

ИНВЕСТИЦИИ КАК ФАКТОР УПРАВЛЕНИЯ АГРОПРОИЗВОДСТВОМ

А.Н. Ткачев, В.И. Лойко, Г.Г. Пименов
(Краснодар)

Предложены структуры системы государственного инвестиционного управления агропроизводством и его инвестиционного механизма, приведена взаимосвязь фаз и моделей распределения инвестиций. В разработанной методике и моделях распределения государственных инвестиций производственные мощности агропромышленных предприятий взаимоувязываются с комплексной оценкой производственных ресурсов. Эта оценка выступает как интегральный показатель производственной мощности предприятия, то есть его способности произвести (потенциально) объем программной продукции в определенном временном интервале.

Анализ переходных и установившихся режимов экономики агропромышленного комплекса в нашей стране и странах с развитой экономикой в XX веке, методов и моделей управления инвестициями позволяет сделать следующие выводы [3].

§ Как при проведении реформ, так и в установившемся состоянии экономики АПК, необходимым условием плавного развития и минимизации колебаний экономических параметров является управление экономическими процессами на государственном и региональном уровнях.

§ В условиях рыночной экономики основными исполнительными механизмами управления агропромышленным комплексом являются законодательный, отражающий принятую модель рыночных производственных отношений, и инвестиционный, отражающий модель развития производительных сил.

§ Процесс управления является эффективным и, следовательно, ускоряет проведение реформ и дает лучшие экономические результаты, в том случае, если инвестиционный механизм управления действует с опережением по отношению к законодательному. Иными словами, если приоритет отдается развитию производительных сил.

§ На региональном уровне законодательная функция управления агропромышленным комплексом выражена слабее, чем на государственном уровне, поскольку она действует в рамках государственного законодательства. Поэтому основным механизмом управления АПК на региональном уровне является инвестиционный механизм.

С учетом положений теории управления и итогов анализа реформирования экономики агропромышленного комплекса, структура системы управления АПК может быть представлена в виде схемы рис.1.

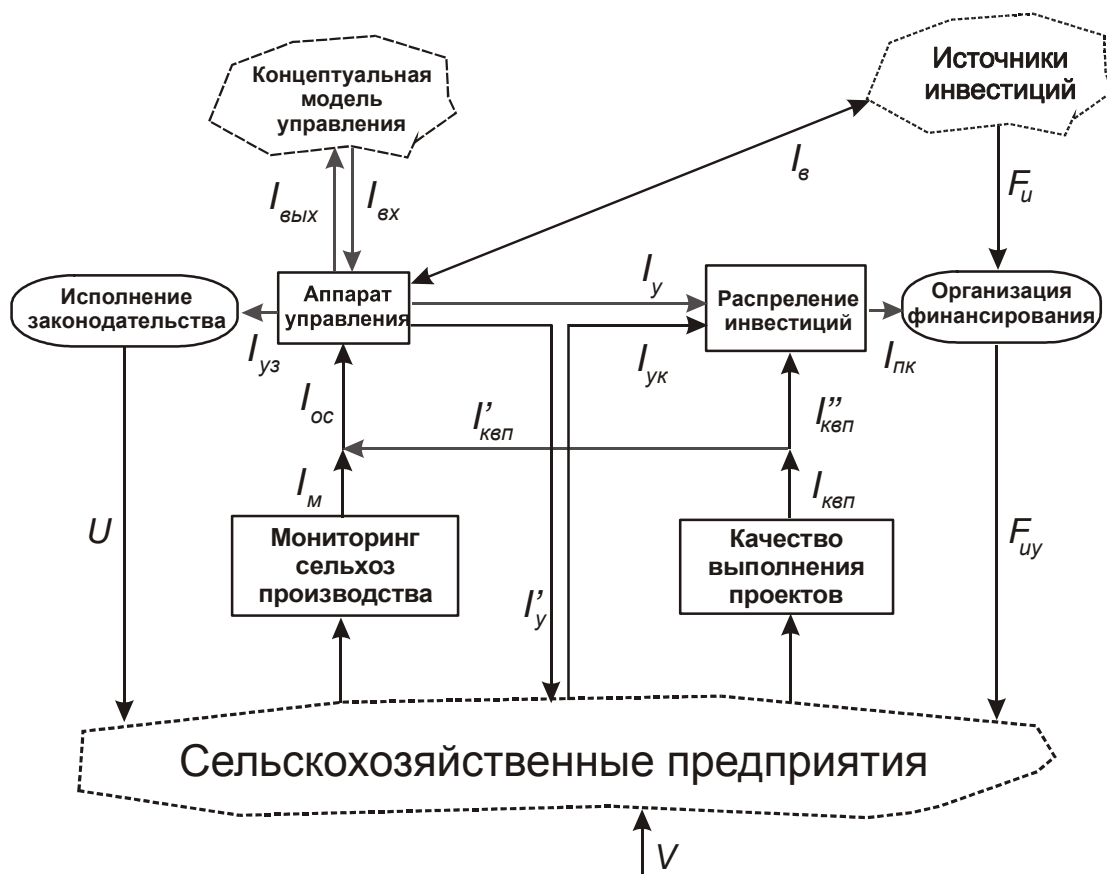


Рис. 1. Система государственного управления сельскохозяйственным производством в условиях рынка

На изображенной схеме управляющий орган системы разбит на четыре подсистемы: подсистема «Аппарат управления»; подсистема «Мониторинг сельскохозяйственного производства»; подсистема «Качество выполнения проекта»; подсистема «Распределение инвестиций». Исполнительными органами системы являются подсистемы организации финансирования и исполнения законодательства.

