Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования

«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
имени
академика
С.П. КОРОЛЕВА»

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Самара 2017

Оборотная сторона 1 листа обложки

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Методические указания

С А М А Р А
2017 г.

Составитель: ***И.Г. Абрамова***

УДК 65.011.46

Оценка конкурентоспособности продукции: метод. указания [текст]/ Сост.: Абрамова И.Г.. – Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2017. 32с.

Рецензент зав. каф. «Организация производства» СУ,
д-р экон. наук, проф. Д. Ю. Иванов.

Настоящие методические указания содержат методику оценки конкурентоспособности продукции. Представленная методика является одним из вариантов оценки. Она основана на математическом аппарате матричного анализа и построена с использованием метода анализа иерархий Саати. Оценка конкурентоспособности продукции показывает комплексный характер влияния параметров конкурентоспособности и определяет важность каждого из них. Расчеты приведены с использованием средств Microsoft Excel.

Методические указания предназначены для выполнения практических, лабораторных работ студентами при подготовке магистров, обучающихся по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов».

Учебное пособие разработано на кафедре технологий производства двигателей.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Самарского университета.

Стр. 32., Табл.8, Приложений 7, Библиогр.9 назв.

© И.Г.Абрамова 2017.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4
1 Шаг 1: Отбор параметров и определение частных показателей или собственных характеристик продукта 7
2 Шаг 2: Расчет весовых коэффициентов параметров 8
3 Шаг 3: Расчет весовых коэффициентов показателей по параметрам продукции 13
4 Шаг 4: Расчет коэффициента конкурентоспособности ... 14
5 Рекомендации по выполнению лабораторной работы 15
Литература 16
Приложение А 17
Приложение Б 18
Приложение В 23
Приложение Г 25
Приложение Д 29
Приложение Е 30
Приложение Ж 31

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время не существует единого общепринятого русскоязычного определения понятия «конкурентоспособность продукции». Рассмотрим некоторые формулировки.

Конкурентоспособность продукции (товара) – это:

1 – «способность товаров более полно отвечать запросам покупателей в сравнении с другими аналогичными товарами, представленными на рынке» /[1]/.

2 – «свойство объекта, характеризующего степень удовлетворения конкретной потребности по сравнению с лучшими аналогичными объектами, представленными на данном рынке или конкурентоспособность - это способность выдерживать конкуренцию в сравнении с аналогичными объектами в условиях конкретного рынка» /[2]/.

3 – «характеристика товара (услуги), отражающая его отличие от товара-конкурента как по степени соответствия конкретной потребности, так и по затратам на ее удовлетворение» /[3]/.

Ключевые слова в этих формулировках: объект, запросы покупателей, степень удовлетворения, потребность, затраты.

Объектом в исследовании может быть как сам товар, так и предприятие, фирма, тогда конкурентоспособность продукта должна измеряться одними параметрами, а конкурентоспособность фирмы – другими. Формулировка № 2 скорее отражает обобщенное понятие конкурентоспособности.

Во многих формулировках присутствуют слова «потребность», «затраты», «цена». Следует сказать, что многие авторы отмечают, что два элемента «потребительские свойства» и «цена» являются главными составляющими конкурентоспособности товара (услуги).

В состав «потребительских свойств» входит качество, которое является основной составляющей понятия конкурентоспособности.

Обратимся к определению качества в Стандарте ИСО 9000-2000: «Качество – это степень, с которой совокупность собственных характеристик выполняет требования».

В литературе встречается выражение «конкурентоспособное качество продукции», это лишь подчеркивает определяющую роль качества в понятии «конкурентоспособность».

Следует заметить, что в Стандарте ИСО 9000-2000 нет понятия «запросы покупателей», а есть понятие «запросы потребителей».

Слово «удовлетворить» или «удоволить», как говорили на Руси, означает «снабжать чем-либо вволю, вдоволь, доставлять потребности жизни, исполнять чьи-либо желания» /[4]/. Это слово мысленно нас отсылает к потребителю и наводит на вопрос: «где граница его «воли»?». «Снабжать» «вволю», до «воли» - значит довести до уровня желаемого, обеспечить соответствие показателей товара показателям, отвечающим запросам потребителя.

Предлагается следующая формулировка (авт. Абрамова И.Г.) рассматриваемого понятия: *конкурентоспособность продукции – это свойство продукции, характеризующееся степенью соответствия совокупности собственных характеристик (качество, технический уровень, цена, сервис) запросу потребителя (потребительские характеристики)*.

Из сформулированного понятия следует, что для оценки конкурентоспособности продукции, определения «степени соответствия» необходимо знать собственные количественные характеристики продукта и формализованный запрос потребителя в сопоставимых характеристиках.

Конкурентоспособность продукции базируется на ряде принципов:

1. Комплексность конкурентоспособности продуктов (товаров, услуг) заключается в том, что при ее оценке должна учитываться совокупность параметров, определяющих собственные характеристики.

2.Относительность конкурентоспособности предполагает сравнительный характер ее оценки, когда выбранные параметры одного товара сравниваются с параметрами других товаров.

3. Социальная адресность конкурентоспособности определяется степенью удовлетворения конкретных социально ориентированных сегментов потребителей. Запросы потребителей должны быть формализованы в соответствии с собственными характеристиками продукта.

Существуют различные методики количественной оценки конкурентоспособности продукции (их обзор и анализ см. /[5]/).

По многим методикам для оценки конкурентоспособности продукции необходимо рассчитать коэффициент конкурентоспособности, который отражает степень соответствия товара потребительским предпочтениям. Есть два подхода к расчету коэффициента конкурентоспособности продукции:

1 – параметры «качество» и «цена» отражают собственные характеристики продукции и противопоставляются при расчете;

2 – параметры «качество» и «цена» отражают совокупность собственных характеристик продукции и не противопоставляются.

Рассмотрим оценку конкурентоспособности продукции в соответствии со вторым подходом /[6]/. Эта методика отредактирована (авт. Абрамовой И.Г.) в соответствии с методом анализа иерархий Т. Саати /[7]/ и приведена в данных методических указаниях.

