

УДК 338.43:636 (470.11)  
ББК 65.32-45 (2Рос-4Арх)

На правах рукописи



**Перевертайло Денис Владимирович**

**РАЦИОНАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ  
МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА В РЕГИОНЕ  
(НА ПРИМЕРЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Специальность 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством:  
экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,  
комплексами (АПК и сельское хозяйство)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Вологда  
2008

Диссертационная работа выполнена в ГОУ ВПО «Архангельский государственный технический университет» на кафедре экономики отраслей.

**Научный руководитель:** доктор экономических наук, профессор  
Каргополов Михаил Дмитриевич

**Официальные оппоненты:** доктор экономических наук, профессор  
Дороговцев Анатолий Павлович

кандидат экономических наук, доцент  
Иванова Марина Игоревна


**Ведущая организация:** Государственное научное учреждение  
«Архангельский научно-исследовательский  
институт сельского хозяйства  
Российской академии  
сельскохозяйственных наук»

Защита состоится 29 декабря 2008 года в 15 часов на заседании диссертационного совета ДМ 220.009.01 при ФГОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина» по адресу: 160014, г. Вологда, ул. Горького 56а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина».

Автореферат разослан 25 ноября 2008 года и размещен на сайте <http://www.molochnoe.ru/>

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат экономических наук



К.К. Харламова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность темы исследования**

Важным условием функционирования российской экономики является обеспечение эффективного регулирования территориального развития. Рыночные преобразования и переход к децентрализованной системе управления экономикой привели к изменению характера размещения производительных сил. Однако в некоторых отраслях ввиду их специфики возможности для осуществления централизованного управления сохранились, а в ряде случаев их применение приобретает актуальность.

Острая необходимость обеспечения продовольственной безопасности страны на фоне роста емкости рынка продукции животноводства потребовали на уровне государства выработки и осуществления мер по приоритетному ускоренному развитию животноводства, что непосредственно перетекает в плоскость территориального развития отрасли.

Территориальное развитие животноводства помимо решения экономических задач отрасли, влияет на обеспечение стратегических и социальных интересов государства, что ведет к неоднозначности при формировании подходов к размещению производств и необходимости поиска компромиссных решений.

Большое значение в решении этих проблем приобретают методы прогнозирования рационального размещения производств. Несмотря на большое развитие в период плановой экономики, методические аспекты требуют доработки и адаптации для практического их применения в современных условиях. Изменение ситуации в стране требует уточнения ориентиров развития отрасли, формализации критериев оптимальности социальных принципов размещения, изучения подходов к решению многокритериальности территориального развития.

Вышеуказанное и определяет объективное существование актуальной проблемы – необходимости совершенствования методических подходов к прогнозированию рационального размещения производств.

### **Степень разработанности и проблемы исследования**

По вопросам теории размещения производства использованы результаты исследований У. Айзарта, А. Вебера, В. Лаунхардта, А. Леша, В. Кристаллера, Й. Тюнена. Различные аспекты теории и методологии размещения производства описаны в работах А.Г. Аганбегяна, Н.Н. Баранского, А.Г. Гранберга, Г.И. Граница, Б.Н. Зими́на, В.В. Кистанова, Н.Н. Колосовского, Н.Н. Некрасова, В.С. Немчинова, А.Е. Пробста, Я.Г. Фейгина и других ученых.

Проблемами территориального планирования занимались А.А. Адамеску, М.М. Албегов, А.И. Ведищев, В.А. Волконский, Л.И. Грамотеев, В.П. Евстигнеев, А.А. Иванченко, Д.М. Казакевич, Л.В. Канторович, В.В. Косов, А.Г. Лис, В.П. Логинов, И.С. Матвеев, В.А. Маш, Н.А. Новицкий, В.В. Новожилов, В.Ф. Павленко. Большой вклад в развитие методов оптимизационного экономико-математического моделирования процессов развития и размещения производства внесли А.Г. Аганбегян, К.А. Багриновский, М.К. Бандман, И.Я. Бирман, М.Г. Завельский, Б.Л. Геронимус, В.М. Иоффе, И.З. Каганович, Л.А. Козлов, Р.Г. Кравченко, И.Е. Кричевский,

М.Я. Лемешев, В.Н. Лифшиц, А.А. Макаров, Л.А. Мелентьев, В.П. Можин, А.С. Некрасов, И.Г. Попов, Б.П. Суворов, С.З. Толпекин.

Вопросы размещения АПК в целом и сельхозпроизводства в частности изложены в трудах Д.Ф. Вермеля, Г.И. Гагиева, К.И. Иванова, В.Г. Канева, В.Г. Крючкова, А.М. Онищенко, А.Н. Ракитникова, Л.Я. Флорентьева, в том числе на территории Нечерноземья России и Архангельской области – в работах В.В. Гинтова, А.П. Дороговцева, В.Ф. Козлова, О.Д. Кононова, Л.А. Поповой, В.П. Прожерина, В.В. Рагозина, А.Д. Смирнова, А.Д. Шиловского, Б.С. Чуракова.

Работы указанных авторов, несомненно, вносят большой вклад в теорию размещения производства, методологию территориального планирования и разработку методического инструментария. Однако переход к рыночной экономике и ситуация в стране в настоящее время требуют совершенствования методических подходов к прогнозированию рационального размещения производств.

**Целью диссертационного исследования** является прогнозирование рационального размещения молочного скотоводства на примере Архангельской области и разработка рекомендаций по совершенствованию методических подходов к прогнозированию рационального размещения. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

изучение и формирование системы приоритетных принципов рационального размещения, определение особенностей факторов размещения молочного скотоводства в современных условиях;

формализация локальных, глобальных критериев оптимальности и составление оптимизационных моделей, отражающих принципы рационального размещения производств;

исследование прогнозных методов территориального планирования;

анализ, сопоставление и прогнозирование параметров факторов размещения молочного скотоводства на примере Архангельской области, решение оптимизационных задач, анализ полученных результатов и оценка перспектив рационального размещения;

разработка методики принятия решения о размещении дополнительных производств молочного скотоводства на территории региона.

