

УДК 631.151.6

М. И. ЗАПОЛЬСКИЙ

**ОЦЕНКА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ИНТЕГРИРОВАННЫХ
АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ
НА ОСНОВЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ**

Центр аграрной экономики Института экономики НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 30.12.2005)

В современных условиях хозяйствования в АПК приходится сталкиваться со сложными производственно-экономическими проблемами, по которым необходимо принимать своевременные и обоснованные управленческие решения.

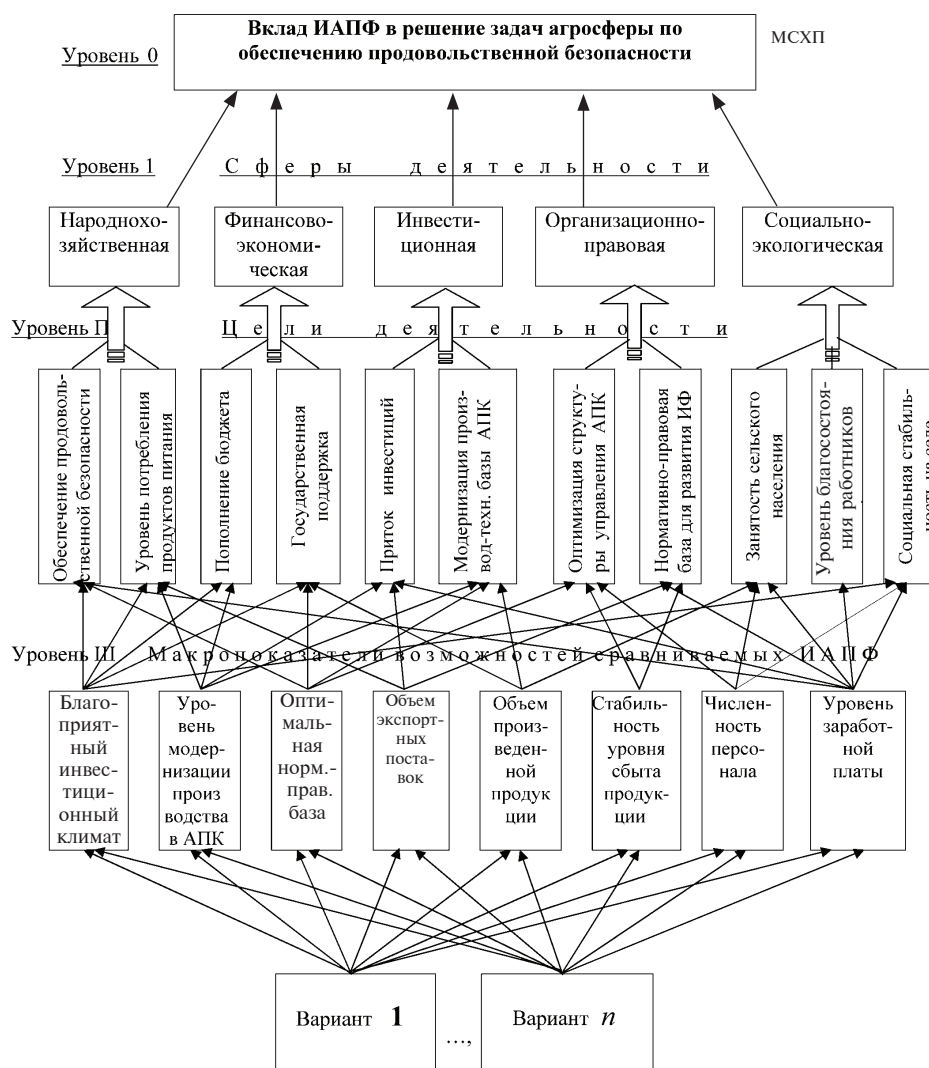
Исследования показывают, что оптимизация организационно-правовой структуры управления хозяйствующих субъектов АПК невозможна без решения проблемы выбора наиболее рационального варианта их формирования. В связи с этим возникает потребность в использовании некоторой методической основы для формализованного сопоставления рассматриваемых альтернатив, которая позволяла бы в единой шкале «взвесить» их достоинства и недостатки и построить некоторое формализованное правило выбора (критерий) наилучшего варианта. Анализ научных источников показывает, что такой методической основой, позволяющей создать ранжированную систему приоритетов на основе относительного сопоставления макропараметров анализируемых вариантов, может быть формализованный аппарат метода анализа иерархий (МАИ), относящийся к методам стратегического планирования.