Расчет коэффициента конкурентоспособности продукта (*Кпр*) производится по формуле:

$$K_{пр} = \sum_{i}^{n} W_i \cdot b_i \qquad (1)$$

где W_i - весовые значения параметров,

b_i - весовые значения показателей.

Методику можно условно представить в виде «шагов».

1 шаг. Отбор параметров и определение частных показателей или собственных характеристик продукта: $h_{i.}$

2 шаг. Расчет весовых коэффициентов параметров W_i

3 шаг. Расчет весовых коэффициентов показателей по параметрам исследуемой и конкурентной продукции, b_i

4 шаг. Расчет коэффициента конкурентоспособности продукта (*Кпр*)

1 Шаг 1: Отбор параметров и определение частных показателей или собственных характеристик продукта

Перед тем как начать отбор параметров продукта следует определиться со сравнительной базой продукта и определить конкурентов по аналогичной продукции. За исследуемое - «базовое» изделие принимается то, которое имеет наибольшую долю в объеме продаж (приложение А). Аналогичная продукция предприятий-конкурентов должна составить «базу для сравнения». Предприятия конкуренты отбираются на основе карты стратегической группировки.

Рассмотрим пример, в котором отобраны три конкурирующие компании, производящие подобную, или сходную по назначению и характеристикам продукцию.

Сравнительная характеристика продукции этих компаний получена в ходе маркетинговых исследований и представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика агрегатов

№ параметра	Показатель	Агрегат предприятия		
		A	B	C
Технические параметры				
1	Номинальная мощность, кВт	200	200	200
2	Ресурс до капремонта, ч.	10000	8000	5000
3	Гарантийная наработка, ч.	8000	9000	8500
	Габаритные размеры, мм.			
4	длина	2900	3200	3460
5	ширина	1300	1180	1080
6	высота	1670	1800	1670
7	Масса, кг	3500	4300	4700
Экономические параметры				
8	Цена, тыс. руб.	572	750	615
9	Удельный расход топлива, г/кВт-ч.	245	240	238
10	Удельный расход масла, кВт-ч	2,25	2,22	2,28

2 Шаг 2: Расчет весовых коэффициентов параметров

Для определения степени весомости параметров предлагается использовать матричный анализ. Степень важности или весомость какого-либо коэффициента (параметра или показателя) – это относительная величина по отношению к желаемому результату или поставленной цели, это величина, показывающая степень достижения этой цели. Для этого необходимо иметь сформулированную одну цель, учитывающую стратегию развития предприятия, а также «Руководство по Системе менеджмента качества». Для выработки единой цели нужно учитывать мнения различных специалистов. Их точки зрения могут быть формализованы с помощью матрицы приоритетов в виде весовых коэффициентов параметров.

Каждый параметр, который отобран для характеристики объекта анализа, сравнивается со всеми остальными параметрами попарно. Для попарного сравнения параметров необходимо подготовить таблицу, в которой число столбцов и строк равно числу параметров (таблица 2).

Таблица 2 - Матрица парных сравнений (на основе данных таблицы 1).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Оценка параметров производится при наличии определенного убеждения, что определенный параметр может помочь достигнуть желаемого результата или определенной цели.

Пусть F - позиция, высказывание, цель, зависящее от параметров $h_1, h_2, \ldots h_i \ldots, h_7$. Требуется ранжировать h_i по степени их влияния на F. Для решения этой задачи опрашивается группа экспертов, компетентных в отношении F. Каждый эксперт проводит «попарное взвешивание» параметров в матрице попарных сравнений (МПС), отвечая на вопрос: «Какой параметр из двух оказывает большее влияние на F?» и построчно в матрице указывает: «Во сколько раз «вес» параметра, записанного в строке i, больше «веса» параметра, записанного в столбце j ».

Для заполнения матрицы необходимо принять шкалу:

«1» - параметры равноценны;

«3 - «вес» параметра, записанного в строке i, больше «веса» параметра, записанного в столбце j в «три» раза - условная величина, означает «лучше»;

«5» - «вес» параметра, записанного в строке i, больше «веса» параметра, записанного в столбце j в «пять» раз - условная величина, означает «гораздо лучше».

Если $h_i \overset{5}{>} h_j$ (h_i весомее h_j в 5 раз), то в клетку (i, j) заносится число $a_{ij} = 5$.

При сравнении самого параметра с самим собой, получим оценку значимости, равную «1». Получим диагональ из «1» в таблице 3.

Таблица 3 – Диагональ в матрице парных сравнений, состоящая из «1»

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1									
2		1								
3			1							
4				1						
5					1					
6						1				
7							1			
8								1		
9									1	
10										1

Порядок заполнения таблицы:

- в первую очередь заполняются ячейки таблицы над диагональю, состоящей из значений, равных «1»: в ячейки таблицы строк i и столбцов j над диагональю вводятся экспертные значения (a_{ij}) в соответствии со шкалой;

- во вторую очередь заполняются ячейки таблицы под диагональю, в которые вводятся значения, равные обратной величине значений ячеек над диагональю $(1/a_{ij})$, симметрично расположенных по отношению к диагонали.

В таблице 4 приведен пример заполнения ячеек двух строк матрицы парных сравнений над диагональю и расчетных значений под диагональю.

Таблица 4 – Пример заполнения матрицы парных сравнений

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	**1**	3	3	5	5	5	3	1/3	2	2
2	1/3	**1**	3	5	5	5	3	1/5	1/3	3
3	…	…	**1**	…	…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
8	…	…	…	…	…	…	…	**1**	…	…
9	1/2	3	3	3	3	3	3	1/3	**1**	2
10	1/2	1/3	2	3	3	3	3	1/3	1/2	**1**

Весомость влияния h_i на F определяется путем вычисления компонентов вектора W

$$W = (w_1,\ w_2,\ \ldots w_i, \ldots\ w_7), \qquad (2)$$

где $w_1 = w_N$ - компонент вектора по параметру №1,
в таблице №1 – «Номинальная мощность»,
$w_2 = w_{рес}$, компонент вектора по параметру №2,
в таблицы №1 – «Ресурс до капремонта»,
и т.д. по всем параметрам.

