

Федеральное агентство научных организаций

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРАРНОЙ
ЭКОНОМИКИ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ
- ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭКОНОМИКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА» - ФИЛИАЛ
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ АГРАРНЫХ ПРОБЛЕМ И
ИНФОРМАТИКИ
ИМЕНИ А.А. НИКОНОВА
(ВИАПИ ИМЕНИ А.А. НИКОНОВА – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ)

УДК 338.43

№ госрегистрации АААА-А17-117031610018-9

Инв. № 0569-0571-06-2017

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ
академик РАН


А.Г. Папцов А.Г. Папцов
«01» *декабрь* 2017 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

по теме № 0569-2017-0018

«Разработать методы обоснования эффективных и устойчивых вариантов размещения производства в региональных агропродовольственных системах России при различных сценариях их развития»

Врио руководителя

ВИАПИ им. А.А.Никонова,

академик РАН

А.В.Петриков А.В.Петриков

«29» *ноябрь* 2017 г.

Руководитель темы,
заведующий отделом

Системных исследований экономических проблем АПК,

д.э.н.

С.О.Сиптиц С.О.Сиптиц
«29.ноябрь» 2017 года

Москва 2017

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руковод. темы Сиптиц Сиптиц С.О (раздел 1.2, приложения В, Д)
зав.отд., д.э.н подпись, дата

Гл.науч.сотр., Романенко Романенко И.А. (введение; раздел 1.1, глава 2;
д.э.н подпись, дата приложение Д, заключение)

Гл.науч.сотр. Светлов Светлов Н.М.. (раздел 1.3, приложение Д)
д.э.н подпись, дата

Вед. науч. сотр. Соболев Соболев О.С. (раздел 3.1,
приложения Г, Е)
к.т.н. подпись, дата

Вед. науч.сотр. Евдокимова Евдокимова Н.Е. (раздел 3.2
приложения А, Б)
к.э.н. подпись, дата

Научный сотр. Рыбакова Рыбакова Р.А. (приложение Д)
подпись, дата

Научный сотр. Костусяк Костусяк В.М. (приложение Д)
подпись, дата

Научный сотр. Дугаров Дугаров Д.Б. (выполнение расчетов)
подпись, дата

Подписи исполнителей НИР удостоверяю
Вед. экономист Егорова Егорова О.Д. (оформление отчёта,
приложение Д)

Ученый секретарь
ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ Аварский Н.Д. Аварский
д.э.н., доцент



РЕФЕРАТ

Отчет содержит 94 страницы основного текста, 12 табл., 9 рис., 112 источников, 7 приложений.

АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ, РАЗМЕЩЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, МОДЕЛИРОВАНИЕ, УСТОЙЧИВОСТЬ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АПК РЕГИОНА

Целью исследований является разработка теоретических основ и методов, позволяющих определить стратегические направления размещения сельскохозяйственного производства по территории России на основе наилучшего использования комплекса факторов экономико-географической, почвенно-климатической, социально-демографической, агроэкологической природы.

Объектом исследования являются региональные агропродовольственные системы.

Предметом исследования являются существующие методы и модели анализа эффективности и устойчивости вариантов размещения сельскохозяйственного производства по региональным аграрным производственным системам.

Основные результаты исследований:

Разработаны **теоретические основы** анализа эффективности и устойчивости вариантов размещения сельскохозяйственного производства по региональным аграрным производственным системам, включая структуру и перечень показателей информационной базы исследования, систему экономико-математических моделей для проведения вариантных расчетов по определению эффективного размещения сельского хозяйства по регионам России; алгоритм, реализация которого приводит к обоснованию стратегических направлений развития сельского хозяйства регионов; методологические основы моделирования межрегиональных потоков продовольствия в рыночных условиях.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И НОВЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ВАРИАНТОВ ЭФФЕКТИВНОГО И УСТОЙЧИВОГО РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПО РЕГИОНАМ РОССИИ	10
1.1 Категория устойчивости в экономических исследованиях и ее применение для характеристики региональных агропродовольственных систем.....	10
1.2 Выбор адекватного математического инструментария для решения задачи размещения по критериям эффективности и устойчивости	18
1.3 Новый подход при моделировании размещения сельского хозяйства, связанный с интеграцией в модель размещения непараметрической эконометрической модели границы производственных возможностей региона	30
2 СИСТЕМА ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПО РЕГИОНАМ РОССИИ	35
2.1 Критерии эффективности и устойчивости в задачах размещения сельского хозяйства по регионам России	35
2.1 Структура базы данных для информационной поддержки модуля.....	47
2.3 Постановка задачи экономико-математического моделирования размещения сельского хозяйства по регионам России в общем виде, обоснование сценариев развития региональных АПС	53
3 МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ	65
3.1 Линейная постановка	65
3.2 Гравитационная модель.....	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	94
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	98
ПРИЛОЖЕНИЕ А- РЕЙТИНГИ РЕГИОНОВ ПО УРОВНЮ ВОСПРОИЗВОДСТВА РЕСУРСОВ В РЕГИОНАЛЬНЫХ АПС	110
ПРИЛОЖЕНИЕ Б- ЭЛАСТИЧНОСТИ В ФУНКЦИЯХ ПОТРЕБЛЕНИЯ МОЛОКА, МЯСА И КАРТОФЕЛЯ ПО РЕГИОНАМ РОССИИ	127
ПРИЛОЖЕНИЕ В- МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ АПС	134

ПРИЛОЖЕНИЕ Г - ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ МОДЕЛИ.....	137
ПРИЛОЖЕНИЕ Д - РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЖИВОТНОВОДСТВА В РЕГИОНАЛЬНЫХ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ.....	156
ПРИЛОЖЕНИЕ Е- РЕЗУЛЬТАТЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПО РАЙОНАМ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	176
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж - РЕЗУЛЬТАТЫ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ РАСЧЕТОВ ГРАВИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ)	208
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ОТЧЕТ О РЕЗУЛЬТАТАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛА СИСТЕМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ АПК.....	214

ВВЕДЕНИЕ

Определение стратегии развития сельского хозяйства региона, выбор отраслей сельского хозяйства, наиболее эффективно использующих все факторы производства именно на данной территории, обладающей уникальными природно-климатическими условиями, позволит значительно повысить конкурентные преимущества региональных агропродовольственных систем в процессе импортозамещения. Основной задачей аграрной политики с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности и продовольственной независимости можно считать определение вариантов размещения производства продовольствия по регионам России, обеспечивающее эту безопасность и независимость, при минимальных затратах. Решение этой задачи требует обоснования наиболее эффективных и устойчивых к возможным погодным и макроэкономическим рискам вариантов размещения сельскохозяйственного производства при максимальном использовании биоклиматического потенциала территорий. Проблема устойчивости сельскохозяйственного производства является в настоящее время наиболее актуальной среди существующих проблем аграрного сектора экономики. Возможным способом решения данной проблемы является переход к эффективному сельскохозяйственному производству, отраслевая структура которого формируется с одной стороны с учетом объективно обусловленного ресурсного потенциала территорий, с другой – потребностями населения в аграрной продукции, ограниченными величиной дохода, что приближает систему к равновесному состоянию, обеспечивая тем самым ее устойчивость.

Объект исследования - региональные агропродовольственные системы (АПС) России.

Предмет исследования - устойчивость и эффективность размещения сельского хозяйства по регионам России.

Цели и задачи исследования

Целью исследований является разработка теоретических основ и методов, позволяющих определить стратегические направления размещения сельскохозяйственного производства по территории России на основе наилучшего использования комплекса факторов экономико-географической, почвенно-климатической, социально-демографической, агроэкологической природы.

В соответствии с целями исследования в плановый период предполагается решить следующие задачи:

- провести анализ основных методов, в т.ч. и зарубежных, экономико-математического моделирования, применяемых в задачах оптимизации с критерием, сочетающим эффективность и устойчивость полученных решений;
- разработать информационную технологию (стенд), позволяющую определить варианты эффективного и устойчивого размещения сельского хозяйства по регионам России, содержащую в себе базу данных и систему экономико-математического моделирования размещения сельского хозяйства;
- разработать и обосновать прогнозные сценарии развития региональных АПС при различных параметрах внешней среды;
- разработать концептуальные подходы для формирования критериев при решении задачи размещения сельскохозяйственного производства по территории России.

Рабочая гипотеза

Аграрная сфера России состоит из региональных агропродовольственных систем, в которых протекают воспроизводственные процессы, изменяющие уровень использования всех типов ресурсов. Внешней средой для региональных АПС является значение макроэкономических показателей, таких как уровень инфляции, цены на

ресурсы естественных монополий, доходы населения. Структурные связи между ними возникают в результате межрегионального обмена агропродовольственной продукцией. Можно предположить, что аграрная сфера России является крупным макроэкономическим образованием, а именно социально-экономическим ценозом, которое развивается эволюционно. Поэтому возможно применения методов рангового анализа для определения устойчивости размещения аграрного производства по регионам России. Мы предполагаем, что разработанная методология анализа устойчивости размещения и специализации позволит определить стратегические направления эффективного размещения сельскохозяйственного производства по регионам без потери устойчивости всей аграрной сферы России.

Методы исследования

Основным инструментом для решения данной проблемы является информационная технология проектирования размещения и специализации сельского хозяйства. Эта компьютерная технология обеспечит реализацию целей проекта при изменяющихся в процессе развития агропродовольственной системы условиях.

Функциональная структура инструментального средства предполагает наличие следующих элементов: подсистемы информационного обеспечения; подсистемы проектирования региональных систем ведения сельского хозяйства; подсистемы решения задач размещения и специализации сельского хозяйства.

Таким образом, в процессе выполнения данной работы возникает необходимость в применении следующих методов: экономико-математические задачи линейного программирования в детерминированной постановке; стохастического программирования; сочетание методов статистических испытаний с ЛП - постановками задач.

Информационная база

Данные Росстата, характеризующие состояние сельского хозяйства регионов (СУБД «АПК Регион»), ценовая информация, нормативно-справочная информация, данные географической сети опытов по применению минеральных удобрений

1 Теоретические основы и новые методы анализа вариантов эффективного и устойчивого размещения сельского хозяйства по регионам России

1.1 Категория устойчивости в экономических исследованиях и ее применение для характеристики региональных агропродовольственных систем

Понятие «устойчивости» в экономических исследованиях появляется в работах по рыночному равновесию в условиях совершенной конкуренции у Л.Вальраса, Дж.Хикса, П.Самуэльсона, А.Вальда [1]. Они применили его в исследованиях экономических процессов, но не экономических систем и пришли к выводам, заложившим базис современной теории экономической устойчивости:

- о диспропорциях в распределения доходов, различий между планами и результатами производства как основных предпосылках потери стабильности;

- о потребности в увеличении регулирования экономикой со стороны государства в целях поддержания ее устойчивости и др.

Согласно концепции общего экономического равновесия экономические субъекты стремятся перевести экономическую систему в оптимальное состояние, рассматривая его как равновесие, которое в контексте классической экономики ассоциируется с устойчивостью. Поэтому устойчивость определяется, как способность системы сохранить свое качество в условиях изменяющейся среды, и внутренних трансформаций (случайных или преднамеренных).

В них были достаточно глубоко исследованы вопросы устойчивости рынка с технической стороны, т. е. по отношению к экономическим процессам (параметрам движения спроса и предложения к точке равновесия в классической рыночной модели Л. Вальраса и в неоклассических моделях), но не к экономическим системам.

Устойчивость в данных моделях понималась как сходимость в конечном итоге (в пределе) некоего процесса, описываемого системой дифференциальных уравнений, к равновесной точке (равновесным значениям цен), оптимальной в смысле Парето-оптимальности для всех участников совершенного конкурентного рынка. В частности, по определению Дж. Р. Хикса [2], такая система (рынок) характеризуется совершенной устойчивостью, если у матрицы, составленной из частных производных данной системы уравнений, главные миноры определителя имеют меняющиеся знаки. В случае рассмотрения одного рынка и предположения, что функции спроса и предложения носят линейный характер, приведенное определение сводится к следующей математической интерпретации: наклон функции спроса должен быть меньше, чем наклон функции предложения.

П. Самуэльсону удалось расширить критерии устойчивости на случай нескольких рынков, предложив собственное определение динамической устойчивости в случае линейных систем, которое позволило вывести необходимые и достаточные условия устойчивости, связанные с производными функций избыточного спроса [3], [4], [5]. Однако, как оказалось, в общем случае довольно сложно представить экономическую интерпретацию этих условий. Затем А. Смит и Л. А. Метцлер показали, что в некоторых случаях условиям устойчивости, использующим характеристические числа матрицы, может быть дана экономическая интерпретация [6]. К этому времени устойчивость была определена для любых хозяйственных процессов, описываемых нелинейными уравнениями, однако ее доказательства были получены лишь для линейных систем. Тем не менее, эти исследования имели свои важные результаты, в частности было показано, что неустойчивость рыночной системы, описываемой линейными уравнениями, является достаточным условием неустойчивости в рамках нелинейной системы [7].

