

МИНИСТЕРСТВО НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

КРИК ЕЛЕНА ВЛАДИСЛАВОВНА

Математические методы оценки затрат на производство
продукции растениеводства (на примере сельскохозяй-
ственных предприятий Республики Беларусь)

Специальность 08.00.13 - Экономико-математические
методы

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Минск 1994

Работа выполнена в Белорусском государственном экономическом университете

Научный руководитель - доктор экономических наук,
профессор Н. И. Холод

Официальные оппоненты - доктор экономических наук,
профессор В. А. Сакович

кандидат экономических наук,
старший научный сотрудник
А. А. Илкович

научная организация - Институт экономики Академии
наук Республики Беларусь

Защита состоится 4 марта 1994 г. в 14 час. 15 мин. на заседании специализированного совета К 056.04.01 в Белорусском государственном экономическом университете по адресу: 220672, г. Минск, Партизанский проспект, 26, зал заседаний совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Автореферат разослан 21.03.1994 1994 г.

Ученый секретарь
специализированного
совета, доцент

Ю. Н. Бусыгин Ю. Н. Бусыгин

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В условиях формирования рыночных отношений в агропромышленном комплексе происходит преобразование традиционных и становление рыночных форм хозяйствования. В процессе проведения аграрной реформы они приобретают все большую экономическую самостоятельность, что открывает не только перспективы развития, но и порождает ряд проблем.

Важной проблемой для производителей продукции сельского хозяйства является управление уровнем показателя себестоимости. Величина себестоимости играет решающую роль в образовании прибыли и обеспечении рентабельности работы предприятия. На себестоимость продукции растениеводства оказывают большое влияние условия производства, которые обуславливают ее стохастический характер.

Себестоимость является ценообразующим фактором, основой выработки экономических методов управления, гибких ценностных и рентных механизмов для регулирования производства и использования природных ресурсов. Этим объясняется внимание к себестоимости государственных плановых и закупочных организаций.

Несмотря на то, что себестоимость всегда признавалась экономистами одним из наиболее важных частных показателей эффективности, комплексные исследования, посвященные этой проблеме, почти отсутствуют. Зачастую в процессе анализа себестоимости и поиска резервов ее снижения используются только отдельные статистические или математические методы. Без преодоления обособленности статистических исследований показателя себестоимости и математического моделирования отдельных экономических ситуаций с целью оптимизации величины затрат невозможно глубокое осмысление проблемы управления себестоимостью. Ограниченность традиционного набора статистических и математических методов также не способствовала всестороннему исследованию этой проблемы. Для проведения более глубокого экономического анализа необходимо расширить диапазон применяемых экономико-математических методов, преимущественно тех, которые включают стохастические факторы.

Трудности, которые испытывают сельскохозяйственные предприятия в процессе адаптации к рыночным условиям хозяйствования, а также фермерские и крестьянские хозяйства в период своего

становления, риск, связанный с условиями производства и его сезонностью, обуславливают необходимость разработки модельного аппарата, адекватного требованиям рыночной экономики, предназначенного для определения путей и возможностей управления величиной затрат и повышения их эффективности; поддержки принятия экономических решений в условиях неопределенности; выработки четких методических рекомендаций по применению экономико-математических методов в процессе регулирования величины себестоимости.

Предмет и объект исследования. Предметом исследования является методика анализа показателя себестоимости и управления его величиной. В качестве объекта исследования взяты сельскохозяйственные предприятия Республики Беларусь.

Цель и задачи исследования. Цель диссертационной работы заключается в исследовании показателя себестоимости и разработке методики управления уровнем затрат в условиях становления рыночных отношений на основе применения статистических и экономико-математических методов.

Для достижения поставленных целей предусмотрено решение следующих задач:

- проведение структурных исследований совокупности показателей-факторов, оказывающих влияние на процесс образования себестоимости с привлечением комплекса эконометрических методов;

- проведение анализа полученных моделей и выявление наиболее перспективных направлений поиска возможностей управления себестоимостью и регулирование величины затрат;

- построение моделей для обоснования экономических решений, принимаемых по выделенным направлениям;

- определение способов выработки производственной программы, ориентированной на рыночную конъюнктуру;

- разработка методики выработки наилучшего комплекса действий по достижению целевого уровня себестоимости, обеспечивающего конкурентоспособность продукции и рентабельность производства.

Методология и методика исследования. Методологический основой исследования послужил системный подход к предмету исследования. В работе учтены решения Верховного Совета и Совета Министров Республики Беларусь по вопросам аграрно-политики и коренной перестройки механизма хозяйствования. Использованы

работы экономистов по изучаемой проблеме, статьи в научно-практических журналах и других видах периодической печати, нормативные и инструктивные разработки научных учреждений, годовые отчеты сельскохозяйственных предприятий; сводные статистические данные по областям республики; материалы агрометеорологических бюллетеней.

Обработка исходных данных выполнена с применением таких методов эконометрического анализа как кластерный, факторный и регрессионный. Для построения моделей использованы методы:

- теории игр (статистические, кооперативные, иерархические);

- линейного и стохастического программирования;

- теории принятия решений в условиях неопределенности.