**Объект исследования** – хозяйствующие субъекты молочного скотоводства Архангельской области.

**Предмет исследования** – подходы и методы прогнозирования рационального размещения производств.

Исследование выполнено в соответствии с паспортом специальностей ВАК «Экономические науки» 15.34. Обоснование прогнозных сценариев развития агропромышленного комплекса, предприятий и отраслей сельского хозяйства.

**Теоретической и методологической основой исследования** послужили труды отечественных и зарубежных ученых-экономистов по проблемам рационального размещения производства, публикации в периодической печати, законодательные и нормативно-правовые акты РФ и Архангельской области, нормативно-методические материалы, труды научных, проектных учреждений.

В основу методов исследования положен диалектический метод, логика общего исследования базируется на дедуктивном подходе. В процессе

проведения исследования использованы следующие методы исследования: комплексного и системного подхода, абстрактно-логический, сбора информации, сравнительного анализа, статистико-экономический, в том числе регрессионного анализа, территориального планирования, аналитический, прогнозирования, классификации, балансовый, районирования, моделирования, экономико-математические, графоаналитический и другие.

**Информационной базой исследования** послужили данные Министерства сельского хозяйства России, департамента АПК Архангельской области, Архангельского территориального органа федеральной службы государственной статистики, районных управлений сельского хозяйства региона, нормативно-справочные материалы, данные годовых отчетов сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий области, прочие материалы.

**Основные научные и практические результаты**, полученные соискателем лично:

проведен анализ принципов размещения производства и предложена система приоритетных принципов рационального размещения молочного скотоводства;

определены основные факторы рационального размещения молочного скотоводства и выявлены их особенности в условиях рыночной экономики;

проведен анализ рынка молока и молочной продукции Архангельской области и определены перспективы его развития;

осуществлены анализ экономически целесообразного уровня продуктивности дойного стада и оценка возможности использования эффекта от концентрации производства;

разработана на ЭВМ модель оптимального автомобильного сообщения Архангельской области по перемещению молока и молочных продуктов, выявлены критические точки на векторах сообщения по отношению к основным рынкам потребления (сбыта) молока;

обоснованы локальные и глобальные критерии оптимальности, построены и решены оптимизационные экономико-математические модели по принципам рационального размещения;

установлено влияние факторов размещения на рациональное размещение молочного скотоводства Архангельской области;

осуществлена оценка перспектив развития молочного скотоводства Архангельской области и повышения конкурентоспособности производимого молока при реализации принципов рационального размещения;

составлен прогноз развития молочного скотоводства области к 2030 году;

предложена система индикаторов для оценки достижения локальной и глобальной оптимальности в системе моделей оптимального размещения;

разработана методика принятия решения о размещении дополнительных производств молочного скотоводства на территории региона.

**Научная новизна исследования** заключена в следующих результатах, выносимых на защиту:

предложена система приоритетных принципов рационального размещения молочного скотоводства;

определен критерий оптимальности принципа размещения, направленного на сохранение (развитие) сельских территорий;  
разработана система индикаторов для оценки достижения локальной и глобальной оптимальности в системе моделей оптимального размещения;  
предложена методика принятия решения о размещении дополнительных производств молочного скотоводства на территории региона.

**Практическая значимость исследования** заключается в том, что разработанный автором методический инструментарий может быть использован для оценки перспектив рационального размещения молочного скотоводства, формирования стратегии развития отрасли на территории региона, в региональном управлении территориальным развитием отрасли.

**Апробация работы.** Основные положения и выводы диссертации докладывались на научных конференциях: «Совершенствование племенных и продуктивных качеств холмогорского скота Европейского Севера», Архангельская область, с. Холмогоры, 2007; «Вузовская наука – региону», Вологда, 2008; «Проблемы и перспективы Российской экономики», Пенза, 2008.

Результаты исследования использованы в деятельности департамента АПК Архангельской области, что подтверждается актом о внедрении.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 8 научных работ общим объемом 1,8 п.л., в том числе в журнале, входящем в список ВАК РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа выполнена на 150 страницах машинописного текста и включает 18 рисунков, 15 таблиц, список литературы из 160 наименований и 16 приложений.

*Во введении* обоснована актуальность темы, определены цели и задачи исследования, описаны объект, предмет и методы исследования, научная новизна и практическая значимость результатов.

*В первой главе* осуществлена постановка проблемы рационального размещения молочного скотоводства на территории Архангельской области, рассмотрены объект исследования и основные положения теории размещения: терминология, закономерности, принципы и факторы размещения. Далее выделены особенности размещения сельского хозяйства и молочного скотоводства, изучены отраслевые принципы рационального размещения и факторы размещения.

*Вторая глава* посвящена изучению методических аспектов территориального планирования, рассмотрены сущность и методы планирования и прогнозирования в рыночных условиях, проанализированы методы территориального обоснования размещения производства. Описана сущность моделирования оптимизационных экономико-математических задач по размещению производств, этапы моделирования. Осуществлена постановка и формализация оптимизационных задач, выбор локальных и глобальных критериев оптимизации.

*В третьей главе* исследуются параметры факторов размещения производств молочного скотоводства в Архангельской области, проводится их анализ, сопоставление и прогнозирование.

*В четвертой главе* на основе результатов решения оптимизационных экономико-математических задач проведена оценка перспектив рационального

размещения производств отрасли в Архангельской области по приоритетным принципам рационального размещения, проанализирована их сопоставимость. В ходе исследования определены ключевые факторы размещения, оказывающие непосредственное влияние на экономические результаты при размещении производств, представлены прогнозы регионального развития молочного скотоводства к 2030 году. В главе описана методика принятия решения о размещении дополнительных производств молочного скотоводства на территории региона, рассмотрены и предложены механизмы стимулирования (регуляторы) реализации планов.

*В заключении* сформированы основные выводы и предложения по результатам исследования.

