствовать моим способностям и наклонностям
	Представлять самостоятельность и независимость
	Предоставлять возможность регулярно выезжать по делам службы за границу
	Престижная, признанная и востребованная обществом
	Обеспечивать хорошие социальные гарантии
	Творческой, интересной, требующей умственного напряжения, инициативы
	Характеризоваться гигиеническими и невредными для здоровья условиями труда
	Предоставлять возможность многочисленных контактов с людьми
0	Не требовать особого физического труда
1	Не требовать полной отдачи сил и времени
2	Если будет возможность, предпочел бы вообще не работать

Задание №2

Группой из семи экспертов проранжировать типичные признаки слабости в управлении российскими предприятиями на современном этапе (табл. 6).



Теория принятия решений

Таблица 6 – Недостатки в управлении предприятиями

	Формальное участие в управлении первого руководителя
	Отсутствие некоторой документации по качеству
	Слабая обратная связь с потребителем и субподрядчиком
	Использование в работе устаревших документов
	Не выдерживание заданных показателей при закупке сырья
	Недостаточное применение статистических методов для анализа и принятия решений
	Недостовверный учет затрат на обеспечение качества
	Неполнота надзора за оборудованием
	Недостаток мероприятий предотвращающих брак (как профилактических, так и предупреждающих)
0	Руководителем не производится анализ работы системы менеджмента качества предприятия
1	Недостаточное внимание к проблеме повышения квалификации сотрудников
2	Небрежность в складском хозяйстве

Рекомендуемая литература

1. Экспертные оценки и их применение в энергетике/И.С. Вартазаров, И.Г. Горлов, Е.В. Минаев, Р.М. Хвастунов; Под ред. Р.М. Хвастунова. — М.: Энергоиздат, 1981. — 188 с.

2. Надежность и эффективность в технике: Справочник. В 10 т. Т. 7. Качество и надежность в производстве/Под ред. И.В. Апполонова. — М.: Машиностроение, 1989. — 280 с.



Теория принятия решений

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Значения z_{α} при 5 %-ном уровне значимости

v_2	v_1									
	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	2,45	2,65	2,69	2,71	2,72	2,73	2,74	2,75	2,76	2,77
2	1,46	1,47	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,49
3	1,58	1,13	1,11	1,11	1,10	1,09	1,09	1,08	1,08	1,07
4	1,02	0,97	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,86
5	0,94	0,88	0,84	0,82	0,81	0,80	0,79	0,77	0,76	0,74
6	0,90	0,82	0,78	0,76	0,74	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65
7	0,86	0,78	0,74	0,71	0,69	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59
8	0,84	0,85	0,70	0,67	0,65	0,64	0,62	0,59	0,57	0,54
9	0,82	0,72	0,68	0,64	0,62	0,61	0,59	0,56	0,53	0,50
10	0,80	0,71	0,66	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,50	0,47
11	0,79	0,69	0,64	0,61	0,58	0,56	0,54	0,51	0,48	0,44
12	0,78	0,68	0,62	0,59	0,57	0,55	0,52	0,49	0,46	0,42
13	0,77	0,67	0,61	0,58	0,55	0,54	0,51	0,48	0,44	0,40
14	0,76	0,66	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,46	0,43	0,38
15	0,76	0,65	0,60	0,56	0,53	0,51	0,48	0,45	0,41	0,36
16	0,75	0,64	0,59	0,55	0,52	0,50	0,48	0,44	0,40	0,35
17	0,75	0,64	0,58	0,54	0,52	0,50	0,47	0,43	0,39	0,34
18	0,74	0,63	0,58	0,54	0,51	0,49	0,46	0,43	0,38	0,32
19	0,74	0,63	0,57	0,53	0,50	0,48	0,45	0,42	0,37	0,32
20	0,74	0,63	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,41	0,37	0,31
21	0,73	0,62	0,56	0,52	0,50	0,47	0,44	0,41	0,36	0,30
22	0,73	0,62	0,56	0,52	0,49	0,47	0,44	0,40	0,35	0,29
23	0,73	0,62	0,55	0,51	0,48	0,46	0,43	0,40	0,35	0,28
24	0,72	0,61	0,55	0,51	0,48	0,46	0,43	0,39	0,34	0,27
25	0,72	0,61	0,55	0,51	0,48	0,46	0,42	0,39	0,34	0,27
26	0,72	0,61	0,54	0,50	0,48	0,45	0,42	0,38	0,33	0,26
27	0,72	0,60	0,54	0,50	0,47	0,45	0,42	0,38	0,38	0,26
28	0,72	0,60	0,54	0,50	0,47	0,45	0,42	0,38	0,32	0,25
29	0,72	0,60	0,54	0,50	0,47	0,44	0,41	0,37	0,32	0,25
30	0,71	0,60	0,54	0,50	0,46	0,44	0,41	0,37	0,32	0,24
60	0,69	0,57	0,51	0,46	0,43	0,41	0,37	0,32	0,26	0,16
∞	0,67	0,55	0,48	0,43	0,40	0,37	0,33	0,28	0,21	0,00