Научная новизна. В итоге проведенных исследований получены следующие результаты, содержащие научную новизну:

на основе применения комплекса статистических методов для изучения данных о сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь выявлены латентные факторы эффективности;

предложена модель для определения климатически-обоснованного соотношения величины посевных площадей яровых и озимых зерновых;

предложена стохастическая модель оптимизации технического обеспечения уборочных работ, позволяющая сократить потери урожая и оснащенная механизмом упрощенного определения вероятностных характеристик погодных условий;

предложена модель расчета величины снижения затрат при вступлении хозяйства в непр производственные объединения (кооперативы);

предложена методика использования двухуровневого диалогового принципа при решении вопросов, связанных с установлением закупочных цен и объемов поставок продукции растениеводства;

предложена методика использования двухуровневых игровых моделей для решения вопросов, связанных с повышением двусторонней заинтересованности при заключении различных типов договоров, установлении цен и объемов поставок;

предложена модель районирования величины затрат и закупочных цен в зависимости от погодно-климатических условий;

предложена методика выбора оптимального комплекса мер по снижению затрат и повышению их эффективности.

Практическая значимость. Применение на практике разработанной автором методики дает возможность углубить анализ закономерностей образования себестоимости и определения возможностей управления ее величиной за счет расширения диапазона математических и статистических методов в решении исследуемых проблем. Представленная методика базируется на экономико-математических моделях, для которых имеется развитое программное обеспечение, что делает реальным ее применение и облегчает расчеты. Многие модели комплекса носят универсальный характер и актуальны как для крупных сельскохозяйственных предприятий, так и для крестьянских хозяйств.

Разработанный экономико-математический аппарат создает систему поддержки управленческих решений, нацеленных на: 1) выработку производственной программы, ориентированной на рыночную конъюнктуру; 2) достижение конкурентоспособности продукции за счет снижения затрат и повышения их эффективности; 3) обоснование договорных цен и объемов поставок; 4) облегчение адаптации образовавшихся крестьянских хозяйств в условиях перехода к рыночному типу экономики.

Апробация, реализация и внедрение результатов исследования. Основные положения и результаты исследований докладывались автором и были обсуждены на следующих конференциях: "Оптимальное функционирование хозяйственного механизма АПК" (БСХА, Горьки, 1990); "На пути к рыночной экономике" (БГИНХ, Минск, 1991); "Проблемы формирования рыночной экономики в Республике Беларусь" (БГИНХ, Минск, 1992); "Проблемы развития национальной экономики" (БГЭУ, Минск, 1993).

Материалы диссертационной работы используются в учебном процессе БГЭУ, внедрены в хозяйствах Минскплодоовощпрома, использованы при разработке бюджетной темы "Эконометрические методы анализа и прогнозирования производства".

По теме исследования опубликовано 8 работ, список которых приведен в конце реферата.

Структура и объем работы. Диссертационная работа изложена на 156 страницах машинописного текста, состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включающего 108 наименований.

II. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В первой главе "Моделирование себестоимости продукции растениеводства" рассматриваются теоретические вопросы, касающиеся применения экономико-математических методов с целью углубления анализа показателя себестоимости, поисков направлений и путей снижения затрат и повышения их эффективности, уменьшения экономического риска.

На основании применения факторного анализа выявлены латентные факторы моделирования себестоимости, определена их структура. Применен агломеративный алгоритм иерархического кластерного анализа и многошаговый регрессионный анализ в оценке факторов формирования себестоимости. По результатам проведенных исследований определены основные направления поиска путей снижения удельных затрат.

Во второй главе "Моделирование программы оценок затрат на продукцию растениеводства" построены модели для обоснования экономических решений в конкретных хозяйственных ситуациях. При их разработке учтен вероятностный характер условий производства. Рассмотрены возможности для: 1) повышения и стабилизации урожайности как основного фактора регулирования себестоимости посредством более полного учета и использования агроклиматических данных; 2) повышения эффективности затрат на приобретение уборочной техники и снижения потерь урожая в уборочный период; 3) снижения затрат и уменьшения экономического риска посредством вступления в непроизводственные кооперативные объединения.

В третьей главе "Диалогово-информационная технология планирования производства и затрат" разработана методика оказания маркетинговой поддержки для принятия решений по определению равновесных цен при заключении договоров купли-продажи с учетом возможности районирования величины себестоимости в различных агрометеорологических зонах. Предлагаются два подхода к определению наилучшей производственной программы, ориентированной на рынок сельскохозяйственной продукции. Разработана методика выделения комплекса мероприятий по управлению затратами и достижению целевого уровня себестоимости.

В заключении обобщены результаты исследований, сформулированы рекомендации и предложения по использованию разработанного

математического аппарата.

III. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ

В настоящий момент существует достаточно много не зависящих от предпринимателя причин, вызывающих рост себестоимости, однако возможность повышать цены на продукцию не исключает необходимости контроля за затратами, управления ими в той мере, в которой это возможно. Для осуществления контроля за затратами необходимо знание факторов, влияющих на уровень себестоимости, причем не только явных, лежащих на поверхности, но и скрытых, не поддающихся количественному описанию. Некоторые экономические факторы оказывают косвенное, опосредованное влияние на уровень затрат. Количественная оценка сложной системы стохастических взаимосвязей требует применения эконометрических методов. Глубокий и всесторонний анализ экономического показателя, по нашему мнению, можно осуществить, применяя в комплексе несколько статистических методов. Для изучения массива информации по сельскохозяйственным предприятиям в диссертационной работе были применены математический аппарат факторного, кластерного и регрессионного анализа. Эти методы имеют хорошо разработанное программное обеспечение - ППП СОМИ (P4M, P2M, P2P).

Основное предназначение факторного анализа заключается в выявлении латентных (скрытых), но объективно существующих факторов, определяющих состояние и тенденции развития явлений и процессов. Целью применения факторного анализа является структурный анализ статистических данных годовых отчетов хозяйств Слуцкого, Копыльского, Столбцовского, Уденского, Клецкого и Люгойского районов Минской области за 1990 г. По причине слабой изученности данного вопроса предварительные гипотезы не выдвигались, что определило эксплораторный (разведочный) тип анализа.

В процессе исследований определены место показателя в исходной совокупности признаков и наиболее тесно связанные с ним переменные, что использовалось в дальнейшем при построении модели показателя регрессионными методами.

При выделении обобщенных факторов моделирования себестоимости были выбраны следующие показатели: x_1 - величина, обратная урожайности; x_2 - продуктивность пашни по картофелю, балл;

x_3 - общая посевная площадь, га; x_4 - посевная площадь, занятая под картофель, %; x_5 - обеспеченность основными средствами растениеводства на 100 га, тыс.руб.; x_6 - обеспеченность оборотными средствами растениеводства на 100 га, тыс. руб.; x_7 - прямые затраты труда на 100 га картофеля, чел.-ч.; x_8 - материальные затраты на 100 га, тыс.руб.; x_9 - прямая оплата труда с начислениями по выращиванию картофеля, руб.; x_{10} - нагрузка пашни на одного работающего в растениеводстве, га; x_{11} - затраты по погибшим посевам, тыс.руб.; x_{12} - энерговооруженность, л.с.

Для устранения различий в единицах измерения исходные данные подвергнуты стандартизации и осуществлен переход от показателей x_i к стандартизованным переменным z_i .

Первый обобщенный фактор F_1 включает семь переменных-признаков. Основную смысловую нагрузку несут стандартизованные переменные z_2, z_6, z_8, z_{11} , имеющие факторные нагрузки по абсолютной величине превышающие 0,5. Они характеризуют обеспеченность хозяйств природными и материальными факторами производства. Признаки z_{10}, z_7, z_{12} имеют нагрузки меньше 0,4 и представляют собой факторы производства, позволяющие поддерживать хороший технологический уровень производства.

В состав второго фактора F_2 входят три переменные. Две из них - затраты по погибшим посевам и величина, обратная урожайности, обеспечивают 90% дисперсии, объясняемой F_2 . Это дает основание интерпретировать фактор как степень учета и эффективность использования погодно-климатической информации.

Две стандартизованные переменные, входящие в состав третьего фактора, - прямые затраты труда и оплата труда, имеют коэффициенты 0,611 и -0,634. Их разные знаки свидетельствуют либо о неэффективности его использования, либо о недостатках в системе оплаты труда. По одинаковым знакам переменных z_7 и z_9 можно судить о том, что увеличение затрат труда не сказывается на урожайности положительным образом. Фактор F_3 назван мотивацией труда. Он характеризует систему оплаты труда и степень заинтересованности работников в его результатах.

Фактор F_4 содержит три переменные, из которых только одна имеет большую факторную нагрузку 0,947. Это z_{10} - нагрузка пашни на одного работающего в растениеводстве. Две другие переменные z_5 и z_{12} имеют небольшие факторные нагрузки и разные знаки, ко-

торые показывают, что основные средства производства не всегда эффективно используются в растениеводстве. Фактор интерпретирован как косвенный показатель производительности труда и его оснащенности.

Экономический смысл фактора F_5 объясняет только одна переменная - процент посевных площадей, занятых под картофель. Фактор интерпретирован как специализация хозяйства.

Переменная z_3 - общая посевная площадь - не вошла ни в один фактор. Это говорит о том, что модель может быть использована независимо от величины хозяйства.

Модели общих факторов, выраженных в стандартизированных показателях, имеющих нулевые средние и единичную дисперсию, имеют вид

$$F_1 = 0,766z_1 + 0,671z_2 + 0,638z_3 - 0,544z_4 - 0,277z_{10} + 0,298z_5 + 0,362z_{12};$$

$$F_2 = 0,409z_1 + 0,996z_{11} + 0,305z_{12};$$

$$F_3 = 0,319z_2 + 0,291z_3 + 0,473z_4 - 0,634z_5 + 0,611z_7;$$

$$F_4 = 0,947z_{10} - 0,327z_5 + 0,366z_{12};$$

$$F_5 = 0,991z_5.$$

Статистический анализ исследуемой совокупности продолжен методом агломеративного иерархического кластерного анализа (табл. 1). По каждой из трех выделенных групп методом пошагового регрессионного анализа построена модель себестоимости (табл. 2).