Устойчивость систем, в том числе экономических, впервые была теоретически представлена в трудах А. А. Богданова – создателя всеобщей

организационной науки – тектологии, которая рассматривалась им как универсальная наука, обобщающая теоретические знания человека об окружающем мире. Им впервые сформулированы основные признаки организации и описаны основные организационные законы (известных в настоящее время как законы синергии, композиции, самосохранения, расхождения, схождения), впервые представлены понятия «количественной» и «структурной» устойчивости, детально разработаны соотношения между устойчивостью систем разного уровня, и доказано, что устойчивость системы определяется в большей степени устойчивостью структурных связей, а не элементов. А.А. Богдановым впервые поставлен вопрос управления устойчивостью, а также введены понятия организационного кризиса и основные способы их преодоления.

Методология новой науки по Богданову А.А. «...заключается в том, что структурные отношения могут быть обобщены до такой же степени формальной чистоты схем, как в математике отношения величин; и на такой основе организационные задачи могут решаться способами, аналогичными математическим. Более того – отношения количественные я рассматриваю, как особый тип структурных и саму математику – как раньше развившуюся в силу особых причин, ветвь всеобщей организационной науки: этим объясняется гигантская практическая сила математики как орудия организации жизни.» [8].

Тектология стала первой в XX веке междисциплинарной наукой, что привело возникновению других междисциплинарных теорий, которые легли в основу информационной цивилизации XXI века [9].

Некоторые положения тектологии эффективно применимы и сегодня к анализу экономических систем. Например, у Й. Шумпетера в его широко известной эволюционной экономической теории при анализе процесса адаптации нововведений и их роли в развитии производства [10].

Разумеется, универсальные тектологические подходы не могут заменить анализа конкретных элементов экономических систем, но не в этом

методологическая ценность тектологии. Она удовлетворяет, прежде всего, потребность в новом способе человеческого мышления.

А.А.Богданов опередил время. Его тектология не получила широкого научного признания и распространения. Однако ее основные положения были вновь сформулированы и получили развитие в работах основоположников общей теории систем (Людвиг фон Берталанфи), кибернетики (Уильям Росс Эшби, Норберт Винер) и синергетики (И. Р. Пригожин, Г. Хакен).

В тектологии А. А. Богданова устойчивость основывается на универсальных организационных принципах (иерархичности, дискретности и т. д.), в кибернетике проблема поддержания устойчивости как центральное условие управляемости системы решается путем использования механизмов отрицательной обратной связи, в синергетике же развитие осуществляется через неустойчивость, нестабильность, неравновесность структур, как наиболее естественное состояние большинства реальных систем.

Синергетика (от греч. *synergeia* – сотрудничество, содружество) – наука, изучающая эволюцию и самоорганизацию систем открытого типа с нелинейными обратными связями. В настоящее время синергетика приобрела характер универсальной теории эволюции и самоорганизации любых сложных систем и тем самым современной парадигмы эволюции. Открытые системы, которые изучает синергетика, - это системы, имеющие доступ к внешним источникам энергии, вещества, информации, а также обладающие блоками соответствующего выхода [11].

Проблемы устойчивости сложных динамических систем изучаются в рамках синергетики и теории диссипативных структур (И. Р. Пригожин, Г. Хакен, П. Гленсдорф, М. Эйген, А. Тьюринг, Э. Ласло, Р. Том, С.П. Курдюмов и др.), где устойчивость системы представлена важнейшим свойством ее динамики. С начала «дружбы» экономики и синергетики прошло более 40 лет, но говорить сегодня о ее существенном вкладе в развитие концепции экономической устойчивости необходимо очень

аккуратно, отмечает О.В. Михалев [12]. Тем не менее очевидными результатами, достаточно важными с точки зрения формирования теории экономической устойчивости, возможно считать следующие заключения:

- неустойчивость экономической системы приводит к нарушению симметрии ее временной и пространственной структуры [13].

Таким образом, устойчивость — это не просто свойство и не просто состояние системы, а свойство, проявляющееся в состоянии системы, которое зависит от ее отношений с внешней средой. Не имеет смысла говорить об устойчивости объекта оторвано от той среды, где он находится. Соответственно, нет смысла говорить об устойчивом состоянии объекта, устойчиво (или неустойчиво) может быть состояние всей макросистемы — объекта и его среды, рассматриваемой в совокупности. Другими словами, важнейшей характеристикой устойчивости является отношение между объектом и средой [12].

За последние десятилетия понятие «экономическая устойчивость» так же приобрело множество трактовок.

В «Большом экономическом словаре» [14] “устойчивость” рассматривается как постоянство, не подверженность риску потерь и убытков.

В другом словаре экономическая устойчивость [15] отражает сущность особого состояния хозяйственной системы в сложной рыночной среде, характеризующее гарантию целенаправленности ее движения в настоящем и прогнозируемом будущем.

Экономическая устойчивость рассматривается также исследователями как способность к обеспечению экономического роста и эффективности использования накопленного экономического потенциала [16].

В «Математическом энциклопедическом словаре» [17] говорится, что “устойчивость – термин, не имеющий чётко определённого содержания”.

Иными словами, система устойчива, если она сохраняет неизменными значения показателей, характеризующих ее состояние, структуру и

тенденцию развития при изменении внутренних и внешних параметров на некотором интервале.

Характер отношений системы и внешней среды выступает критерием для классификации различных типов устойчивости систем:

1) реактивная устойчивость свойственна системам, которые под воздействием внешней среды способны выполнять свою функцию в рамках имеющейся структуры (организации);

2) активная устойчивость свойственна системам, которые выполняют свою функцию, оказывая существенное воздействие на внешнюю среду;

3) адаптивная устойчивость свойственна системам, которые способны выполнять свою функцию, изменяя структуру (организацию) после начала внешних воздействий;

4) превентивная устойчивость свойственна системам, которые способны выполнять свою функцию при условии изменений до начала воздействий внешней среды [18].

Потеря устойчивости системы может произойти в следующих случаях:

- изменения значений внутренних характеристик системы;
- изменения значений параметров внешней среды;
- нарушения внутренних структурных связей в системе (структурная неустойчивость).

Устойчивость системы напрямую зависит от диапазона возможных колебаний параметров внутренней и внешней среды (область устойчивости системы). Этот диапазон может меняться в процессе эволюционного развития системы.

Устойчивость равновесия, по А. А. Богданову [19], определяется, лимитируется крепостью самого слабого звена (закон наименьших), что имеет особое значение для обеспечения пропорциональности и сбалансированности различных сторон, сфер и отраслей народного хозяйства. Эта идея в США была положена в основу распространенного

метода сетевого планирования и управления (PERT) [20] она состоит в определении «критического пути» управляемого процесса через «слабейшие точки» каждого его этапа. Этот «критический путь» наиболее напряжен и продолжителен по времени; им измеряется продолжительность всего процесса. Его «слабейшие точки» могут быть укреплены за счет ресурсов других, менее напряженных «событий и работ», что сокращает время на прохождение всего пути [21].

Для устойчивого развития на макроуровне аграрной сферы России необходимо обеспечить устойчивое развитие всех ее составных элементов, которыми являются региональные агропродовольственные системы, определить устойчивость воспроизводственных процессов в них протекающих и структурных взаимосвязей между этими элементами, которые можно характеризовать как межрегиональный обмен агропродовольственной продукцией. Воспроизводственный подход при определении устойчивости АПС позволяет рассматривать эту категорию в рамках соотношения уровней потребления и производства, которое ограничено имеющимся ресурсным потенциалом, а именно капитальными ресурсами, человеческими ресурсами и природно-климатическими ресурсами.

В наших исследованиях устойчивость агропродовольственной системы (АПС) рассматривается с точки зрения различных направлений научных поисков:

- устойчивое развитие, как направление исследований, нацеленное на сохранение ресурсов развития для будущих поколений, обеспечение условий для воспроизводственного процесса всех видов ресурсов АПС [22] ;
- устойчивость агропродовольственных систем различных уровней управления с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности и преодоления чрезвычайных ситуаций;

- устойчивость размещения сельскохозяйственного производства по региональным агропродовольственным системам.

Любое из этих направлений исследований порождает свои критерии устойчивости, факторы, определяющие значение критериев и методы для исследования влияния факторов на устойчивость АПС в зависимости от выбранных критериев.

Различные типы критериев устойчивости, применяемые для описания состояния и развития региональных АПС:

- финансовый;
- ресурсный (производственные, экологические и природно-климатические, информационные ресурсы);
- социальный.

Для анализа состояния и прогноза развития АПС для оценки их устойчивости применяются следующие группы методов: статистические методы изучения устойчивости (колеблемости) динамических рядов данных показателей сельскохозяйственного производства; математические методы, обоснованные в механико-математической теории устойчивости систем, в т.ч. решение задачи по устойчивости оптимального решения; методы рангового анализа для исследования устойчивости размещения сельскохозяйственного производства в региональных АПС, образования ими устойчивых взаимосвязанных аграрных структур.

Применение этих методов на практике будет рассмотрено далее в данной работе.

1.2 Выбор адекватного математического инструментария для решения задачи размещения по критериям эффективности и устойчивости

Эффективность и устойчивость являются важнейшими требованиями, которые предъявляет общество к функционированию экономических систем, а умение проектировать, реализовывать и эксплуатировать такие системы представляет собой до конца еще не решенную проблему.

В условиях плановой экономики размещение производительных сил отраслей экономики народного хозяйства являлось приоритетной задачей органов государственного управления. В результате решения задачи размещения, например, сельского хозяйства из огромного числа допустимых вариантов выбирался тот, который минимизировал совокупные затраты на производство и транспортировку сельскохозяйственной продукции, эффективно использовал биоклиматический потенциал территорий, труд, земельные ресурсы, прочие факторы производства.

В рыночной конкурентной среде стремление хозяйствующих субъектов повышать эффективность своих бизнесов является вполне очевидной стратегией, обеспечивающей как минимум выживание, а как максимум, создание условий для расширенного воспроизводства капитала, роста объемов производства, его технологическому совершенствованию, контролю над большей долей рынка. В этих условиях свобода в принятии хозяйственных решений является важнейшим и неотъемлемым правом товаропроизводителей. Вместе с тем организация нового сельскохозяйственного предприятия или крестьянского (фермерского) хозяйства, модернизация и развитие существующего агробизнеса, могут быть более успешными проектами в случае осознанного выбора отраслевой структуры, технологий, определения экономически выгодных объемов производства, каналов закупки ресурсов и сбыта продукции.

Экономическая эффективность определяется соотношением экономического результата и затрат на его получение. В соответствии с представлениями неоклассической школы экономистов каждый товаропроизводитель на протяжении одного или нескольких производственных циклов принимает решение о структуре и объемах выпуска продукции, минимизации затрат на все виды ресурсов, используемых в соответствующих технологиях, выборе каналов и рыночных секторов для сбыта продукции.

В сельском хозяйстве ярким примером неоклассической концепции и принципа рационального экономического поведения является применение аппарата экономико-математического моделирования для решения задач оптимизации отраслевой структуры сельского хозяйства региона [23]. Такой же подход реализуется и при решении задач размещения сельского хозяйства по регионам, административным районам, природно-климатическим зонам и пр. При этом на оптимальные решения в отношении отраслевой структуры сельского хозяйства перечисленных объектов накладываются условия обмена продовольствием, учитываются импортно-экспортные операции.

Существует много факторов, которые приводят к искажению эффектов, связанных с использованием методов экономико-математического моделирования для нахождения оптимальной схемы размещения сельскохозяйственного производства, соответствующей эффективному решению данной проблемы:

- не наблюдаемое на практике рациональное поведение умелого и полностью информированного сельхозтоваропроизводителя;
- сложности агрегирования (замена множества товаропроизводителей, расположенных в пределах рассматриваемой территории, на одного регионального, районного или зонального);
- большая зависимость урожайностей сельскохозяйственных культур от погодных факторов;

- наличие ценовых неопределенностей (цены закупок ресурсов, цены реализации продукции);
- влияние на решение процессов технологического развития территориальных агропродовольственных систем;
- влияние демографических процессов и вариации платежеспособного спроса на продовольствие;
- наличие управляющих воздействий в форме бюджетных субсидий, с одной стороны, и принятие хозяйственных решений экономическими агентами, с другой.

В связи с этим возникает несколько вопросов: 1) что и кому дает информация о рациональном размещении сельскохозяйственного производства на региональном уровне? 2) если так много возмущающих воздействий, способных привести к существенным отклонениям от оптимальной схемы размещения сельского хозяйства, то, что в этой схеме остается инвариантным? что можно отнести к «конструктивным» параметрам агропродовольственной системы Российской Федерации?

