

КИЕВСКИЙ ИНСТИТУТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

канд. Д.С.КОРОТЧЕНКО

На правах рукописи

ПЛАСКОНЬ Светлана Андреевна

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
И РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
(на примере хозяйств Тернопольской области)

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

КИЕВ 1991

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. В условиях перехода к рыночным отношениям, отказа от административно-командных методов управления, широкого использования разнообразных форм хозяйствования повсходит к качеству принимаемых управленческих решений.

В настоящее время решения принимаются на основе средних нормативов и усредненных технологий с ориентировкой на определенный, чаще всего благоприятный исход погодно-производственной ситуации.

В результате фактической реализации условий функционирования и развития аграрных формирований получаемый уровень эффективности производственной деятельности может значительно отклоняться от ожидаемого, что приводит к нестабильности и неустойчивости сельскохозяйственного производства. Поэтому возникает проблема оценки качества управленческих решений с учетом вероятностных исходов погодно-производственной ситуации. Решение этого вопроса требует совершенствования методики и улучшения качества планирования на основе использования математического моделирования и современной вычислительной техники.

Теоретические основы математического моделирования экономических процессов разработаны в исследованиях академиков А.Г. Аганбегяна, Л.В. Канторовича, В.С. Немчинова, Н.П. Фелоренко, профессора В.В. Новожилова. Значительный вклад в дальнейшее развитие экономико-математического моделирования и оптимизации производственной деятельности в аграрной отрасли внесли М.Е. Брашлавский, И.Д. Блаж, С.Е. Ильиных, В.А. Кардаш, В.А. Капизевский, Г.Е. Колесник, Р.Г. Краченко, Э.Н. Крылатых, И.И. Лукин, В.В. Милосердов, В.П. Можин, А.М. Онищенко, И.Г. Попов, Б.К. Скирта, А.К. Спрогис, Б.А. Трей, В.Я. Узун и другие авторы.

Работа выполнена на кафедре экономико-математических методов Киевского института народного хозяйства им. Д.С. Коротченко

Научный руководитель — доцент, кандидат экономических наук

С.И. НАКОНЕЧНИЙ

Официальные оппоненты — доктор экономических наук

В.А. КАДИВЕРСКИЙ

— кандидат экономических наук

О.Т. ИВАШУК

Ведущая организация — Львовский сельскохозяйственный институт

Защита диссертации состоится 14 мая 1991 г. в 14 часов на заседании специализированного совета К.068.28.05 при Киевском институте народного хозяйства им. Д.С. Коротченко по адресу: 252057, Киев-57, проспект Победы, 54/1, ауд. № 214.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киевского института народного хозяйства им. Д.С. Коротченко.

Автореферат разослан 12 апреля 1991 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
кандидат экономических наук,
доцент

В.П. КУЛАГИНА

Однако некоторые теоретические, методические и практические вопросы требуют дальнейшего совершенствования. В частности недостаточно разработаны вопросы построения эластичных и надежных планов производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий на различных уровнях управления, которые необходимы для повышения научной обоснованности принимаемых управленческих решений.

Актуальность и недостаточная разработка вопросов повышения качества планирования в условиях хозяйственного риска и предопределили выбор темы исследования.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является совершенствование методики планирования и управления процессами функционирования и развития аграрных формирований при расширении их экономической самостоятельности, переходе на полный хозяйсчет и самфинансирование на основе разработки и использования экономико-математических моделей, учитывающих stochastic характер сельскохозяйственного производства, и в связи с этим - качественные характеристики принимаемых управленческих решений.

Для достижения поставленной цели были определены и решены следующие основные задачи:

- изучение экономических процессов производства растениеводческой и животноводческой продукции;
- обзор и анализ существующих экономико-математических моделей производственной деятельности в сельском хозяйстве;
- анализ стохастических условий производства в аграрной сфере и изучение возможности применения оптимизационных расчетов для принятия управленческих решений с учетом вероятностных факторов;

- обоснование структуры системы экономико-математических моделей планирования производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий, а также их критериев оптимальности;
- построение экономико-математических моделей функционирования и развития сельскохозяйственных предприятий;
- разработка информационного обеспечения предложенной системы моделей;
- реализация предложенных моделей на электронно-вычислительных машинах;
- разработка методики построения эластичных и надежных планов производственной деятельности аграрных формирований.

Предмет и объект исследования. Предметом исследования являются теоретические и практические вопросы организации и планирования функционирования и развития сельскохозяйственных предприятий, а также возможные направления совершенствования процесса принятия обоснованных управленческих решений в аграрной сфере на основе их математического моделирования.

Объектом исследования выбраны сельскохозяйственные предприятия Тернопольского объединения аграрных формирований.

Методология и методика исследования. Методологической и теоретической основой исследования являются труды видных советских и зарубежных ученых по вопросам теории и практики планирования и управления сельскохозяйственным производством, в области математического моделирования экономических процессов в сельском хозяйстве, документы правительства по совершенствованию хозяйственного механизма АПК.

В процессе исследования использовались также материалы научных конференций и семинаров.

В диссертационной работе были применены методы экономико-математического моделирования, математического программирования, теории вероятностей, экономической статистики и другие.