Совместный анализ средних значений признаков по результатам многомерной классификации и факторов, вошедших в регрессионные модели различных групп в процессе пошаговой процедуры построения, и их коэффициентов позволяет определить основные направления совершенствования производственного процесса и поиска возможностей управления себестоимостью:

всестороннее изучение погодно-климатических особенностей условий производства и их использования для увеличения урожайности и снижения потерь из-за неблагоприятных погодных условий;

повышение заинтересованности в результатах труда и совершенствование системы его оплаты;

повышение эффективности использования основных средств;

выбор перспективной специализации производства, определение оптимальных вариантов производственной программы.

То, что среди обобщенных факторов, выделенных в результате

Таблица 1

Результаты многомерной классификации
совхозов Минского района

Группа	Количество хозяйств в группе	Процент от общего количества выборки	Средние значения признаков			
			Продуктивность пашни по картофелю, балл.	Прямые затраты труда на 100 га, чел. - ч.	Материальные затраты на 100 га, тыс. руб.	Себестоимость 1ц картофеля, руб.
1	48	35,82	43,999	0,2745	1,8411	8,57
2	34	25,37	42,746	0,3232	2,0852	9,82
3	43	32,09	38,239	0,2250	1,8668	9,57
Аномальные наблюдения	9	6,72	-	-	-	-
Вся совокупность	134	100,00	41,661	0,2742	1,9312	9,36

Таблица 2

Регрессионные модели себестоимости
картофеля и их статистические характеристики

Номер группы	Уравнение регрессии	R^2	Общий F-критерий (F-критерий табличный)
1	$y = - 5,487 + 1168,625x_1 + 4,492x_2 - 0,011x_3$	0,9015	122,065 (2,62)
2	$y = - 5,24 + 1678,537x_1 + 1,518x_2 + 7,198x_3 - 0,026x_4$	0,8727	44,628 (2,70)
3	$y = - 2,008 + 1054,580x_1 + 4,217x_2 - 0,0018x_3 - 0,019x_4$	0,8821	61,698 (2,62)

статистических исследований, наибольший вес имеют ресурсообеспеченность и эффективность использования погодно-климатической информации, дает основание считать, что залогом достижения высокой ресурсоотдачи является всесторонний учет естественных условий производства, накопление и обобщение статистической информации о них.

Основным ресурсом в растениеводстве является земля, причем урожайность зависит не только от ее плодородия, но и от различных метеорологических факторов, из которых при планировании урожайности активно можно применять только влагообеспеченность. Данные об этой характеристике использованы для определения оптимального соотношения посевов яровых и озимых зерновых.

Построенная модель представляет собой статистическую игру $I = (G, D^*, r)$, где G - множество априорных распределений состояний природы $g \in G$, $g = \{g_i\} = \{P(\Pi_i)\}$ ($\Pi_i \in \Pi$ - множество состояний природы); D^* - множество рандомизированных функций решения $\delta \in D^*$, в соответствии с которыми чистая функция решения $d_j \in D$ должна использоваться с вероятностью $P(d_j)$; r - математическое ожидание функции риска $R(g, d_j)$, $r(g, \delta) = \sum_{d_j \in D} R(g, d_j) P(d_j)$. Оптимальное решение δ_0 выбирается по критерию наименьшего среднего риска:

$$r(g, \delta_0) = \inf_{\delta \in D^*} r(g, \delta). \quad (1)$$

При наличии состояния природы, сопровождающегося особенно большим ущербом, при выборе решения целесообразно минимизировать максимальный риск и воспользоваться минимаксной функцией решения δ_0 , определяющейся на основании равенства

$$\sup_{\Pi_i \in \Pi} R(\Pi, \delta_0) = \inf_{\delta \in D^*} \sup_{\Pi_i \in \Pi} R(\Pi, \delta). \quad (2)$$

Отдача основных средств может быть повышена посредством оптимизации количества техники в хозяйстве. Метеорологические факторы оказывают влияние на производительность техники, технологию возделывания культур, величину явных и неявных потерь урожая. Особенно большую роль играет погодный фактор при определении оптимального количества уборочной техники, так как ее производительность зависит от урожайности, а величина потерь - от количества дней, благоприятных для проведения уборочных работ. Поэтому при решении задачи необходимо применять стохастический подход.

