

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ И ЭКСПЕРТНОГО ПОДХОДА

Я. Ю. Зяблицева, аспирант
ФГБНУ «Сибирский НИИ экономики сельского хозяйства»
E-mail: economika@ngs.ru

Ключевые слова: ресурсный потенциал, интегральный показатель, метод анализа иерархий, принцип функциональной декомпозиции, экспертный опрос, удельный вес, матрица сравнений

Реферат. Проведена оценка влияния составных элементов ресурсного потенциала на интегральный показатель. В целях осуществления такой оценки было проведено разбиение ресурсного потенциала как интегрального показателя на составные элементы с использованием принципа функциональной декомпозиции и экспертного подхода. В результате опроса экспертов было выделено восемь составных элементов ресурсного потенциала: здания и сооружения, машины и оборудование, транспортные средства, материальные средства, финансовые средства, руководители и специалисты, квалифицированные работники, неквалифицированные работники. При этом данные составные элементы относятся к разным видам производственных ресурсов и в полной мере отражают ресурсный потенциал сельскохозяйственной организации. Расчет влияния каждого составного элемента ресурсного потенциала на интегральный показатель был проведен с помощью метода анализа иерархий, который позволяет определить удельные веса показателей без учета их стоимостной оценки. В качестве примера для расчетов было взято ООО «Простор» Новосибирской области.

На современном этапе важным условием конкурентоспособности сельскохозяйственной организации является ее финансово-экономическое положение, которое отражается системой показателей, характеризующих размещение и использование производственных ресурсов организации. Наличие и состав производственных ресурсов, формирующих производственные мощности товаропроизводителей, имеют большое значение для производства определенных видов продукции. В свою очередь, формирование производственных мощностей определяет инвестиционный потенциал сельскохозяйственной организации как часть ее инвестиционной привлекательности [1]. Существующие в агропромышленном комплексе проблемы стабилизации и наращивания производства требуют тщательного анализа экономического потенциала сельскохозяйственных организаций и улучшения его использования [2]. В первую очередь для осуществления такого улучшения необходимо оценить имеющийся ресурсный потенциал по его основным направлениям (труд, материально-вещественные, финансовые и другие ресурсы), выявить проблемы по каждому из них и приблизить фактическое состояние каждо-

го указанного элемента к целевому. Проведение такой оценки и, соответственно, улучшение экономического потенциала сельскохозяйственной организации возможно на основе проведения комплекса мероприятий с учетом степени влияния составных элементов ресурсного потенциала, а также рыночных условий производства и требований микро-, мезо- и макроэкономики [3].

Целью исследования является определение влияния составных элементов ресурсного потенциала сельскохозяйственной организации на интегральный показатель с использованием метода анализа иерархий и экспертного подхода.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются экономические и организационно-управленческие отношения, возникающие при распределении и размещении производственных ресурсов в сельскохозяйственной организации. В ходе проведения исследования использовались методы: сравнительного анализа, диагностического интервьюирования экспертов, аналитические и синтетические, сравнения, аналогий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для проведения исследования ресурсный потенциал как интегральный показатель был разделен на составные элементы. При этом использовался принцип функциональной декомпозиции [4], который позволяет представить ресурсный потенциал в виде иерархической структуры отдельных составных элементов. Количество этих составных элементов может меняться в зависимости от целей оценки и определяется экспертным путем. В качестве экспертов могут выступать специалисты профильных организаций, действу-

ющие предприниматели, ученые, занимающиеся данной проблематикой, и т. п. [5]. По результатам экспертного опроса была сформулирована следующая иерархическая структура (рисунок).

В случае, когда не представляется возможности провести стоимостную оценку составных элементов ресурсного потенциала, для определения удельного веса применяют метод анализа иерархий [6] с некоторыми методическими дополнениями. При этом в нашем случае будем рассчитывать удельный вес, т. е. влияние на интегральный показатель составных элементов (показателей) третьего уровня (см. рисунок).