Проблема рационального размещения производительных сил сельскохозяйственного сектора экономики корреспондируется с функциями стратегического планирования, которыми в соответствии с законом «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28.06.2014 N172-ФЗ наделяются субъекты Российской Федерации. Размещение сельского хозяйства является основой для выработки механизмов по реализации соответствующей стратегии развития [24,25]. Для этих целей можно использовать инструменты Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в сочетании с земельным законодательством, землеустроительной практикой, возможностями ИКС. Разумеется, речь не идет о нарушениях свободы предпринимательства в сфере агробизнеса, но всего лишь о создании комплекса условий и стимулов, порождающих процесс самоорганизации и направляющих товаропроизводителей на

создание эффективно и устойчиво функционирующих территориальных АПС.

Частично перечисленные возмущения можно учесть при стохастических постановках экономико-математических моделей М и Р типа [26]. В первом случае в качестве критерия рассматривают математическое ожидание соответствующей линейной формы, а во втором, - вероятность достижения заранее заданного результата. Ограничения задачи могут быть жесткими, не допускающими их изменчивость, статистическими (М типа), и вероятностными (Р – типа); возможны также постановки с использованием аппарата нечетких функций [27].

Два первых способа опираются на знание статистических характеристик цен, себестоимостей, изменяющихся ресурсных ограничений. Задачи в Р-постановках не линейны и в рамках всех трех подходов матрица технологических параметров предполагается постоянной, что не реалистично на стратегических интервалах времени. При этом методы параметрического программирования, с помощью которых удается моделировать технологические изменения, приводят к громоздким вычислительным процедурам, особенно в сочетании с М - или Р - постановками задачи.

Таким образом, выбор адекватного математического инструментария для решения задачи размещения, по критериям эффективности и устойчивости, представляет собой отдельную весьма актуальную проблему. Рассмотрим один из возможных способов решения такой задачи. Для этого поместим экономико-математическую модель размещения сельского хозяйства в программную среду, имитирующую перечисленные выше возмущающие воздействия. При этом необходимо учесть, что задача размещения сельскохозяйственного производства по регионам страны объединяет несколько частных задач, решаемых совместно:

- оптимизацию отраслевой структуры сельского хозяйства в каждом регионе;

- оптимизацию межрегионального обмена сырьем и продовольствием;
- определение системы цен в новом состоянии региональных рынков продовольствия.

Источники неопределенности, из-за которых приходится рассматривать не одно, а множество оптимальных (по критерию эффективности) решений, присутствуют во многих подсистемах агропродовольственной системы (АПС), а их воздействие на конечный результат ее функционирования зависит как от связей с той или иной подсистемой АПС, так и от структуры последней (рисунок 1).



Рисунок 1- Блок схема решения задачи оптимизации размещения сельского хозяйства по регионам России.

Практическая реализация решения этой задачи приводит к весьма громоздкой постановке, что создает трудности при его анализе и интерпретации. Кроме того: в некоторых случаях аппарат линейного

программирования не всегда удобен в силу наличия нелинейностей. По этим причинам, с нашей точки зрения, гораздо более привлекателен подход, основанный на декомпозиции исходной задачи на ряд подзадач меньшей размерности. Цена декомпозиции - необходимость получения множества локально-оптимальных решений при сочетаниях внешних для этой подзадачи условиях, выдвигаемых прочими подсистемами АПС и внешней средой с последующей аппроксимацией локально-оптимальных решений, рассматриваемых как функции этих условий. Применим такой подход к отдельному региону, решая известную задачу оптимизации отраслевой структуры сельского хозяйства по критерию максимизации совокупного дохода от реализации товарной продукции (производство+вывоз-ввоз) при выполнении ограничений на конечное потребление и удовлетворение пищевой и перерабатывающей промышленности, дислоцированной на территории региона.

В качестве параметров, которые могут меняться в некоторых пределах, введем в схему следующие величины:

- урожайности сельскохозяйственных культур¹;
- выход продукции животноводства с одной головы соответствующих стад;
- цены реализации продукции производителем внутри региона;
- цены ввозимой в регион продукции;
- объемы ввозимой продукции;
- объемы потребляемой в регионе продукции.

Задавая пределы изменения указанных величин, проведем серию вычислительных экспериментов в соответствии с алгоритмом, представленным на рисунке 2. Целью данных экспериментов является получение набора данных, задающих связь между сочетаниями перечисленных параметров и решением оптимизационной задачи,

¹ Для уменьшения размерности пространства экспериментов необходимо использовать корреляционные связи между временными рядами урожайностей возделываемых в регионе сельскохозяйственных культур.

включающей структуру посевных площадей, поголовья, производства и вывоза продукции, а также совокупного оптимального для данного варианта дохода регионального товаропроизводителя.

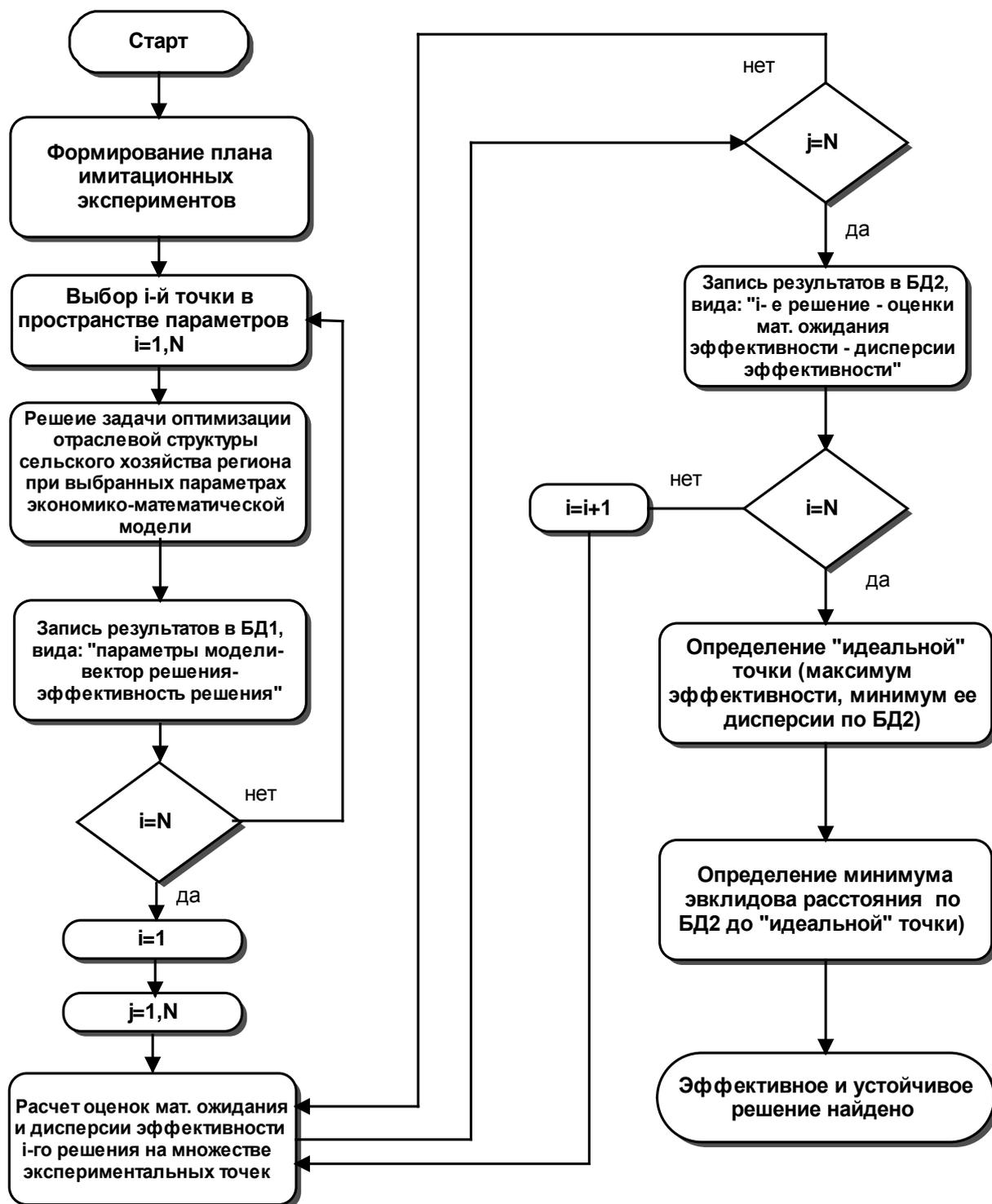


Рисунок 2- Алгоритм нахождения оптимального сочетания эффективности и устойчивости функционирования варианта отраслевой структуры сельского хозяйства.

Как легко видеть, данный алгоритм реализует следующую последовательности процедур: 1) генерацию сочетаний параметров экономико-математической модели; 2) получение оптимального решения на каждом варианте сочетаний указанных параметров; 3) оценку математического ожидания критерия эффективности и дисперсии для каждого оптимального решения на множестве сочетаний параметров; 4) выбор высокоэффективного решения с низкой дисперсией этой эффективности. Для получения этих данных используются методы оптимального планирования экспериментов, позволяющих минимизировать их число и провести вычислительный эксперимент в разумное время. После того, как в соответствии с приведенным алгоритмом будут обработаны все регионы, решается задача оптимизации межрегионального обмена, определяются потребности в импорте продукции разного вида, оцениваются экспортные возможности страны. При этом в качестве критерия используется суммарный доход, получаемый совокупностью регионов от сельскохозяйственной деятельности. В завершение решается также транспортная задача на минимум затрат на межрегиональный обмен. Проиллюстрируем применение данной технологии на примере решения задачи оптимизации отраслевой структуры растениеводства, исходная информация по которой приведена далее.

Таблица 1- Исходные данные для проектирования региональной АПС по критериям эффективности и устойчивости

Товарные культуры	Урожайности, ц/га		Цены реализации внутрирегиональные, тыс.руб/т		Себестоимость, тыс.руб/т		Цены вывозные (экспортные), тыс.руб/т		Посевные площади, га		Внутрирегиональное потребление, т	
	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс	Мин	Макс
Пшеница	15	23	6	9,5	5	8	6,48	10,26	450	800	590	1100
Подсолнечник	9	15	8	13	7	10	8,64	14,04	80	200	170	510
Сахарная свекла	170	450	3	5	2,5	5	3,24	5,4	170	210	4200	5000
Картофель	150	230	6	9	6,8	10	6,48	9,72	10	40	230	550
Овощи	250	340	10	15	8	9	10,8	16,2	12	30	350	750

Источник: расчеты автора.

Как следует из таблицы 1, параметры АПС могут изменяться в довольно широких пределах. Значения урожайностей, цен реализации и себестоимостей могут быть взяты из прошлых статистических наблюдений. Региональное потребление растениеводческой продукции отражает неопределенность, связанную со стратегическим развитием предприятий перерабатывающей промышленности; с этими данными связана структура посевных площадей, оптимизация которой и составляет суть решаемой задачи:

$$\sum_{i=1}^5 \{(y_i \omega_i - e_i)(p_i^0 - s_i(y_i)) + e_i p_i^{out}\} \rightarrow \max_{\omega_i}$$

$$s_i = s_i^{\max} + (s_i^{\max} - s_i^{\min}) \frac{(y_i - y_i^{\min})}{(y_i^{\max} - y_i^{\min})} \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^5 \omega_i = 1000, \omega_i \geq 0 \forall i \in [1,5]$$

$$y_i \omega_i + im_i - v_i - e_i = 0, \forall i \in [1,5]$$

где y_i, ω_i - урожайности и посевные площади возделываемых культур,

$$y_i \in [y_i^{\min}, y_i^{\max}], \omega_i \in [\omega_i^{\min}, \omega_i^{\max}]$$

e_i - вывоз из региона, включая экспорт,

p_i^0, p_i^{out} - цены реализации внутри региона и вне его, соответственно,

$s_i(y_i)$ - себестоимость производства и реализации продукция i -й

растениеводческой продукции, $s_i \in [s_i^{\min}, s_i^{\max}]$,

im_i - ввоз продукции i -го вида,

v_i - региональное потребление, $v_i \in [v_i^{\min}, v_i^{\max}]$

Величины ввоза и вывоза на каждом шаге статистических испытаний определяются расчетным путем из балансовых соотношений.

Проанализируем теперь полученные результаты.

Было установлено, что при любых случайных сочетаниях урожайностей, цен на продукцию, региональном потреблении, класс

оптимальных решений (структура посевных площадей) состоит из трех элементов (таблица 2).

Таблица 2- Варианты решений по оптимизации структуры площадей региональной АПС в условиях неопределенности.