Сущность метода состоит в декомпозиции принятой к решению проблемы на ее более простые составляющие части (иерархии различного уровня) и дальнейшей обработке последовательности суждений (лица, принимающего решение или экспертного органа), по парным суждениям, которые выражаются затем численно. Методическое решение данной задачи состоит из двух этапов: создание единой шкалы (балльной системы) как ранжированной системы приоритетов эксперта и получения в этой шкале количественных (балльных) оценок основных ожидаемых макропоказателей функционирования сопоставляемых вариантов. При этом важной особенностью МАИ является использование в решающих правилах не абсолютных значений макропараметров альтернативных вариантов, а их степени предпочтительности по каждому макропараметру. Данный метод разработан американскими специалистами [1] и достаточно успешно использован для решения широкого круга практических задач стратегического выбора и обоснования предпочтений, в частности при оптимизации оборонных расходов, реструктуризации авиационной отрасли в Российской Федерации [2]. В то же время метод анализа иерархий не нашел пока должного применения в аграрной сфере, хотя целесообразность его применения при выборе оптимальных вариантов создания организационно-правовых форм хозяйствующих субъектов не вызывает сомнения.

Цель настоящего исследования – создание решающих правил нахождения оптимального варианта при создании и функционировании интегрированных агропромышленных формирований (ИАПФ).

На основании вышеизложенного нами предлагается следующая «технология» оценки принятых к рассмотрению проектов формирования ИАПФ, которая может состоять из 5 этапов.

Этап 1. Определяются сферы деятельности; формируются задачи, которые предстоит решать; обосновываются макропоказатели, применение которых позволит их решить.



Иерархическая система критериев сравнения альтернативных вариантов создания ИАПФ

Этап 2. Построение иерархий. Принятие решения осуществляется на основе выбора из нескольких альтернатив, для сравнения которых формируются критерии и которые могут иметь составные части. Построение иерархий начинается с вершины, через промежуточные уровни к самому нижнему из них, который обычно является перечнем альтернатив выбора.

Этап 3. Для сформированных критериев строится матрица их парных сравнений по 9-балльной шкале.

Этап 4. Оценивается «вес» каждого критерия при решении проблемы выбора путем расчета собственных векторов матрицы парных сравнений, и проводится оценка согласованности локальных приоритетов.

Этап 5. Синтез критерия (решающего правила) осуществляется как комбинация взвешенных значений альтернатив каждого иерархического уровня. Затем вычисляются (аналогично этапу 4) собственные вектора каждой матрицы для каждой из альтернатив. Искомая альтернатива соответствует максимальному значению полученного критерия.

Применительно к рассматриваемой нами задаче предлагается следующая ранжированная система приоритетов (иерархий) сравнения альтернативных вариантов ИАПФ (рисунок). В связи с тем, что результатом выбора является выработка стратегических организационных решений по реструктуризации АПК, критерий оценки эффективности варианта создания ИАПФ должен связываться с его эффективностью на государственном уровне, т. е. с точки зрения его ожидаемого вклада в решение задач социально-экономического развития и продовольственной безопасности республики.

При этом сопоставляемые варианты должны оцениваться по совокупности своих «надсистемных» показателей, которые отражают возможности аграрной отрасли как компонента системы продовольственной безопасности и одновременно как субъекта отечественной экономики. Очевидно, что содержание этих показателей должно выражаться категориями, соответствующими уровню принятия решений, например, Министерством сельского хозяйства и продовольствия.