Для построения стохастической модели оптимизации убороч-

но-транспортного комплекса проведен расчет дифференцированных уровней урожайности картофеля, определены типовые для Минской области погодные ситуации периода уборочных работ и интенсивность потерь в них. Модель расчета количества техники, необходимой для уборки картофеля, имеет вид

$$\begin{cases} A_{j_1 j_2} \bar{Y}_1 + \bar{Y}_{j_1 j_2} \geq S_j; \\ \bar{Y}_1 \leq \bar{H}_1; \quad \bar{Y}_2 \leq \bar{H}_2; \\ \bar{Y}_2 = L \bar{Y}_1; \end{cases} \quad (3)$$

$$\min F(\bar{Y}_1, \bar{Y}_2, \bar{Y}_{j_1 j_2}) = \bar{C}_1 \bar{Y}_1 + \bar{C}_2 \bar{Y}_2 + \sum_{j_1=1}^m \sum_{j_2=1}^n c_{j_1 j_2} u_{j_1 j_2} p_{j_1 j_2};$$

$$\bar{Y}_1 \geq 0; \quad \bar{Y}_2 \geq 0; \quad \bar{Y}_{j_1 j_2} \geq 0,$$

где $\bar{Y}_1 = \{y_{1,1}, \dots, y_{1,p}\}$, $\bar{Y}_2 = \{y_{2,1}, \dots, y_{2,p}\}$ - вектора управляющих переменных первого этапа (количество различных видов уборочной техники и транспортных средств соответственно); $\bar{Y}_{j_1 j_2} = \{y_{j_1 j_2,1}, \dots, y_{j_1 j_2,m}, \dots, y_{j_1 j_2,n}, \dots, y_{j_1 j_2,p}\}$ - вектор управляющих переменных второго этапа (площадь, не убранная в различные погодные сценарии); $A_{j_1 j_2}$ - $(mn) \times d$ - матрица сезонной производительности уборочной техники в различные погодные сценарии; $\bar{H}_1 = \{h_{1,1}, \dots, h_{1,p}\}$, $\bar{H}_2 = \{h_{2,1}, \dots, h_{2,p}\}$ - вектора максимального количества единиц уборочной техники и транспортных средств; L - $p \times d$ - матрица оптимального количества транспортных средств для обслуживания единицы уборочной техники; S - площадь, занятая под картофелем, га; $\bar{C}_1 = \{c_{1,1}, \dots, c_{1,p}\}$, $\bar{C}_2 = \{c_{2,1}, \dots, c_{2,p}\}$ - вектора затрат на приобретение уборочной техники и транспортных средств; $c_{j_1 j_2}$ - доход от реализации 1 ц продукции при $y_{j_1 j_2}$ -м уровне урожайности; $u_{j_1 j_2}$ - детерминированные уровни урожайности; $p_{j_1 j_2}$ - вероятность наступления различных погодных сценариев.

В структуру модели входят вероятности реализации различных сценариев погодных исходов. Поскольку достаточное количество метеорологической информации чаще всего отсутствует, в диссертации предлагается использовать количественные методы. Это позволяет свести к минимуму элемент субъективности в процессе принятия решений.

Предложенная модель может использоваться при расчете оптимального парка транспортно-уборочной техники в крупных хозяйствах, а также как основа при определении целесообразности объединения крестьянских хозяйств для совместной покупки дорогостоящей техники.

В странах, где сельское хозяйство развивается по фермерскому пути, накоплен большой опыт сельскохозяйственной кооперации.

перации. Наибольшее распространение получили непроизводственные кооперативы. Это объясняется тем, что фермеры, обычно являясь членами двух-трех таких объединений, сохраняют полную независимость и самостоятельность в принятии решений по всем производственным вопросам.

В нашей республике и странах СНГ наблюдается рост числа различного вида объединений производителей сельскохозяйственной продукции. Прежде чем стать членом кооператива, крестьянин должен оценить целесообразность этого шага: сопоставить выгоды и величину вступительных и ежегодных платежей, оценить справедливость их распределения между участниками, сравнить условия и предполагаемые результаты от вступления в разные кооперативы аналогичного типа. Все эти вопросы можно решить с помощью инструментария теории кооперативных игр.

Пусть n крестьянских хозяйств заинтересованы в объединении для совместного приобретения и эксплуатации техники и транспорта для уборки картофеля. Экономически обоснованным может оказаться вступление в кооператив не всех фермеров, а только некоторой части. После объединения они превращаются в игрока L . Остальные участники также могут объединиться и стать коллективным игроком S . Заинтересованность каждого i -го участника состоит в том, что при распределении затрат между игроками его доля x_i такова, что $x_i \leq v(i)$, $i \in I$, где I - множество участников игры, $v(i)$ - математическое ожидание затрат i -го игрока до вступления в объединение.

Главная проблема анализа и решения кооперативной игры заключается в таком распределении затрат между участниками, которое делает ее устойчивой.

Каждой кооперативной игре, удовлетворяющей определенным условиям, соответствует вектор $\Phi(v) = (\Phi_1(v), \dots, \Phi_n(v))$, элементы которого определяют величину платежей членов объединения. Компоненты вектора определяются по формуле

$$\Phi_i(v) = \sum_{L \in I} \frac{(|L|-1)!(n-|L|)!}{n!} [v(L) - v(L \setminus \{i\})]. \quad (4)$$

Суммарные затраты при различных вариантах объединения четырех фермеров рассчитаны на основании модели (3), индивидуальные затраты по ценам августа 1992 г. вычислены по формуле (4) и помещены в табл. 3.