	Посевные площади, га				
	Пшеница	Подсолнечник	Сахарная свекла	Картофель	Овощи
Решение 1	520	200	210	40	30
Решение 2	640	80	210	40	30
Решение 3	680	80	170	40	30

Источник: расчеты автора.

Под нулевым (базовым) решением будем понимать результаты статистических испытаний, когда каждому сочетанию параметров таблицы 1 соответствует оптимальная структура посевных площадей.

На рисунке 3 приведены эмпирические законы распределения прибыли для перечисленных вариантов решений.

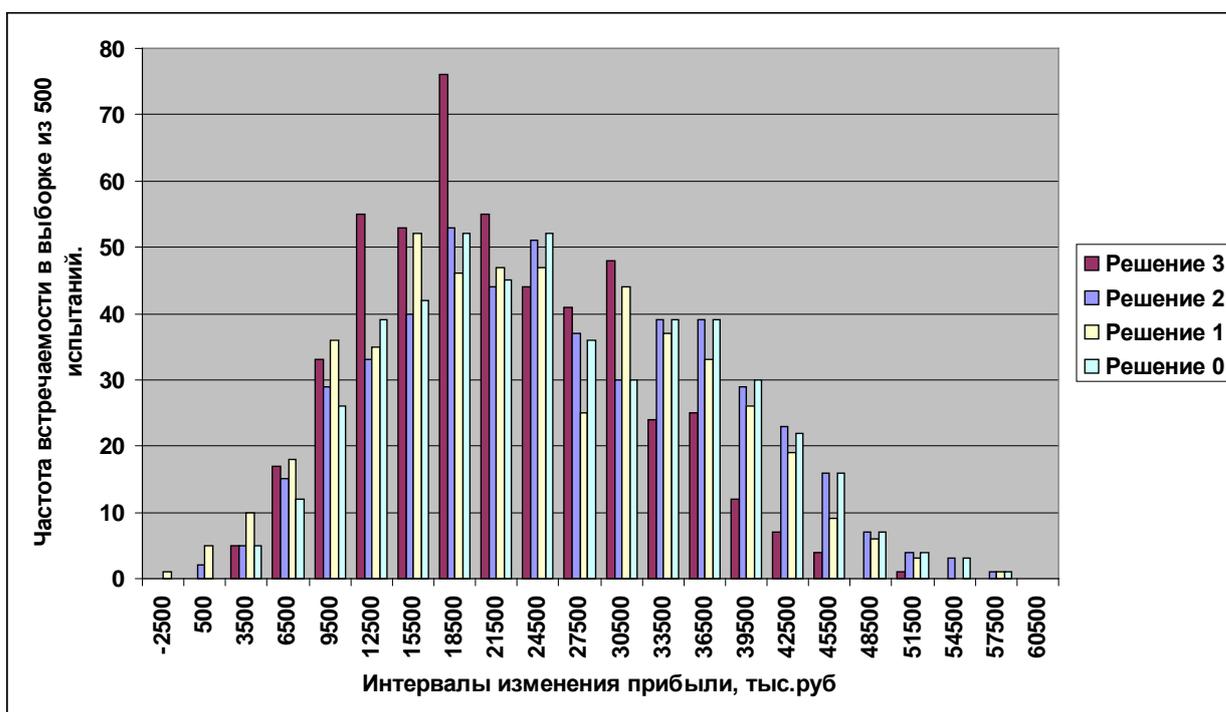


Рисунок 3 - Эмпирическое распределение прибыли по выборке из 500 статистических испытаний.

Источник: расчеты автора.

Сопоставим значения средних прибылей и коэффициентов вариации, полученных в перечисленных выше вариантах решений (таблица 3).

Таблица 3 - Характеристики эффективности и устойчивости проектируемых вариантов региональной АПС.

	Решение 0	Решение 1	Решение 2	Решение 3
Коэффициент вариации,%	46,3	50,7	47,4	44,8
Средняя прибыль, тыс.руб.	24365,3	22455,4	24229,3	20371,2

Источник: расчеты автора.

В случае двух и более критериев выбор варианта, как правило, остается за лицом, принимающим решение. В данном случае этот выбор почти очевиден и не требует выполнения заявленной в алгоритме процедуры «идеальной точки». Это «Решение 2», которое характеризуется незначительным уменьшением прибыли по сравнению с базовым, нулевым вариантом, и таким же незначительным ростом коэффициента вариации. Вариант «Решение 3» с минимальным коэффициентом вариации генерирует прибыль почти на 25% меньшую базового варианта.

Предложенная процедура оценки эффективности и устойчивости функционирования АПС региона в условиях неопределенности исходной информации позволяет также давать объективные оценки ценности информационного ресурса. Действительно, вариант «Решение 0» представляет собой проект АПС, в которой решение о структуре посевных площадей принимается в условиях полной информированности о характеристиках конкретного года, - лицу, принимающему решение известны урожайности, цены, себестоимости, внутренние потребности в продовольствии. В проектном варианте за счет фиксированной структуры посевных площадей возрастает изменчивость прибыли и снижается ее средняя величина. Таким образом, ценность информационного ресурса можно представить в виде отношения разности прибылей в двух вариантах и разности коэффициентов вариации. В данном методическом примере получим: $\frac{(24365,3 - 24229,3)}{(47,4 - 46,3)} = 124,1 \text{ тыс.руб} / \% ,$ то есть снижение вариации прибыли на 1 % за счет процедуры оптимального проектирования

эквивалентно приросту средней прибыли АПК на 124,1 тыс. руб.

1.3 Новый подход при моделировании размещения сельского хозяйства, связанный с интеграцией в модель размещения непараметрической эконометрической модели границы производственных возможностей региона

Сегодня степень использования пашни в экспортно-ориентированных регионах России приблизилась к 100%. Дальнейший рост экспорта связан с тремя возможностями: рост урожайности на территориях, уже поставляющих зерно на экспорт; расширение ареала производства экспортного зерна; диверсификация экспорта продукции сельского хозяйства. Установлено [28], что рост урожайности не станет единственным источником роста поставок зерна на экспорт. Роль диверсификации будет возрастать по мере расширения перечня продуктов, по которым достигнуты, во-первых, самообеспеченность, а во-вторых, международная конкурентоспособность. Сегодня ещё не сложились условия для масштабной диверсификации экспорта. Итак, в ближайшей перспективе следует ожидать дальнейшего расширения ареала выращивания зерна на экспорт, что *повлияет на сложившееся размещение производства.*

В условиях идеального рынка размещение производства приходит в соответствие с экономической целесообразностью под влиянием ценовых сигналов: другой информации не требуется. В реальности освоение инвестиций в сельское хозяйство связано с временным лагом и высокими рисками, а поиск возможностей оптимального приложения капитала – с транзакционными издержками. Отсюда необходимость упреждающего информирования бизнеса о тенденциях изменения размещения производства. Одна из форм такого информирования – разработка оптимальных (в рамках принятых сценарных условий) планов, отражающих устойчивые тенденции изменения размещения производства, в том числе расширение ареала посевов зерна для его экспорта. Такие планы позволяют агробизнесу анализировать проекты с позиций не только цен сегодняшнего дня, но и цен, которые сложатся после ожидаемых изменений в размещении производства.

Это позволит сократить инвестиционные риски и повысить инвестиционную привлекательность сельского хозяйства. Сократятся и управленческие трансакционные издержки [29,с.54-55;30]: часть аналитической работы, обычно проводимой самостоятельно каждым участником инвестиционного процесса, будет выполнена централизованно и с лучшим качеством, обусловленным более полным охватом информационных ресурсов.

Экономическая литература содержит ряд проверенных решений проблемы оптимального размещения сельскохозяйственного производства [31 гл. 15; 32]. Предлагаемый ниже подход преодолевает присущие им узкие места: необходимость формализации отдельных составляющих технологии сельскохозяйственного производства – причину избыточной сложности моделей, затрудняющую автоматизацию их построения и регламентацию информационной базы; чрезмерную специализацию производства, характерную для оптимальных планов; неприспособленность к отражению неопределённостей.

Предлагаемый подход отличается от имеющихся аналогов следующими особенностями: интеграцией в модель размещения непараметрической эконометрической модели границы производственных возможностей региона вкупе с применением калибровочной процедуры для оценивания альтернативных издержек производства сельскохозяйственной продукции [33]; непараметрическим представлением распределения вероятностей исходов реализации случайных условий [34, п.1.3]; применением сценарного подхода для многовариантного индикативного планирования; использованием случайных испытаний модели для контроля робастности оптимального плана. В предположении использования исходных данных регионального уровня модель сводится к следующей задаче линейного программирования:

$$\begin{aligned}
& \max_{\lambda_i, \mathbf{x}_{ijg}, \mathbf{y}_{ijg}, \mathbf{z}_{1ig}, \mathbf{z}_{2ig}, \mathbf{m}_{ig}, \mathbf{e}_{ig}} \frac{1}{n} \cdot \sum_{g \in G} \sum_{i \in I} \left(\mathbf{p}_{1ig} \mathbf{z}_{1ig} + \mathbf{p}_{2ig} \mathbf{z}_{2ig} - \mathbf{c}_i \lambda_i - \sum_{j \in I \setminus \{i\}} (\mathbf{q}_{1ij} \mathbf{x}_{ijg} + \mathbf{q}_{2ij} \mathbf{y}_{ijg}) - \mathbf{v}_{ig} \mathbf{m}_{ig} + \mathbf{w}_{ig} \mathbf{e}_{ig} \right) \\
& \lambda_i \mathbf{A}_{1g} \leq \mathbf{a}_{1i}, \quad \lambda_i \mathbf{A}_{2g} + \sum_{j \in I \setminus \{i\}} \mathbf{x}_{jig} - \sum_{j \in I \setminus \{i\}} \mathbf{x}_{ijg} \leq \mathbf{a}_{2i}, \quad i \in I; \\
& \lambda_i \mathbf{B}_{1g} \leq \mathbf{z}_{1ig}, \quad \lambda_i \mathbf{B}_{2g} + \sum_{j \in I \setminus \{i\}} \mathbf{y}_{jig} - \sum_{j \in I \setminus \{i\}} \mathbf{y}_{ijg} + \mathbf{m}_{ig} - \mathbf{e}_{ig} \geq \mathbf{z}_{2ig}, \quad i \in I; \\
& \mathbf{z}_{1ig} \geq \mathbf{b}_{1i}; \quad \mathbf{z}_{2ig} \geq \mathbf{b}_{2i}; \quad \mathbf{x}_{ijg} \geq \mathbf{0}; \quad \mathbf{y}_{ijg} \geq \mathbf{0}; \\
& \lambda_{ii} \geq 1 - \varepsilon, \quad i \in I; \quad 0 \leq \lambda_{ij} \leq \varepsilon, \quad i \in I, \quad j \in I, \quad i \neq j.
\end{aligned} \tag{2}$$

Через I и G обозначены, соответственно, множества регионов и исходов случайных условий; n – число исходов. Векторы переменных $\lambda_i, \mathbf{x}_{ijg}, \mathbf{y}_{ijg}, \mathbf{z}_{1ig}, \mathbf{z}_{2ig}, \mathbf{m}_{ig}, \mathbf{e}_{ig}$ означают, соответственно, оптимальную проекцию ресурсов региона на границу его производственных возможностей [35]; объёмы: перемещения ресурсов между регионами; перевозки продукции; потребления нетранспортабельной продукции; потребления транспортабельной продукции; импорта и экспорта транспортабельной продукции. Матрицы $\mathbf{A}_{1g}, \mathbf{A}_{2g}, \mathbf{B}_{1g}, \mathbf{B}_{2g}$, столбцы которых соответствуют регионам, а строки – соответственно нетранспортабельным и транспортабельным ресурсам, нетранспортабельной и транспортабельной продукции, содержат фактические данные года g о затратах и выпусках в каждом регионе, принимаемые за исход g случайных условий [34, п.1.3]. Они определяют границы производственных возможностей. Векторы $\mathbf{p}_{1ig}, \mathbf{p}_{2ig}$ – цены продукции (нетранспортабельной и транспортабельной); \mathbf{c}_i (калибруемый, [33]) – альтернативные издержки; $\mathbf{q}_{1ij}, \mathbf{q}_{2ij}$ – плата за перемещение ресурса (продукции) между регионами; $\mathbf{v}_{ig}, \mathbf{w}_{ig}$ – затраты на импорт и цены экспорта (на единицу продукции), приведённые к воротам фермы; $\mathbf{a}_{1i}, \mathbf{a}_{2i}$ – объём ресурсов, доступных в регионе i ; $\mathbf{b}_{1i}, \mathbf{b}_{2i}$ – минимальная потребность региона i в продукции. Параметр $\varepsilon \approx 1,01 \dots 1,05$ интерпретируется как характеристика длительности горизонта планирования.