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

Выбор территориальной стратегии развития отрасли предполагает формирование системы приоритетных принципов, определяющих рациональные правила (руководства) по размещению производства.

Принципы размещения производства подразделяются на две группы: экономические и неэкономические. Экономические принципы объединяются общей задачей повышения экономической эффективности производства, могут отражаться в конкретных показателях общей и сравнительной экономической эффективности, относительно постоянны. Вторая группа принципов размещения (неэкономических) отражает социально-политические аспекты того или иного исторического этапа и меняется в зависимости от политических, социально-экономических, оборонных, внешнеэкономических, экологических задач государства. Выражение принципов данной группы в конкретных показателях экономической эффективности весьма затруднено.

Классификационное разделение принципов размещения производства отражает важный аспект: каждый принцип размещения производства в отдельности имеет рациональный смысл, однако в целом они, как правило, несовместимы, что порождает проблему обеспечения сбалансированности различных групп общественных интересов.

Переход к рыночной экономике и изменение отношений собственности отражается на характере размещения производства: меняются приоритеты и возможности реализации принципов размещения производства.

Принципы размещения молочного скотоводства схожи с общими экономическими и неэкономическими принципами размещения производства и отличаются особенностями экономики отрасли: необходимостью наличия собственной кормовой базы и приближенности к рынкам потребления.

В результате исследования социально-экономической ситуации (на примере Архангельской области), а также проведенного опроса экспертов в качестве основных подходов к размещению молочного скотоводства в регионах в настоящее время предлагается использовать следующую систему приоритетных принципов рационального размещения:

1) обеспечение экономически выгодного размещения производств, что позволит повысить конкурентоспособность производимого в регионе молока по ценовой составляющей и его экономическую доступность для населения;

2) обеспечение приближенности производств к рынкам потребления, что отразится на увеличении физической доступности молока для населения региона;

3) сохранение (развитие) сельских территорий, направленное на сохранение существующих производств молочного скотоводства, а также на их равномерное развитие в соответствии с имеющимся сельскохозяйственным потенциалом.

Все выбранные принципы размещения отрасли соответствуют основам региональной политики в РФ. При этом достигается сочетание отраслевого в региональном масштабе и территориального (районного) подходов, обеспечивая интересы экономического и социального развития различных таксономических единиц территориального планирования.

Цели предложенных принципов противоречат друг другу, поэтому важно оценить их согласованность и определить подходы к их достижению.

Для рационального выбора места размещения производства важную роль играют факторы размещения, которые относятся к числу динамичных. Переход от стадии индустриального и экстенсивного развития к инновационной экономике и информационному обществу, сопровождающийся достижениями НТП, изменениями форм собственности, наполнением территории, изменяет состав, соотношение веса и потенциала факторов размещения. В России этот процесс сочетается с трансформацией политической и экономической систем, созданием многоукладной экономики.

В ходе исследования установлено, что размещение молочного скотоводства зависит от следующих основных факторов размещения: сельскохозяйственные угодья (размеры, структура (пашни/ сенокосы/ пастбища), контурность, рельефность, продуктивность почв); водные ресурсы; агроклиматические условия (температура, влажность, свет); трудовые ресурсы (количество, квалификация); рынки потребления (сбыта) (демографическая ситуация, среднедушевое потребление молока, рынки сбыта за пределами региона, качественные характеристики); транспортный фактор (наличие автомобильного сообщения, качество дорог, цены на топливо, специализированный транспорт); формы общественной организации производства (специализация, концентрация, кооперирование, комбинирование); инерционность (существующие производственные фонды и инфраструктура, социальная и инженерная инфраструктура населенных пунктов, разница в удельных капиталовложениях при новом строительстве и расширении мощностей).

Анализ факторов размещения молочного скотоводства позволяет выделить следующие их особенности в современных условиях:

на сельскохозяйственные угодья распространяется частная собственность, что затрудняет их использование в государственных целях;

сельское хозяйство России испытывает острую потребность в трудовых ресурсах, в особенности в квалифицированных кадрах, поэтому, на наш взгляд, на данном этапе развития животноводства целесообразно ориентироваться не на создание новых предприятий, а на расширение действующих производств,



которые аккумулируют существующий трудовой потенциал и могут служить базой для подготовки молодых специалистов;

в рыночных условиях возрастает влияние качественных характеристик рынков потребления (сбыта), таких как спрос на продукцию, зависящий от востребованности товара и покупательной способности населения, уровень закупочных цен на молоко-сырье;

реализация на практике схемы размещения отрасли, учитывающей преимущества кооперации и комбинирования на базе хозяйственной специализации, в условиях рыночной экономики затруднительна, что подтверждается мировым и отечественным опытом;

инвестирование в сельское хозяйство осуществляется частными лицами и при существующей развитости кредитно-финансовых институтов вопрос ограниченности объемов инвестиций не стоит, существует проблема доступности финансовых ресурсов, что частично решается на уровне государства. При этом окупаемость инвестиционных проектов по ускоренному развитию животноводства (КРС) без господдержки маловероятна.

Предложенная система приоритетных принципов рационального размещения предполагает разработку локальных и глобальных критериев оптимальности.