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

«ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ»

Аннотация

Методические указания предназначены для студентов, изучающих дисциплину «Теория принятия решений». Приведены варианты заданий для самостоятельной работы и методика решения задач.





1. ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА

Для иллюстрации основных этапов получения решения с помощью метода анализа иерархий (МАИ) рассмотрим гипотетическую задачу, имеющую прикладное значение. Для уборки зерновых культур необходимо приобрести зерноуборочный комбайн. На рынке имеются машины четырех фирм: А, В, С, D одинакового целевого назначения. Какой зернокомбайн выбрать в соответствии с потребностями покупателя?

Рекомендуется такая последовательность этапов при решении задачи.

1. Очертите проблему и определите, что вы хотите узнать.
2. Постройте иерархию, начиная с вершины (цели - с точки зрения управления), через промежуточные уровни (критерии, по которым зависят последующие уровни) к самому нижнему уровню (который обычно является перечнем альтернатив).
3. Постройте множество матриц парных сравнений для каждого из нижних уровней - по одной матрице для каждого элемента примыкающего сверху уровня.
4. После проведения всех парных сравнений и ввода данных по собственному значению можно проверить согласованность. Этапы 3 и 4 проводятся для всех уровней и групп в иерархии.
5. Используя иерархический синтез для взвешивания собственных векторов весами критериев, вычисляется сумма по всем соответствующим взвешенным компонентам собственных векторов уровня иерархии, лежащего ниже.
6. Проверяется согласованность всей иерархии.

2. СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМЫ ИЕРАРХИИ. МОДЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР

В соответствии с планом проведения МАИ проведем декомпозицию и представим задачу в иерархической форме. Схема иерархии для рассматриваемой задачи приведена на рисунке 1. Целью построения является получение приоритетов элементов на последнем уровне, наилучшим образом отражающих относительное воздействие на вершину иерархии.

На первом (высшем) уровне находится общая цель: "Зернокомбайн".

На втором уровне находятся четыре показателя (критерия), уточняющие цель, и на третьем (нижнем) уровне находятся машины - кандидаты (варианты решения), которые должны быть оценены по отношению к критериям второго уровня.



Теория принятия решений

Закон иерархической непрерывности требует, чтобы элементы нижнего уровня иерархии были сравнимы попарно по отношению к элементам следующего уровня и т.д. вплоть до вершины иерархии. Например, надо получить имеющие смысл ответы на вопросы такого типа: насколько комбайн А лучше комбайна В или С по критерию производительности? и т.п.