Его целесообразно варьировать при сценарном анализе.

Целевая функция максимизирует маржинальный доход сельского хозяйства России. Ограничения, в порядке следования в математической записи, выражают балансы ресурсов (нетранспортабельных и транспортабельных), продукции (аналогично), условие продовольственной безопасности, условия неотрицательности и множество допустимых проекций ресурсов региона i на границу его производственных возможностей. Практическому использованию подлежат не переменные модели, а их отклонения от факта, показывающие ожидаемые тенденции, и двойственные оценки балансов ресурсов – прогноз их альтернативной стоимости, нужный для анализа проектов.

В числе балансов нетранспортабельных ресурсов присутствуют балансы пашни и сельскохозяйственных угодий, дифференцированные по природным условиям на основании данных [36]. Каждый такой баланс отражает площадь угодий, расположенных в условиях не хуже заданных. Для модели данного типа достаточно примерно 8...12 градаций природных условий.

В настоящее время в ВИАПИ имени А.А. Никонова ведётся подготовка исходных данных для числовой реализации предложенной модели.

Контроль достоверности плановых расчётов целесообразно проводить по методике [32]. Она более трудоёмкая в сравнении с изложенной, не приспособлена для многовариантных сценарных расчётов и случайных испытаний, но вполне подходит для верификации результатов. Её важное преимущество заключается в том, что она основана на признанных теоретических подходах и широко апробированных модельных решениях, тогда как предлагаемая модель пока ещё не апробирована на практике.

Ответы на вопросы, поставленные в начале статьи, следующие. Одна из стратегически важных возможностей использования конкурентных преимуществ регионов России для наращивания экспорта сельскохозяйственной продукции связана с расширением ареала

возделывания зерна на экспорт, следствием которого станут структурные сдвиги в размещении сельскохозяйственного производства. В целях упреждающего информирования инвесторов, сокращения их рисков и управленческих транзакционных издержек целесообразна разработка индикативного оптимального плана, отражающего предстоящие изменения в размещении производства. Такой план должен отражать широкий спектр разнообразных сценарных условий. Для его разработки предлагается применять математическую модель, описанную выше.

2 Система экономико-математического моделирования размещения сельского хозяйства по регионам России

2.1 Критерии эффективности и устойчивости в задачах размещения сельского хозяйства по регионам России

Основным фактором конкурентоспособности агропродовольственных систем является эффективность сельскохозяйственного производства - результативность финансово-хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта. Критерий эффективности – это мера, на основе которой сравниваются варианты развития производства. Критерием эффективности сельхозпроизводства является максимизация получения сельскохозяйственной продукции при наименьших затратах живого и овеществленного труда. В отечественной литературе приняты такие основные показатели для оценки эффективности в сельском хозяйстве: себестоимость, выручка от продажи, прибыль в расчете на единицу продукции или на гектар пашни, рентабельность производства. За рубежом применяют метод, связанный с определением аллокативной эффективности. Показатели аллокативной эффективности содержат информацию о том, используются ли факторы производства в пропорциях, обеспечивающих максимальный выпуск при заданных ценах. Основной метод оценки аллокативной эффективности - определение стоимости предельного продукта - VMP (value of marginal product). Он основан на построении функции Кобба-Дугласа, показателями-факторами в которой обычно выступают труд и капитал в денежной оценке. В зарубежных исследованиях также представлены два основных подхода к оценке технической эффективности: параметрический - stochastic frontier analysis (SFA) и непараметрический - data envelopment analysis (DEA). Оба подхода определяют индекс эффективности наблюдаемых фирм (предприятий), который является мерой расстояния точки, описывающей производственный процесс на предприятии, от границы производственных возможностей. Эффективность оценивается

как степень достижения предельной продуктивности за счет использования имеющихся факторов[37]. С нашей точки зрения при производстве аграрной продукции основным фактором, определяющим эффективность производства, является степень использования биоклиматического потенциала территории, на которой расположено производство. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства формируется под воздействием разнообразных факторов: условия производства (природные: почва, рельеф, климат; экономические: цены на семена, удобрения, приобретаемое оборудование, реализуемую продукцию; дорожные условия); материальные и трудовые ресурсы; затраты производства; технология и организация производственных процессов.

В первую группу входят факторы, не участвующие непосредственно в производственном цикле, но оказывающие на него значительное влияние, т.е. природные и экономические условия. Показатели природных условий — продолжительность вегетационного периода, число дней солнечного сияния и количество выпадающих за данный период осадков, сумма среднесуточных температур за вегетационный период, содержание в почве азота, фосфора, калия и других питательных веществ. Экономические условия характеризуются ценами на сельскохозяйственную продукцию, расстоянием до пунктов ее сбыта и другими показателями.

Ко второй группе относятся материальные и трудовые ресурсы, представляющие собой потенциал производства, выражаемый показателями численности трудоспособного населения, стоимости основных производственных фондов, фондообеспеченности, фондовооруженности, энергообеспеченности и энерговооруженности.

Третью группу представляют непосредственные издержки, т.е. ресурсы, фактически вовлеченные в производство и используемые для получения того или иного вида продукции: затраты труда, расход семян, удобрений, материалов, а также производственные затраты в абсолютном выражении и в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий.

Четвертую группу выражают факторы, связанные с организацией производственных процессов и применяемой технологией. Их рациональное сочетание является главным условием высокой окупаемости производственных затрат и роста эффективности сельского хозяйства.

Приведенная классификация основана на экономическом содержании факторов и их участии в процессе производства. Однако для целей анализа их можно подразделить по характеру влияния на результаты хозяйственной деятельности, что позволит определять наиболее вероятные последствия воздействия каждого фактора.

Естественное плодородие почв оценивается как урожайность зерновых культур и многолетних трав в регионе при отсутствии влияния на нее антропогенных факторов.

При наилучшем использовании биоклиматического потенциала (или агроэкологического потенциала, как показателя для его оценки) снижаются производственные издержки, что, безусловно, повышает эффективность производства. При этом возрастает конкурентоспособность произведенной продукции. Нами предложен метод для оценки эффективности размещения производства продукции растениеводства, основанный на применении функции Кобба-Дугласа, где исследуемыми факторами являются агроэкологический потенциал территории и затраты на произведенную продукцию (в затратах учитывается амортизация, как показатель, характеризующий капитал, и зарплата, как показатель, характеризующий труд) (таблица 4). Из таблицы 4 видно, что в наибольшей степени от агроэкологического потенциала зависит производство таких культур как сахарная свекла, подсолнечник на зерно, рапс озимый. Коэффициент эластичности по агроэкологическому потенциалу (АП) для этих культур больше единицы. С точки зрения эффективности затрат на 1 га посева можно выделить только одну культуру – это кукуруза на зерно.

Таблица 4 – Эффективность размещения производства продукции растениеводства по территории России

Культуры	Эластичность урожайности по агропотенциалу	Эластичность урожайности по затратам
Озимые зерновые культуры	0,59	0,19
Яровые зерновые и зернобобовые культуры	0,40	0,13
Пшеница	0,33	0,52
Рожь	0,18	0,39
Кукуруза на зерно	0,05	1,32
Ячмень	0,24	0,56
Овес	0,17	0,44
Гречиха		0,65
Просо	0,37	0,57
Зернобобовые культуры	0,39	0,13
Горох		0,36
Подсолнечник на зерно	1,13	0,28
Соя	0,53	0,56
Рапс озимый	2,79	0,14
Свекла сахарная	1,92	0,21
Картофель	0,39	0,35
Овощи открытого грунта – всего	0,37	0,31

Источник: расчеты автора.

Только для этой культуры затраты являются эффективными, т.к. темпы роста урожайности опережают темпы роста затрат. Что касается остальных зерновых культур, то практически для всех из них эластичности по АП меньше эластичностей по затратам. Это свидетельствует о том, что агроэкологический потенциал не используется достаточно эффективно, т.е. размещение производства этих культур по территории России не в достаточной степени учитывает природно-климатический фактор. Основной культурой, которую Россия поставляет на мировой рынок, является пшеница. В сезоне-2014/15 ее поставки достигли 22,3 млн т. В 2016 году Россия увеличила экспорт пшеницы и меслина по сравнению с предыдущим годом на 19,3%, по данным ФТС РФ он составил 25,3 миллиона тонн. За время экспортной активности России доля пшеницы в общем экспорте колебалась от 55% до 85%. В последние годы она находится на уровне чуть более 70%.

Снижение доли пшеницы произошло за счет появления в экспорте, начиная с сезона-2008/09, такой зерновой культуры, как кукуруза. Ее вывоз возрос с нулевых значений до 3–4 млн. т в год. Это является результатом эффективного размещения производства кукурузы (таблица 4), что повысило конкурентоспособность данной культуры на мировом рынке. В 2016 году большая часть зерна пшеницы, около 24 миллиона тонн (94,5% общего объема), была экспортирована в страны дальнего зарубежья. По сравнению с 2015 годом экспорт в дальнее зарубежье вырос на 21,5%. В страны СНГ было поставлено 1,4 миллиона тонн пшеницы, что ниже, чем в прошлом году на 9%. В таблице 5 представлены регионы, поставлявшие зерно на экспорт в 2008 (урожайный год) и в 2014 году (по данным ГКС).

Таблица 5 – Изменение географии экспорта зерна из Российских регионов в страны вне СНГ (СХО), тонн

Регионы России	2008	2014
Всего	98133	269951
из следующих регионов:		
Республики Адыгея	17898	
Липецкой области	120	28364
Ростовской области	4742	14621
Ставропольского края	75373	2201
Амурской области		4463
Волгоградской области		14452
Воронежской области		23396
Краснодарского края		50000
Курской области		6754
Орловской области		92913
Приморского края		11424
Республики Бурятия		19
Тамбовской области		21069
Тюменской области		275

Источник: Росстат.

Как видно из таблицы 5, по сравнению с 2008 годом география поставок зерна на экспорт значительно изменилась. Это объясняется изменениями, произошедшими за последние годы в отрасли, производящей пшеницу. В 2008 году коэффициент товарности при производстве пшеницы в регионах находился в интервале от 10% до 70% . В 2015 разброс значений

коэффициента товарности увеличился с 8% до 90%. Увеличение интервала, в котором изменяется показатель товарности, можно объяснить увеличением количества регионов, производящих пшеницу на продажу. В 2008 году количество регионов, реализующих пшеницу, было равно 64. Суммарный объем произведенного зерна пшеницы в этих регионах составлял 82 % от всего производства в 2008 году. В 2015 году количество регионов, реализующих пшеницу, увеличилось до 72, а количество регионов, где товарность выше средней (по рассматриваемой совокупности), составило уже 41, при 36 в 2008 году. Суммарный объем произведенного зерна пшеницы в этих регионах составлял 89 % от всего производства в 2015 году. При этом в 2008 году средний коэффициент товарности был равен 40%, а в 2015 году он уже составил 55%. Такое повсеместное стремление производить пшеницу на продажу в регионах, где раньше этого производства практически не было, отражается на устойчивости всего зернового рынка. Уже в сезоне 2016-2017 в Центре и в Поволжье, наблюдается рост не реализованных излишков зерна, что также может привести к резкому падению цен, т.е. росту неустойчивости. Произошло резкое падение вывоза зерна на экспорт железнодорожным транспортом из целого ряда регионов за пределами Южного Федерального Округа, которые в прошлом сезоне отгружали на экспорт существенные объемы зерна. Так, железнодорожные отгрузки зерна (пшеница+ячмень) на экспорт из Тамбовской области за июль-январь по сравнению с прошлым сезоном упали на 305 тыс.т, в т.ч. пшеницы на 158 тыс.т, из Курской области – на 233 тыс.т, в т.ч. пшеницы – на 147 тыс.т, из Воронежской области – на 191 тыс.т, из Орловской области – на 184 тыс.т, из Саратовской области – на 167 тыс.т, из Оренбургской области – на 57 тыс.т. Практически во всех этих регионах в 2016 году сборы зерновых значительно возросли. Список крупных производящих регионов, с наиболее значительным превышением запасов зерна над уровнем прошлого сезона, возглавляют Саратовская область (+57,9%) и Курская область (+57,4%). Следствием снижения

внутренних цен на зерно и роста логистических издержек явилось сжатие зоны экспортных закупок зерна до 600-800 км от экспортных портов.

Выводы: повышение эффективности производства зерна влечет за собой расширение границ зернопроизводящей зоны, что в свою очередь ведет к снижению устойчивости зернового рынка и уменьшению размеров зоны экспортных закупок зерна, что отражается на устойчивости региональных АПС. Приведенный пример показывает, насколько взаимосвязаны эффективность и устойчивость АПС, рост производственной эффективности увеличивает стремление сельскохозяйственных производителей расширять посевы эффективных культур в регионе за счет уменьшения устойчивости всей агропродовольственной системы.