Таблица 3

Значения компонент вектора $\Phi_{L_k i}(v)$

Номер коалиции k	Вариант состава коалиции L_k	Компоненты вектора для i-го участника $\Phi_{L_k i}(v)$			
		i = 1	i = 2	i = 3	i = 4
1	{1}	1420,000	-	-	-
2	{2}	-	1420,000	-	-
3	{3}	-	-	1420,000	-
4	{4}	-	-	-	1420,000
5	{1,2}	710,000	710,000	-	-
6	{1,3}	710,000	-	710,000	-
7	{1,4}	710,000	-	-	710,000
8	{2,3}	-	710,000	710,000	-
9	{2,4}	-	752,000	-	752,000
10	{3,4}	-	-	844,000	844,000
11	{1,2,3}	627,24	627,24	627,24	-
12	{1,2,4}	753,27	753,27	-	753,27
13	{1,3,4}	787,824	-	902,185	902,185
14	{2,3,4}	-	808,833	965,295	532,185
15	{1,2,3,4}	529,978	633,399	668,208	908,344

Анализ табл. 3 позволяет сделать вывод, что уровень затрат участников коалиции {1,2,3} ниже, чем при других вариантах объединения. Первый участник может иметь меньшие затраты в коалиции $L_{1,2}$, однако ее образование нереально, так как второй, третий и четвертый участники не заинтересованы в этом. Поэтому первому игроку выгоднее пойти на компромисс, так как альтернативным решением является объединение с четвертым игроком или самостоятельное приобретение техники со значительно большими затратами. Исходя из приведенных соображений объединение первого, второго и третьего игроков можно считать взаимовыгодным. Общие первоначальные затраты составят 1881,720 тыс. руб. Из этой суммы 1420 тыс. руб. расходуется на покупку техники, остальные средства пойдут на создание страхового фонда для возмещения потерь из-за возможного наступления неблагоприятных погодных условий. Таким образом, три фермера разделят между собой не

только затраты, но и риск, связанный с условиями производства. Что касается четвертого участника игры, то ему придется продолжить поиск партнеров.

Переход к новым принципам хозяйствования знаменует собой отказ от всеохватывающего государственного управления. Новая модель планирования должна основываться на принципах, формах и методах, при разработке которых учитывается экономическая независимость производителя, наличие самостоятельного планирования в хозяйствах. Однако отказ от административно-командных методов в экономике нельзя отождествлять с полным отрицанием государственного регулирования. Опыт стран с развитой рыночной экономикой показывает, что цены на продовольственные товары являются наименее свободными от контроля, и смысл государственного регулирования заключается в противодействии инфляционным процессам, в поддержании определенного баланса между прибыльностью сельскохозяйственного производства и доступностью его продукции для горожан, в контроле за ножницами цен на товары, производимые и потребляемые сельским хозяйством.

Реальная экономическая ситуация в планировании характеризуется существованием по меньшей мере двух уровней: уровня рядового производителя (первый уровень) и государственной плановой организации, располагающей информацией об особенностях протекания экономических процессов и некоторыми индикативными полномочиями (второй уровень). Любые действия административного уровня вызывают ответную реакцию на уровне производителей. Реакцию первого уровня можно предвидеть и, таким образом, реализовать диалоговую технологию планирования, основанную на встречном планировании обоих уровней.

Именно такой тип экономической ситуации изучается новым направлением в теории игр - игры с иерархической структурой. Двухуровневую систему управления, имеющую древовидную структуру можно изобразить следующим образом:

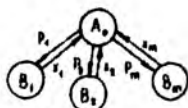


Рис. 1.

A - центр, B_i - производители сельхозпродукции; p_i - действия центра, x_i - отклик производителя, $i = \overline{1, m}$.

Цель центра заключается в стимулировании производства необходимого объема продукции посредством политики цен. Суть взаимодействия заключается в том, что центром назначаются цена и объем рентных платежей, а производители, стремясь к максимизации прибыли, управляют величиной затрат х.

Наиболее обоснованным с точки зрения теории иерархических игр является механизм оплаты со скользящим уровнем цен, предусматривающим доплату за сверхплановую продукцию и штраф за недопоставки, а также механизм с постоянным уровнем цен и штрафом за невыполнение плановых объемов поставок.

Диалоговым принципом следует руководствоваться при установлении внутрихозяйственных расчетных цен. Анализ многих вариантов внутрихозяйственных расчетных цен методами иерархических игр показал, что многие из механизмов их образования являлись противозатратными, но не служили стимулом к интенсивной работе и повышению урожайности, что приводило к недопоставкам по госзаказу.

Решающим фактором при выработке политики цен является информация о характере зависимости "затраты-выпуск": $p = \psi(x, d)$, где p - объем производства (урожайности); d - характеристика условий производства ($0 \leq d \leq 1$, чем благоприятнее природные условия, тем больше значение d); x - величина затрат.