Иерархическая структура ресурсного потенциала сельскохозяйственной организации

Прежде чем приступить к определению удельного веса на основе экспертного опроса (среднее значение оценок 20 экспертов и более), проводят ранжирование показателей по их влиянию на интегральный показатель, т. е. строят вектор предпочтений [7]. Затем строят шкалу попарного сравнения, для чего определяют число сравниваемых объектов (должно быть не более 9). Оценка сравниваемых объектов по их влиянию на интегральный показатель может принимать значение от 1 до 9 (осуществляют парные сравнения по девятибалльной шкале). Получивший наибольший ранг показатель сравнивают с другими показателями по их влиянию на интегральный показатель, проставляя соответствующие числа. Например, при сравнении одного и того же показателя друг с другом или когда сравниваемые показатели по влиянию на интегральный показатель одинаково важны, проставляют число 1. В случае, когда показатель, получивший наибольший ранг, незначительно важнее по своему влиянию на интегральный показатель, чем сравниваемый, – 3, если значительно важнее – 5, явно важнее – 7, абсолютно превосходит – 9. Числа 2, 4, 6, 8 используются для

облегчения компромиссов между оценками, слегка отличающимися от основных чисел. Для увеличения согласованности матрицы используют дроби [8].

Далее строят таблицу сравнений, т. е. заполняют матрицу попарных сравнений по девятибалльной шкале [8]. Заполняют первую строку таблицы, где сравнивают показатель, получивший наибольший ранг, с другими по их влиянию на интегральный показатель, проставляют в графе каждого показателя соответствующие числа от 1 до 9. Затем, с учетом полученных рангов, шкалы сравнений и правил построения обратно симметричной матрицы, заполняют остальные строки. При построении матрицы попарного сравнения сначала приближенно строят собственный столбец, после чего по нему находят приближенное собственное значение [9].

Если элементы положительной обратно симметричной согласованной матрицы A изменить незначительно («пошевелить»), то максимальное собственное значение $\lambda_{\max}$ также изменится незначительно. Пусть A – произвольная положительная обратно симметричная матрица и $\lambda_{\max}$ – ее наи-

большее собственное значение. Если $\lambda_{\max} = n$, то матрица A – согласованная. Если $\lambda_{\max} \neq n$ (всегда $\lambda_{\max} \geq n$), то в качестве степени отклонения положительной обратно симметричной матрицы A от согласованной можно взять отношение $\frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$, которое называется *индексом согласованности* (ИС) матрицы A и является показателем близости этой матрицы к согласованной [10].

Считается, что если индекс согласованности не превышает 0,10, то можно быть удовлетворенным степенью согласованности суждений.

В качестве примера возьмем хозяйство ООО «Простор», расположенное в Краснозерском районе Новосибирской области, и проведем оценку ресурсного потенциала данной сельскохозяйственной организации с помощью метода анализа иерархий.

Проведенный нами экспертный опрос позволил проранжировать показатели ресурсного потенциала по их влиянию на интегральный показатель и присвоить им ранги, т.е. построить вектор предпочтений:

- 1 – материальные средства (МС);
- 2 – руководители и специалисты (РС);
- 3 – квалифицированные работники (КР);
- 4 – машины и оборудование (МО);
- 5 – денежные средства (ДС);
- 6 – транспортные средства (ТС);
- 7 – неквалифицированные работники (НР);
- 8 – здания и сооружения (ЗС).

Далее каждый эксперт заполняет матрицу попарных сравнений, в которую заносит числа из шкалы сравнений по каждому двум сравниваемым показателям. Имея матрицу попарных сравнений по каждому эксперту, находят общую матрицу сравнений – среднее по всем экспертам (таблица).

Матрица средних попарных сравнений

№ п/п	Показатели	МС	РС	КР	МО	ДС	ТС	НР	ЗС	Сумма
1	МС	1	2	3	4	5	6	7	8	36,00
2	РС	1/2	1	2	3	4	5	6	7	28,50
3	КР	1/3	1/2	1	2	3	4	5	6	21,83
4	МО	1/4	1/3	1/2	1	2	3	4	5	16,08
5	ДС	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2	3	4	11,28
6	ТС	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2	3	7,45
7	НР	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2	4,59
8	ЗС	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2,72
Сумма		2,72	4,59	7,45	11,28	16,08	21,83	28,50	36,00	128,46

Вычисляют приближенно её собственный столбец тремя способами, при которых получают допустимый индекс согласованности.