Научная новизна и результаты исследования. Проведенные исследования позволили получить научные результаты, новизна которых заключается в следующем:

- разработана система экономико-математических моделей процесса функционирования и развития сельскохозяйственных предприятий, учитывающих стохастический характер условий аграрного производства, а также потенциальные возможности животных;
- предложена методика построения эластичных и надежных планов производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий, а также оценки устойчивости принимаемых управленческих решений;
- уточнена методика построения оптимальных планов с использованием структурных моделей с дискретными исходами.

Практическая значимость. Практическая значимость проведенных исследований заключается в том, что разработанные стохастические экономико-математические модели и методика построения эластичных и надежных планов позволили сформулировать предложения и рекомендации, позволяющие существенно повысить научную обоснованность и качество планов производства сельскохозяйственной продукции в условиях погодно-экономического риска.

Основные положения и результаты исследования могут быть использованы в практике принятия управленческих решений различными сельскохозяйственными формированиями (колхозами, совхозами, арендными коллективами, кооперативными крестьянскими и фермерскими хозяйствами и др.).

Апробация и реализация результатов исследования. Основные положения и результаты диссертационного исследования докладывались, обсуждались и были одобрены на Всесоюзных научно-практических конференциях "Проблемы комплексной перестройки экономического и социального механизма АПК" (Киев, 1988 г.), "Выход молодых ученых и специалистов в интенсификацию сельскохозяйственного производства" (Алма-Ата, 1989 г.); Всесоюзном семинаре "Моделирование функционирования развивающихся систем с изменяющейся структурой" (Славское, 1988 г.); межзональной научно-практической конференции "Проблемы ускорения социально-экономического развития АПК" (Ленинград-Пушкин, 1989 г.); на республиканских научно-практических конференциях "Повышение роли молодых ученых и специалистов в совершенствовании экономического механизма хозяйствования" (Одесса, 1988 г.), "Совершенствование хозяйственного механизма в агропромышленном комплексе" (Минск, 1988 г.), "Эффективность хозяйствования в условиях полного хозрасчета и самофинансирования" (Тернополь, 1989 г.), "Совершенствование учета и анализа в условиях полного хозрасчета и самофинансирования" (Казань, 1990 г.); научно-практических школах-семинарах "Управление социально-экономическим и научно-техническим развитием региона" (Ленинград, 1988 г.), "Распознавание и оптимальное управление развитием систем" (Славское, 1989 г.); школе-семинара молодых ученых-экономистов "Социально-экономические проблемы развития региона в условиях перестройки хозяйственного механизма" (Ташкент, 1988 г.); на областных научно-практических конференциях "Реализация целевой комплексной программы "Интенсификация-90" в народном хозяйстве области" (Тернополь, 1988 г.), "Углубление перестройки хозяйственного механизма на современном этапе: теория, опыт, проблемы" (Кривой Рог, 1989 г.); научных конференциях профессорско-преподавательского

состава и аспирантов Киевского института народного хозяйства (Киев, 1988 г., 1990 г.).

Предложения и рекомендации автора внедрены в ряде хозяйств Тернопольского объединения аграрных формирований. Кроме того, результаты диссертационного исследования используются в учебном процессе Киевского и Тернопольского институтов народного хозяйства.

• Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 11 работ общим объемом 1,65 п.л.

Структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

Работа изложена на 185 страницах машинописного текста, включает 10 таблиц, 4 рисунка, 24 приложения. Список использованной литературы содержит 181 наименование.

Содержание работы. Структура и последовательность изложения материала обусловлены поставленной целью и вытекающими из нее задачами.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи, определены предмет и объект исследования, его методологические и теоретические основы, раскрыты научная новизна и результаты диссертационной работы, изложена практическая значимость полученных результатов.

В первой главе "Теоретические предпосылки оценки и повышения качества планирования функционирования и развития сельскохозяйственных предприятий" обосновывается необходимость применения экономико-математических методов и моделей с целью повышения качества принимаемых управленческих решений на различных уровнях управления агропромышленного комплекса. Рассмотрены функциональные характеристики качества планов. Проанализировано понятие устойчивости

сельскохозяйственного производства, а также показатели для ее количественного измерения. Здесь же дан обзор и анализ применяемых экономико-математических моделей оптимизации производственной деятельности аграрных формирований.

Во второй главе "Экономико-математические модели функционирования и развития сельскохозяйственных предприятий" обоснована структура системы экономико-математических моделей и предлагаемые критерии оптимальности. В ней построены экономико-математические модели функционирования и развития сельскохозяйственных предприятий. Предложена методика расчета эластичных и надежных планов производственной деятельности аграрных формирований.

В третьей главе "Численная реализация на ЭВМ экономико-математических моделей функционирования и развития сельскохозяйственных предприятий" приведены результаты машинной реализации предложенных экономико-математических моделей, рассмотрены вопросы их информационного обеспечения.