Локальными критериями оптимальности выступают целевые функции, отражающие соответствующие принципы рационального размещения:

1) Экономически выгодное размещение производств. В качестве критерия оптимальности для реализации экономического принципа традиционно выступают минимизация затрат на производство и транспортировку продукции до потребителя или максимизация прибыли. Для решения задач на максимизацию прибыли необходимо располагать данными качественных характеристиках рынка, в частности о дифференциации средних закупочных цен. Причем дифференциация не должна быть реакцией на существующее территориально размещение действующих производств. Так как данный вопрос требует изучения особенностей ситуации в конкретных регионах, выбор сделан в пользу критерия оптимальности, направленного на снижение производственных и транспортных затрат ( $Z_1$ ). Задача формулируется следующим образом:

$$Z_1 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^m f_i(x_i) x_i \rightarrow \min \quad (1)$$

при условиях:

$$x_i \geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (2)$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

объемы производства и поставки должны быть неотрицательными;

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

спрос всех потребителей должен быть удовлетворен;

$$d_i \leq \sum_{j=1}^n x_{ij} = x_i \leq a_i \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (5)$$

объем поставок продукции потребителям не должен превышать допустимой и быть ниже существующей в настоящее время мощности  $i$ -го предприятия;

$$\sum_{i=1}^m a_i \leq \sum_{j=1}^n b_j \quad (6)$$

общий объем производственных мощностей больше общего объема потребности продукции. При этом максимальная мощность (сельхозпотенциал)  $i$ -го предприятия определяется по следующей формуле:

$$a_i = \min \{ \max a_i (e_i), \max a_i (h_i) \} \quad (7)$$

где  $1, 2, \dots, i, \dots, m$  – пункты производства;

$1, 2, \dots, j, \dots, n$  – пункты потребления;

$x_i$  – искомый объем производства на  $i$ -м предприятии;

$x_{ij}$  – количество продукции, перевозимой из  $i$ -го предприятия  $j$ -му потребителю;

$a_i$  – максимальная мощность  $i$ -го предприятия;

$b_j$  – потребность  $j$ -го потребителя в продукции в прогнозируемом году ( $T$ );

$c_{ij}$  – стоимость перевозки единицы продукции от  $i$ -го предприятия до  $j$ -го потребителя;

$d_i$  – минимальная (существующая) мощность  $i$ -го предприятия;

$fx_i$  – затраты  $i$ -го предприятия на единицу продукции при объеме производства  $x_i$ ;

$e_i$  – размер собственного кормопроизводства (площадь и продуктивность сельхозугодий)  $i$ -го предприятия;

$h_i$  – имеющиеся трудовые ресурсы  $i$ -го предприятия.

Производственная функция ( $fx_i$ ) формализуется с помощью формулы приведенных затрат и определяет зависимость затрат на производство молока от особенностей сельхозугодий, агроклиматических условий, размера предприятия, продуктивности дойного стада, удельных капитальных вложений в зависимости от варианта увеличения мощностей  $i$ -го предприятия.

2) Обеспечение приближенности производств к рынкам потребления. Исходя из смысла принципа размещения, означающего пространственную приближенность производства к рынкам потребления, в качестве критерия оптимальности ( $Z_2$ ) предлагается использовать минимизацию транспортных затрат (8) при условиях согласно системе уравнений (2-7). Если не учитывать качество дорог, в качестве критерия оптимизации может выступать и количественный показатель (км).

$$Z_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (8)$$

3) Сохранение (развитие) сельских территорий. Показатели равномерности сельского населения и имеющегося сельхозпотенциала по районам регионов, которые могли бы потенциально выступать в качестве таксономических зон для проведения оптимизации, существенно различаются из-за особенностей их развития и сложившейся экономической специализации. Поэтому, по нашему

мнению, имеет смысл ориентироваться на развитие не всех сельских территорий районов, к чему в конечном итоге приводит зонирование по административно-территориальным районам, а на развитие исключительно сельских территорий, которые находятся вблизи от производств молочного скотоводства, и в качестве критерия оптимальности предлагается применять равномерность развития конкретных производств. Однако, так как существующие производства молочного скотоводства коллективных хозяйств имеют дифференциацию по использованию имеющегося сельхозпотенциала, возникает вопрос, как развивать производства, чтобы соблюдать принцип сохранения сельских территорий: равномерно по отношению к имеющемуся сельхозпотенциалу или существующим возможностям для расширения? Согласно концепции устойчивого развития сельских территорий РФ, одним из принципов государственной стратегии по отношению к селу является максимальное вовлечение в хозяйственный оборот ресурсов сельской местности. Поэтому для проведения расчетов предлагается существующие производства размещать равномерно к сельхозпотенциалу, а в качестве критерия оптимальности ( $Z_3$ ) использовать отношение максимального и минимального коэффициентов использования коллективными хозяйствами имеющегося сельхозпотенциала (9-10) при условиях согласно системе уравнений (2-7). При этом важно достигать одновременного снижения вариации между коэффициентами по коллективным хозяйствам для «уплотнения» результатов.

$$Z_3 = \frac{v_i \max}{v_i \min} \rightarrow 1 \quad (9)$$

$$v_i = \frac{x_i}{a_i} \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (10)$$

где  $v_i$  – коэффициент использования сельхозпотенциала  $i$ -го предприятия.

В качестве руководства предложена система приоритетных принципов рационального размещения, поэтому помимо поиска локальных критериев оптимальности необходим поиск решения многокритериальной задачи.

Система определенных локальных критериев оптимальности принципов рационального размещения  $Z_1, Z_2, Z_3$  имеет следующие особенности:

все критерии оптимальности являются количественными и стремятся к ограниченному смысловому минимуму, то есть поиск компромиссного решения в данном случае является многокритериальной задачей минимизации;

критерии оптимальности  $Z_1$  и  $Z_2$  являются соизмеримыми (в стоимостном выражении) и несоизмеримыми с критерием оптимальности  $Z_3$ ;

все предложенные принципы рационального размещения, на наш взгляд, являются существенными и не имеют априорной приоритетности по отношению друг к другу. Проведение экспертной оценки для установления веса критериев оптимальности, а также для возможности применения методов наложения ограничений или последовательных уступок затруднено, так как принципы рационального размещения отражают интересы различных сторон, и результат экспертной оценки будет предопределен составом экспертной группы.