Зависимость объемов производства от погодно-климатических условий и величины затрат может быть представлена в виде негравитационной или дискретной модели. Описать все многообразие агрометеорологических характеристик в одной переменной едва ли возможно. Дискретная же модель может достаточно объективно описать искомую зависимость, причем эффективность затрат лучше отражается в показателе себестоимости.

Матрица полезности запишется следующим образом:

x	П		
	$\Pi_1(d=1)$	$\Pi_2(d=0,5)$	$\Pi_3(d=0)$
x_1	C_{11}	C_{12}	C_{13}
x_2	C_{21}	C_{22}	C_{23}
x_3	C_{31}	C_{32}	C_{33}

где C_{ij} - себестоимость в i -й погодный исход при j -м уровне затрат; x_i - уровень затрат, $i = 1, 3$, $x_1 > x_2 > x_3$; Π_j - погодные условия по степени благоприятности соответствующие $d = 1$, $d = 0,5$,

$\alpha = 0, j = \overline{1,3}$. Решение об оптимальной величине затрат x_{oi} зависит от вероятностей наступления различных условий производства $P(\Pi) = \{P(\Pi_1), P(\Pi_2), P(\Pi_3)\}$ и определяется по критерию Байеса:

$$B^-(p, x_{oi}) = \min \left[\sum_{j=1}^n p_j c_{ij} \right].$$

В результате анализа фактических данных по различным районам республики можно прогнозировать поведение производителей продукции растениеводства и дать рекомендации по закупочной политике. Так, на рис. 2 приведена графическая иллюстрация решения для Минского, гродненского и Брестского районов, близких по нормативам затрат на выращивание зерновых, где p_1 и p_2 - вероятности наступления наилучшего и среднего по благоприятности для произрастания зерновых года, S_{x_1} и S_{x_2} - области распределения вероятностей, соответствующие решениям о величине затрат x_1 и x_2 .

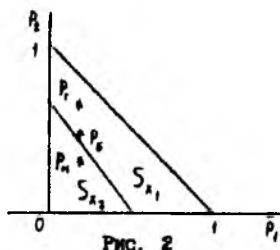


Рис. 2

Хозяйства Минской области скорее всего будут придерживаться среднего уровня затрат, так как точка $p_m = (0,2; 0,3; 0,5)$ попадает в область S_{x_1} . В Гродненской области окупается самый высокий уровень затрат, поэтому заготовительные организации могут рассчитывать на увеличение объемов поставок при достаточно высоких ценах. Погодно-климатические условия Брестской области не дают оснований для устойчивого решения, потому что точка $p_6 = (0,18; 0,46; 0,36)$ хотя и находится в области S_{x_1} , но расположена очень близко к граничной прямой. Для увеличения производства зерновых в этой области должны существовать дополнительные стимулы.

Вступая в рыночные отношения, предприниматели нуждаются в информации о состоянии рынка, чтобы на ее основе определить структуру и технологические особенности производства, величину затрат на развитие производства и на продвижение продукции к потребителю. В рыночных условиях принципы маркетингового управления становятся основой производственной и сбытовой деятель-

ности сельскохозяйственных предприятий. Служба маркетинга может входить в аппарат управления агрофирмой. Отдельные мелкие предприниматели могут создать или обратиться в уже существующую информационную службу, например в отраслевой маркетинговый центр.

На основании информации маркетинговой службы можно разрабатывать производственную программу, соответствующую положению на рынке сельскохозяйственной продукции. В работе предлагаются два варианта решения, основанные на математическом аппарате иерархических игр и игр с бесконечным множеством решений.

Все мероприятия по совершенствованию производства естественно подразделить на те, которые позволяют избежать затрат или уменьшить их, и те, которые требуют увеличения затрат с целью более эффективного ведения хозяйства. Поскольку сэкономленные или предназначенные на развитие производства средства могут оказаться недостаточными, заключительный этап отбора комплекса мероприятий по управлению себестоимостью продукции проведем на основе модели

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m c_i x_i &\rightarrow \max; & \sum_{i=1}^m s_i x_i &\rightarrow \min; \\ \sum_{i=1}^m c_i x_i &\geq C; & \sum_{i=1}^m s_i x_i &\leq S; \end{aligned} \quad (5)$$

$$x_i = \{0, 1\}; \quad i = \overline{1, m},$$

где C - величина желательного снижения себестоимости; c_i - резерв снижения себестоимости при реализации оптимального решения i -й микромодели; S - суммарная величина средств, выделенных на реализацию решений по совершенствованию производства; s_i - затраты на проведение i -го мероприятия; x_i - положительное ($x_i = 1$) или отрицательное ($x_i = 0$) решение о проведении i -го мероприятия.

Эта двухкритериальная задача решается методом последовательных уступок с помощью программы целочисленного программирования на ЭВМ.