Компонента вектора W вычисляется по методу последовательного приближения:

$$W_k = \frac{P^k \cdot e}{e^T \cdot P^k \cdot e} \quad ,\mathrm{k} = 1,2,3,... \qquad (3)$$

где $e^T = [1,1,1,1,1,1,1]$ - значение e на первом шаге, k – шаг итерации,

$e^T = |W_k - W_{k-1}|$ - доля k-го шага итерации,

$P_k = (a_{1.1}, \ldots, a_{ij})^k$ – матрица приоритетов в степени k.

Процесс прекращают, если достигается заданная точность ε:

$$e^T = |W_k - W_{k-1}| \le \varepsilon \qquad (4)$$

Обычно $\varepsilon = 0{,}01$.

Каждому эксперту «n» соответствует свой вектор Wn . Значения можно определить по известной методике /7, [8]/, [9]/если принять мнение наиболее значимого эксперта.

Расчет коэффициентов весомости параметров продукции представлен в приложении Б.

Утверждаются те весовые коэффициенты, которые получены в такой итерации, где согласованы мнения или выполняется условие:

$$OO \le 0{,}1$$

где OO - отношение согласованности:

$$OO = ИС / М(СИ) \qquad (5)$$

где ИС – индекс согласованности:

$$ИС = (\lambda max - n)/(n-1) \qquad (6)$$

где n - количество параметров;

λmax – максимальное собственное значение матрицы,

$$\lambda max = МУМНОЖ\ (e^T \cdot M1;\ W_k) \qquad (7)$$

где $M1$ – построчные значения приоритетов параметров в матрице парных сравнений первой итерации (например, строка 1 таблицы 2 – параметр №1).

Wk - весовые значения параметров на k-ой итерации (в примере итераций 4, следовательно, W4).

M(СИ) – средний случайный индекс (СИ) для порядка матрицы n. В таблице 5 представлены средние СИ (вторая строка); для n=10 СИ=1,49.

Таблица 5 - Средние случайные индексы (*СИ*) в соответствии с порядком матрицы *n* /7/

М	1	2	3	4	5
СИ	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12
М	6	7	8	9	**10**
СИ	1,24	1,32	1,41	1,45	**1,49**
М	11	12	13	14	15
СИ	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Проверка согласованности (приложение Б, стр.22):

Должно выполняться условие: $\Delta = 0$,

$$\Delta = M1 \cdot W_k - \lambda_{\max} \cdot W_k , \qquad (8)$$

Четвертая итерация расчетов принята за основу, поскольку именно на этом этапе выполняется условие $\varepsilon < 0{,}01$ и «матрица согласована», т.к. *ОО* = 0,1, причем проверка №2 (продолжение приложения Б, стр. 22) показала, что $\Delta=0$.

Принимая решение по четвертой итерации (приложение Б, стр.21 и приложение Г стр.26, W4), утверждаем весовые коэффициенты параметров со следующими значениями:

$w_1 = 0{,}17$; $w_2=0{,}12$; $w_3=0{,}07$; $w_4=0{,}03$; $w_5=0{,}03$;
$w_6 = 0{,}03$; $w_7=0{,}05$; $w_8=0{,}27$; $w_9=0{,}13$; $w_{10}=0{,}11$.

Весовые значения параметров означают, что с точки зрения определенного эксперта параметр № 8 - «цена» имеет наибольшую значимость для проникновения товара на рынок и составляет 0,27 в общем «весе» параметров, равном 1,00.

3 Шаг 3: Расчет весовых коэффициентов показателей по параметрам продукции

Выполним следующий шаг: расчет весовых коэффициентов показателей по параметрам исследуемой и конкурентной продукции для определения приоритета конкурентов b_i по определенному параметру.

Приведем пример расчета весовых коэффициентов показателей продукции трех изготовителей только по одному параметру -«Ресурс до капремонта» по методике, аналогичной для расчета весовых коэффициентов параметров. Пример приведен в приложении В (стр.23,24), где показано, что на четвертой итерации весовые коэффициенты для трёх производителей составили: b_1=0,64; b_2=0,26; b_3=0,10.

Это означает, что производитель №1 (b_1=0,64) имеет приоритет перед другими производителями, поскольку его продукция по параметру «Ресурс до капремонта» имеет наилучший показатель, в таблице №1 у производителя №1 ресурс до капитального ремонта составляет 10000 часов, самую наибольшую величину.

Результаты расчетов весовых коэффициентов показателей продукции для некоторых параметров приведены в таблицах 6, 7.

Пример расчета весовых коэффициентов показателя «Гарантийная наработка» с помощью средств Microsoft Excel приведен в приложении Ж.

Таблица 6 - Матрица показателей продукции предприятий А, В, С по параметру «Длина»

«Длина» агрегатов				
	А	В	С	Приоритет
А	1	3	3	0,539
В	1/3	1	3	0,333
С	1/3	1/3	1	0,128

Таблица 7 - Матрица показателей продукции предприятий А, В, С по параметру «Цена»

«Цена» агрегатов				
	А	В	С	Приоритет
А	1	5	3	0,605
В	1/5	1	1/3	0,103
С	1/3	3	1	0,292

4 Шаг 4: Расчет коэффициента конкурентоспособности

Расчет коэффициента конкурентоспособности продукта (*Кпр*) производим по формуле:

$$K_{пр} = \sum_{i}^{n} W_i \cdot b_i \qquad (9)$$

где W_i - весовые значения параметров,

b_i - весовые значения показателей.