На наш взгляд, приемлемым может стать подход, разработанный И. Ныковским и который заключается в поиске такого компромиссного решения, при котором «потери» каждой из целевых функций от своего оптимального уровня были бы относительно равновеликими и минимальными. При этом при формализации поиска компромиссного решения необходимо ввести систему ограничений в виде шкал по критериям оптимальности: от экстремума до наименее предпочтительного значения при достижении оптимума по другим критериям оптимальности. Формализация поиска компромиссного решения (допустимые значения от 0 до 1) представлена системой уравнений (11-14):

$$Z_{\text{компр}} = \frac{Z_1 - Z_1^*}{Z_1^{\text{max}} - Z_1^*} = \frac{Z_2 - Z_2^*}{Z_2^{\text{max}} - Z_2^*} = \frac{Z_3 - Z_3^*}{Z_3^{\text{max}} - Z_3^*} \rightarrow \min \quad (11)$$

$$Z_1^{\text{max}} = \max \{Z_1(Z_2^*); Z_1(Z_3^*)\} \quad (12)$$

$$Z_2^{\text{max}} = \max \{Z_2(Z_1^*); Z_2(Z_3^*)\} \quad (13)$$

$$Z_3^{\text{max}} = \max \{Z_3(Z_1^*); Z_3(Z_2^*)\} \quad (14)$$

где  $Z_{\text{компр}}$  – глобальный критерий оптимальности системы;  
 $Z_1^*, Z_2^*, Z_3^*$  – оптимальные значения локальных критериев оптимальности;  
 $Z_1^{\text{max}}, Z_2^{\text{max}}, Z_3^{\text{max}}$  – наименее предпочтительные значения локальных критериев оптимальности при достижении оптимума по другим критериям.

При благоприятной вогнутости решаемых математических задач  $Z_{\text{компр}}$  будет менее 0.5, а компромиссный план – вполне приемлемым для ориентира.

В ходе подготовки исходной информации для прогнозирования рационального размещения на примере Архангельской области было проведено изучение факторов размещения молочного скотоводства и получены следующие результаты: составлены прогнозы численности населения региона до 2030 года; проведен анализ состояния рынка молока и молочных продуктов и составлены прогнозы его развития; установлен наиболее приемлемый уровень самообеспечения области молоком – не более 65-70%; установлены затраты на производство молока в зависимости от конкретных сельхозугодий и агроклиматических условий по 140 коллективным хозяйствам; составлена матрица транспортных затрат на перевозку молока из пунктов производства в пункты потребления; рассчитаны максимально возможные производственные мощности коллективных хозяйств в зависимости от имеющегося у них сельскохозяйственного потенциала; проведена оценка состояния животноводческих комплексов (ферм), развитости социальной и инженерной инфраструктуры сельских населенных пунктов; определено влияние размера производства и продуктивности дойного стада на экономические результаты коллективных хозяйств.

При прогнозировании рационального размещения производств молочного скотоводства на территории Архангельской области решено 50 транспортных задач и установлено:

1) В настоящее время размещение производств имеет потенциал по улучшению к 2030 году по отношению ко всем предложенным принципам

размещения: использование возможного потенциала (к оптимальным значениям  $Z_i^*$ ) составляет  $Z_1^*/Z_1^0=0,896$ ,  $Z_2^*/Z_2^0=0,539$ ,  $Z_3^*/Z_3^0=0,123$  соответственно по принципам. В частности, средние по области затраты на производство и транспортировку 1 кг молока составляют 10,12 руб. Максимально снизить затраты в реальной ситуации при рациональном размещении дополнительных производств до 9,07 руб. за кг или на 10,4% можно при достижении среднедушевого потребления молока в 230 кг в год и сохранении численности населения на уровне 2007 года. Дальнейший рост затрат до 9,64 руб. за кг характеризует неравномерность расположения основных рынков потребления и сельхозресурсов, вызывающую рост транспортных затрат по мере роста емкости рынка. При изначально рациональном размещении производств средние затраты могли быть ниже 8,50 руб.

2) 1 и 2 принципы рационального размещения практически совпадают, что говорит о ключевом влиянии транспортного фактора на общие экономические результаты при рациональном размещении производств в области: при достижении среднедушевого потребления молока в 270 кг в год отклонение по принципам размещения составляет 7,3% от общего объема реализации молока коллективными хозяйствами. Анализ причин отклонения результатов показывает, что отклонение вызвано исключительно условностью определения районов по благоприятности (неблагоприятности) возделывания зерновых культур, в то время как ряд исследуемых хозяйств из соседних районов территориально находятся в непосредственной близости. В настоящее время доля транспортных затрат в среднем составляет 26,4%, однако при рациональном размещении дополнительных производств при среднедушевом потреблении на уровне 230 кг доля транспортных расходов сократится до 16,4% (расходы на доставку 1 кг молока снизятся в 1,8 раза или на 1,17 руб.), а среднее расстояние перевозки производимого молока до конечных потребителей с 297 км до 167 км. При опережающем росте цен на топливо экономический эффект от рационального размещения будет соразмерно увеличиваться.

3) Более высокие средние закупочные цены на молоко в крупных городах региона отражают не сколько, более высокую покупательную способность городского населения, сколько недостаток предложения продукции в близлежащих районах и, соответственно, компенсируют транспортные расходы. При среднем уровне затрат на транспортировку в 2,67 руб. за кг молока в настоящее время, дополнительная выручка за счет ценовой дифференциации составляет 3,10 руб. Таким образом, есть все основания полагать, что изменение схемы размещения производств в направлении снижения средних затрат на транспортировку, приведет к сокращению дифференциации цен и снижению розничных цен на молоко.