Такой вывод подтверждает теоретические положения, которые были сформулированы и доказаны нобелевским лауреатом Морисом Алле. Морис Алле разработал теорию максимальной эффективности и экономического равновесия. В ней отмечается, что цель экономической деятельности, по существу, - удовлетворение практически неограниченных потребностей людей при ограниченных ресурсах, которыми они располагают в виде труда, природных богатств и ранее произведенного оборудования с учетом их ограниченных технических знаний [38]. Он доказывает, что эффективность и стабильность антиномичны, и с политической точки зрения далеко не всегда очевидно, что стремлению к эффективности следует отдать предпочтение перед лицом некоторой относительной стабильности как условия безопасности. Ибо поиск эффективности подразумевает децентрализацию решений, что было продемонстрировано нами на предыдущем примере.

Таким образом, возникает необходимость исследования проблемы устойчивости вариантов размещения сельскохозяйственного производства, т.к. именно размещение (в большей степени это касается растениеводческой продукции), не только внутри самой региональной АПС, но и в целом аграрной сферы России, оказывает влияние на устойчивость каждой отдельно взятой региональной АПС. Рассмотрим некоторые подходы, определяющие

возможные критерии для оценки устойчивости вариантов размещения сельского хозяйства по территории России.

В кибернетике проблема поддержания устойчивости, как главное условие управляемости системы, решается путем использования механизмов отрицательной обратной связи, в синергетике же развитие осуществляется через неустойчивость, нестабильность, неравновесность структур, как наиболее естественное состояние большинства реальных систем. Эволюционная теория рассматривает равновесие в качестве краткосрочного, исключительного момента, возникающего в результате взаимодействия рыночных сил, она видит в конкурентном рыночном равновесии не желаемую цель, при которой достигается оптимальное распределение ресурсов, а преходящее, при котором экономика утрачивает импульсы к развитию.

Предпосылки эволюционного развития – неизменность внутреннего механизма процесса, инерционность управляющих воздействий, малая вероятность отклонений от стационарного состояния при внешних воздействиях, самодостаточность с точки зрения ресурсов развития.

Чтобы оценить, в каком состоянии находятся региональные агропродовольственные системы в настоящее время, происходит ли в них эволюционное развитие, направленное на образование ценологического типа, которое эволюционирует благодаря внутренним механизмам развития, при этом развитие происходит без резких скачков и колебаний, т.е. инерционно, и мало поддается регулирующим воздействиям из внешней среды, рассмотрим следующую гипотезу: региональные агропродовольственные системы России при развитии стремятся к образованию социально-экономического ценоза. Если эта гипотеза верна, то к анализу как в целом агропродовольственных систем, так и к отдельным агропродовольственным рынкам применимы ценологические методы исследования. Критерием отнесения системы к ценологическому типу и показателем устойчивости структуры в динамике является коэффициент конкордации Кендалла [39]. Коэффициент

конкордации показывает, что при его значении более 0,7, существует такая взаимосвязь между элементами системы, которая подчиняется ценологическим законам. Проведенный анализ воспроизводственных процессов ресурсов АПС по видам капитала с помощью рангового анализа (Приложение А), позволил в динамике рассмотреть обобщенный показатель устойчивости региональных АПС и оценить значение коэффициент конкордации Кендалла для динамического ряда данных за период с 1990 по 2015гг.. Последовательно были рассмотрены аграрная сфера России, как совокупность агропродовольственных систем федеральных округов, и каждый федеральный округ в отдельности, как совокупность региональных агропродовольственных систем. Результаты анализа приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Коэффициент конкордации Кендалла для динамического ряда данных обобщенного показателя устойчивости воспроизводства ресурсов в региональных АПС за период с 1990 по 2015гг.

Федеральные округа	Коэффициент конкордации
Аграрная сфера России	0,70
ЦФО	0,89
Северо-Западный ФО	0,75
Поволжский ФО	0,70
Южный ФО	0,70
Северо-Кавказский ФО	0,64
Уральский ФО	0,68
Сибирский ФО	0,76
Дальневосточный ФО	0,82

Источник: расчеты автора.

Как видно из таблицы 6, в наибольшей степени сложилась устойчивая аграрная структура региональных АПС в Центральном ФО и Дальневосточном ФО. В наименьшей степени устойчива взаимосвязь региональных АПС в Северо-Кавказском ФО. Однако, можно отметить, что аграрная структура России представляет собой систему, имеющую

достаточный уровень значения коэффициента конкордации (0,7), как показателя устойчивости аграрной структуры региональных агропродовольственных систем России в динамике, что позволяет сделать вывод о том, что она может быть отнесена к ценологическому типу. Это значит, что ценологическим законам подчиняются распределения характеристик региональных АПС. Характеристики распределений по региональным АПС значений таких показателей, как, например, выручки от реализации конкретного вида продукции растениеводства или животноводства, могут характеризовать устойчивость размещения сельскохозяйственного производства по территории России. Выручка – это показатель, который отражает не только производственные возможности региональной АПС, но возможности по продвижению продукции по каналам реализации как внутри регионов, так и между ними, т.е. отражают структурную устойчивость, определяемую взаимодействием региональных АПС в процессе их развития. На рисунках 4 и 5 представлено распределение по региональным АПС выручки от реализации пшеницы в 2008 и в 2015 году (ряд 1) и гиперболическое Н-распределение (ряд 2), которое является распределением Парето. Универсальность ценологических моделей позволяет описывать структуру множества разнородных элементов, образующих по некоторому функциональному признаку (в данном случае признаком является объем реализации пшеницы) своеобразное сообщество – семейство элементов. В данном примере структура ценоза описывается как ранговое распределение по параметру, где параметром является выручка от реализации пшеницы. Исходя из фундаментальных закономерностей, характеризующих устойчивость и сбалансированность структуры экономических ценозов по разнообразию элементов, соответствию реального распределения идеальному, т.е. оптимальному по Парето, можно сделать вывод как об устойчивости структуры ценоза, которая характеризуется коэффициентом Кендалла, так и об устойчивости (сбалансированности) распределения ценологического образования по разнообразию элементов. По

соотношению количества уникальных и массовых видов элементов, малых и больших по размеру факторного показателя можно судить об устойчивости самого распределения, в нашем случае под распределением можно понимать размещение производства товарной пшеницы по региональным АПС России.

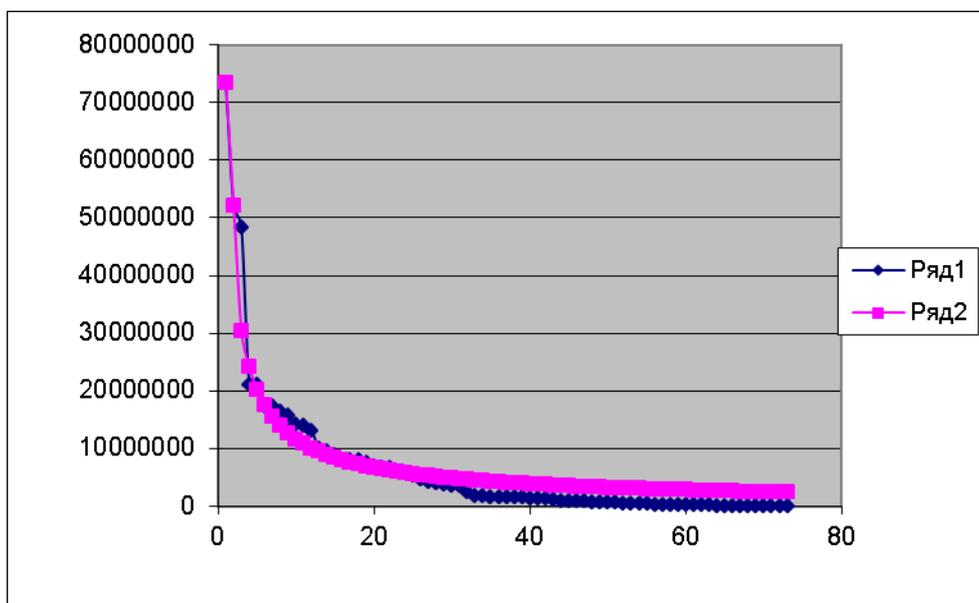


Рисунок 4- Распределение по региональным АПС выручки от реализации пшеницы в 2015 году (ряд1) и Н-распределение (ряд 2), (коэффициент равен 0,8).

Источник: расчеты автора.

Как видно из рисунков 4-5, структура ценоза, образованного товарными АПС по производству и реализации зерна пшеницы, достаточно устойчива. Однако устойчивость распределения – размещение производства товарного зерна пшеницы ухудшилась, т.к. в несколько раз увеличилось соотношение крупные-мелкие в 2015 году по сравнению с 2008 годом.

Данные, представленные на рисунках 4-5, подтверждают гипотезу о том, что региональные АПС, находящиеся внутри аграрной сферы России, образуют крупный социально-экономический ценоз.

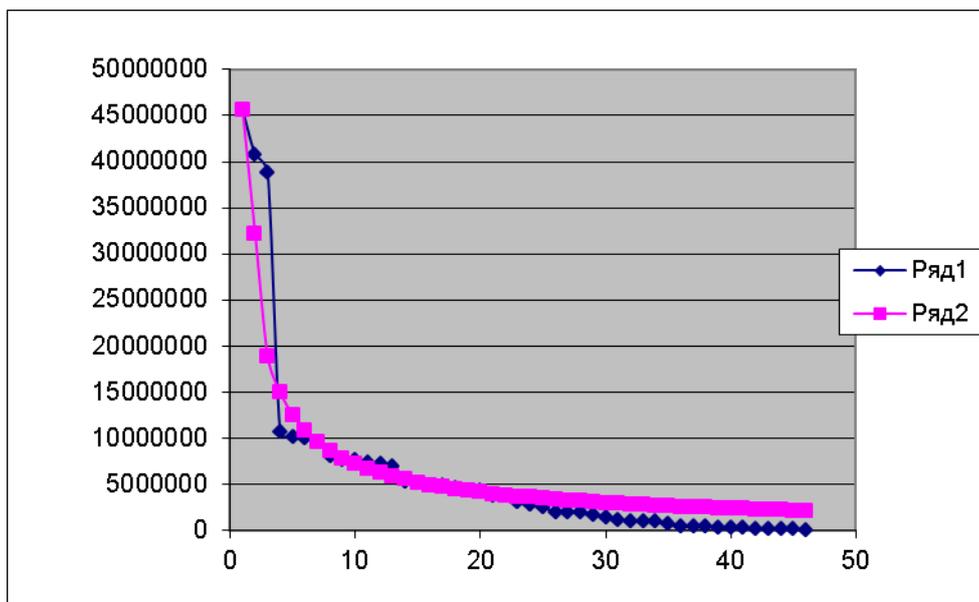


Рисунок 5- Распределение по региональным АПС выручки от реализации пшеницы в 2008 году (ряд1) и Н-распределение (ряд 2), (коэффициент равен 0,5).

Источник: расчеты автора.

2.2 Структура базы данных для информационной поддержки модуля

Инструментальное средство для расчета и анализа вариантов размещения сельского хозяйства по регионам России «Оптимизация вариантов размещения сельского хозяйства по регионам России», сокращенно «Размещение АПС-Регион», предназначена для информационно-аналитической поддержки процессов стратегического планирования и прогнозирования, а также обоснования направлений развития сельского хозяйства в региональных агропродовольственных системах (АПС) России. Наряду с этим, данное программное средство может быть использовано для решения широкого круга проблем, возникающих в практике работы МСХ РФ, а также в системе НИИ и вузов аграрно-экономической специализации.

Основные аналитические функции программы «Размещение АПС-РЕГИОН»:

1. Сценарный анализ вариантов размещения сельского хозяйства по регионам России на основе разработанной авторами экономико-математической модели оптимизации отраслевой структуры региональной агропродовольственной системы, особенностью которой является учет биоклиматических характеристик.
2. Получение табличных форм отчетности, содержащих характеристику региональной агропродовольственной системы, включая такие показатели, как площади, поголовье, а также показатели эффективности деятельности АПС, основным из которых является валовой доход на гектар пашни.
3. Формирование и печать «Паспорта» региона, содержащего показатели производственной структуры региональных агропродовольственных систем (фактические и расчетные по сценарию). Обобщающим показателем в «Паспорте» служит показатель уровня использования биоклиматического потенциала территории.

4. Получение выходных таблиц, содержащих рекомендации для каждого вида продукции растениеводства по направлениям стратегического планирования развития (ввод нового направления, увеличение производства, уменьшение или сохранение в том же масштабе вида деятельности) для каждого региона.

Программа «Размещение АПС-Регион» обновляется ежегодно с добавлением в нормативную БД информации по новому году.