На региональном уровне главным регулятором экономики АПК является инвестиционный механизм воздействия. На схеме рис. 5 основным блоком этого механизма является подсистема распределения инвестиций, оптимальное функционирование которой является залогом эффективного управления агропромышленным комплексом и, в частности, сельскохозяйственным производством.

На основе проведенного анализа содержания подсистемы распределения инвестиций с учетом структурной организации системы государственного управления АПК, была разработана структура инвестиционного механизма управления сельскохозяйственным производством (рис. 2).

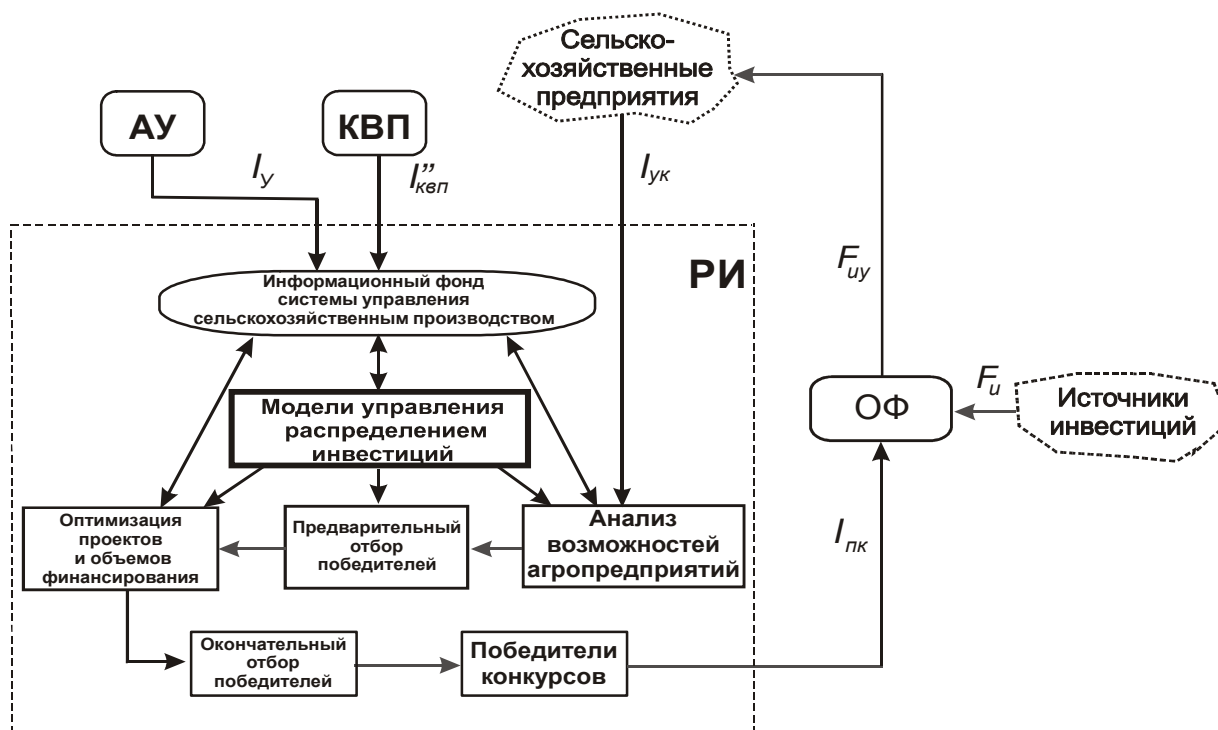


Рис. 2. Инвестиционный механизм управления сельскохозяйственным производством

В предложенной структуре основным блоком является блок распределения инвестиций (РИ), который задает алгоритмы функционирования остальным блокам. Информационное наполнение моделей подсистемы РИ осуществляется из подсистем «Аппарат управления» (АУ) и «Качество выполнения проектов» (КВП).

Взаимосвязь моделей инвестиционного механизма управления и этапов разработанной методики конкурсного распределения инвестиций приведена на рис. 3.