С учетом известных весовых коэффициентов параметров (приложение Г, стр.26, W4) получаем формулу для расчета коэффициента конкурентоспособности электроагрегатов:

$$K_{эл.агр.} = 0{,}17b_1 + 0{,}12b_2 + 0{,}07b_3 + 0{,}03b_4 + 0{,}03b_5 + \\ + 0{,}03b_6 + 0{,}05b_7 + 0{,}27b_8 + 0{,}13b_9 + 0{,}11b_{10} \qquad (10)$$

где b_i - весовые коэффициенты показателей продукции по i –м параметрам соответствующего предприятия.

Сформируем сводную таблицу 8.

Таблица 8 - Конкурентоспособность продукции предприятий А,В,С

		b_i	Производители		
	w_i		A	B	C
Факторы конкурентоспособности	w_1	0,17	0,334	0,333	0,333
	w_2	0,12	0,640	0,260	0,100
	w_3	0,07	0,334	0,333	0,333
	w_4	0,03	0,539	0,333	0,128
	w_5	0,03	0,128	0,333	0,539
	w_6	0,03	0,429	0,142	0,429
	w_7	0,05	0,539	0,333	0,128
	w_8	0,27	0,605	0,103	0,292
	w_9	0,13	0,140	0,370	0,470
	w_{10}	0,11	0,370	0,470	0,140
Приоритет			0,428	0,285	0,275
Ранг			1	2	3

Расчеты показали: $K_{эл.агр.А}$=0,428, $K_{эл.агр.В}$=0,285, $K_{эл.агр.С}$=0,275.

Вывод: продукция производителя А является конкурентоспособной по параметрам: «ресурс до капитального ремонта», «масса», «длина» и «цена».

После оценки конкурентоспособности продукции можно переходить к оценке конкурентоспособности предприятия.

Рассматриваемый пример представляет экспертный метод оценки товара. Данный метод используется путем организации экспертиз, участники которых оценивают свойства изделий в баллах по установленной шкале. Для получения объективной картины следует предусмотреть для участия в экспертизе целого ряда экспертов, с тем, чтобы обеспечить необходимый уровень достоверности полученных результатов. По полученным оценкам можно рассчитать величины показателей, которые в дальнейшем используются в оценке конкурентоспособности.

5 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

1. Получить задание у преподавателя.
2. Выполнять расчеты в соответствии с приведенной методикой по четырем шагам. Использовать поясняющие материалы в приложениях.
3. Для расчетов использовать средства Microsoft Excel.
4. Представить отчет выполненной работы на электронном носителе (файл).
5. По требованию преподавателя выполнить отчет работы на бумажном носителе в соответствии с СТП СГАУ.

ЛИТЕРАТУРА

1 Управление организацией: Энциклопедический словарь [Текст]. – М.: Издательский Дом ИНФРВА-М, 2001. – Х, 822 с

2 Дулисова, И. Л Конкурентоспособность фирмы и конкурентоспособность товара [Электронный ресурс], http://www.marketing.spb.ru/read/essai/6.htm].

3 Грибов, В Конкурентоспособность продукции [Электронный ресурс] /В.Грибов, В. Грузинов, http://www.inventech.ru/lib/predpr/predpr0042

4 Даль, В.И. Толковый словарь русского языка. Современная версия. [Текст]/В.И.Даль. – М.: Изд-во Экомо, 2004. – 736 с.

5 Абрамова, И.Г. Подходы к определению понятия и оценки конкурентоспособности продукции /И.Г. Абрамова, Д.А. Абрамов, Д.С. Петров // Сб. науч. статей 4-ой международной научно-практической конференции «Логистика и экономика ресурсосбережения и энергосбережения в промышленности», 21 – 24 сентября 2009 г., СГАУ, Самара, 2009.

6 Бабич, Т.Н. Планирование на предприятии [Текст]/ Т.Н. Бабич, Э.Н. Кузьбожев.; учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2005. – 336 с.

7 Саати, Т Принятие решений, Метод анализа иерархий. [Текст]/Т. Саати, пер. с англ. Р.Г.Вачнадзе М.: «Радио и связь», 1993 – 278 с.

8 Белашевский, Г.Е. Метод оценки качества автомобиля/[Текст]/ Г.Е. Белашевский, В.Е. Годлевский, А.В. Кокотов//Развитие через качество - теория и практика: Доклады III международной конференции. – Тольятти, ТолПИ. -1999. - С.131-141.

9 Абрамова, И.Г. Метод оценки управления системой технической подготовки производства/ И.Г. Абрамова, Д.А. Абрамов, Г.Е. Белашевский, В.Н. Бородин// Вестник СГАУ: – Самара, 2008. Вып. 3(17). - С. 10-20.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Выбор «базового» изделия в качестве объекта оценки конкурентоспособности изделия

	Цена на изделие на определенную дату, руб.											
Изделие	1	2	3	4	5	6	7	8	9	∑	Ср.знач.	**MAX**
АД-100	149134	203754	218729	242900	315718	315719	315718	315718	315718	2393108	265901	
АД-200Т	392544	497456	510307	510307	526000	534000	534000	534000	534000	4572614	508068	~= max
АД-200Б	316008	410810	410810	410810	534054	534054	534054	751516	751516	4653632	517070	517070
ЭД-100	191291	265420	276372	363098	394028	394028	436930	436930	436930	3195027	355003	