Структура информационной системы представлена на рисунке 7.

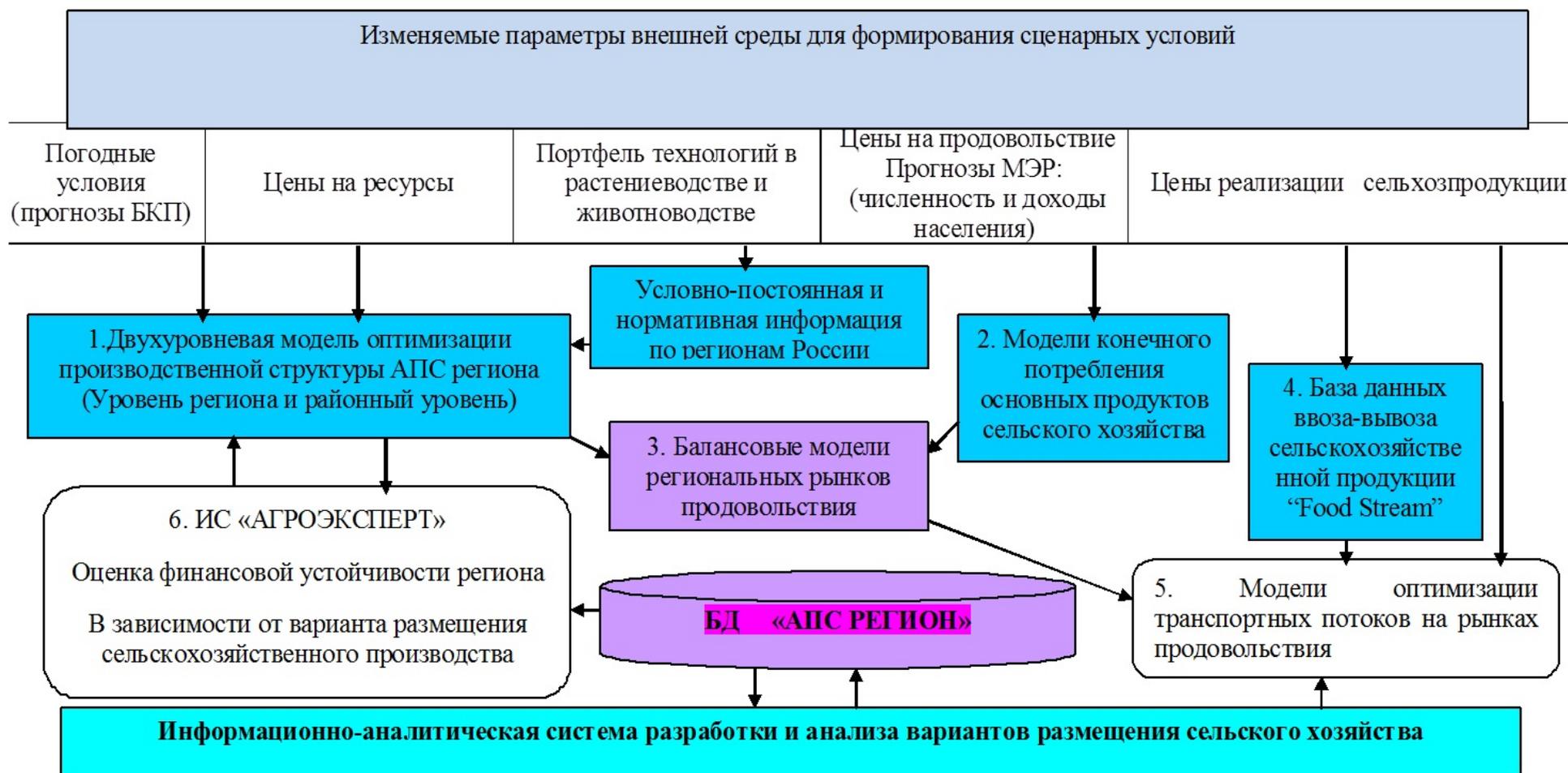


Рисунок 6 - Структура информационно-аналитической системы

Источник: расчеты автора.

Центральным звеном системы является База данных АПС – Регион (рисунок 7).

Источником статистической информации для базы данных послужили официальные статистические сборники Госкомстата РФ («Регионы Российской Федерации», «Сельское хозяйство в России»), ежегодные сборники МСХ России «Агропромышленный комплекс России», а также сгруппированная по регионам база данных СХО.



Рисунок 7 – Структура информационно-аналитического программного средства «База данных АПС-Регион».

Источник: расчеты автора.

База данных, содержащая информационный массив, объектами которого являются регионы России.

Признаковая часть массива содержит набор данных, достаточный для поддержки работы системы экономико-математической моделей размещения сельскохозяйственного производства.

Разделами базы данных являются:

- демография, потребление, цены на продовольствие;
- ресурсный потенциал регионов;
- продуктовые балансы регионов;
- межрегиональный обмен;
- растениеводство;
- животноводство;
- хранение;
- переработка;
- транспортные тарифы;
- нормативная информация регионального характера.

В разделе «Нормативная информация» представлены показатели по следующим группам: урожайности, нормативы затрат на единицу продукции, нормативы затрат на 1 га посева, нормативы затрат на 1 голову животных, коэффициенты.

Подраздел «урожайности» содержит интервалы изменения значений урожайности сельскохозяйственных культур (минимальное и максимальное). Минимальное значение показывает уровень продуктивности культуры при естественном плодородии. Максимальное значение – уровень продуктивности сельскохозяйственной культуры при применении интенсивных технологий возделывания.

Нормативы затрат ресурсов на производство единицы продукции (а также на 1 га и 1 условную голову скота) в растениеводстве и молочном скотоводстве также рассматриваются в зависимости от сценария экономического развития.

Подраздел «коэффициенты» представлен следующими характеристиками:

- коэффициенты выноса растениями NPK, коэффициенты трансформации РК удобрений в почвенные запасы, содержание NPK в органических и минеральных удобрениях, корнепоживных остатках;
- содержание обменной энергии и сухого вещества в единице массы i -го кормового средства;
- зоотехнические ограничения на структуру рациона;
- ограничения на структуру севооборота региона;
- предельно допустимые дозы применения азотных и калийных удобрений, ограниченные, исходя из требований защиты качества подземных вод.
- численность экономически активного населения;
- общая площадь сельскохозяйственных угодий, и т.п.

2.3 Постановка задачи экономико-математического моделирования размещения сельского хозяйства по регионам России в общем виде, обоснование сценариев развития региональных АПС

При решении задач по планированию территориального размещения сельскохозяйственного производства используют ряд критериев оптимальности: минимум затрат денежных средств (себестоимость) на производство заданного объема продукции, минимум земли, максимум продукции и максимум прибыли при ограниченных ресурсах.

Использование при решении задач в качестве целевой функции максимума прибыли при заданных ресурсах наиболее полно отвечает либеральному способу развития экономики. В сельском хозяйстве, где часть отраслей является убыточными, более приемлемым является критерий - минимум материально-денежных затрат (себестоимость) на производство заданного объема продукции. Снижение себестоимости так же, как и рост прибыли свидетельствует об экономии рабочего времени и повышении производительности труда. При этом вести расчеты на минимум затрат значительно проще, чем на максимум прибыли, особенно в связи с колебанием цен. Изменения цен на сельскохозяйственную продукцию в зависимости от ее качества, сроков продажи и форм реализации (государственные заготовки, розничная торговля и т. д.) трудно учесть особенно при перспективном планировании. Проведение расчетов на минимум затрат освобождает от прогнозирования цен.

Разработка коэффициентов целевой функции при использовании этих критериев предполагает расчеты себестоимости продукции. Это наиболее сложная и трудоемкая работа в подготовке исходной информации, необходимой для решения задачи.

Решение задачи по критерию-максимум продукции в денежном выражении правомерно, когда обеспечен сбыт любого вида производимых продуктов. При этом для выполнения плана по ассортименту на нижнем

пределе и для соблюдения технологических требований необходимо ставить ограничения «не меньше» по отдельным видам продуктов.

Использование критерия - минимума затрат земли на производство заданного объема продукции приводит к тому, что в результате решения задачи часть земли остается свободной. Но т. к. хозяйства заинтересованы в использовании всей пашни, приходится решать ряд задач по размещению производства на оставшейся земле при предыдущем варианте решения задачи. Использование в качестве целевой функции минимум земли имеет смысл при решении задач по размещению не всего сельскохозяйственного производства, а отдельных культур с тем, чтобы высвободить землю для производства сельскохозяйственной продукции, не включенной в задачу. Возможны и другие критерии оптимальности при решении задач планирования размещения сельскохозяйственного производства. В частности большой интерес представляет критерий - максимальный уровень рентабельности. Применение этого критерия обеспечивает выбор варианта с наиболее эффективным использованием фондов.

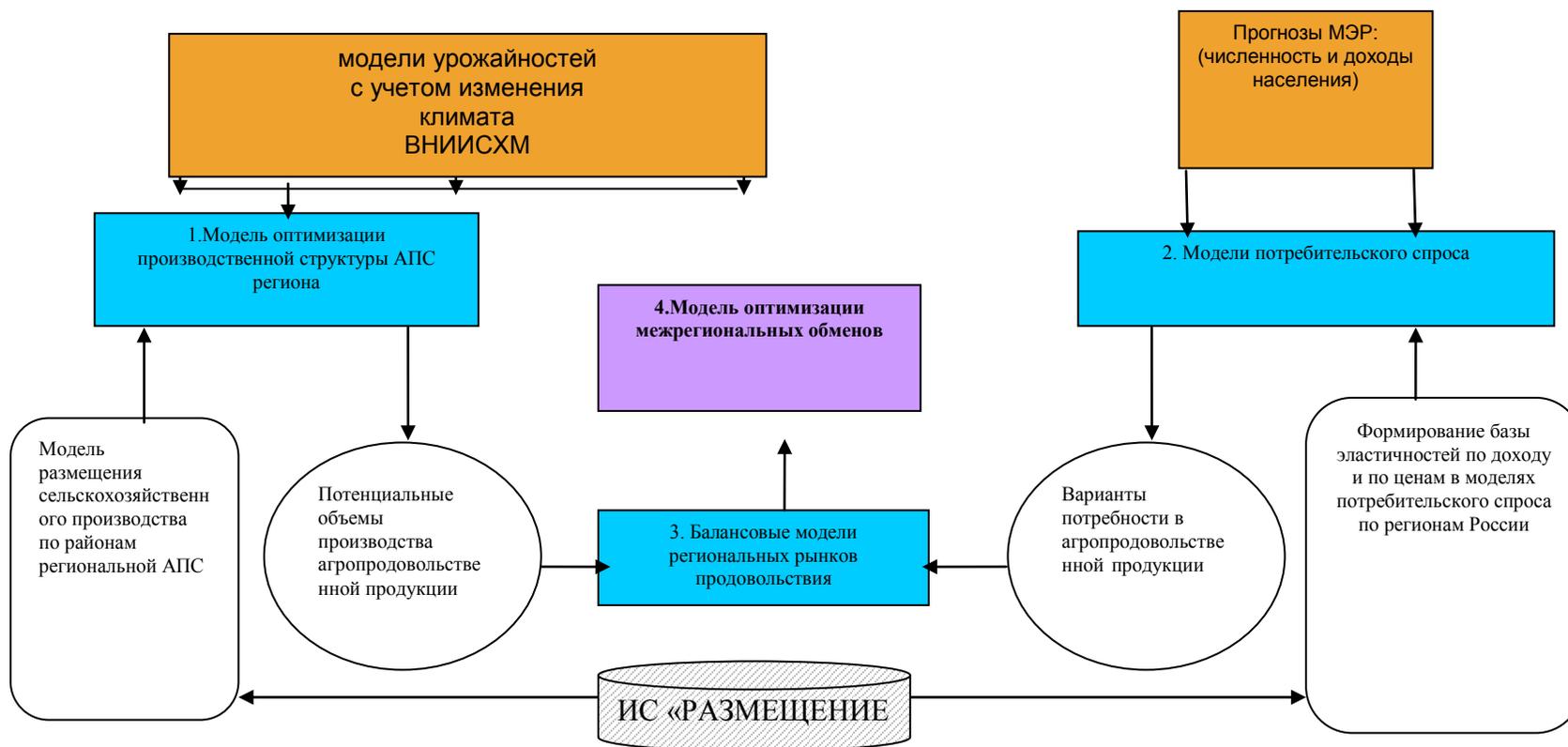


Рисунок 8 - Система моделей размещения сельского хозяйства.

Источник: расчеты автора.