Рис. 3. Взаимосвязь моделей и фаз управления распределением инвестиций

На основе информации о потребностях в сельскохозяйственной продукции и состоянии сельскохозяйственного производства региона разрабатывается дерево целей системы управления. На основе выявленных целей и финансовых возможностей (источники и объемы инвестиций) разрабатывается программа развития сельскохозяйственного производства, содержащая портфель инвестиционных проектов. Инвестиционные проекты выставляются на конкурс по их выполнению. Объявление конкурса агропредприятий на выполнение инвестиционных проектов производится на основе модели, разрабатываемой аппаратом управления системы. Предприятия, подавшие заявки на участие в конкурсе, проходят предварительные экспертизу и отбор с помощью моделей и методик определения их возможностей, учета риска и экспертной оценки. Одновременно производится корректировка портфеля инвестиционных проектов, состоящая в возможном агрегировании или декомпозиции некоторых из них. На заключительном этапе на основе модели оптимизации

инвестиций производится окончательный отбор и оптимизация ресурсного потенциала предприятий – победителей конкурса.

Предложенная методика управления распределением инвестиций для реализации целевой программы основывается на концепции постепенного сужения области выбора с применением аппарата математического программирования, экономико-математического моделирования, теории полезности и теории статистических решений.

В данной методике производственные мощности агропромышленных предприятий взаимоувязываются с комплексной оценкой производственных ресурсов. Эта оценка выступает как интегральный показатель производственной мощности предприятия, то есть его способности произвести (потенциально) объем программной продукции в определенном временном интервале.

В соответствии с последовательностью фаз управления распределением инвестиций для реализации целевой программы сначала производится предварительный отбор предприятий – участников конкурса. Для этой цели составляется и решается для каждого предприятия оптимизационная модель первого уровня.

Оптимизационная модель первого уровня

Модель первого уровня отличается тем, что она должна выявить оптимальную производственную структуру агропредприятия, направленную на максимизацию выпуска целевой программы при имеющихся ресурсах (без управляющих инвестиций). При этом в модели введены ограничения по гарантированному производству отдельных видов продукции, нижний уровень которых определен уже заключенными договорами, севооборотами и т.д. Целевой функцией модели первого уровня является максимум производства программной продукции.

Для формализованного представления функциональных и расчетных модулей используются обозначения:

Q_h - подмножество переменных с номером h ;

M_z - подмножество ограничений с номером z ;

x_j - искомое количественное значение j -ой переменной;

a_{ij} – коэффициенты затрат (выхода) i -го вида продукции и ресурсов на единицу измерения j -ой переменной;

b_i - количественное значение i -го вида продукции и ресурсов, выступающее в качестве ограничения.

Подмножества переменных модели в детализированном виде представлены в таблице 1.

Таблица 1

Подмножества переменных модели

№	Наименование подмножеств переменных	Обозначение
1	2	3
	Подмножество переменных функциональных блоков:	
1	По культурам основного посева на богаре продукции товарного назначения	Q ₃
2	По культурам основного посева на богаре продукции фуражного назначения	Q ₄
3	По культурам повторного посева на богаре продукции товарного назначения	Q ₅
4	По культурам повторного посева на богаре продукции фуражного назначения	Q ₆
5	По культурам основного посева на орошаемой пашне продукции товарного назначения	Q ₇
6	По культурам основного посева на орошаемой пашне продукции фуражного назначения	Q ₈
7	По культурам повторного посева на орошаемой пашне продукции товарного назначения	Q ₉
8	По культурам повторного посева на орошаемой пашне продукции фуражного назначения	Q ₁₀
9	По сенокосам и пастбищам	Q ₁₁
10	По защищенному грунту	Q ₁₂
11	По многолетним насаждениям	Q ₁₃
12	По отраслям животноводства	Q ₁₄
13	По вариантам рекомендуемых севооборотов на неорошаемой пашне	Q ₁₅
14	По вариантам рекомендуемых севооборотов на орошаемой пашне	Q ₁₆

Продолжение таблицы 1

1	2	3
15	По трансформации, окультуриванию земель, пригодных для сельскохозяйственного освоения под сенокосы и пастбища	Q ₁₇
16	По трансформации, окультуриванию земель, пригодных для сельскохозяйственного освоения под пашню	Q ₁₈
17	По расширению орошаемой площади за счет строительства оросительных систем	Q ₁₉
18	По трансформации, окультуриванию отдельных видов сельскохозяйственных угодий	Q ₂₀
19	По трансформации, окультуриванию земель, пригодных для сельскохозяйственного освоения под многолетние насаждения	Q ₂₁
20	По наличным и вступающим в эксплуатацию животноводческим помещениям	Q ₂₄
21	По использованию трудовых ресурсов	Q ₂₅
22	По расчету основных показателей экономической эффективности	Q ₃₂
23	По распределению капиталовложений	Q ₃₃
24	По расчету потребности в материальных средствах	Q ₃₄
25	По расчету потребностей в инвестициях	Q ₃₅
26	По распределению инвестиций	Q ₃₆

С учетом принятых обозначений, модель формирования отраслевой структуры производства в агропредприятии может быть представлена в следующем виде.

Найти экстремум целевой функции

$$Z = \sum_{i \in P} C_i x_i \rightarrow \max ,$$

где P – множество отраслей, выпускающих программную продукцию.