1-й способ:

1) суммируют элементы каждой строки и записывают полученные результаты в столбец;

2) складывают все элементы найденного столбца;

3) делят каждый из элементов этого столбца на полученную сумму.

1	2	3
36,00		0,28 (36,00 : 128,46)
28,50		0,22 (28,50 : 128,46)
21,83	Σ 128,46	0,17 (21,83 : 128,46)
16,08	(36,00+28,50+	0,13 (16,08 : 128,46)
11,28	+21,83+16,08+	0,09 (11,28 : 128,46)
7,45	+11,28+7,45+	0,06 (7,45 : 128,46)
4,59	+4,59+2,72)	0,04 (4,59 : 128,46)
2,72		0,02 (2,72 : 128,46)

2-й способ:

1) суммируют элементы каждого столбца и записывают результаты в столбец;

2) заменяют каждый элемент построенного столбца на обратный ему;

3) складывают элементы столбца из обратных величин;

4) делят каждый из этих элементов на полученную сумму.

1	2	3	4
2,72	0,37 (1 : 2,72)		0,38 (0,35 : 0,98)
4,59	0,22 (1 : 4,59)		0,22 (0,22 : 0,98)
7,45	0,13 (1 : 7,45)	Σ 0,98	0,14 (0,13 : 0,98)
11,28	0,09 (1 : 11,28)	(0,35+0,22+	0,09 (0,09 : 0,98)
16,08	0,06 (1 : 16,08)	+0,13+0,09+	0,06 (0,06 : 0,98)
21,83	0,05 (1 : 21,83)	+0,06+0,05+	0,05 (0,05 : 0,98)
28,50	0,04 (1 : 28,50)	+0,04+0,03)	0,04 (0,04 : 0,98)
36,00	0,03 (1 : 36,00)		0,03 (0,03 : 0,98)

3-й способ:

1) суммируют элементы каждого столбца;

2) делят элементы каждого столбца на их сумму;
3) складывают элементы каждой строки полученной матрицы и записывают результаты в столбец;

4) делят каждый из элементов последнего столбца на порядок исходной матрицы n .
В результате 1-го и 2-го шагов получают матрицу.