В заключении диссертации кратко сформулированы основные научные выводы и предложения, вытекающие из содержания работы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Расширение хозяйственной самостоятельности сельскохозяйственных предприятий, переход к полному хозяйству и самобеспечиванию наряду с развитием новых форм хозяйствования повышает их заинтересованность в рациональном использовании производственных ресурсов и возможностей, то есть в построении оптимальных планов. В этой связи следует уделять больше внимания широкому внедрению в практику принятия управленческих решений аграрными формированиями автоматизированных систем управления, экономико-математических методов и моделей, практическое применение которых способствует учету различных факторов, влияющих на конечный результат их производ-

ственной деятельности.

Недостатком существующих экономико-математических моделей производства растениеводческой и животноводческой продукции является неадекватное отображение агропромышленных процессов. В практике принятия управленческих решений в сельском хозяйстве получено определенное распространение применение линейного программирования. При этом АЛК рассматривается как детерминированная система с заданными ресурсами, что не соответствует действительности, так как ход планируемых и управляемых процессов в сельском хозяйстве не может быть точно предсказан из-за действия случайных факторов и ограниченности человеческого познания в каждый данный момент времени. Таким образом, оптимальные планы, полученные на основе линейных экономико-математических моделей, не учитывают постоянно изменяющихся условий производства, в результате чего возникает противоречия между выводами, полученными при математическом моделировании, и экономической реальностью.

Исследование стохастических условий производства (метеорологические факторы, поставка ресурсов и др.) показывает их значительное влияние на процесс функционирования и развития сельскохозяйственных предприятий. Колебания урожайности растениеводческих культур по годам в большой степени отражаются на обеспечении животных кормами, а в результате приводят к варьированию всей системы экономических показателей агропромышленного комплекса.

Поэтому в диссертационной работе обосновывается необходимость вероятностного подхода при оптимизации отраслевой структуры растениеводческих и животноводческих отраслей хозяйств.

В связи с этим диссертантом разработана стохастическая экономико-математическая модель развития сельскохозяйственных предприятий. Для записи фрагмента предложенной модели введем следующие обозначения:

щие обозначения:

Индексы: t - плановый период, Z - подпериод периода t , i - растениеводческая культура, K - животноводческая отрасль, j - половозрастная группа животных, f - вариант продуктивности, γ - вид корма, μ - группа кормов, p - питательное вещество, q - технология, m - вид товарной продукции, S - ресурс.

Множества: D_1, D_2, D_3 - технологии возделывания соответственно товарных и кормовых культур, выращивания животных; D_4, D_5 - виды растениеводческой и животноводческой товарной продукции; $D_1^{(i)}$ - подмножество товарных культур; $\bar{D}$ - многолетние травы; $D_1^{(i)}, D_2^{(i)}, \dots, D_n^{(i)}$ - виды кормов, которые получают с i -й многолетней культуры первого, второго, ..., n -го укосов.

Технико-экономические коэффициенты и константы: $C_{iq,t}(\theta)$ - стоимость единицы i -й товарной растениеводческой продукции, производимой по q -й технологии в t -м периоде; $\bar{C}_{iq,t}(\theta)$ - себестоимость производства единицы i -й товарной культуры; $a_{mjk,q,t}^{(p)}$ - выход m -й продукции за t -й период от одной головы животных j -й половозрастной группы f -й продуктивности K -й отрасли, которых содержат по q -й технологии; $C_{mjk,q,t}(\theta)$ - стоимость единицы m -й животноводческой продукции; $\bar{C}_{mjk,q,t}(\theta)$ - затраты на содержание одной головы животных без учета кормов; $\bar{a}_{sjk,q,t}(\theta)$ - себестоимость производства единицы s -го ресурса на единицу соответствующей деятельности; $\gamma_s^1(\theta), \gamma_s^2(\theta), \dots, \gamma_s^n(\theta)$ - площадь земельных угодий, необходимая для производства единицы s -го корма при первом, втором, ..., n -м укосах; $K_{fjkm,t}(\theta)$ - часть животных j -й половозрастной группы K -й животноводческой отрасли, которая может в t -м периоде достичь f -й продуктивности по основной m -й продукции; $Q_{m,t}^1(\theta), Q_{m,t}^2(\theta)$ - объем производства про-

продукции M -го вида в t -м плановом периоде для выполнения государственного заказа, а также удовлетворения внутрисельскохозяйственных потребностей и реализации по договорным обязательствам.

Переменные величины: $x_{ijt}(\theta)$ - планируемое производство i -й культуры в t -м периоде, выражаемой по q -й технологии; $z_{ijfkqt}(\theta)$ - поголовье живых j -й половозрастной группы f -й продуктивности K -й отрасли, которых содержат по q -й технологии; $y_{ijfkqt}(\theta)$ - количество y -го корма, полученного по q -й технологии, необходимое для кормления животных j -й половозрастной группы f -й продуктивности K -й отрасли в t -м периоде; $y_{ijfkqtz}(\theta)$ - количество y -го корма, скормливаемого в z -м подпериоде t -го периода; θ - множество состояний природы и других управляемых факторов.

Оценка эффективности развития сельскохозяйственных предприятий осуществляется на основании системы экономических показателей. Поэтому в качестве критериев оптимальности использованы показатели: товарная продукция, прибыль и рентабельность. Разработанная модель включает 116 ограничений и 119 переменных.