Разработанный комплекс моделей можно подразделить на несколько подсистем:

а) модели первой подсистемы носят статистический характер, позволяют произвести углубленный структурный анализ показателя, определить причины роста и направления поиска возможностей снижения себестоимости, а также могут быть использованы для оценки величины себестоимости продукции как крупных сельскохозяйствен-

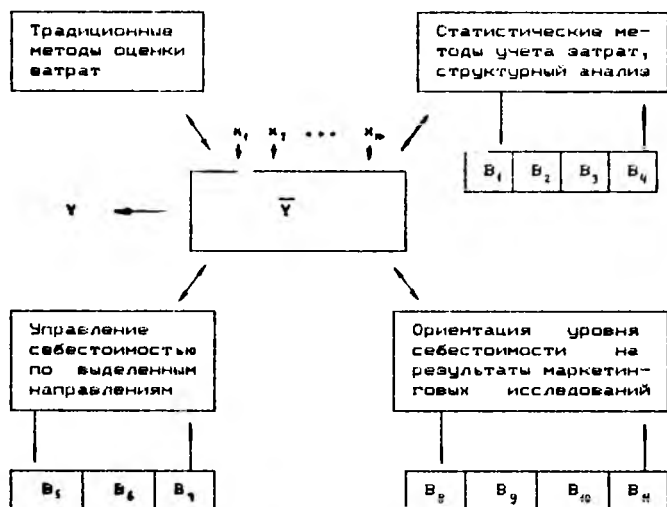


Рис. 3. Схема взаимосвязи элементов комплекса моделей

ных предприятий, так и крестьянских хозяйств, начинающих свою экономическую деятельность;

б) модели второй подсистемы позволяют исследовать возможности управления себестоимостью по выделенным направлениям и предназначены для использования резервов, выявленных при статистическом моделировании первого этапа исследования (статистическо-игровые, стохастические и модели кооперативных игр);

в) модели третьей подсистемы предназначены для поддержки решений по выработке управленческих решений, связанных с предпринимательской деятельностью и требующих информации маркетинговых служб о состоянии рынка. Сюда включены равновесные модели внутрихозяйственных расчетных и закупочных цен, модели для определения индивидуальных объемов производства и определения оптимальной производственной программы.

Схема взаимодействия отдельных подсистем комплекса представлена на рис. 3. При ее построении использованы следующие обозначения: $x_1, x_2, \dots, x_m$ - производственные факторы;

$\bar{Y}$ - расчетный средний уровень себестоимости; Y - целевой уровень себестоимости; B_1 - факторные модели; B_2 - статистические группировки; B_3 - отсеб малозначимых факторов; B_4 - построение регрессионных моделей; B_5 - модели статистических игр; B_6 - стохастические модели; B_7 - модели кооперативных игр; B_8 - равновесная модель внутрихозяйственных расчетных и договорных цен; B_9 - модель районирования величины затрат и объемов производства; B_{10} - модель определения индивидуальных объемов производства; B_{11} - модель для определения оптимального комплекса мероприятий по управлению себестоимостью.

Применение предложенного математического аппарата расширяет диапазон возможностей экономического анализа, дополняет традиционные методы управления экономической эффективностью.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Резервы снижения себестоимости производства картофеля // Сельское хозяйство Белоруссии, 1988, №6. - С. 28 - 29 (в соавторстве).

2. Использование факторного и игрового моделирования в анализе и планировании экономической эффективности структурных подразделений АПК // Проблемы коренной перестройки хозяйственного механизма: Тезисы докл. Респуб. научно-практ. конф. - Мн., 1989. - С. 43 - 45 (в соавторстве).

3. Игровое моделирование в оценке эффективности сельскохозяйственного производства // Оптимальное функционирование хозяйственного механизма АПК района: Сб. науч. трудов. - Горьки, 1990. - С. 43 - 51 (в соавторстве).

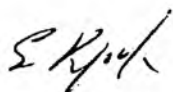
4. Прогнозирование себестоимости продукции растениеводства с учетом оптимального погодного риска // Конф. проф. -препод. состава, сотрудников и аспирантов по итогам научных исследований за 1990 год. - Мн., 1991. - С 180 - 182.

5. Программное обеспечение ПЭВМ в самостоятельной работе студентов // Метод. рекомендации по применению ПЭВМ и ТСО в учебном процессе. - Мн., 1991. - С. 49 - 50.

6. Факторный анализ в оценке обших факторов себестоимости растениеводства // Проблемы формирования рыночной экономики в Республике Беларусь: Тезисы докл. преподавателей, аспирантов и студентов. - Мн., 1992. - С. 84 - 86.

7. Резервы снижения затрат на производство зерна // Проблемы формирования рыночной экономики в Республике Беларусь: Тезисы докл. преподавателей, аспирантов и студентов. - Мн., 1992. - С. 109 - 110 (в соавторстве).

8. Моделирование затрат на приобретение техники // Проблемы развития национальной экономики: Тезисы междунар. научно-практ. конф., посвященной 60-летию Белорусского государственного экономического университета. - Мн., 1993. - С. 42-44.



Подписано в печать 14.01.94.

Формат 60×84 1/16. Объем 1 п. л.

Тираж 100 экз. Заказ 15. . Бесплатно.

Отпечатано на роталпринте

Белорусского государственного
экономического университета.

220672, г. Минск, пр. Партизанский, 26.