4) Реализация на практике принципа сохранения (развития) сельских территорий не позволит добиться существенного снижения затрат и, соответственно, повышения конкурентоспособности местного молока. Полное достижение равномерности по 3 принципу возможно только при достижении среднедушевого потребления 300 кг и выше. Таким образом, 1 и 2 принципы

рационального размещения, практически полностью совпадающие друг с другом, существенно и устойчиво противоречат 3 принципу (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение критериев оптимальности по принципам рационального размещения

Критерии оптимальности	Среднедушевое потребление молока и молочных продуктов, кг								
	160	180	200	220	234	270	300	350	392
Размещение дополнительных производств по 1 принципу рационального размещения									
$Z_1^*$	10,12	9,56	9,31	9,11	9,07	9,08	9,16	9,31	9,55
$Z_2$	2,67	2,02	1,77	1,50	1,50	1,57	1,67	1,88	2,13
$Z_3$	8,1	11,1	11,1	11,1	8,2	8,2	8,2	6,4	6,4
Размещение дополнительных производств по 2 принципу рационального размещения									
$Z_1$	10,12	9,68	9,39	9,16	9,11	9,11	9,18	9,33	9,58
$Z_2^*$	2,67	1,88	1,61	1,44	1,44	1,52	1,64	1,84	2,06
$Z_3$	8,1	11,3	11,1	11,1	11,1	8,2	8,2	6,4	6,4
Размещение дополнительных производств по 3 принципу рационального размещения									
$Z_1$	10,12	9,88	9,85	9,82	9,80	9,76	9,73	9,68	9,65
$Z_2$	2,67	2,44	2,43	2,40	2,38	2,34	2,32	2,27	2,23
$Z_3^*$	8,1	2,5	1,9	1,6	1,4	1,2	1,0	1,0	1,0

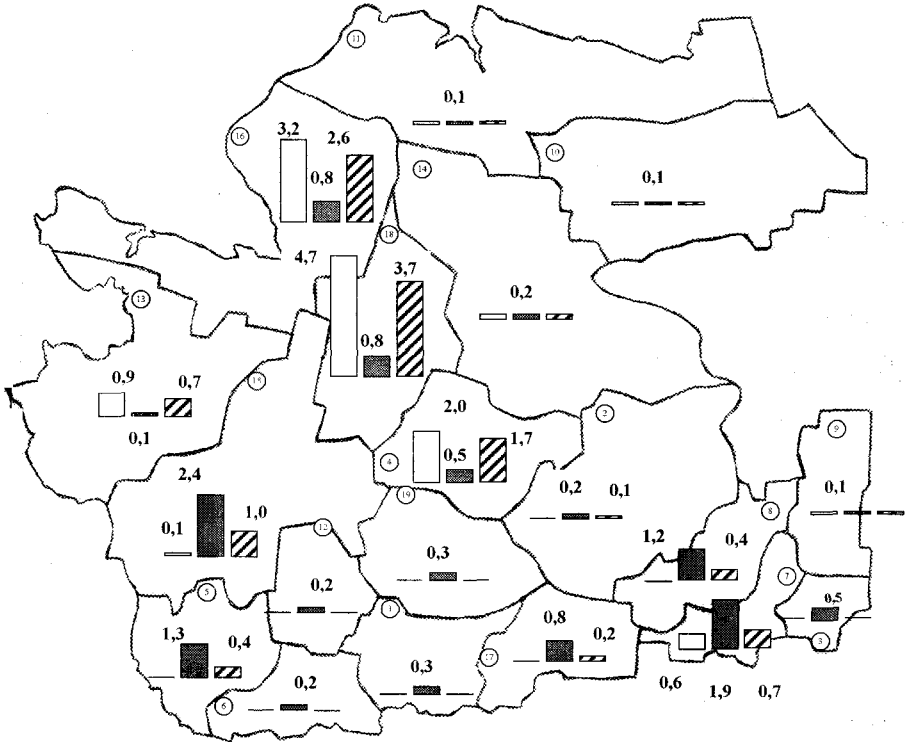
При прогнозировании развития отрасли необходимо учитывать возможное изменение параметров факторов размещения. При сохранении существующих тенденций к 2030 году численность населения региона снизится на 20%, среднедушевое потребление молока достигнет 270 кг в год. За счет снижения численности населения общая картина и критерии оптимальности по принципам рационального размещения будут соответствовать данным табл. 1 при уровне среднедушевого потребления в 220 кг ( $Z_1^*=9,11$ ,  $Z_2^*=1,44$ ,  $Z_3^*=1,6$ ).

В связи с высокой степенью схожести 1 и 2 принципов рационального размещения отрасли в Архангельской области при прогнозировании размещения, руководствовались только 2 и 3 принципами. Анализ сопоставимости критериев оптимальности по данным принципам показывает, что между ними существует зависимость в форме гиперболы с благоприятной выпуклостью, что позволяет найти компромиссный вариант с наименьшим проигрышем по обоим принципам:  $Z_{\text{компр}} = 0,195$  при  $Z_2 - 1,63$  руб. и  $Z_3 - 3,4$ .

При сохранении существующих тенденций в развитии демографической ситуации и рынка молока и молочных продуктов в регионе для обеспечения молоком собственного производства на уровне 65% потребуются к 2030 году: увеличение объемов производства молока в коллективных хозяйствах на 50-55 тыс. тонн, рост поголовья КРС на 28 тыс. голов, в том числе дойного стада на 12 тыс. голов, строительство и расширение более 100 животноводческих комплексов и ферм (рис. 1).

Для снижения затрат на транспортировку молока необходимо использование в первую очередь сельхозпотенциала Приморского, Холмогорского, Виноградовского, Онежского районов, расположенных вокруг Архангельска, а также коллективных хозяйств Котласского района. Сохранение (развитие) сельских территорий предполагает первоочередное развитие скотоводства в Каргопольском, Плесецком, Котласском и Красноборском районах, отстающих по использованию имеющегося сельхозпотенциала.

При ожидаемых социально-экономических прогнозах Вельский, Верхнетоемский, Вилегодский, Коношский, Няндомский, Устьянский и Шенкурский районы не отнесены ни по одному варианту территориального развития к приоритетным районам, как достаточно развитые по сравнению с другими и/или значительно удаленные от рынков сбыта.