При выполнении следующих условий:

по использованию неорошаемой пашни

$$\sum_{j \in Q_{40}} a_{ij} x_j + \sum_{j \in Q_{19}} a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i \in M_1);$$

$$Q_{40} = Q_3 \cup Q_4$$

по использованию орошаемой пашни

$$\sum_{j \in Q_{41}} a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i \in M_2);$$

$$Q_{41} = Q_7 \cup Q_8$$

по использованию сенокосов и пастбищ

$$\sum_{j \in Q_{11}} a_{ij} x_j + \sum_{j \in Q_{20}} a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i \in M_3);$$

по использованию земель, пригодных для сельскохозяйственного освоения под пашню, сенокосы и пастбища

$$\sum_{j \in Q_{17}} a_{ij} x_j + \sum_{j \in Q_{18}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_4);$$

по площади под многолетними насаждениями

$$\sum_{j \in Q_{13}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_5);$$

по площади защищенного грунта

$$\sum_{j \in Q_{12}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_6);$$

по границам сельскохозяйственного освоения земель под многолетние насаждения

$$\sum_{j \in Q_{21}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_7);$$

по границам расширения орошаемых земель

$$\sum_{j \in Q_{19}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_8);$$

по поголовью сельскохозяйственных животных

$$\sum_{j \in Q_{14}} a_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{24}} \bar{a}_{ij} x_j = 0, (i \in M_{15});$$

по наличным и вступающим в эксплуатацию животноводческим помещениям

$$\sum_{j \in Q_{24}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_{16});$$

по балансам производства и использования кормов и питательных веществ корма

$$\sum_{j \in Q_{44}} \bar{a}_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{14}} a_{ij} x_j \geq 0, (i \in M_{18});$$

$$Q_{42} = Q_{40} \cup Q_{41} \cup Q_{11}$$

по использованию трудовых ресурсов

$$\sum_{j \in Q_{43}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_{19}).$$

$$Q_{43} = Q_{42} \cup Q_{12} \cup Q_{13} \cup Q_{14}$$

по гарантированному производству отдельных видов продукции земледелия

$$\sum_{j \in Q_{44}} \bar{a}_{ij} x_j \geq b_i, (i \in M_{20});$$

$$Q_{44} = Q_3 \cup Q_7 \cup Q_{18}$$

по гарантированному производству отдельных видов продукции животноводства

$$\sum_{j \in Q_{14}} \bar{a}_{ij} x_j \geq b_i, (i \in M_{21});$$

по распределению капитальных вложений

$$\sum_{j \in Q_{33}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_{22});$$

по границам возможного использования материальных средств

$$\sum_{j \in Q_{34}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_{23});$$

В качестве критерия оптимальности производственной структуры предприятия выбирается максимизация производства программной продукции.

Такая оптимизация модели позволяет выявить предельные возможности данного предприятия по выпуску продукции, в расширение производства которой направляются управляющие инвестиции. Одновременно двойственные оценки ресурсных переменных, которые получают в терминах целевой функции, позволяют проранжировать производственные ресурсы по степени их влияния на производство заданной продукции в агропредприятии.

Методика предварительного отбора

Решив задачу оптимизации производственной структуры для агропредприятий - конкурсантов по модели первого уровня, получаем возможность определения предпочтений по предварительному отбору предприятий-конкурсантов. Наибольшее предпочтение получает предприятие, которое имеет максимальное из наибольших двойственных оценок производственных ресурсов предприятий. Смысл такого выбора состоит в том, что наибольшая двойственная оценка указывает на тот ресурс, привлечение которого дает наибольшее приращение целевой функции, то есть наибольший прирост продукции, определенный инвестиционной программой. Управление АПК на основе анализа ресурсов, имеющих высшие

двойственные оценки, получает дополнительную информацию о дефицитности того или иного ресурса и направлении инвестиционных потоков.

Проранжировав предприятия по наивысшим двойственным оценкам ресурсного ряда, конкурсная комиссия получает первую рейтинговую таблицу предприятий-конкурсантов.

Полученная рейтинговая таблица имеет ряд недостатков. Во-первых, она получена по результатам расчета на математических моделях, которые в принципе не могут отобразить все производственные отношения предприятий. Во-вторых, любое предприятие характеризуется еще и целым набором параметров и отношений, которые вообще не поддаются формализации. Эти неформализуемые отношения создают неопределенность значений расчетных параметров, а такая неопределенность ведет к риску потерь в течение инвестиционного процесса. Отсутствие точных моделей и алгоритмов управления экономикой приводит к тому, что экономические решения всегда принимаются в условиях неопределенности и риска. Поэтому одной из задач методики управления распределением инвестиций является учет рисков, составляющей на всех этапах конкурсного отбора предприятий-участников реализации целевой программы. В-третьих, полученная таблица не дает ответа на вопрос, какой набор предприятий будет реализовывать проект, т.е. какие предприятия являются победителями.

Поэтому следующим шагом в предварительном отборе является экспертная оценка надежности предприятий-конкурсантов.