Фрагмент предложенной экономико-математической модели, в котором отражены только основные ограничения и критерий оптимальности - прибыль, имеет вид:

Максимизировать математическое ожидание получаемой прибыли от реализации растениеводческой и животноводческой продукции

$$M \left(\sum_{i \in D_1} \sum_{f=1}^F \sum_{K=1}^K \sum_{t=1}^T (c_{ijt}(\theta) - \bar{c}_{ijt}(\theta)) x_{ijt}(\theta) + \sum_{j=1}^J \sum_{f=1}^F \sum_{K=1}^K \sum_{t=1}^T \sum_{m \in D_5} \sum_{k=1}^K \sum_{q \in D_3} \sum_{s=1}^S a_{mjfkqt}(\theta) (c_{mjfkqt}(\theta) - \bar{c}_{mjfkqt}(\theta)) \times \right. \\ \left. \times \bar{z}_{ijfkqt}(\theta) - \sum_{y=1}^Y \sum_{j=1}^J \sum_{f=1}^F \sum_{K=1}^K \sum_{t=1}^T \sum_{k=1}^K \sum_{q \in D_3} \sum_{s=1}^S \bar{c}_{yijfkqt}(\theta) y_{ijfkqt}(\theta) \right)$$

при выполнении условий:

1. По выполнению производственных заданий и возможности реализации произведенной продукции

$$p \{ \theta : Q'_{mt}(\theta) + Q^2_{mt}(\theta) \leq \sum_{i \in D_1} \sum_{q \in D_4} x_{iqt}(\theta) \leq \bar{Q}_{mt}(\theta) \} \geq d_{mt} \quad (m \in D_4; t = 1, 2, \dots, T) \\ p \{ \theta : Q'_{mt}(\theta) + Q^2_{mt}(\theta) \leq \sum_{j=1}^J \sum_{f=1}^F \sum_{K=1}^K \sum_{q \in D_3} a_{mjfkqt}(\theta) \times \\ \times \bar{z}_{ijfkqt}(\theta) \leq \bar{Q}_{mt}(\theta) \} \geq d_{mt} \quad (m \in D_5; t = 1, 2, \dots, T)$$

2. По использованию производственных ресурсов

$$p \{ \theta : \sum_{i=1}^I \sum_{q \in D_1} \sum_{t=1}^T d_{siqt}(\theta) x_{iqt}(\theta) + \\ + \sum_{y=1}^Y \sum_{q \in D_2} \sum_{j=1}^J \sum_{f=1}^F \sum_{K=1}^K \sum_{t=1}^T d_{syjfkqt}(\theta) y_{ijfkqt}(\theta) + \\ + \sum_{j=1}^J \sum_{f=1}^F \sum_{K=1}^K \sum_{q \in D_3} \sum_{t=1}^T d_{sjfkqt}(\theta) \bar{z}_{ijfkqt}(\theta) \leq \\ \leq d_s + \sum_{t=1}^T u_{st}(\theta) \} \geq d_s \quad (s = 1, 2, \dots, S)$$

3. По структуре посевных площадей:

а) по соотношению посевных площадей сельскохозяйственных культур

$$p \{ \theta : \sum_{i \in M_1} \sum_{q \in D_{M_1}} \beta'_i d_{saiqt}(\theta) x_{iqt}(\theta) - \\ - \sum_{i \in M_2} \sum_{q \in D_{M_2}} \beta''_i d_{saiqt}(\theta) x_{iqt}(\theta) = 0 \} \geq d_{M_1, M_2}$$

б) по балансу площадей различных угодий одной и той же многолетней кормовой культуры

$$p\{\theta: \sum_{v \in D_1} \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{t=1}^T x_v^j(\theta) y_{vjfkqtz}(\theta) = \dots$$

$$\dots = \sum_{v \in D_1} \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{t=1}^T x_v^j(\theta) y_{vjfkqtz}(\theta)\} \geq \lambda_{jt}$$

$$(i \in D; t = 1, 2, \dots, T)$$

в) по формированию зеленого конвейера

$$p\{\theta: \sum_{v=1}^{\Phi} \sum_{q \in D_2} \psi_{vjfkqtz} y_{vjfkqtz}(\theta) \geq$$

$$\geq \frac{N_{tz}}{N_t} v_{vjfkqtz} z_{jfkqt}(\theta)\} \geq \lambda_{jfkqtz}$$

$$p\{\theta: \sum_{v=1}^{\Phi} \sum_{q \in D_2} \psi_{vjfkqtz}^2 y_{vjfkqtz}(\theta) \leq$$

$$\leq \frac{N_{tz}}{N_t} w_{vjfkqtz} z_{jfkqt}(\theta)\} \geq \lambda_{jfkqtz}$$

$$(j = 1, 2, \dots, J; f = 1, 2, \dots, F; k = 1, 2, \dots, K;$$

$$t = 1, 2, \dots, T; z = 1, 2, \dots, R; q \in D_2)$$

4. По обороту стада:

а) по структуре животноводческих отраслей

$$p\{\theta: \sum_{f=1}^F z_{jfkqt}(\theta) \leq K_{jfkqt}(\theta) \sum_{f=1}^F z_{jfkqt}(\theta)\} \geq \lambda_{jfkqt}$$

$$(j = 1, 2, \dots, J; k = 1, 2, \dots, K; q \in D_3; t = 1, 2, \dots, T)$$

б) по структуре половозрастных групп в разрезе продуктивности животных

$$p\{\theta: \sum_{n=1}^F \sum_{q \in D_3} z_{jfkqt}(\theta) \leq K_{jfkqt}(\theta) \sum_{n=1}^F \sum_{q \in D_3} z_{jfkqt}(\theta)\} \geq \lambda_{jfkqt}$$

$$(j = 1, 2, \dots, J; f = 1, 2, \dots, F-1; k = 1, 2, \dots, K; t = 1, 2, \dots, T)$$

5. По формированию рационов кормления животных:

а) по обеспечению животных каждой половозрастной группы питательными веществами не ниже и не выше заданной нормы в соответствии с вариантами продуктивности

$$p\{\theta: \sum_{v=1}^{\Phi} \sum_{q \in D_2} \varphi_{vjfkqt}(\theta) y_{vjfkqt}(\theta) \geq$$

$$\geq \frac{\alpha_{vjfkqt}}{\Phi} z_{jfkqt}(\theta)\} \geq \lambda_{vjfkqt}$$

$$p\{\theta: \sum_{v=1}^{\Phi} \sum_{q \in D_2} \varphi_{vjfkqt}(\theta) y_{vjfkqt}(\theta) \leq$$

$$\leq \frac{\alpha_{vjfkqt}}{\Phi} z_{jfkqt}(\theta)\} \geq \lambda_{vjfkqt}$$

$$(p = 1, 2, \dots, P; j = 1, 2, \dots, J; f = 1, 2, \dots, F; k = 1, 2, \dots, K; t = 1, 2, \dots, T; q \in D_2)$$

б) по структуре потребления отдельных групп кормов животными каждой половозрастной группы

$$p\{\theta: \sum_{v=1}^{\Phi} \sum_{q \in D_2} \psi_{vjfkqt} y_{vjfkqt}(\theta) \geq$$

$$\geq v_{vjfkqt} z_{jfkqt}(\theta)\} \geq \lambda_{vjfkqt}$$

$$p\{\theta: \sum_{v=1}^{\Phi} \sum_{q \in D_2} \psi_{vjfkqt} y_{vjfkqt}(\theta) \leq$$

$$\leq W_{ijkqkt} \tilde{z}_{ijkqkt}(\theta) \} \geq d_{ijkqkt}^2$$

$$(i=1,2,\dots,0; j=1,2,\dots,J; f=1,2,\dots,F;$$

$$k=1,2,\dots,K; q \in D_3; t=1,2,\dots,T)$$

6. По неотрицательности переменных

$$x_{ikt}(\theta) \geq 0; y_{ijkqkt}(\theta) \geq 0;$$

$$y_{ijkqkt}(\theta) \geq 0; \tilde{z}_{ijkqkt}(\theta) \geq 0$$

($i \in D_1; q \in D_1 \cup D_2 \cup D_3; v=1,2,\dots,V; j=1,2,\dots,J;$
 $f=1,2,\dots,F; k=1,2,\dots,K; t=1,2,\dots,T; z=1,2,\dots,Z$),
 где $d_{mt}^2, d_{mt}^2, d_s, d_{mm_2}, d_{it}, d_{ijkqkt}^2, d_{ijkqkt}^2, d_{ijkqkt}^2,$
 $d_{ijkkt}, d_{rjfkqt}, d_{rjfkqt}, d_{rjfkqt}, d_{rjfkqt}^2, d_{rjfkqt}^2$ —
 вероятности выполнения соответствующих ограничений.

Так как в результате сложности процесса производства растениеводческой и животноводческой продукции в перспективных планах развития невозможно учесть ряд существенных факторов, которые будут оперативности при принятии управленческих решений, в диссертационной работе приведена также экономико-математическая модель функционирования сельскохозяйственных предприятий. Такая модель отличается от ЭММ перспективного развития отображением инерционности процессов, рассмотрением периодов в рамках одного года, а также более детальной конкретизацией производственной деятельности хозяйств. Предложенная модель функционирования сельскохозяйственных предприятий включает 211 ограничений и 223 переменные.

Рассмотрены вопросы информационного и программного обеспечения разработанных экономико-математических моделей. В частности, учтена динамика использования потенциальных возможностей жи-

вотных в зависимости от уровня кормления. В целях оптимального использования зеленой массы и изготавливаемых из нее кормов разработана схема зеленого конвейера. При численной реализации предложенных моделей использован многокритериальный подход.

Разработанные экономико-математические модели были реализованы в целях построения гибких планов в условиях хозяйственного риска с учетом предлагаемой методики, сущность которой заключается в следующем. При построении эластичных и надежных планов необходимо разделить множество всех технологических способов производственной деятельности $\Omega = \{l | l=1,2,\dots,L\}$ на инерционные $\Omega_1 = \{l | l=1,2,\dots,L_1\}$, т.е. такие, интенсивность применения которых невозможно изменить в зависимости от погодно-производственной ситуации, и маневренные $\Omega_2 = \{l | l=L_1+1,\dots,L\}$, изменения которых можно регулировать вслед за фактической реализацией метеорологических и других условий производства. Адаптируя на ЭММ процесс производственной деятельности сельскохозяйственного предприятия при различных вариантах инерционности и уровнях недопоставки ресурсов, получаем возможные значения произведенной продукции ($z_i^{p(1)}, z_i^{p(2)}, \dots, z_i^{p(N)}$) и показателя эффективности производства для каждого из таких уровней ($z_i^{p(1)}, z_i^{p(2)}, \dots, z_i^{p(N)}$).