1 (столбец № 1)							
0,37 (1 : 2,72)	0,44 (2 : 4,59)	0,40 (3 : 7,45)	0,35 (4 : 11,28)	0,31 (5 : 16,08)	0,27 (6 : 21,83)	0,25 (7 : 28,50)	0,22 (8 : 36,00)
0,18 (0,5 : 2,72)	0,22 (1 : 4,59)	0,27 (2 : 7,45)	0,27 (3 : 11,28)	0,25 (4 : 16,08)	0,23 (5 : 21,83)	0,21 (6 : 28,50)	0,19 (7 : 36,00)
0,12 (0,33 : 2,72)	0,11 (0,5 : 4,59)	0,13 (1 : 7,45)	0,18 (2 : 11,28)	0,19 (3 : 16,08)	0,18 (4 : 21,83)	0,18 (5 : 28,50)	0,17 (6 : 36,00)
0,09 (0,25 : 2,72)	0,07 (0,33 : 4,59)	0,07 (0,5 : 7,45)	0,09 (1 : 11,28)	0,12 (2 : 16,08)	0,14 (3 : 21,83)	0,14 (4 : 28,50)	0,14 (5 : 36,00)
0,07 (0,2 : 2,72)	0,05 (0,25 : 4,59)	0,04 (0,33 : 7,45)	0,04 (0,5 : 11,28)	0,06 (1 : 16,08)	0,09 (2 : 21,83)	0,11 (3 : 28,50)	0,11 (4 : 36,00)
0,06 (0,17 : 2,72)	0,04 (0,2 : 4,59)	0,03 (0,25 : 7,45)	0,03 (0,33 : 11,28)	0,03 (0,5 : 16,08)	0,05 (1 : 21,83)	0,07 (2 : 28,50)	0,08 (3 : 36,00)
0,05 (0,14 : 2,72)	0,04 (0,17 : 4,59)	0,03 (0,2 : 7,45)	0,02 (0,25 : 11,28)	0,02 (0,33 : 16,08)	0,02 (0,5 : 21,83)	0,04 (1 : 28,50)	0,06 (2 : 36,00)
0,05 (0,125 : 2,72)	0,03 (0,14 : 4,59)	0,02 (0,17 : 7,45)	0,02 (0,2 : 11,28)	0,02 (0,25 : 16,08)	0,02 (0,33 : 21,83)	0,02 (0,5 : 28,50)	0,03 (1 : 36,00)
2 (столбец № 2)					3 (столбец № 3)		
2,61 (0,37+0,44+0,40+0,35+0,31+0,27+0,25+0,22)					0,33 (2,61 : 8)		
1,82 (0,18+0,22+0,27+0,27+0,25+0,23+0,21+0,19)					0,23 (1,82 : 8)		
1,25 (0,12+0,11+0,13+0,18+0,19+0,18+0,18+0,17)					0,16 (1,25 : 8)		
0,86 (0,09+0,07+0,07+0,09+0,12+0,14+0,14+0,14)					0,11 (0,86 : 8)		
0,59 (0,07+0,05+0,04+0,04+0,06+0,09+0,11+0,11)					0,07 (0,59 : 8)		
0,40 (0,06+0,04+0,03+0,03+0,03+0,05+0,07+0,08)					0,05 (0,40 : 8)		
0,27 (0,05+0,04+0,03+0,02+0,02+0,02+0,04+0,06)					0,03 (0,27 : 8)		
0,19 (0,05+0,03+0,02+0,02+0,02+0,02+0,02+0,03)					0,02 (0,19 : 8)		

Далее рассчитывают индекс согласованности матрицы. Для этого умножают матрицу на столбец

№ 3 (3-й способ). Затем суммируют строки и получают числа: 2,78; 1,94; 1,33; 0,9; 0,6; 0,4; 0,27; 0,2.

Матрица средних попарных сравнений (десятичная система счисления)								Столбец № 3	Произведение показателей матрицы на показатели столбца № 3	Сумма
1	2	3	4	5	6	7	8	0,33	$1 \times 0,33 + 2 \times 0,23 + 3 \times 0,16 + 4 \times 0,11 + 5 \times 0,07 + 6 \times 0,05 + 7 \times 0,03 + 8 \times 0,02$	2,78
0,5	1	2	3	4	5	6	7	0,23	$0,5 \times 0,33 + 1 \times 0,23 + 2 \times 0,16 + 3 \times 0,11 + 4 \times 0,07 + 5 \times 0,05 + 6 \times 0,03 + 7 \times 0,02$	1,94
0,33	0,5	1	2	3	4	5	6	0,16	$0,33 \times 0,33 + 0,5 \times 0,23 + 1 \times 0,16 + 2 \times 0,11 + 3 \times 0,07 + 4 \times 0,05 + 5 \times 0,03 + 6 \times 0,02$	1,33
0,25	0,33	0,5	1	2	3	4	5	0,11	$0,25 \times 0,33 + 0,33 \times 0,23 + 0,5 \times 0,16 + 1 \times 0,11 + 2 \times 0,07 + 3 \times 0,05 + 4 \times 0,03 + 5 \times 0,02$	0,90
0,2	0,25	0,33	0,5	1	2	3	4	0,07	$0,2 \times 0,33 + 0,25 \times 0,23 + 0,33 \times 0,16 + 0,5 \times 0,11 + 1 \times 0,07 + 2 \times 0,05 + 3 \times 0,03 + 4 \times 0,02$	0,60
0,17	0,2	0,25	0,33	0,5	1	2	3	0,05	$0,17 \times 0,33 + 0,2 \times 0,23 + 0,25 \times 0,16 + 0,33 \times 0,11 + 0,5 \times 0,07 + 1 \times 0,05 + 2 \times 0,03 + 3 \times 0,02$	0,40
0,14	0,17	0,2	0,25	0,33	0,5	1	2	0,03	$0,14 \times 0,33 + 0,17 \times 0,23 + 0,2 \times 0,16 + 0,25 \times 0,11 + 0,33 \times 0,07 + 0,5 \times 0,05 + 1 \times 0,03 + 2 \times 0,02$	0,27
0,125	0,14	0,17	0,2	0,25	0,33	0,5	1	0,02	$0,125 \times 0,33 + 0,14 \times 0,23 + 0,17 \times 0,16 + 0,2 \times 0,11 + 0,25 \times 0,07 + 0,33 \times 0,05 + 0,5 \times 0,03 + 1 \times 0,02$	0,20