Для уменьшения неопределенности выбора необходимо привлекать экспертов, в качестве которых могут выступать члены конкурсной комиссии. Их задача оценить надежность S_k предприятий. Экспертная оценка надежности предприятий-конкурсантов имеет диапазон от 0 до 1. Значение «1» дается предприятию, в котором эксперт стопроцентно уверен и нет сомнения в том, что полученные инвестиционные средства будут с максимально возможной эффективностью использованы для наращивания производства программной продукции. Надежность k -го предприятия в плане эффективности реализации инвестиций тесно коррелируется с понятием инвестиционного риска r_k , связь между которыми на уровне экспертных оценок можно определить как

$$S_k = 1 - r_k$$

или

$$r_k = 1 - S_k .$$

На основе этих экспертных оценок строится вторая рейтинговая таблица предприятий-конкурсантов. В верхней (предпочтительной) части таблицы располагаются предприятия с более высокой надежностью (с меньшим уровнем инвестиционного риска.)

Очевидно, что совпадение первой и второй таблиц маловероятно. Вторая таблица отображает в той или иной мере («мера» зависит от квалификации и объективности экспертов, в качестве которых выступают члены конкурсной

комиссии и руководство АПК) в интегрированном виде неформализуемые параметры и отношения предприятий, т.е. как бы является дополнением к первой.

Для объектов, функционирующих в условиях нестабильной среды, в том числе предприятий в переходной экономике, реалистическая концепция измерения риска в принципе не может базироваться на классических принципах статистической вероятности, предполагающих возможности неограниченного повторения одних и тех же событий в одних и тех же или сходных условиях [2]. Одновременно сужается область применения простейших линейных показателей типа математического ожидания, поскольку в условиях скачкообразных изменений среды зависимости, более или менее адекватно отражающие реальность, редко удовлетворяют простейшим соотношениям, лежащим в основе линейных моделей. Существенно расширяется область использования субъективных, экспертных оценок. Наконец, нестабильной становится не только форма той или иной зависимости, но и состав факторов, влияющих на данное явление или процесс. В особенности это относится к факторам риска в нестабильной экономике.

Третья рейтинговая таблица получается из первых двух путем перемножения соответствующих оценок ресурсов первой таблицы и значений надежности второй, т.е. для каждого k -го предприятия вычисляется ресурсная оценка D_k с учетом надежности (риска).

$$D_k = D_{m k} S_k.$$

Экономический смысл оценки определен размерностью, которая, напомним, показывает на сколько возрастает производство программной продукции при вложении одного рубля в соответствующий наиболее дефицитный для данного предприятий ресурс.

Умножение $D_{m k}$ на надежность S_k фактически приводит к получению значения ресурсной оценки с учетом статистической вероятности ее получения, а с точки зрения теории полезности – оценку единичного исхода, определяемую произведением его вероятности (в нашем случае S_k) на величину полезности ($D_{m k}$). Отсортировав по убыванию полученные результаты, получим третью рейтинговую таблицу, ранжирующую оценки ресурсов с учетом надежности предприятий. В общем случае полученные три рейтинговые таблицы не совпадают. Все три таблицы имеют свои недостатки: первая таблица получена путем решения задачи оптимизации производственной структуры предприятий на математической модели (всегда неполной), вторая – на основе интуитивных (в основном) заключений экспертов, третья – является следствием из первых двух. Кроме того, ни одна из таблиц не дает ответа на вопрос, среди каких предприятий распределять средства целевой инвестиционной программы. Ясно только, что таких предприятий должно быть несколько («нельзя складывать яйца в одну

корзину» -гласит народная мудрость, вытекающая из статистики наблюдений).

Ситуация характерна для многих задач принятия решений в экономике, то есть необходимости принятия решения при неполной информации, иными словами неопределенности и риска. Задача выбора конечного набора агропредприятий для реализации целевой программы усложняется еще и тем, что экспертный рейтинг надежности предприятий неявно предполагает статистическую оценку вероятности исходов, хотя в условиях переходной экономики такой статистики не существует. В период проведения реформ институциональные изменения внешней среды агропредприятий могут иметь неожиданные скачки и выбросы, приводящие к дестабилизации условий производства. Сильнейшее влияние на уровень производства в сельском хозяйстве оказывает так же такой фактор риска, как погода.

Анализ методов принятия решений в условиях неопределенности и риска [4, 5] показал, что одним из наиболее корректных, дающим достаточно обозримые и логичные результаты для решения задачи предварительного отбора предприятий-конкурсантов, является метод теории статистических решений [1].

Аппарат теории статистических решений внешне напоминает аппарат теории игр [4], но отличается от него тем, что исследуемая неопределенная ситуация не имеет конфликтной окраски –противодействий нет, но элемент неопределенности присутствует.

Отсутствие сознательного противодействия не упрощает задачу выбора решения, а наоборот усложняет ее. Принимающему решение в «игре с природой» легче добиться успеха, но труднее обосновать свой выбор.