Необходимость выбора приоритетов на столь высоком уровне обусловлена тем, что АПК помимо своего главного предназначения – обеспечение продовольственной безопасности – играет весьма существенную роль в экономике страны как наиболее ресурсоемкая и социально значимая отрасль, а в сфере финансов – как основной потребитель бюджетных средств для своего развития. Поэтому оценка альтернатив реструктуризации АПК посредством создания ИАПФ, в соответствии с принципами синергетики, должна производиться с учетом всех аспектов его функционирования в масштабах государства.

Для сравнения альтернативных вариантов ИАПФ на этом уровне (уровень 0) рассматривается их относительный вклад в решение всей совокупности общегосударственных задач, решаемых аграрной отраслью в народнохозяйственной, финансово-экономической, инвестиционной, организационно-правовой и социально-экологической сферах. Каждая из указанных сфер деятельности характеризуется своим удельным весом (или коэффициентом приоритетности) с точки зрения значимости в ней ИАПФ. Эта значимость устанавливается лицом, принимающим решение (ЛПР), или группой экспертов и может быть различной для разных сфер. В каждой сфере деятельности сравниваемые варианты ИАПФ вносят определенный вклад, относительная величина которого с учетом соответствующего коэффициента значимости интеграционных процессов в данной сфере составляет следующий уровень иерархии (уровень I).

В пределах каждой из выделенных сфер деятельности предлагаемые альтернативные варианты решают определенные задачи (цели). Вклад альтернативных вариантов формирования ИАПФ в достижение этих целей в соответствии с их приоритетами составляет следующий уровень иерархии показателей (уровень II).

Степень достижения цели для каждого альтернативного варианта ИАПФ будет определяться обеспечиваемой им совокупностью макропоказателей, которая составляет нижний уровень иерархии (уровень III). Любой макропоказатель может являться фактором достижения нескольких целей, имея при этом различный вес (коэффициент приоритетности). В свою очередь, в пределах одной цели все факторы ранжируются по приоритету своего влияния на ее достижение. Это ранжирование также является прерогативой ЛПР или группы экспертов. В качестве макропоказателей как факторов достижения целей отрасли предлагается следующий их перечень: благоприятный инвестиционный климат в АПК (БИК), уровень модернизации агропромышленного производства (УМП), наличие оптимальной нормативно-правовой базы (ОНПБ), объем экспортных поставок (ОЭП), объем производства продукции (ОПП), стабильность уровня сбыта продукции (СУС), численность персонала (ЧП), уровень зарплаты (УЗ).

Количественное определение значений коэффициентов приоритетности показателей, образующих предлагаемую иерархию, основывается на последовательном поуровневом вычислении обобщенного и частных векторов приоритетов. При этом для каждой критериальной составляющей на всех уровнях иерархии строится множество матриц парных сравнений, вычисляются их собственные вектора и производится их нормализация. Для количественного определения значений коэффициентов приоритетности показателей, образующих иерархию в МАИ, используется метод парных сравнений со следующей шкалой предпочтения (табл. 1).

На основе этой шкалы для каждой критериальной составляющей на всех уровнях иерархии строятся обратносимметричные матрицы парных сравнений с единичной главной диагональю и вычисляются компоненты собственного вектора матрицы $\{c_{ij}\}$:

$$\alpha_i = \left(\prod_{j=1}^n c_{ij} \right)^{1/n}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

где n – число критериальных составляющих данного уровня.