Полученные суммы делят на столбец № 3 (3-й способ) и получают частные от деления.

Далее находят среднее арифметическое:

$$\frac{66,33}{8} = 8,29$$
 (это наибольшее собственное значение произвольной положительно симметричной матрицы – $\lambda_{\max}$).

1			2
Сумма	Столбец № 3	Частные от деления суммы и показателей столбца № 3	$\Sigma 66,33$ $(8,51 + 8,55 +$ $+ 8,47 + 8,33 +$ $+ 8,17 + 8,07 +$ $+ 8,07 + 8,16)$
2,78	0,33	8,51	
1,94	0,23	8,55	
1,33	0,16	8,47	
0,90	0,11	8,33	
0,60	0,07	8,17	
0,40	0,05	8,07	
0,27	0,03	8,07	
0,20	0,02	8,16	

Находят индекс согласованности (ИС) по формуле

$$ИС = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{8,29 - 8}{8 - 1} = \frac{0,29}{7} = 0,04$$

Так как индекс согласованности не превышает 0,10, то можно быть удовлетворенным степенью согласованности суждений.

Таким образом, удельный вес составных элементов ресурсного потенциала ООО «Простор» будут распределяться следующим образом:

- материальные средства – 0,33;
- руководители и специалисты – 0,23;
- квалифицированные работники – 0,16;
- машины и оборудование – 0,11;
- денежные средства – 0,07;
- транспортные средства – 0,05;
- неквалифицированные работники – 0,03;
- здания и сооружения – 0,02.

ВЫВОДЫ

1. Разбиение ресурсного потенциала на составные элементы, можно осуществить экспертным путем применяя принцип функциональной декомпозиции.
2. Оценку удельного веса составных элементов ресурсного потенциала сельскохозяйственной организации ООО «Простор» Новосибирской области с использованием метода анализа иерархий позволила выявить степень влияния каждого составного элемента на интегральный показатель. Наибольшее влияние на экономику организации оказали материальные средства (33 %), руководители и специалисты организации (23 %). Такие элементы ресурсного потенциала, как транспортные средства, неквалифицированные работники и здания и сооружения, для экономики рассматриваемой организации имели наименьшее значение – 5; 3 и 2 % соответственно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Скамай Л. Г., Трубочкина М. И. Экономический анализ деятельности предприятий. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 296 с.
2. Шарыбар С. В. Системный анализ сбалансированного развития социально-эколого-экономического потенциала сельскохозяйственного предприятия. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 184 с.
3. Давыдянц Д. Е. Оценка, анализ и пути повышения эффективности экономики (макро-, мезо-, микроуровни и торговля). – Ставрополь: Кавказ. край, 2001. – 500 с.
4. Друкер П. Ф. Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения / пер. с англ. М. Котельниковой. – М.: ФАРТ-ПРЕСС, 1998. – 288 с.
5. Тодосийчук А. Наука, образование и инновации – основные факторы экономического роста и социального прогресса // Проблемы теории и практики управления. – 2010. – № 2. – С. 15–28.
6. Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. Математические методы и модели в управлении: учеб. пособие. – М.: КДУ, 2009. – С. 172–189.