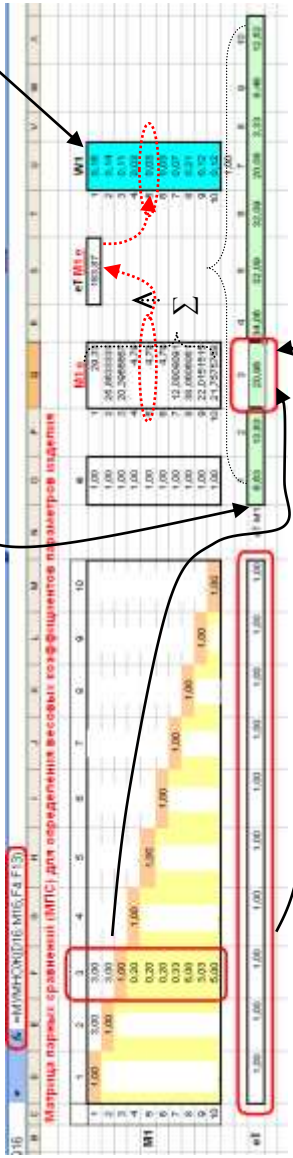
	Объем продаж продукции за три года												
	Объем продаж (первый год)												MAX .
Изделие	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен.	Окт	Ноя.	Дек.	Всего
АД-100	15	10	13	7	19	14	10	9	14	9	5	5	130
АД-200Т	15	15	19	13	14	13	9	13	17	3	10	5	**146**
АД-200Б	4	3	2	3	2	5	3	2	1	5	0	0	30
ЭД-100	5	12	7	4	5	9	4	5	3	6	10	0	70
	Объем продаж (второй год)												MAX .
Изделие	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июль	Июль	Авг	Сен.	Окт	Ноя.	Дек.	Всего
АД-100	14	0	8	9	5	14	10	7	17	10	6	7	107
АД-200Т	5	17	6	15	17	17	15	12	14	10	9	5	**142**
АД-200Б	0	1	3	2	3	5	4	3	5	5	3	21	55
ЭД-100	4	0	5	7	3	9	8	7	6	6	4	7	66
	Объем продаж (начало третьего года)												MAX .
Изделие	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен.	Окт	Ноя.	Дек.	Всего
АД-100	8	9	10										27
АД-200Т	7	9	13										29
АД-200Б	11	9	12										32
ЭД-100	3	4	3										10

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Шаг №2 : Расчет весовых коэффициентов параметров изделий

1. Определение матрицы M1e

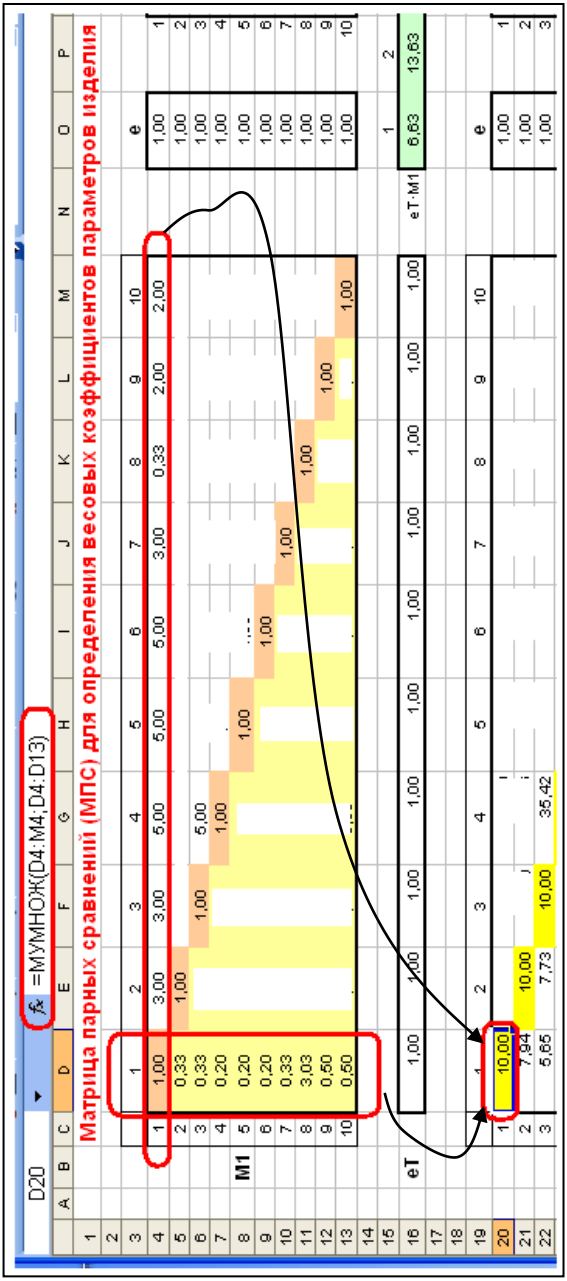
2. Определение матрицы $e^T M1$ и 3. коэффициентов W1



Продолжение приложения Б

4. Формирование матрицы следующей итерации.

а) Выделение первой строки и первого столбца и их перемножение для получения значения первого элемента матрицы следующей итерации, производной от предыдущей.



4. Формирование матрицы следующей итерации.

б) Выделение второй строки и девятого столбца и их перемножение для получения значения элемента второй строки и девятого столбца в матрице следующей итерации.

L21 | fx =МУМНОЖ(D5:M5;L4:L13)

Матрица парных сравнений (МПС) для определения весовых коэффициентов параметров изделия

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		e
1	1,00								2,00	2,00		1,00
2	0,33	1,00	3,00	5,00	5,00	5,00	3,00	0,20	0,33	3,00		1,00
3			1,00						0,33			1,00
4				1,00					0,33			1,00
5					1,00				0,33			1,00
6						1,00			0,33			1,00
7							1,00		0,33			1,00
8								1,00	3,00			1,00
9									1,00			1,00
10									0,50	1,00		1,00