Прогноз увеличения поголовья дойного стада, тыс. голов:

- – по 2 принципу рационального размещения
- – по 3 принципу рационального размещения
- ▨ – по компромиссному варианту

Районы

1 – Вельский	6 – Коношский	11 – Мезенский	16 – Приморский
2 – Верхнетоемский	7 – Котласский	12 – Няндомский	17 – Устьянский
3 – Вилегодский	8 – Красноборский	13 – Онежский	18 – Холмогорский
4 – Виноградовский	9 – Ленский	14 – Пинежский	19 – Шенкурский
5 – Каргопольский	10 – Лешуконский	15 – Плесецкий	

Рис. 1. Размещение дополнительных производственных мощностей к 2030 году по принципам рационального размещения по районам области

В качестве практического руководства при принятии решения о месте и размерах расширения производств молочного скотоводства на территории региона предлагается следующая методика:

1) На первом этапе определяются установочные показатели (табл. 2). При этом в зависимости от ситуации в конкретном регионе ключевые принципы рационального размещения могут уточняться, может быть определена их приоритетность.

Таблица 2  
Система показателей и индикаторов реализации рационального размещения регионального молочного скотоводства

Показатели / индикаторы	Ед. изм.	Источник
<b>1. Установочные показатели</b>		
Уровень самообеспеченности населения региона молоком (А)	%	решение
Период прогнозирования (1, 2, ..., Т)	год	решение
Оптимум по 1-3 принципам в Т году ( $Z_1^{*t}, Z_2^{*t}, Z_3^{*t}$ )	руб./руб. (км)/ед.	расчет
Компромиссный вариант в Т году ( $Z_{\text{компр}}^t$ )	ед.	расчет
<b>2. Контрольные показатели отчетного периода (t)</b>		
Среднедушевое потребление молока в регионе (В)	кг	статистика
Численность населения (С)	тыс. чел.	статистика
Объем внерегионального рынка сбыта молока (D)	тонн	статистика
Поголовье коров в коллективных хозяйствах ( $\sum E_i$ )	голов	опер. инф.
Продуктивность коров в коллективных хозяйствах ( $G_i$ )	кг	опер. инф.
Производство молока в колл. хозяйствах ( $Q_{\text{кх}} = \sum E_i \times G_i / 1000$ )	тонн	расчет
Производственные мощности в коллект. хозяйствах ( $\sum H_i$ )	скотом.	опер. инф.
Производство молока в ЛПХ ( $Q_{\text{лпх}}$ )	тонн	статистика
Реализация 1-3 принципов ( $Z_1^t, Z_2^t, Z_3^t$ )	руб./руб. (км)/ед.	расчет
<b>3. Индикаторы (t)</b>		
Дополнительная емкость рынка молока и молочной продукции ( $L = A \times B \times C + D - Q_{\text{лпх}} - Q_{\text{кх}}$ )	ед.	расчет
Реализация потенциала по 1-3 принципам ( $K_1^t, K_2^t, K_3^t$ )	ед.	расчет
Интегральный индикатор по системе принципов ( $K_{\text{компр}}^t$ )	ед.	расчет

2) На втором этапе рассчитываются на основе системы ежегодных контрольных показателей индикаторы для оценки достижения размещения отрасли в текущем году отдельных принципов размещения, а также системы принципов в целом (компромиссного решения) (табл. 2).

Индикаторы  $K_1^t, K_2^t, K_3^t$  (по достижению отдельных принципов) рассчитываются по следующим формулам (15-17):

$$K_1^t = \frac{Z_1^t - Z_1^{*T}}{Z_1^{\text{max}} - Z_1^{*T}}; K_2^t = \frac{Z_2^t - Z_2^{*T}}{Z_2^{\text{max}} - Z_2^{*T}}; K_3^t = \frac{Z_3^t - Z_3^{*T}}{Z_3^{\text{max}} - Z_3^{*T}} \quad (t=1, 2, \dots, T) \quad (15-17)$$

При достижении размещения отрасли оптимальности по отдельным принципам размещения индикаторы равны нулю.

При расчете индикаторов сложность заключается в достижении их соизмеримости. Если на момент начала реализации проекта размещение производств определено одинаково нерационально ко всем принципам размещения ( $Z_1^{\text{max}} = Z_1^0$ ), тогда в первом году все коэффициенты будут равны единице. В ином случае наименее предпочтительные показатели локальных критериев ( $Z_1^{\text{max}}, Z_2^{\text{max}}, Z_3^{\text{max}}$ ) определяется экспертным путем.



Для оценки достижения глобальной оптимальности системы принципов рационального размещения предлагается использовать интегральный индикатор (18):

$$K_{\text{компр}}^t = \left( \frac{Z_1^t - Z_1^{*T}}{Z_1^{\text{max}} - Z_1^{*T}} + \frac{Z_2^t - Z_2^{*T}}{Z_2^{\text{max}} - Z_2^{*T}} + \frac{Z_3^t - Z_3^{*T}}{Z_3^{\text{max}} - Z_3^{*T}} \right) / 3 \quad (18)$$

При достижении размещения отрасли глобальной оптимальности в системе приоритетных принципов интегральный индикатор равен глобальному оптимуму ( $Z_{\text{компр}}^{*T}$ ).

При отклонениях развития отрасли в противоположную сторону от намеченных принципов рационального размещения индикаторы для оценки достижения оптимальности могут превышать единицу.

3) На третьем этапе по итогам принимаемого в соответствии с алгоритмом решения (рис. 2) разрабатывается и утверждается региональными властями схема рационального размещения дополнительных производств молочного скотоводства.