Предложенная нами методика построения эластичных и надежных планов предполагает построение зависимостей выбранных показателей эффективности производства от уровня обеспеченности ресурсами при различных вариантах инерционности

$$z^p = f^p(\Delta D^{(k)})$$

где p — индекс варианта инерционности ($p=1,2,\dots,P$), $\Delta D^{(k)}$ — величина недопоставки ресурсов ($k=1,2,\dots,K$).

Так как в сельскохозяйственных предприятиях наиболее инерци-

онной является численность среднегодового поголовья крупного рогатого скота, то расчеты для колхоза им. Леси Украинки производились при фиксированном количестве голов животных молочного стада (997, 950, 900, 850, 800, 775, 750, 700, 650, 600) в окрестности оптимального значения (997), полученного с учетом благоприятного исхода погодно-производственной ситуации, и различных уровнях отклонения от предполагаемой урожайности сельскохозяйственных культур (0%, 1%, ..., 30%).

Используя результаты численной реализации разработанных ЭММ производственной деятельности, на основе корреляционно-регрессионных методов были получены зависимости вида

$$\bar{z}^p(\Delta D) = \bar{z}_{1p} + \bar{z}_{2p} \Delta D + \bar{z}_{3p} \Delta D^2, \quad p=1, 2, \dots, 10,$$

где в качестве показателя эффективности производства была рассмотрена прибыль.

В результате проведенных вычислений получили:

$$\bar{z}^1(\Delta D) = 642,311 - 17,905 \Delta D - 0,259 \Delta D^2, \quad R = -0,998$$

$$\bar{z}^2(\Delta D) = 627,942 - 10,223 \Delta D - 0,427 \Delta D^2, \quad R = -0,998$$

$$\bar{z}^3(\Delta D) = 597,184 - 4,692 \Delta D - 0,457 \Delta D^2, \quad R = -0,999$$

$$\bar{z}^4(\Delta D) = 561,005 - 0,842 \Delta D - 0,450 \Delta D^2, \quad R = -0,999$$

$$\bar{z}^5(\Delta D) = 532,469 - 1,103 \Delta D - 0,319 \Delta D^2, \quad R = -0,995$$

$$\bar{z}^6(\Delta D) = 496,904 - 4,057 \Delta D - 0,272 \Delta D^2, \quad R = -0,970$$

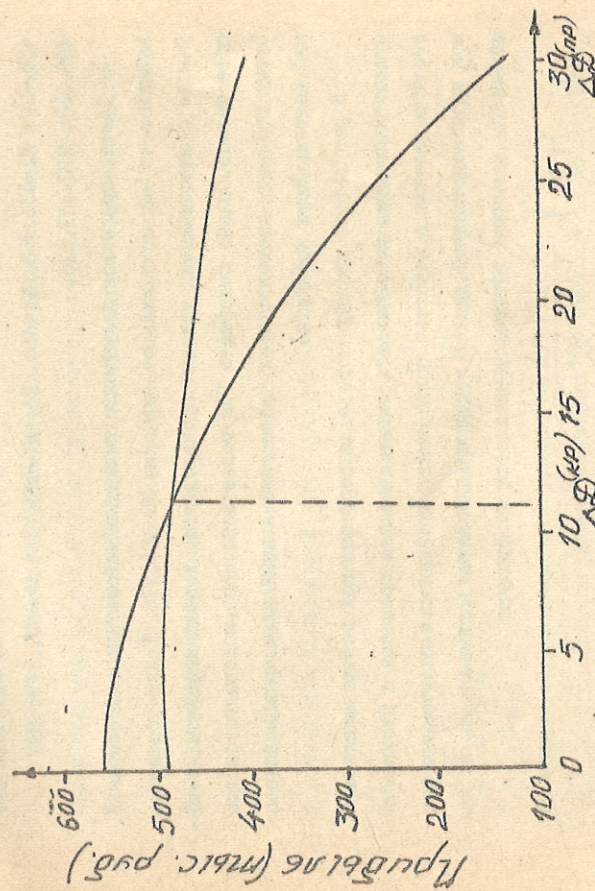
$$\bar{z}^7(\Delta D) = 487,089 - 2,488 \Delta D - 0,180 \Delta D^2, \quad R = -0,942$$

$$\bar{z}^8(\Delta D) = 465,025 - 0,620 \Delta D - 0,027 \Delta D^2, \quad R = -0,991$$

$$\bar{z}^9(\Delta D) = 444,734 - 1,108 \Delta D - 0,002 \Delta D^2, \quad R = -0,999$$

$$\bar{z}^{10}(\Delta D) = 419,082 - 1,078 \Delta D - 0,003 \Delta D^2, \quad R = -0,999$$

Не представляется возможным сразу сделать выводы о том, какой из рассчитанных планов эффективнее, т.к. на отрезке (0; $\Delta D^{(np)}$) один из них обеспечивает получение большей прибыли, а на отрезке ($\Delta D^{(np)}$; $\Delta D^{(пр)}$) было бы разумнее выбрать другой вариант (рис. 1).