Рассмотрим игру с природой: сторона A имеется m возможных стратегий A_1, A_2, \dots, A_m ; об обстановке можно сделать t предположений: $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_t$. Рассмотрим их как «стратегии природы». Выигрыш w_{ij} при каждой паре стратегий A_i, Π_j задан матрицей (таблица 2).

Таблица 2.

Матрица игры с природой (для выигрышей)

Стратегии природы Π_j	Π_1	Π_2	...	Π_t
Стратегии игрока A_i				
A_1	w_{11}	w_{12}	...	w_{1t}
A_2	w_{21}	w_{22}	...	w_{2t}
...
A_m	w_{m1}	w_{m2}	...	w_{mt}

Требуется выбрать такую стратегию игрока A , которая является более выгодной по сравнению с другими.

Однако в каком-то смысле картина ситуации, которую дает матрица (W_{ij}), неполна и не отражает должным образом достоинств и недостатков каждого решения. Чтобы сгладить эту «неполноту» вводятся показатели, которые указывают не просто на значение выигрыша при данной стратегии в каждой ситуации, но и отражают «удачность» или «неудачность» выбора данной стратегии в данной ситуации.

С этой целью в теории решений вводится понятие «риска» или потерь. Риском r_{ij} игрока A при пользовании стратегией A_i в условиях Π_j называется разность между выигрышем, который получил бы игрок A , если бы знал условия Π_j , и выигрышем, который получил бы этот же игрок, не зная их и выбирая стратегию A_i . Очевидно, если бы игрок A знал состояние природы Π_j , он выбрал бы ту стратегию, при которой выигрыш максимален. Этот выигрыш, максимальный в столбце Π_j , обозначим b_j . Чтобы получить риск r_{ij} , нужно из b_j вычесть фактический выигрыш W_{ij} :

$$r_{ij} = b_j - w_{ij}.$$

В этом случае строится матрица рисков или потерь.

Таблица 3.

Игровая матрица рисков (потерь)

Стратегии природы Π_j	Π_1	Π_2	...	Π_t
Стратегии игрока A_i				
A_1	r_{11}	r_{12}	...	r_{1t}
A_2	r_{21}	r_{22}	...	r_{2t}
...
A_m	r_{m1}	r_{m2}	...	r_{mt}

В предлагаемой методике для принятия решения используется комбинация критериев Вальда, Сэвиджа и Гурвица.

Для расчета оптимальной стратегии по критерию Гурвица матрица выигрышей дополняется тремя столбцами a_i , b_i и h_i (где h_i – коэффициент пессимизма, выбираемый между нулем и единицей), схема которой

приведена в таб.4.

Таблица 4.

Матрица игры с природой (для выигрышей)

Стратегии природы P_j	P_1	P_2	...	P_t	a_i	b_i	h_i
Стратегии игрока A_i							
A_1	w_{11}	w_{12}	...	w_{1t}	a_1	b_1	h_1
A_2	w_{21}	w_{22}	...	w_{2t}	a_2	b_2	h_2
...			
A_m	w_{m1}	w_{m2}	...	w_{mt}	a_m	b_m	h_m

При принятии решений по предварительному отбору участников реализации целевой программы с использованием метода игры с «природой», могут быть рекомендованы нижеследующие стратегии «игрока» и «природы», а также методики расчета выигрышей W_{ij} и рисков (потерь) r_{ij} .

В качестве стратегий (состояний) «природы» P_j рекомендуется принять стратегии:

P_1 – благоприятное состояние «природы», при котором все агропредприятия эффективно выполняют взятые обязательства;

P_2 – ухудшенное состояние, при котором одна треть из набора предприятий не выполнит по тем или иным причинам (изменение законодательства, невыполнение обязательств поставщиками, стихийные бедствия, недобросовестность и т.п.) не выполнит своих обязательств;

P_3 – плохое состояние «природы», при котором половина предприятий из набора не выполнит своих обязательств.

В качестве набора стратегий «игрока» A_i рекомендуется принять:

A_1 – набор из агропредприятий, имеющих наибольший рейтинг по первой рейтинговой таблице (не менее двух третей наивысшей ресурсной оценки, т.е.

$$\Delta_{mk} \geq \frac{2\Delta_{mk_{\max}}}{3},$$

(но не меньше двух предприятий);

A_2 – набор из агропредприятий, имеющих рейтинг по первой рейтинговой таблице не менее, чем среднее значение оценок, т.е.

$$\Delta_{mk} \geq \Delta_{mk_{cp}} = \sum_{k=1}^n \frac{\Delta_{mk}}{n},$$

где n – количество предприятий;

A_3 – набор из всех предприятий первой рейтинговой таблицы;

A_4 – набор из агропредприятий, имеющих наибольший рейтинг по третьей рейтинговой таблице (не менее двух третей наивысшей ресурсной оценки с учетом надежности, т.е.

$$\Delta_k \geq \frac{2\Delta_{k_{max}}}{3});$$

A_5 – набор из агропредприятий, имеющих рейтинг по третьей рейтинговой таблице не менее, чем среднее значение оценок, т.е.

$$\Delta_k \geq \Delta_{k_{cp}} = \sum_{k=1}^n \frac{\Delta_k}{n},$$

где n – количество предприятий;

A_6 – набор из всех предприятий третьей рейтинговой таблицы.