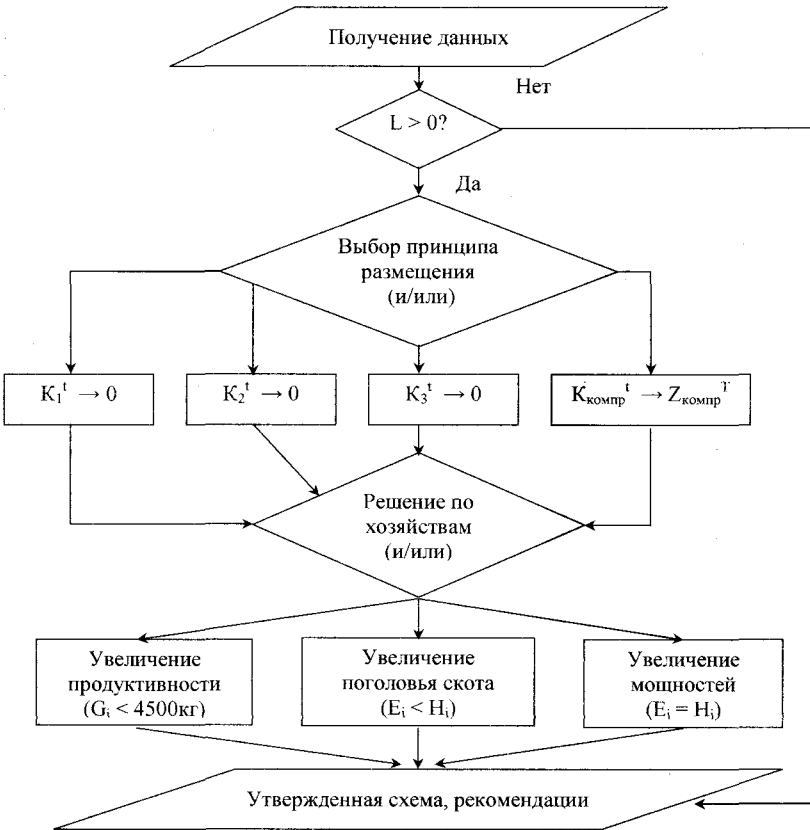


Рис. 2. Алгоритм ежегодного принятия решения о размещении дополнительных производств молочного скотоводства

Механизмы стимулирования (регуляторы) реализации планов. Молочное скотоводство является отраслью, поддерживаемой государством в виде субсидий. Однако существующие субсидии не могут выступать в полной мере в качестве основного стимулятора рационального размещения дополнительных производств как имеющие иное целевое назначение, а также из-за недостаточного объема компенсации для обеспечения окупаемости строительства новых скотомест. Поэтому, на наш взгляд, учитывая большое значение расширяемых мощностей молочного скотоводства для обеспечения физической и экономической доступности основного продукта питания (молока) для населения регионов целесообразно ввести следующий вид господдержки: предоставление субсидии на компенсацию части затрат на строительство одного скотоместа КРС (приобретение племенной коровы) в соответствии с утвержденной региональными властями схемой рационального размещения дополнительных производств молочного скотоводства на территории региона.

### ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

На основании материалов, приведенных в диссертации, их обобщения и анализа, сделаны следующие выводы, определяющие научную и практическую ценность работы:

1. Изучение теоретических аспектов рационального размещения позволило сформировать систему приоритетных принципов рационального размещения молочного скотоводства, определить особенности факторов размещения в условиях рыночной экономики.

2. На основе имеющихся методологических подходов и методик осуществлена формализация оптимизационных экономико-математических задач по рациональному размещению отрасли.

3. На примере Архангельской области проведен анализ факторов размещения производств и их параметров.

4. Результаты проведенного исследования по прогнозированию рационального размещения молочного скотоводства в Архангельской области позволили получить следующие выводы:

существующее в настоящее время размещение молочного скотоводства региона имеет потенциал для снижения затрат на производство и транспортировку 1 кг молока по мере роста среднедушевого потребления молока, и, соответственно для роста конкурентоспособности местной продукции;

в связи с ключевым влиянием на общие экономические результаты при рациональном размещении производств молочного скотоводства транспортного фактора, принцип обеспечения экономически выгодного размещения производств практически совпадает с принципом обеспечения приближенности производств к рынкам потребления;

территориальное размещение производств скотоводства отражается на дифференциации средних закупочных цен на молоко-сырье по рынкам сбыта;

реализация принципа рационального размещения, обеспечивающего сохранение (развитие) сельских территорий, не позволит добиться

существенного снижения затрат и, соответственно, повышения конкурентоспособности местного молока.

5. Предлагаемая методика принятия решения о размещении дополнительных производств молочного скотоводства на территории региона, система индикаторов для оценки достижения локальной и глобальной оптимальности в системе моделей оптимального размещения, а также существующие регуляторы воздействия могут использоваться в региональном управлении территориальным развитием отрасли.

## ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

– статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Перевертайло Д.В. Молочно-мясное скотоводство в Архангельской области // Экономика сельского хозяйства России. – 2008. – №1. – С. 65–67.

– статьи:

2. Перевертайло Д.В. Выбор системы принципов размещения молочно-мясного скотоводства в Архангельской области // Проблемы и перспективы социально-экономической политики и рынка труда России: сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза, 2007. – С. 93–97.

3. Перевертайло Д.В. Применение методов оптимизационного экономико-математического моделирования при территориальном планировании // Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании: сборник статей XX Международной научно-технической конференции. – Пенза, 2007. – С. 51–56.

4. Перевертайло Д.В. Рынок молока и молочной продукции в Архангельской области // Вузовская наука – региону: сборник статей Шестой Всероссийской научно-технической конференции. – Вологда, 2008. – С. 139–141.

5. Перевертайло Д.В. Факторы размещения производств молочно-мясного скотоводства на территории Архангельской области // Вузовская наука – региону: сборник статей Шестой Всероссийской научно-технической конференции. – Вологда, 2008. – С. 137–139.

6. Перевертайло Д.В. Прогнозирование емкости рынка молока и молочных продуктов в Архангельской области до 2030 года // Проблемы и перспективы Российской экономики: сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза, 2008. – С. 83–88.

7. Перевертайло Д.В. Оценка перспектив рационального размещения молочно-мясного скотоводства Архангельской области // Наука в развитии АПК северных территорий: сборник научных статей по материалам научно-практических конференций Архангельского НИИСХ в 2007 году. – Архангельск, 2008. – С. 135–141.

8. Перевертайло Д.В. Подходы к решению многокритериальной задачи по размещению молочно-мясного скотоводства // Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании: сборник статей XXI Международной научно-технической конференции. – Пенза, 2008. – С. 66–69.