M1

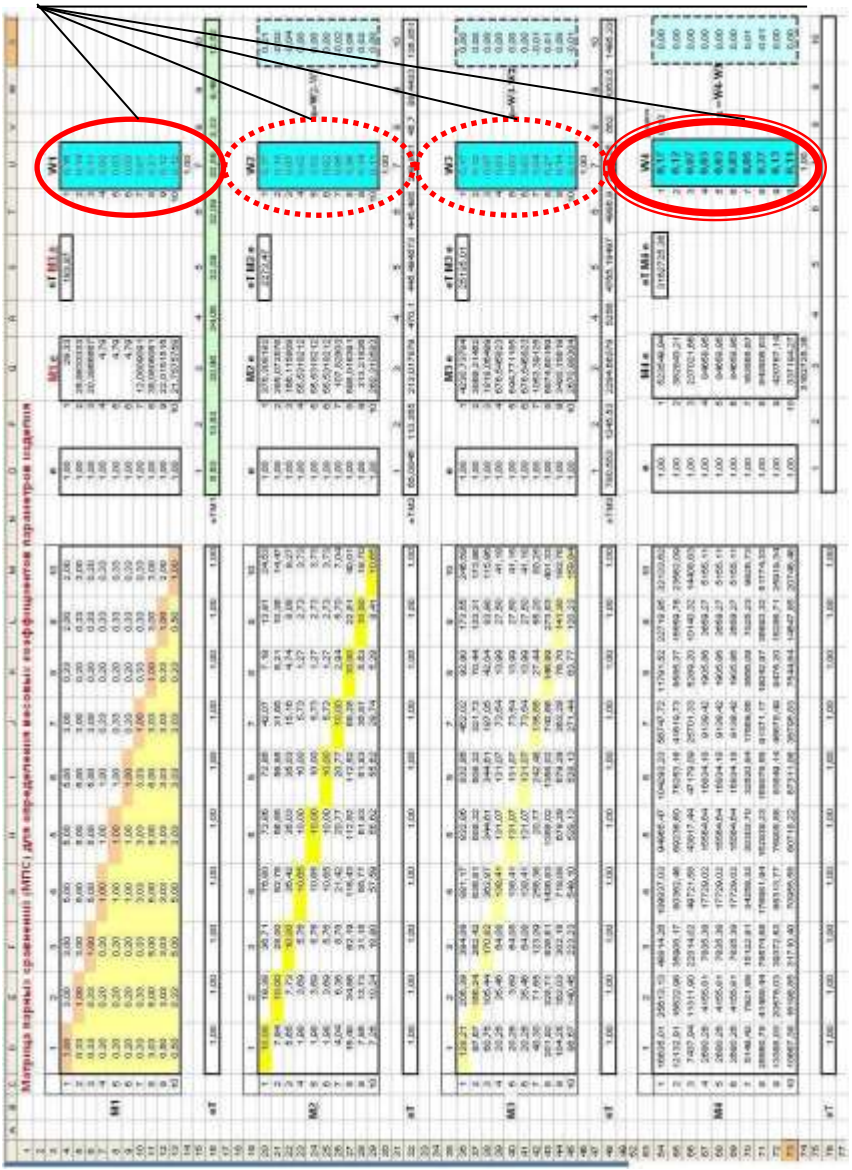
												1	2
eT	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	eT·M1	6,63	13,63

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		e
1	10,00	19,38	36,71	76,80	72,86	72,86	42,07	7,18	13,91	24,53		1,00
2	7,94	10,00	28,00	62,76	56,85	56,85	31,65	6,21	10,36	14,47		1,00
3	5,65	7,73	10,00	35,42	35,03	35,03	15,16	4,74	8,08	9,27		1,00

Продолжение приложения Б

Коэффициенты параметров по итерациям №1, №2, №3, №4.

5. Расчет коэффициентов весомости параметров по итерациям



6. Проверка согласованности

Проверка № 1

	M1*W3	W3*λмах	Δ
1	1,85	1,87	0,02
2	1,34	1,36	0,02
3	0,81	0,81	0,01
4	0,30	0,30	0,00
5	0,30	0,29	0,01
6	0,30	0,30	0,00
7	0,57	0,47	0,11
8	3,01	3,05	0,04
9	1,48	1,52	0,03
10	1,17	1,18	0,01

Саати

ИО =(λмах-n)/(n-1) = 0,13

ОО= ИО / М(ИО) = 0,08

ИО_индекс однородности

ОО_отношение однородности

λмах МУМНОЖ(O16:X16;U36:U45)

λмах МУМНОЖ (eTM1; W3)

λмах = 11,14

n = 10

М(ИО) = 1,49

Проверка № 2

	M1*W4		W4*λмах		Δ
1	1,88	1	1,88	1	0,00
2	1,37	2	1,37	2	0,00
3	0,85	3	0,85	3	0,00
4	0,30	4	0,30	4	0,00
5	0,30	5	0,30	5	0,00
6	0,30	6	0,30	6	0,00
7	0,58	7	0,59	7	0,00
8	3,03	8	3,02	8	0,00
9	1,51	9	1,51	9	0,00
10	1,21	10	1,21	10	0,00

Саати

ИО =(λмах-n)/(n-1) = 0,15

ОО= ИО / М(ИО) = 0,10

ИО_индекс однородности

ОО_отношение однородности

λмах = МУМНОЖ (eTM1; W4)

λмах = 11,34

n = 10

М(ИО) = 1,49

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Шаг №3 : Расчет весовых коэффициентов показателей

Расчет матрицы парных сравнений для определения весовых коэффициентов показателей продукции по предприятиям А, В, С.

Предприятия: А | В | С — **Матрица парных**

	A	B	C	D	E	F
1	**итерация № 1**					e
2 (A)		1,00	3,00	5,00		1,00
3 (B)	M1	0,33	1,00	3,00		1,00
4 (C)		0,20	0,33	1,00		1,00
5						
6	**eT**	1,00	1,00	1,00	eTM1	1,53
7						
8						
9						
10	**итерация № 2**					e
11 (A)		3,00	7,67	19,00		1,00
12 (B)	M2	1,27	3,00	7,67		1,00
13 (C)		0,51	1,27	3,00		1,00
14						
15	eT	1,00	1,00	1,00	eTM2	4,78
16						
17						
18						
19	**итерация № 3**					e
20 (A)		9,36	23,00	57,00		1,00
21 (B)	M3	3,80	9,36	23,00		1,00
22 (C)		1,53	3,80	9,36		1,00
23						
24	eT	1,00	1,00	1,00	eTM3	14,69
25						
26						
27						
28	**итерация № 4**					e
29 (A)		86,33	212,93	525,09		1,00
30 (B)	M4	35,01	86,33	212,93		1,00
31 (C)		14,20	35,01	86,33		1,00
32						
33	eT	1,00	1,00	1,00	eTM4	135,53
34						
35		**Проверка:**				
36						
37		M1*B4	1,94		B4 *λмах	0,00
38			0,78			0,00
39			0,32			0,00
40						

На примере показателя «ресурс до капитального ремонта»
(приоритеты определены на базе данных таблицы 1)

сравнений (МПС)

Весовые коэффициенты показателей «ресурс до капитального ремонта» по трем производителям:
A,
B,
C.
первой итерации.