Т а б л и ц а 1. Шкала оценок матрицы парных сравнений

Степень важности	Определение	Объяснение
1	Одинаковая зависимость	Два действия вносят одинаковый вклад в цель
2	Некоторое преобладание значимости одного действия перед другим (слабая значимость)	Опыт и суждение дают легкое предпочтение одному действию перед другим
5	Существенная или сильная значимость	Опыт и суждение дают сильное предпочтение одному действию перед другим
7	Очень сильная или очевидная зависимость	Предпочтение одного действия над другим очень сильное. Его превосходство практически явно
9	Абсолютная значимость	Свидетельство в пользу предпочтения одного действия другому в высшей степени убедительно
2, 4, 6, 8	Промежуточные значения между соседними шкалами	Ситуации, когда необходимо компромиссное решение
Обратные значения представленных выше чисел	Если действию i при сравнении с действием j приписывается одно из приведенных выше чисел, то действию j при сравнении с действием i приписывается обратное значение	

Коэффициенты приоритетности на всех уровнях иерархии вычисляются следующим образом:

$$K_i = \frac{\alpha_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i}, i = \overline{1, n}. \quad (2)$$

Решающее правило для сравнения альтернативных вариантов по макропоказателям: (БИК)(x_1); (УМП)(x_2); (ОНПБ)(x_3); (ОЭП)(x_4); (ОПП)(x_5); (СУС)(x_6); (ЧП)(x_7); (УЗ)(x_8) имеет вид

$$Y = \sum_{i=1}^5 K_i^I \sum_{j=1}^{11} K_j^{II} \sum_{r=1}^8 K_r^{III} X_r. \quad (3)$$

Оптимальным является вариант, соответствующий максимальному значению Y .

Для решения поставленной задачи необходимо сформировать систему балльной оценки для сравнения альтернативных вариантов. Следуя изложенной ранее процедуре, определяем критериальные приоритеты уровня I (сферы деятельности отрасли). Предположим, некоторый экспертный орган (в данном случае в роли эксперта выступает автор) принял следующую матрицу предпочтений, представленную в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Матрица предпочтений

	Народно-хозяйственная	Финансово-экономическая	Инвестиционная	Организационно-правовая	Социально-экологическая
Народнохозяйственная	1	1/2	3	2	3
Финансово-экономическая	2	1	3	2	5
Инвестиционная	1/3	1/3	1	1/3	2
Организационно-правовая	1/2	1/2	2	1	3
Социально-экологическая	1/3	1/5	1/2	1/3	1

Значения элементов матрицы носят чисто иллюстративный характер, но отражают вполне определенную логику предпочтений.

Поясним эту логику. Поскольку аграрная отрасль является одним из основных компонентов обеспечения продовольственной безопасности страны и нормативного уровня потребления населением продуктами питания, то очевидно преимущество критериальных приоритетов значимости

отрасли в народнохозяйственной и финансово-экономической сферах деятельности по сравнению с остальными. Вместе с тем это преимущество не может быть весьма значительным или несопоставимым, учитывая, что при нынешнем состоянии экономики страны АПК как один из наиболее ресурсопотребляющих отраслей (в том числе трудовых ресурсов), а также потенциальная инвестиционно-потребляемая отрасль способен внести большой вклад и в решение социальных проблем.

По нашей оценке, из всех наиболее приоритетных сфер деятельности ИАПФ некоторое предпочтение следует отдать финансово-экономической, поскольку и в настоящее время, и в ближайший период именно она остается определяющей и с точки зрения «выживаемости» как самих субъектов АПИ, так и всей аграрной отрасли. Эти логические посылки и выражены в значениях парных сравнений, составивших элементы матрицы предпочтений.

На основании данных табл. 2 вычислим компоненты собственных векторов матрицы:

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \left(1 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3\right)^{1/5} = 9^{1/5} = 1,5518, \\ \alpha_2 &= (2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5)^{1/5} = 60^{1/5} = 2,2679, \\ \alpha_3 &= \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot \frac{1}{3} \cdot 2\right)^{1/5} = \left(\frac{2}{27}\right)^{1/5} = (0,074)^{1/5} = 0,5942, \\ \alpha_4 &= \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3\right)^{1/5} = \left(\frac{9}{4}\right)^{1/5} = (2,25)^{1/5} = 1,17601, \\ \alpha_5 &= \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot 1\right)^{1/5} = \left(\frac{1}{90}\right)^{1/5} = 0,4066.\end{aligned}$$

Сумма компонентов равна $5,9965(\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5)$.