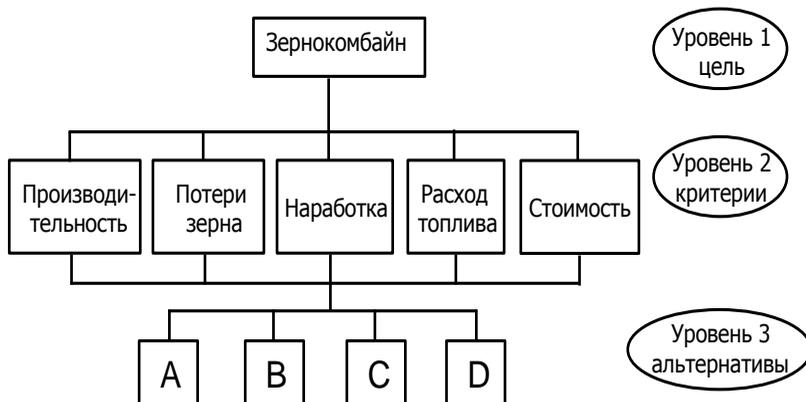


Рисунок 1 – Схема иерархии для решения проблемы выбора зернокомбайна

3 СОСТАВЛЕНИЕ МАТРИЦ ПАРНЫХ СРАВНЕНИЙ

После выполнения работ на этапе иерархического представления проблемы необходимо установить приоритеты критериев и оценить каждую из альтернатив по критериям, выявив тем самым предпочтительную из них.

Для определения сравнительной важности факторов или результатов в проблемной ситуации необходимо составить матрицу парных сравнений. В общем виде эта матрица представлена в таблице 1. В качестве примера рассматриваются три альтернативы.



Теория принятия решений

Таблица 1 – Общий вид матрицы парных сравнений

	A₁	A₂	A₃	Оценки компонент собственного вектора по строкам	Нормализация результата
A₁	$\frac{w_1}{w_1}$	$\frac{w_1}{w_2}$	$\frac{w_1}{w_3}$	$\sqrt[n]{\frac{w_1}{w_1} \cdot \frac{w_1}{w_2} \cdot \frac{w_1}{w_3}} = a$	$\frac{a}{a + b + c} = X_1$
A₂	$\frac{w_2}{w_1}$	$\frac{w_2}{w_2}$	$\frac{w_2}{w_3}$	$\sqrt[n]{\frac{w_2}{w_1} \cdot \frac{w_2}{w_2} \cdot \frac{w_2}{w_3}} = b$	$\frac{b}{a + b + c} = X_2$
A₃	$\frac{w_3}{w_1}$	$\frac{w_3}{w_2}$	$\frac{w_3}{w_3}$	$\sqrt[n]{\frac{w_3}{w_1} \cdot \frac{w_3}{w_2} \cdot \frac{w_3}{w_3}} = c$	$\frac{c}{a + b + c} = X_3$

Здесь A₁, A₂, A₃, ..., A_n – множество из n элементов; w₁, w₂, w₃, ..., w_n – соответственно их веса или интенсивности.

Если ожидается, что w₁, w₂, w₃, ..., w_n - неизвестны заранее (а это очень распространенная ситуация), то парные сравнения элементов производятся с использованием субъективных суждений, численно оцениваемых по шкале, а затем решается проблема нахождения компонент w.

Для проведения субъективных парных сравнений в МАИ предлагается шкала относительной важности.

В таблице 2 приведены ориентировочные значения рассматриваемых показателей.

Составим матрицу парных сравнений для определения весомости показателей качества (таблица 3). Матрица составляется, если записать сравниваемую цель (или критерий) вверху и переписать сравниваемые элементы слева и сверху.