Расчет выигрышей в игровой матрице определяется стратегиями «игрока» A_i и «природы» P_j .

Стратегия «игрока» ограничивает набор предприятий, исходя из количественных значений ресурсных оценок. Стратегия «природы» производит ограничение наборов «игрока» «равнодушным» образом: все, две трети, половина. Исходя из предложенных стратегий «игрока» и «природы» выигрыши w_{ij} в игровой матрице определяются в следующем порядке:

- 1) определяется состав предприятий, соответствующий стратегиям A_i и P_j , т.е. из набора предприятий, соответствующего стратегии «игрока» A_i , отбрасывается часть предприятий в соответствии со стратегией «природы» P_j . При «пессимистическом» подходе отбрасывается лучшая часть предприятий (имеющих более высокие ресурсные оценки), при «оптимистическом» - наоборот;
- 2) на этапе предварительного отбора претендентов можно (хотя и не обязательно) для упрощения расчетов распределять инвестиции равномерно среди предприятий стратегий $A_i P_j$, поэтому выигрыш w_{ij} рассчитывается как усредненная ресурсная оценка предприятий на

пересечении стратегий, умноженная на объем инвестиций F целевой программы. Для стратегий «игрока» A_1 - A_3 :

$$w_{ij} = \Delta_{mk_{ijcp}} \cdot F,$$

$$\text{где } \Delta_{mk_{ijcj}} = \sum_{k \in N_{ij}} \frac{\Delta_k}{n_{ij}},$$

N_{ij} – множество предприятий на пересечении стратегий A_i и P_j ;

n_{ij} – мощность множества N_{ij}

$$i = \overline{1,3}, \quad j = \overline{1,3}.$$

Для стратегий «игрока» A_4 - A_6 :

$$w_{ij} = \Delta_{k_{ijcp}} \cdot F,$$

$$\text{где } \Delta_{mk_{ijcj}} = \sum_{k \in N_{ij}} \frac{\Delta_k}{n_{ij}},$$

$$i = \overline{4,6}, \quad j = \overline{1,3}.$$

Размерность «выигрышей» w_{ij} можно уменьшить, учитывая свойства матриц: разделить все «выигрыши» на величину F . Тогда содержание игровых матриц будет определяться только средними ресурсными оценками наборов предприятий на пересечении стратегий.

Матрица потерь (рисков) рассчитывается по вышеизложенному алгоритму.

Далее проводится анализ игровых матриц по трем критериям: Вальда, Сэвиджа и Гурвица. Выбирается та стратегия, которая оказалась оптимальной хотя бы для двух критериев. Если получены различные стратегии для всех трех критериев, надо поварьировать значениями «коэффициента пессимизма» в критерии Гурвица или изменить подход в ограничении набора предприятий в стратегиях природы.

Выбранная оптимальная стратегия A_{onm} дает набор предприятий, прошедших предварительный конкурсный отбор. Предварительный этап отбора позволяет учесть как экспертные оценки предприятий-участников в целом, так и их ресурсную эффективность.

Окончательный отбор и распределение инвестиций

На этапе окончательного отбора должен быть сформирован список победителей конкурса и распределен с учетом производственных возможностей победителей инвестиционный фонд целевой программы.

Для проведения этого этапа используется блочная оптимизационная модель, задачами которой является оптимизация структуры производства предприятий, прошедших предварительный отбор, и из решений по которым

брались ресурсные оценки. Отличительной особенностью этих моделей, вошедших в блочную структуру, является наличие условия X_k^* по расчету объема инвестиций в ресурсный потенциал предприятия.

Связующий блок этой системы моделей представляет собой объединение переменных X_k^* всех моделей блоков и ограничение их суммы на уровне заданного объема инвестиционного фонда целевой программы.

Общая целевая функция системы, входящей в связующий блок, остается такой же, как и ранее – максимум программной продукции.

Условия – ограничения блочной модели:

по использованию неорошаемой пашни с учетом увеличения ее площади

$$\sum_{j \in Q_{40,k}} a_{ij} x_j + \sum_{j \in Q_{19,k}} a_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{18,k}} \bar{a}_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{20,k}} \bar{a}_{ij} x_j = b_i (i \in M_{1,k});$$

$$Q_{40} = Q_3 \cup Q_4$$

по использованию орошаемой пашни с учетом увеличения ее площади

$$\sum_{j \in Q_{41,k}} a_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{19,k}} \bar{a}_{ij} x_j = b_i, (i \in M_{2,k});$$

$$Q_{41} = Q_7 \cup Q_8$$

по использованию и расширению сенокосов и пастбищ

$$\sum_{j \in Q_{11,k}} a_{ij} x_j + \sum_{j \in Q_{20,k}} a_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{17,k}} \bar{a}_{ij} x_j = b_i, (i \in M_{3,k});$$