Вычисляя компоненты собственного вектора матрицы сфер деятельности, получаем следующие нормальные оценки вектора локальных приоритетов:

$$\text{народнохозяйственная сфера: } K_1^1 = \frac{1,5518}{5,9965} = 0,2587 \approx 0,26;$$

$$\text{финансово-экономическая сфера: } K_2^1 = \frac{2,2679}{5,9965} = 0,378 \approx 0,38;$$

$$\text{инвестиционная сфера: } K_3^1 = \frac{0,5942}{5,9965} = 0,099 \approx 0,1;$$

$$\text{организационно-правовая сфера: } K_4^1 = \frac{1,17601}{5,9965} = 0,196 \approx 0,2;$$

$$\text{социально-экологическая сфера: } K_5^1 = \frac{0,4066}{5,9965} = 0,0678 \approx 0,06.$$

Затем определяются критериальные приоритеты на уровне II (цели деятельности в каждой сфере). Для этого строятся матрицы предпочтения целей и вычисляются нормальные оценки векторов локальных приоритетов целей деятельности по сферам (табл. 3–7).

Т а б л и ц а 3. Народнохозяйственная сфера

	Обеспечение продовольственной безопасности	Обеспечение нормативного уровня потребления продуктов питания населением
Обеспечение продовольственной безопасности	1	2
Обеспечение нормативного уровня потребления продуктов питания населением	1/2	1

На основании данных табл. 3 рассчитаем следующие собственные вектора и оценки локальных приоритетов целей деятельности:

$$\alpha_6^{\Pi} = (1 \cdot 2)^{1/2} = 1,414; \quad \alpha_7^{\Pi} = \left(\frac{1}{2}\right)^{1/2} = 0,707; \quad \alpha_6^{\Pi} + \alpha_7^{\Pi} = 2,1211.$$

Отсюда уровень обеспечения продовольственной безопасности равен $K_6^{\Pi} = 0,67$; степень обеспечения нормативного уровня потребления продуктов питания населением составит $K_7^{\Pi} = 0,33$.

Т а б л и ц а 4. **Финансово-экономическая сфера**

	Пополнение бюджета	Государственная поддержка отрасли
Пополнение бюджета	1	3
Государственная поддержка отрасли	1/3	1

Из табл. 4 имеем следующие значения:

$$\alpha_8^{\Pi} = (1 \cdot 3)^{1/2} = 1,782; \quad \alpha_9^{\Pi} = \left(\frac{1}{3} \cdot 1\right)^{1/2} = 0,5774; \quad \alpha_8^{\Pi} + \alpha_9^{\Pi} = 2,35935.$$

Отсюда пополняемость госбюджета средствами ИАПФ: $K_8^{\Pi} = 0,76$; возможности государственной поддержки отрасли: $K_9^{\Pi} = 0,24$.

Т а б л и ц а 5. **Инвестиционная сфера**

	Приток инвестиций	Модернизация производственно-технической базы АПК
Приток инвестиций	1	2
Модернизация производственно-технической базы АПК	1/2	1

Из табл. 5 имеем:

$$\alpha_{10}^{\Pi} = (1 \cdot 2)^{1/2} = 1,414; \quad \alpha_{11}^{\Pi} = \left(\frac{1}{2} \cdot 1\right)^{1/2} = 0,707; \quad \alpha_{10}^{\Pi} + \alpha_{11}^{\Pi} = 2,1211.$$

Отсюда приток инвестиций: $K_{10}^{\Pi} = 0,67$; модернизация производственно-технической базы АПК: $K_{11}^{\Pi} = 0,33$.