G	H	I	J	K	L	M
	M1e		eT M1e		B1	
	9,000		14,87		0,61	
	4,333				0,29	
	1,533				0,10	
				∑=	1,00	
4,33	9,00					
	M2e		eTM2e		B2	
	29,667		46,38		0,64	
	11,933				0,26	
	4,778				0,10	
				∑=	1,00	
11,93	29,67					
	M3e		eTM3e		B3	
	89,356		140,20		0,64	
	36,156				0,26	
	14,689				0,10	
				∑=	1,00	
36,16	89,36					
	M4e		eTM4e		B4	
	824,348		1294,15	A	0,64	
	334,265			B	0,26	
	135,534			C	0,10	
				∑=	1,00	
334,27	824,35					

Весовые коэффициенты заключительной итерации

λмах	3,04
n	3,00
М(ИО)	0,58

Саати	ИО=(λмах-n)/(n-1)	= 0,02
	ОО=ИО/М(ИО)	= 0,03
	ИО_индекс однородности	
	ОО_отношение однородности	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пояснение к расчету весовых коэффициентов

	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1												
2					∑=↓	e		M1e		eT M1e		B1
3		1,00	3,00	5,00	9,00	1,00		9,000	/	14,87	=	0,61
4	M1	0,33	1,00	3,00	4,33	1,00		4,333				0,29
5		0,20	0,33	1,00	1,53	1,00		1,533				0,10
6	∑=	1,53	4,33	9,00				∑= 14,87				∑= 1,00
7	eT	1,00	1,00	1,00	eTM1	1,53	4,33	9,00	14,87			

Продолжение приложения Г

Величина ε между итерациями

№1

	W1
1	0,16
2	0,14
3	0,11
4	0,03
5	0,03
6	0,03
7	0,07
8	0,21
9	0,12
10	0,12
	1,00

№2

	W2		
1	0,17		0,01
2	0,13		-0,02
3	0,07		-0,04
4	0,02		0,00
5	0,02	ε=W2-W1	0,00
6	0,02		0,00
7	0,05		-0,02
8	0,26		0,06
9	0,14		0,02
10	0,11		0,00
	1,00		

№3

	W3		
1	0,17		0,00
2	0,12		0,00
3	0,07		0,00
4	0,03		0,00
5	0,03	ε=W3-W2	0,00
6	0,03		0,00
7	0,04		-0,01
8	0,27		0,01
9	0,14		0,00
10	0,11		-0,01
	1,00		

№4

	W4	р.занч.		
1	**0,17**	0,10		0,00
2	**0,12**			0,00
3	**0,07**			0,00
4	**0,03**			0,00
5	**0,03**		ε =W4-W3	0,00
6	**0,03**			0,00
7	**0,05**			0,01
8	**0,27**			-0,01
9	**0,13**			0,00
10	**0,11**			0,00
	1,00			

а) *W i* параметров (см. стр. 20)

Величина ε между итерациями

K	L	M	N	O
	B1			
	0,61			
	0,29			
	0,10			
∑=	1,00			

ε=B2-B1
0,64-0,61= 0,03
I0,26-0,29I= 0,03
0,10-0,10 = 0,00

	B2			
	0,64			
	0,26			
	0,10			
∑=	1,00			

ε=B3-B2
0,64-0,64= 0,00
0,26-0,26= 0,00
0,10-0,10 = 0,00

	B3			
	0,64			
	0,26			
	0,10			
∑=	1,00			

Весовые коэффициенты заключительной итерации.

	B4			
A	0,64		λмах	3,04
B	0,26		n	3,00
C	0,10		M(ИО)	0,58
∑=	1,00			

Выполняется условие

$\varepsilon < 0{,}01$

б) *Bj* показателей (см. сир. 23)

Пояснение к расчету Λmax

Если матрица состоит из трех параметров, то n = 3,
Значение случайных индексов М(ИО) принимается по таблице 3

Таблица 3 - Средние случайные индексы (*СИ*) в соответствии с порядком матрицы n /7/

М	1	2	3	4	5
СИ	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12
М	6	7	8	9	**10**
СИ	1,24	1,32	1,41	1,45	**1,49**
М	11	12	13	14	15
СИ	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

В рассматриваемом примере, где матрица из трех параметров
Λmax = МУМНОЖ (eTM1; B4)

:

eTM1	1,53	4,33	9,00

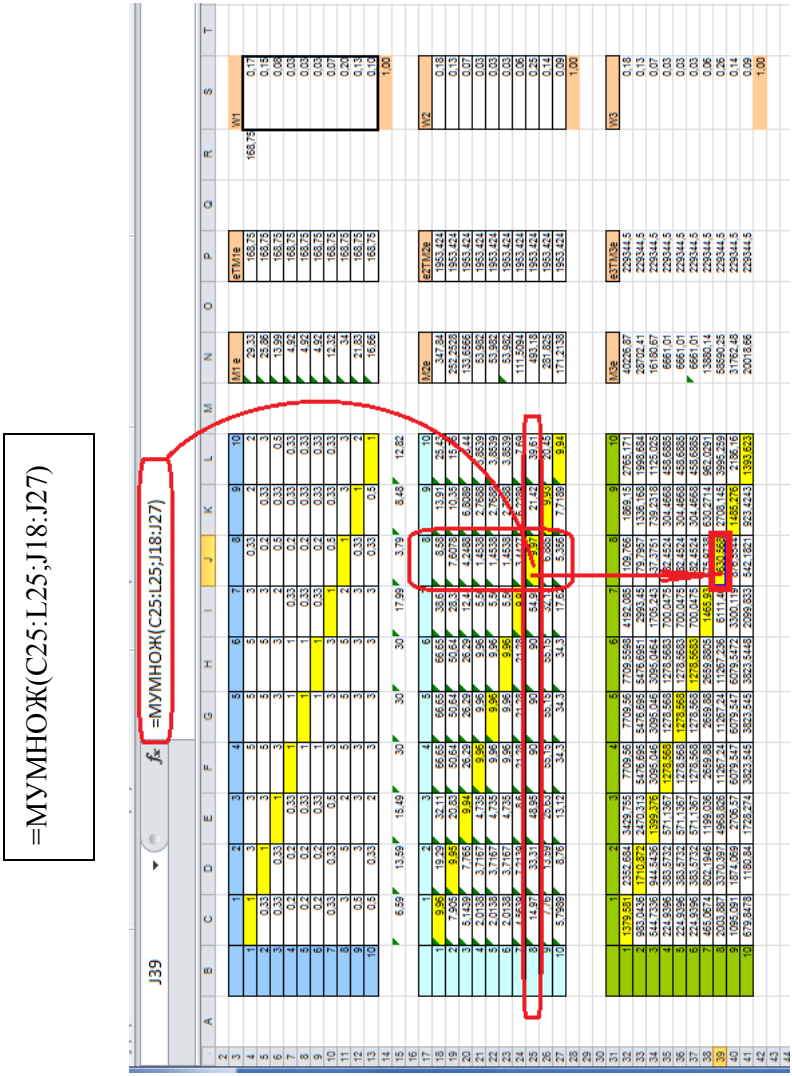
B4

A	0,64
B	0,26
C	0,10

Λmax = 1,53x0,64 + 4,33x0,26 + 9,00x0,10 = <u>3, 04</u>

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Пример оформления работы студентами
и пояснения вычислений третей итерации



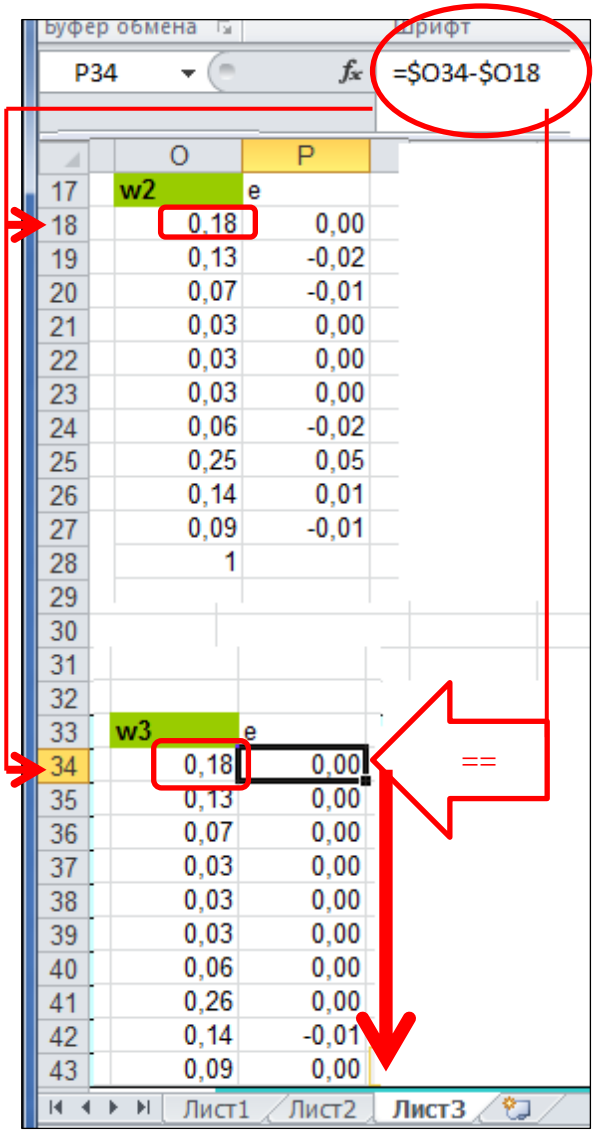
ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Пример автоматического расчета
и последующего заполнения ячеек

Свойство Microft Excel : значок «$» ставится, если необходимо отметить постоянный неизменяющийся параметр.

Например, колонка «O» - постоянна при вычислении разницы значений между «O34» и «O18»:

=$O34-$O18



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Пример оформления определения весовых коэффициентов показателя продукции «Гарантийная наработка» по предприятиям А, В, С.

	A	B	C	D	E	F	G	H
74								
75	По гарантийной наработке							
76								
77	Интеграция №1							
78		A	B	C			B1	
79	A	1,00	3,00	2,00	6,00		0,53	
80	B	0,33	1,00	2,00	3,33		0,29	
81	C	0,50	0,50	1,00	2,00		0,18	
82		1,83	4,50	5,00		11,33		
83						11,33		
84	Интеграция №2							
85		A	B	C			B2	
86	A	2,99	7,00	10,00	19,99		0,56	
87	B	1,66	2,99	4,66	9,31		0,26	
88	C	1,17	2,50	3,00	6,67		0,19	
89		5,82	12,49	17,66		35,97		
90						35,97		
91	Интеграция №3							
92		A	B	C			B3	
93	A	32,21	66,86	92,52	191,59		0,55	
94	B	15,36	32,21	44,51	92,08		0,26	
95	C	11,13	23,13	32,30	66,56		0,19	
96		58,69	122,20	169,33		350,23		
97						350,23		
98								

Учебное издание

ОЦЕНКА
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
ПРОДУКЦИИ

Методические указания

Составитель: Абрамова Ирина Геннадьевна

Компьютерная верстка и редакция Абрамовой И.Г.

Самарский университет
443099 Самара, Московское шоссе, 34

Оборотная сторона 2-го листа обложки 1-й стороны

Оборотная сторона 2-го листа обложки 2-й стороны