по использованию земель, пригодных для сельскохозяйственного освоения под пашню, сенокосы и пастбища

$$\sum_{j \in Q_{17,k}} a_{ij} x_j + \sum_{j \in Q_{18,k}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_{4k});$$

по площади под многолетними насаждениями

$$\sum_{j \in Q_{13,k}} a_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{21,k}} a_{ij} x_j = b_i, (i \in M_{5,k});$$

по площади защищенного грунта

$$\sum_{j \in Q_{12,k}} a_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{22,k}} a_{ij} x_j = b_i, (i \in M_{6,k});$$

по границам сельскохозяйственного освоения земель под многолетние насаждения

$$\sum_{j \in Q_{21,k}} a_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{22,k}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_{7,k});$$

по границам расширения орошаемых земель

$$\sum_{j \in Q_{19,k}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_{8,k});$$

по поголовью сельскохозяйственных животных

$$\sum_{j \in Q_{14,k}} a_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{24,k}} \bar{a}_{ij} x_j = 0, (i \in M_{15,k});$$

по наличным и вступающим в эксплуатацию животноводческим помещениям

$$\sum_{j \in Q_{24,k}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_{16,k});$$

по балансам производства и использования кормов и питательных веществ корма

$$\sum_{j \in Q_{44,k}} \bar{a}_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{14,k}} a_{ij} x_j \geq 0, (i \in M_{18,k});$$

$$Q_{42} = Q_{40} \cup Q_{41} \cup Q_{11}$$

по использованию трудовых ресурсов

$$\sum_{j \in Q_{43,k}} a_{ij} x_j - \sum_{j \in Q_{25,k}} \bar{a}_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_{19,k}).$$

$$Q_{43} = Q_{42} \cup Q_{12} \cup Q_{13} \cup Q_{14}$$

по гарантированному производству отдельных видов продукции земледелия

$$\sum_{j \in Q_{44,k}} \bar{a}_{ij} x_j \geq b_i, (i \in M_{20,k});$$

$$Q_{44} = Q_3 \cup Q_7 \cup Q_{18}$$

по гарантированному производству отдельных видов продукции животноводства

$$\sum_{j \in Q_{14,k}} \bar{a}_{ij} x_j \geq b_i, (i \in M_{21,k});$$

по распределению капитальных вложений

$$\sum_{j \in Q_{33,k}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_{22,k});$$

по границам возможного использования материальных средств

$$\sum_{j \in Q_{34,k}} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in M_{23,k});$$

по расчету потребностей в инвестициях

$$\sum_{j \in Q_{35,k}} a_{ij} x_j - X_k^* = 0, (i \in M_{24,k});$$

Связующий блок:

по распределению инвестиций

$$\sum_{k \in K} X_k^* \leq F;$$

целевая функция

$$Z = \sum_{i \in P} C_{ik} x_{ik} \rightarrow \max, (k \in K).$$

Решение по блочной модели позволяет, во-первых, оптимально, с учетом ресурсного и структурного потенциала, распределить инвестиции, а во-вторых, увидеть направления инвестиционных потоков в каждом

предприятию. Кроме того, решение по блочной модели производит окончательный отбор претендентов, поскольку алгоритм симплекс-метода, по которому решается задача, направлен на максимизацию эффекта распределяемых инвестиций в соответствии с целевой функцией. В результате решения часть инвестиционных переменных X_k^* может получить нулевые значения, т.е. соответствующие предприятия выбывают из числа претендентов.

Таким образом, разработанные методические основы инвестиционного управления сельскохозяйственным производством позволяют предложить следующие основные шаги, необходимые для проведения конкурса агропредприятий, желающих участвовать в реализации целевой региональной программы:

- § после разработки и утверждения положения о конкурсе и создания конкурсной комиссии объявляется конкурс;
- § предприятиям, подавшим в установленные сроки заявки на участие в конкурсе, рассылаются перечень необходимых к представлению в конкурсную комиссию показателей и характеристик агропредприятия, а также, для создания условий открытости и объективности, компьютерная программа расчета по модели первого уровня;
- § на основе собранной информации о предприятиях-конкурсантах проводятся необходимые расчеты и экспертизы, изложенные выше.

Методики и модели были апробированы на материалах ряда хозяйств Успенского и Новокубанского районов Краснодарского края и приняты к внедрению в Департаменте сельского хозяйства и продовольствия Администрации Краснодарского края и в Администрациях Каневского и Выселковского районов Краснодарского края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. Учеб. пособие для студ. вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2001.
2. Карпиков Е.И., Кудряшев Ю.Н. Роль и место управления рисками. http://www.mfc.ru/ecc/bulletin/004/risk_mng.html
3. Ткачев А.Н., Пименов Г.Г., Трубилин А.И. Инвестиционное управление агропромышленным производством. – Краснодар: ООО «Полиграфика», 2001. – 188 с.
4. Таха Х. Введение в исследование операций. В 2 кн. - М.: Мир, 1985.
5. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации и принятия решений: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2001.