Т а б л и ц а 6. **Организационно-правовая сфера**

	Оптимизация структуры управления отраслью	Создание нормативно-правовой базы для развития ИАПФ
Оптимизация структуры управления отраслью	1	5
Создание нормативно-правовой базы для развития ИАПФ	1/5	1

Из табл. 6 получим следующие значения:

$$\alpha_{12}^{\Pi} = (1 \cdot 5)^{1/2} = 2,236; \quad \alpha_{13}^{\Pi} = \left(\frac{1}{5} \cdot 1\right)^{1/2} = 0,447; \quad \alpha_{12}^{\Pi} + \alpha_{13}^{\Pi} = 2,683.$$

Отсюда оптимизация структуры управления отраслью: $K_{12}^{\Pi} = 0,83$; создание нормативно-правовой базы для развития ИАПФ: $K_{13}^{\Pi} = 0,17$.

Т а б л и ц а 7. Социально-экологическая сфера

	Обеспечение занятости сельского населения	Повышение благосостояния работников ИАПФ	Обеспечение социальной стабильности
Обеспечение занятости сельского населения	1	0,3	0,5
Повышение благосостояния работников ИАПФ	3	1	2
Обеспечение социальной стабильности	2	0,5	1

Из табл. 7 имеем:

$$\alpha_{14}^{\text{II}} = \left(1 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}\right)^{1/2} = 0,550; \quad \alpha_{15}^{\text{II}} = (3 \cdot 1 \cdot 2)^{1/2} = 1,817; \quad \alpha_{16}^{\text{II}} = \left(2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1\right)^{1/2} = 1;$$

$$\alpha_{14}^{\text{II}} + \alpha_{15}^{\text{II}} + \alpha_{16}^{\text{II}} = 3,367.$$

Отсюда обеспечение занятости сельского населения: $K_{14}^{\text{II}} = 0,16$; повышение благосостояния работников ИАПФ: $K_{15}^{\text{II}} = 0,54$; обеспечение социальной стабильности: $K_{16}^{\text{II}} = 0,3$.

Построение шкалы балльных оценок завершается определением критериальных приоритетов на уровне III (степень влияния макропоказателей ИАПФ на достижение каждой из целей деятельности уровня II). Коэффициенты предпочтительности здесь также определяются методом экспертных оценок (табл. 8).

Т а б л и ц а 8. Экспертные оценки

Макро-показатель	$k_r^{\text{III-6}}$	$k_r^{\text{III-7}}$	$k_r^{\text{III-8}}$	$k_r^{\text{III-9}}$	$k_r^{\text{III-10}}$	$k_r^{\text{III-11}}$	$k_r^{\text{III-12}}$	$k_r^{\text{III-13}}$	$k_r^{\text{III-14}}$	$k_r^{\text{III-15}}$	$k_r^{\text{III-16}}$
БИК (x_1)				0,45	0,1	0,75					
УМП (x_2)				0,3	0,15					0,1	
ОНПБ (x_3)					0,75	0,25	0,65	0,8			
ОЭП (x_4)	0,1		0,4								
ОПП (x_5)	0,6	0,85	0,4					0,1	0,75		0,2
СУС (x_6)		0,15							0,1		
ЧП (x_7)			0,2	0,25			0,15		0,15		0,4
УЗ (x_8)	0,3						0,2	0,1		0,9	0,4

Таким образом, мы получили все необходимые приоритеты в формуле свертки обобщенного критерия для оценки сравниваемых вариантов:

$$\begin{aligned}
Y = & 0,26\{0,67(0,1x_4+0,6x_5+0,3x_8) + 0,33(0,85x_5+0,15x_6)\} + \\
& 0,38\{0,76(0,4x_4+0,4x_5+0,2x_7) + 0,24(0,45x_1+0,3x_2+0,24x_7)\} + \\
& 0,1\{0,67(0,1x_1+0,15x_2+0,75x_3) + 0,33(0,75x_1+0,25x_3)\} + \\
& 0,2\{0,83(0,65x_3+0,15x_7+0,2x_8) + 0,17(0,8x_3+0,1x_5+0,1x_8)\} + \\
& 0,06\{0,16(0,75x_5+0,1x_6+0,15x_7) + 0,54(0,1x_2+0,9x_8) + 0,3(0,2x_5+0,4x_7+0,4x_8)\}.
\end{aligned} \tag{4}$$

Данная формула дает решающее правило оценки предлагаемых вариантов создания ИАПФ, позволяющее делать обоснованный выбор между ними.