7. *Экспертные оценки. Методы и применение (обзор)* / Д.С. Шмерлинг, С.А. Дубровский, Т.Д. Аржанова [и др.] // Статистические методы анализа экспертных оценок. – М.: Наука, 1977. – С. 290–382.
 8. *Ибатуллина С.М., Ибатуллин О.У. Управление инновационным потенциалом Республики Башкортостан* // Инновации. – 2008. – № 1 (111). – С. 104–107.
 9. *Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий* / пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
 10. *Першукевич И.П. Оценка инновационного потенциала и инновационной активности сельскохозяйственных организаций* / ГНУ СибНИИЭСХ Россельхозакадемии. – Новосибирск, 2014. – 33 с.
1. Skamay L. G., Trubochkina M. I. *Ekonomicheskij analiz deyatel'nosti predpriyatiy*. Moscow: INFRA-M, 2004. 296 p.
 2. Sharybar S. V. *Sistemnyy analiz sbalansirovannogo razvitiya sotsial'no-ekologo-ekonomicheskogo potentsiala sel'skokhozyaystvennogo predpriyatiya*. Novosibirsk: Izd-vo NGAU, 2011. 184 p.
 3. Davydyants D. E. *Otsenka, analiz i puti povysheniya effektivnosti ekonomiki (makro-, mezo-, mikrourovni i trgovlya)*. Stavropol': Kavkaz. kray, 2001. 500 p.
 4. Druker P. F. *Effektivnoe upravlenie. Ekonomicheskie zadachi i optimal'nye resheniya*. Moscow: FART-PRESS, 1998. 288 p.
 5. Todosiychuk A. *Nauka, obrazovanie i innovatsii – osnovnye faktory ekonomicheskogo rosta i sotsial'nogo progressa* [Problemy teorii i praktiki upravleniya], no. 2 (2010): 15–28.
 6. Shikin E. V., Chkhartishvili A. G. *Matematicheskie metody i modeli v upravlenii* [ucheb. posobie]. Moscow: KDU, 2009. pp. 172–189.
 7. Shmerling D. S., Dubrovskiy S. A., Arzhanova T. D. i dr. *Ekspertnye otsenki. Metody i primeneniye (obzor)* [Statisticheskie metody analiza ekspertnykh otsenok]. Moscow: Nauka, 1977. pp. 290–382.
 8. Ibatullina S. M., Ibatullin O. U. *Upravleniye innovatsionnym potentsialom Respubliki Bashkortostan* [Innovatsii], no. 1 (111) (2008): 104–107.
 9. Caamu T. *Prinyatie resheniy. Metod analiza ierarkhiy*. Moscow: Radio i svyaz', 1993. 278 p.
 10. Pershukevich I. P. *Otsenka innovatsionnogo potentsiala i innovatsionnoy aktivnosti sel'skokhozyaystvennykh organizatsiy*. GNU SibNIIESKh Rossel'khozakademii. Novosibirsk, 2014. 33 p.

RESOURCE POTENTIAL OF AGRICULTURAL ENTERPRISES CALCULATED BY MEANS OF HIERARCHY ANALYSIS TECHNIQUE AND EXPERT APPROACH

Zyablitseva Ya. Yu.

Key words: resource potential, integrated index, hierarchy analysis technique, principle of functional decomposition, expert survey, ratio, matrix

Abstract. The article evaluates the effect of resource potential elements on integrated index. The author divides the resource potential as an integrated index in elements by means of applying the principle of functional decomposition and expert approach. As a result of expert survey, the author outlines eight elements of resource potential; they are buildings, machinery and equipment, transport, real assets, financial assets, chiefs and specialists, qualified specialists and non-qualified specialists. These elements are referred to different types of manufacturing resources and reflect the resource potential of the agricultural enterprise. The effect of each element of resource potential on integrated index was calculated by means of hierarchy analysis technique. It allows defining index ratio not taking into account their cost estimate. The experiment applied data of OOO "Prostor" in Novosibirsk region.