Уровень отклонения урожайности (%)

Рис. 1. Зависимость прибыли от уровня отклонения урожайности.

Для сравнения полученных планов необходимо определить математическое ожидание конечного эффекта при различных вариантах инерционных сил и уровнях отклонения урожайности. Для его вычисления используем формулу

$$M(z^p(\Delta D)) = \int_0^{\Delta D(p)} z^p(\Delta D) f(\Delta D) d\Delta D,$$

где $f(\Delta D)$ - плотность распределения случайной величины ΔD . В результате было получено: M1=308,392; M2=367,170; M3=411,741; M4=435,016; M5=434,965; M6=488,576; M7=478,730; M8=451,819; M9=426,356; M10=401,125.

Далее, сравнивая полученные величины математических ожиданий, выбираем из них максимальное значение M6=488,576. Таким образом, с учетом стохастических условий производства, в рассмотренном хозяйстве целесообразно содержать 775 голов основного молочного стада. Стому варианту соответствует также оптимальный план производственной деятельности хозяйства.

В результате проведенного в диссертационной работе анализа сущности понятия устойчивости экономического процесса и уточнения его определения в качестве показателя устойчивости полученных планов производственной деятельности предлагается использовать их надежность, величина которой вычисляется по формуле

$$H = 1 - \frac{M(\Delta Z)}{Z^0},$$

где H - надежность плана, $M(\Delta Z)$ - математическое ожидание недополучения запланированной прибыли, Z^0 - ее предполагаемое значение.

Рассчитанные таким образом количественные значения показателя надежности (H1=0,615; H2=0,730; H3=0,813; H4=0,878; H5=0,884; H6=0,991; H7=0,976; H8=0,927; H9=0,875; H10=0,824) свидетельствуют

о том, что эластичный план, полученный по предложенной методике, обладает наибольшей устойчивостью относительно стохастических условий производства.

Результаты оптимизационных расчетов свидетельствуют о высокой эффективности рассчитанного эластичного и надежного плана функционирования колхоза им. Леси Украинки, в соответствии с которым товарной продукции будет произведено больше на 17%, а прибыль увеличится на 13%.

В связи с большей трудоемкостью методики построения эластичных и надежных планов в целях принятия оптимальных управленческих решений по развитию производственной деятельности целесообразно использовать экономико-математические модели с дискретными исходными. Для выделения дискретных исходных предлагается алгоритм, который включает в себя следующие этапы:

I. Рассматривается динамический ряд статистики урожайности основной для исследуемой зоны культуры $X_0, X_1, \dots, X_T$ и строится временной тренд этого показателя $\bar{X}(t)$.

2. В целях устранения влияния роста агротехники на уровень урожайности статистический ряд $\{X_t\}_{t=0}^T$ преобразуется в ряд $\{\bar{X}_t\}_{t=0}^T$, где $\bar{X}_t = X_t - \Delta X_t$; $\Delta X_t = \bar{X}(t) - X_0$, т.е. ΔX_t - регулярный рост продуктивности земель в результате повышения агротехнического уровня ($t=1, 2, \dots, T$).

3. Определяется размах изменения урожайности за исследуемый период $R = X_{max} - X_{min}$, где X_{min}, X_{max} - соответственно минимальное и максимальное значение элиминированного ряда $\{\bar{X}_t\}_{t=0}^T$, и длина выделяемых интервалов $z = (X_{max} - X_{min})/N$, где N - количество выделяемых погодных исходов.

4. Элиминированный ряд разбивается на интервалы в следующих границах: I исход - $[X_{min}, X_{min} + z)$; II исход - $[X_{min} + z,$

$\bar{x}_{min} + 2z$; ...; N исход - $[\bar{x}_{min} + (N-1)z; \bar{x}_{min} + Nz]$.

5. Определяется вероятность исходов p_y :

$p_y = K_y / (T+1)$, где K_y - число показателей, попавших в y -й интервал, ($y=1, 2, \dots, N$); средние уровни урожайности в каждом исходе $x_y^c = \sum_{t=t_y}^T \bar{x}_t / K_y$,

где t_{y1}, t_{y2} - номера уровней урожайности, попавших в y -й исход.

6. Вычисление урожайности x_y основной в зоне культуры для каждого из исходов: $x_y = x_y^c + \Delta x_y(z)$, $y=1, 2, \dots, N$, где $\Delta x_y(z)$ - прогнозируемая величина прироста урожайности относительно предполагаемого роста уровня агротехники z на планируемый период.

7. Для выделенных исходов погодных условий таким же образом прогнозируются уровни урожайности для всех остальных культур.

8. Для каждого из исходов по оценкам экспертов определяются величины затрат на производство единицы продукции, учитывающие уровни технологии и урожайности культур.