Рассмотрим практическую применимость предлагаемого методического аппарата МАИ на иллюстративном примере сравнения двух гипотетических альтернативных вариантов ИАПФ.

Вариант А. Предполагается создать финансовую агропромышленную группу (ФАПГ), которая будет осуществлять свою хозяйственную деятельность на основе договора о ее создании и не будет являться юридическим лицом. Участники ФАПГ – юридические лица любых организационно-правовых форм и форм собственности (включая нерезидентов РБ) – учреждают центральную компанию либо наделяют такими полномочиями одного из участников создаваемой группы.

Вариант В. На базе нескольких предприятий различных продуктовых подкомплексов создается холдинг, который является юридическим лицом любой организационно-правовой формы, в состав имущества которого входят и в управлении которого находятся доли (акции) в имуществе иных юридических лиц, обеспечивающие ему право принятия или отклонения решений, принимаемых их высшими органами.

Предположим, что создание предложенных интегрированных формирований одинаково целесообразно для данного региона. Следуя изложенной выше процедуре, необходимо определить критериальные приоритеты на каждом уровне иерархии. По нашей оценке, верхние ее уровни (I и II) будут идентичными для обоих предлагаемых вариантов, так как сферы деятельности и цели их создания являются аналогичными. Существенным для решения поставленной задачи является определение значимости макропоказателей для каждого из предложенных вариантов. Целесообразно определять приоритетность каждого из предложенных ранее показателей исходя из 100-балльной шкалы по рассматриваемым вариантам. По мнению автора, шкала приоритетов может иметь следующий вид (табл. 9).

Т а б л и ц а 9. Шкала приоритетов альтернативных вариантов создания ИАПФ

№ п/п	Макропоказатель	Вариант А (создание ФАПГ)	Вариант В (создание холдинга)
1.	Благоприятный инвестиционный климат в АПК (БИК)	9	8
2.	Уровень модернизации производства (УМП)	11	12
3.	Наличие оптимальной нормативно-правовой базы (ОНПБ)	8	10
4.	Объем экспортных поставок (ОЭП)	10	5
5.	Объем производства продукции (ОПП)	18	22
6.	Стабильность уровня сбыта продукции (СУС)	16	18
7.	Численность персонала (ЧП)	17	10
8.	Уровень зарплаты (УЗ)	11	15
	И т о г о:	100	100

На основании данных таблицы и применяя приведенную формулу решающего правила оценки предлагаемых вариантов (4), вычислим конкретное значение свертки Y для каждого из вариантов:

$$Y_A = 13,1; \quad Y_B = 28,3.$$

Полученный результат показывает, что по всей совокупности учитываемых факторов более предпочтительным является вариант В, т. е. создание холдинга.

Литература

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М., 1993.
2. Батковский А. М., Коробов С. П., Хрусталева Е. Ю. // Экономика и математические методы. 2001. Т. 37. № 1. С. 50–57.

M. I. ZAPOLSKY

THE VALUE OF ALTERNATIVE VERSIONS OF THE INTEGRATION AGRO-INDUSTRIAL FORMATIONS ON A BASE OF HIERARCHIES' ANALYSIS METHOD

Summary

Methodical approaches of creation of decisive rules of founding out the most suitable version at creation and functioning of integration agro-industrial formations on a base of formalized apparatus of hierarchies' analysis method relating to methods of strategic planning and allowing create ranked system of priorities of relating comparison of macro-parameters of analyzing variants.