Таблица 2 – значения показателей для различных альтернатив

Показатель	A	B	C	D
Производительность, т/ч	13	21	12	18
Потери зерна, %	2	3	3	3
Наработка, ч	160	119	120	130
Расход топлива, л/ч	29	30	24	27
Стоимость, тыс.руб	900	1100	1050	1200



Теория принятия решений

Таблица 3 – Матрица парных сравнений показателей качества, построенная на основе субъективных суждений

Общее удовлетворение комбайном	Пр.	П.з.	Нар.	Р.т.	Ст.
Производительность (Пр.)	1/1	5/1	4/1	5/1	3/1
Потери зерна (П.з.)	1/5	1/1	1/2	2/1	1/2
Наработка (Нар.)	1/4	2/1	1/1	1/1	1/4
Расход топлива (Р.т.)	1/5	1/2	1/1	1/1	1/2
Стоимость (Ст.)	1/3	2/1	4/1	2/1	1/1

В результате расчетов (в соответствии с табл. 1) получены значения вектора приоритетов для показателей качества: производительность – $KP1=0,491$; потери зерна – $KP2=0,099$; наработка – $KP3=0,104$; расход топлива – $KP4=0,086$; стоимость – $KP5=0,220$.

В примере требуется составить пять матриц для третьего уровня по отношению к критериям второго уровня.

В табл. 4 и 5 приведены примеры матриц для критериев 1 и 2.

Таблица 4 – Матрица парных сравнений для критерия $KP1$

Производительность	A	B	C	D
A	1	13/21	13/12	13/18
B	21/13	1	21/12	21/18
C	12/13	12/21	1	12/18
D	18/13	18/21	18/12	1

Таблица 5 – Матрица парных сравнений для критерия $KP2$

Потери зерна	A	B	C	D
A	1	3/2	2/2	3/2
B	2/3	1	2/3	3/3
C	2/2	3/2	1	3/2
D	2/3	3/3	2/3	1

Объективные значения показателей качества (критериев), используемых для сравнения комбайнов, можно взять из протоколов испытаний, научной литературы, рекламных проспектов



и т.п.

4 СИНТЕЗ ПРИОРИТЕТОВ

Из группы матриц парных сравнений формируется набор локальных приоритетов, которые выражают относительное влияние множества элементов, на элемент примыкающего сверху уровня. Одним из способов определения приоритетов является вычисление геометрического среднего. Это можно сделать, перемножая элементы в каждой строке и извлекая корень n -й степени, где n – число элементов. Полученный таким образом столбец чисел нормализуется делением каждого числа на сумму всех чисел (см. табл. 1).

В таблице 6 представлены расчетные данные векторов локальных приоритетов для третьего уровня иерархии, иллюстрирующие сравнительную желательность вариантов марок зернокомбайнов по отношению к критериям второго уровня.

Таблица 6 – Данные для расчета глобальных приоритетов

Вариант решения	Вектор приоритетов				
	Производительность	Потери зерна	Расход топлива	Наработка	Стоимость
		0,491	0,099	0,086	0,104
A	0,203	0,3	0,235	0,302	0,292
B	0,328	0,2	0,228	0,225	0,239
C	0,188	0,3	0,284	0,227	0,250
D	0,281	0,2	0,253	0,246	0,219

Выявление глобальных приоритетов

Согласно МАИ приоритеты синтезируются, начиная со второго уровня вниз. Локальные приоритеты перемножаются на приоритет соответствующего критерия на вышестоящем уровне и суммируются по каждому элементу в соответствии с критериями, на которые воздействует этот элемент. Пример расчета и численные значения глобальных приоритетов приведен ниже (таблица 7).

Например, для варианта А имеем:

$$0,491 \cdot 0,203 + 0,099 \cdot 0,3 + 0,086 \cdot 0,235 + 0,104 \cdot 0,302 + 0,22 \cdot 0,292 = 0,248$$



Теория принятия решений

Таблица 7 – Глобальные приоритеты

Наименование	Значение глобальных приоритетов
A	0,248
B	0,279
C	0,217
D	0,255

Таким образом, в результате расчетов выявлено, что наиболее привлекателен вариант B.

Список рекомендуемой литературы

1. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем: Пер. с англ.-М.: Радио и связь, 1991.- 224 с.