Результаты расчетов на перспективу показали, что полученный компромиссный план способствует более рациональному использованию имеющихся ресурсов, вследствие чего товарной продукции будет произведено больше на 26%, а прибыль увеличится на 11% по сравнению с 1990 г. Однако следует подчеркнуть, что надежность эластичного плана функционирования сельскохозяйственного предприятия превышает надежность плана его развития ($N=0,927$).

Поэтому в целях получения оптимальных управленческих решений, устойчивых относительно стохастических условий производственной деятельности, целесообразно для расчета планов функционирования сельскохозяйственных формирований применять методику построения

ния эластичных и надежных планов, а для их развития - методику, использующую экономико-математические модели с дискретными исходами.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ:

1. На основе комплексного подхода к процессу производства в аграрной сфере предложена система экономико-математических моделей функционирования и развития сельскохозяйственных предприятий, основными особенностями которых являются: учет структурной целостности моделируемого объекта, обеспечивающий пропорциональность и сбалансированность его отраслей; адекватность отображения производственной деятельности сельскохозяйственных формирований; учет динамики использования потенциальных возможностей животных в зависимости от уровня кормления.
2. Предложена методика построения оптимальных эластичных и надежных планов производства сельскохозяйственной продукции в условиях неопределенности и хозяйственного риска, одновременно учитывающих к изменениям погодно-экономической ситуации.
3. Уточнена методика построения оптимальных планов с помощью структурных моделей с дискретными исходами.
4. Произведен анализ сущности понятия "устойчивости" экономического процесса и уточнение его количественного измерения.
5. В работе реализован многокритериальный подход при построении оптимальных планов.
6. Вышеуказанная система моделей реализована на ЭВМ, для чего создано соответствующее информационное и программное обеспечение, в целях разработки оптимального плана функционирования и развития исследуемого сельскохозяйственного предприятия.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИСЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ В РАБОТАХ:

1. Вопросы совершенствования планирования деятельности сельскохозяйственных предприятий на основе имитационного моделирования

// Повышение роли молодых ученых и специалистов в совершенствовании экономического механизма хозяйствования: Тез. докл. респ. науч.-практ. конф. - Одесса, 1988. - С. 160-162. - 0,13 п.л.

2. О надежности и напористости хозяйственных планов в условиях интенсификации производства // Роль финансово-кредитного механизма в ускорении социально-экономического развития области: Тез. докл. и сообщ. обл. науч.-практ. конф. - Тернополь, 1988. - С. 63-64. - 0,05 п.л.

3. К вопросу совершенствования предпланового анализа функционирования сельскохозяйственных предприятий на основе применения имитационного моделирования // Совершенствование хозяйственного механизма в агропромышленном комплексе: Тез. докл. респ. науч.-практ. конф. - Минск, 1988. - С. 37-38. - 0,13 п.л.

4. Оптимизация планирования производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий // Вклад молодых ученых и специалистов в интенсификацию сельскохозяйственного производства: Тез. докл. Всес. науч.-практ. конф., ч. I. - Алма-Ата, 1989. - С. 78-79. - 0,1 п.л.

5. Совершенствование планирования развития сельскохозяйственных предприятий // Эффективность хозяйствования в условиях полного хозрасчета и самофинансирования: Тез. докл. респ. конф. - Тернополь, 1989. - С. 106-107 (в соавторстве). - 0,09 п.л. (лично автора).

6. Имитационное моделирование процессов функционирования и развития региональных АПК // Управление социально-экономическим и научно-техническим развитием региона: Тез. докл. науч.-практ. школы-семинара. - Ленинград, 1989. - С. 79-80 (в соавторстве). - 0,1 п.л. (лично автора).

7. Совершенствование планирования - важный фактор интенсификации производства // Углубление перестройки хозяйственного меха-

низма на современном этапе: теория, опыт, проблемы: Тез. докл. обл. науч.-практ. конф. - Кривой Рог, 1989. - С. 185. - 0,05 п.л.

8. Использование производственных функций в выявлении резервов повышения экономической эффективности производства говядины // Машинная обработка информации. - Киев: Дыбидь. - 1990. - Вып. 51. - С. 106-111 (в соавторстве). - 0,25 п.л. (лично автора).

9. Планирование в условиях совершенствования хозяйственного механизма // Теория и практика перестройки хозяйственного механизма: Тез. конф. - Киев, 1990. - С. 87-88 (в соавторстве). - 0,07 п.л. (лично автора).

10. К вопросу оптимизации процессов производства в агропромышленном комплексе // Моделирование функционирования развивающихся систем с изменяющейся структурой. - Киев: Ин-т кибернетики АН УССР, 1990. - С. 163-168 (в соавторстве). - 0,33 (лично автора). - Деп. в ВНИИТИ № 1677-В90.

11. Использование производственных функций для выявления резервов повышения экономической эффективности производства молока. // Распознавание и оптимальное управление развитием систем. - Киев: Ин-т кибернетики АН УССР, 1990. - С. 153-158 (в соавторстве). - 0,35 (лично автора). - Деп. в ВНИИТИ № 5442-В90.

Сдано в набор 5.04.91. Подписано в печать 9.04.91
Формат 60x84/16. Зак. № 890. Тираж 100

Типография издательства "Збруч" Тернопольского
обкома Компартии Украины
г. Тернополь, ул. Житова, 11