Система моделей размещения аграрного производства (рисунок 8) имеет трехуровневую иерархическую структуру: уровень России, уровень региональной АПС и районный уровень. Между ними находится связующий блок, позволяющий осуществлять переход с одного уровня на другой. Решение задачи происходит в несколько этапов:

На первом этапе определяются **объемы потребления продукции сельского хозяйства региона по видам**, обеспеченные конечным спросом населения региона и существующими в регионе производственными мощностями пищевой промышленности.

На втором этапе определяются потенциально возможные объемы производства каждого вида сельскохозяйственной продукции в регионе при соблюдении критериев экономической эффективности и устойчивости. Для этого рассчитывается оптимальная производственная структура региональной АПС. Ограничениями служат имеющиеся площади сельскохозяйственных угодий в регионе, наличие скотомест и другие значения показателей размера производства. Делается оценка устойчивости полученных вариантов размещения сельскохозяйственного производства по регионам России. Определяются **эффективные направления развития сельского хозяйства для данного региона**.

На третьем этапе решается задача распределения площадей по районам для производства растениеводческой продукции с учетом каналов реализации и направлений использования (внутреннее потребление, в т.ч. на корм скоту), по критерию максимизации чистого дохода на гектар посева. Для каждого вида продукции определяются **излишки площадей под каждой культурой**, которые возникают при рационализации производственной структуры каждого района. **М. Алле** вводит понятие *излишка как «неиспользуемые возможности или возможная потеря при данном предпочтении»*, эта потеря является наибольшим распределяемым (потенциальным) излишком, который возможно получить путем лучшего устройства экономики и при котором все индексы предпочтения остались

бы неизменными [38]. В нашем случае такими неиспользуемыми возможностями или ресурсом является пашня. При получении варианта более эффективного использования земельного ресурса при решении задачи оптимального сочетания отраслей в агропродовольственной системе региона или района, где ограничениями служат потребности в этом ресурсе, ограниченные денежными доходами населения и производственными мощностями перерабатывающих предприятий, появляется излишек посевных площади, который может быть использован в различных направлениях. Появление распределяемого излишка может объясняться разными причинами. Особенностью данного подхода является то, что в рамках модели рыночной экономики поиск эффективности направлен на определение некой системы цен, то анализ в модели экономики рынков основывается на поиске потенциальных излишков и их реализации.

Таким образом, реализован новый подход при решении задачи размещения, т.к. целью является поиск излишков посевных площадей, которые возникают при оптимизации посевов сельскохозяйственных культур, достаточных для существующего уровня потребления в регионе. Различные сценарии могут быть основаны на расчетах излишков площадей при различных уровнях потребления, ограниченного либо медицинскими нормами, либо доходами населения и ценами.

Выбор варианта развития в дальнейшем связан с конкретными инвестиционными проектами и в данной постановке не рассматривается.

На четвертом этапе по каждому региону строятся продуктовые балансы по основным агропродовольственным рынкам, определяются невязки по каждому продукту для каждого региона. Положительное значение невязки характеризует способность региона к вывозу продукции. Отрицательное значение свидетельствует о неудовлетворенном спросе на продукцию данного вида. Суммарные невязки характеризуют объемы импорта и экспорта по каждому виду агропродовольственной продукции в целом по России.

На пятом этапе решается классическая задача размещения сельскохозяйственного производства на уровне АПК России, где критерием оптимальности выступает минимум затрат на производство в регионах и транспортировку между регионами всех видов произведенной и импортируемой агропродовольственной продукции.

Первый этап является базовым, для его реализации необходимо построить региональные функции потребления основных продуктов питания населения и выявить потребность в сельскохозяйственном сырье региональных перерабатывающих предприятий. Построенные региональные функции потребления позволят сформировать возможные сценарии при изменении таких макроэкономических показателей как доходы населения и прогнозируемая инфляция, которая отразится на ценах продовольственных товаров. Рассмотрение данных сценариев позволит в дальнейшем оценить устойчивость полученных вариантов размещения сельскохозяйственного производства.

В результате определяются объемы конечного потребления по 6-ти видам агропродовольственной продукции хлеб и хлебопродукты в пересчете на муку, картофель, сахар, подсолнечное масло, мясо и мясопродукты, молоко.

Хлеб и хлебопродукты не рассматриваются в качестве переменной, т. к. предполагается, что производственные мощности регионов в достаточной степени обеспечивают региональные потребности и не являются ограничивающим фактором для производства данного вида продукции.

Для определения душевого потребления i -го вида продовольствия, производимого из растительного сырья i -го вида, кг/чел/год, использовалась логарифмическая функция двух параметров: годовой душевой доход, тыс.руб/чел/год и цена приобретения продовольствия, руб/кг, $i \in [1,4]$.

Были рассмотрены следующие виды продовольствия, производимые из растительного сырья: хлеб и хлебопродукты в пересчете на муку, картофель, масло подсолнечное, сахар из сахарной свеклы.

Следует отметить, что региональные различия, не сводящиеся к ценам и доходам, при оценке параметров игнорировались. Это было сделано для повышения устойчивости оцениваемых параметров, так как закономерности конечного потребления более явно прослеживаются на федеральном уровне.

Таким образом, подгонка зависимостей конечного потребления осуществлялась в два этапа: в начале по информации федерального уровня определялись коэффициенты эластичностей по доходу и цене на федеральном уровне, а, затем, за счет свободного члена осуществлялась окончательная настройка на данные о региональном потреблении.

Таблица 7 - Параметры зависимостей душевого потребления продовольствия

Вид продовольствия	Свободный член γ	Параметр α	Параметр β	Коэффициент множественной детерминации
Масло растительное	12,6	0,029	-0,063	0,45
Сахар-песок	34,1	0,074	-0,11	0,91
Хлеб и хлебопродукты в пересчете на муку	26,9	0,5	-0,67	0,85
Картофель				

Источник: расчеты автора.

Расчет регионального потребления продовольствия соответствующего вида осуществляется перемножением прогнозных показателей по численности населения региона на душевое потребление. При этом нужно учесть, что внешней информацией являются душевые доходы населения и динамика его численности; ценообразование на региональных рынках продовольствия является предметом моделирования и будет приведено далее.

Среднегодовое потребление молока и молочных продуктов и мяса в расчете на душу населения определяется в модели для каждого региона. Для получения значений эластичностей по доходу и цене продукта была

проведена обработка статистических данных по каждому региону за период с 1990 по 2016гг. В результате полученные значения эластичностей представлены в Приложении Б.

Общая схема моделирования динамики производства продукции переработки может быть такой:

1. По каждому региону с использованием прошлой информации определяется наличие производственных мощностей по переработке сырья для производства продукции j -го вида, $PM_j, j \in [1,5]$;
2. Рассчитывается средний коэффициент использования производственных мощностей по переработке сырья для производства продукции j -го вида, kp_j ;
3. Рассчитывается средний коэффициент расхода сырья на производство единицы продукции j -го вида. Для показателей производства растительного масла и сахарного песка можно установить следующие регрессионные зависимости:

$$P_{мука} = 0,75 * V_{зерно} \quad (3)$$

$$R^2 = 0,9$$

$$P_{раст} = 0,3V_{подс\ раст} \quad (4)$$

$$R^2 = 0,79$$

$$P_{сах} = 0,1055V_{сах-св} \quad (5)$$

$$R^2 = 0,96$$

где $P_{мука}$ – производство муки,

$V_{зерно}$ – производство товарного зерна,

$P_{раст}$ - производство растительного масла,

$V_{подс}$ - валовой сбор семян подсолнечника,

$P_{сах}$ - производство сахарного песка из сахарной свеклы,

$V_{сах-св}$ - валовой сбор сахарной свеклы;

4. Располагаемый ресурс сырья в данном регионе берется из решения предыдущего этапа;
5. Определяется, является ли ограничивающим фактором объем мощностей по переработке сельскохозяйственного сырья при обеспечении конечного потребления региона в данном виде продукции;
6. Определяется, является ли ограничивающим фактором объем производимого в регионе сырья при обеспечении конечного потребления региона в данном виде продукции;

Минимальный из ограничивающих факторов поступает в модель на следующем этапе решения в качестве нижнего ограничения, определяющего потребность в продукции q -го вида в регионе.

F_j - потребность в продукции j - вида

На втором этапе в качестве рекомендаций выдаются направления возможного развития отраслей растениеводства на образовавшихся излишках посевных площадей.

Данный алгоритм применяется для получения решений по двум сценариям: первый сценарий в качестве входной информации использует существующие значения урожайностей сельскохозяйственных культур.

Второй сценарий использует значения урожайностей, которые могут быть получены, исходя из применения новых сортов сельскохозяйственных культур при обеспечении их в достаточной степени минеральным питанием.

Рассмотрим первый сценарий, характеризующий развитие как инерционное, при сохранении неизменным существующего уровня урожайностей культурных растений, продуктивности лугов и пастбищ. В этом сценарии был использован следующий подход: для каждого региона по каждой культуре были определены фактические значения средней рентабельности за последние 3 года. Для получения данных показателей были использованы такие показатели из базы данных как посевные площади всех сельскохозяйственных культур региона, фактические значения урожайностей всех сельскохозяйственных культур региона, значения затрат

на 1 га посева для всех сельскохозяйственных культур региона, средние цены производителей на продукцию растениеводства.

Таблица 8 – Алгоритм разработки стратегических направлений размещения отраслей растениеводства

Ступени алгоритма	Результат
1. Формирование списка с/х культур на основе фильтрации сведений о свойствах культур и их сортов из БД «Культуры»	Адаптированный к условиям произрастания набор с/х культур
2. Решение задачи оптимизации отраслевой структуры	Предварительный набор видов деятельности, оптимизирующий вектор экономических критериев
3. Решение задачи оценки урожайности с/х культур в связи с различным уровнем минерального питания; оценка качества с/х сырья	Зависимости «урожайность» – минеральные удобрения при разной степени обеспеченности и оптимальном сочетании элементов пищи
4. Выбор системы минеральных удобрений с учётом экологических ограничений, формирования плана применения удобрений	Наборы видов мин. удобрений и технологии их применения
5. Расчет денежно-материальных затрат по текущему варианту; оценка собственных потребностей; оценка прибыли	Критериальные оценки экономической эффективности текущего варианта
6. Анализ варианта. Корректировка условно-постоянной информации для решения задачи оптимизации отраслевой структуры. При необходимости повторение процедуры проектирования, начиная с блока 3	Подготовка выходных данных по текущему варианту. Уточнение нормативной базы

Источник: расчеты автора.

Были определены списки культур, обладающих положительными рентабельностями. Культуры с отрицательными рентабельностями не рассматривались. Общая посевная площадь распределялась пропорционально рентабельности. Урожайности культур и затраты на 1 га посева, а также площади под кормовыми культурами оставались неизменными, т.к. было сделано предположение, что кормовые культуры имеют только внутрихозяйственное использование (на нужды животноводства), при этом предполагалось, что потребность в кормах не меняется.

Математическая запись такой задачи приведена в Приложении В.

Полученные результаты по сценарию 2, включая направления изменения структуры посевных площадей, приведены в Приложении Д.

Сравнение двух сценариев показывает, что в наименьшей степени биоклиматический потенциал используют регионы Северо-Западного Федерального округа (увеличение валового дохода растениеводства во втором сценарии на 200%), т.е. резервы роста производства продукции растениеводства связаны в наибольшей степени с уровнем использования биоклиматического потенциала этих регионов. Прирост среднего индекса валового дохода в Центральном Федеральном округе, в Южном Федеральном округе, Приволжском Федеральном округе и Сибирском Федеральном округе составил 50%. В Уральском и Дальневосточном Федеральных округах прирост среднего индекса валового дохода в зависимости от сценария практически не заметен, что свидетельствует о том, что в регионах этих округов эффект может быть достигнут в основном за счет оптимизации производственной структуры растениеводства.

На третьем этапе решается задача распределения площадей по районам для производства растениеводческой продукции с учетом каналов реализации и направлений использования (внутреннее потребление, в т.ч. на корм скоту) в количестве, определенном на предыдущем этапе, по критерию максимизации чистого дохода на гектар посева. Рассчитываются

региональные балансы по отдельным видам продовольствия. Такой расчет был проведен на примере районов Тамбовской области (Приложение Е).

На четвертом этапе решается задача определения суммарной невязки в балансах продукции каждого вида.

На пятом этапе решается классическая транспортная задача на уровне России, где критерием оптимальности выступает минимум затрат на транспортировку всех видов продукции между регионами. Нижним ограничением по объемам ввоза продукции в регион является значение отрицательной невязки в продуктовом балансе каждого вида для каждого региона, полученное на третьем этапе решения задачи. Более подробно теоретически подходы к решению транспортной задачи и результаты апробации предложенных моделей по оптимизации межрегиональных транспортных потоков рассмотрены далее.

В результате решения будет получен оптимальный вариант размещения аграрного производства и экономических связей между регионами, при котором обеспечивается производство сельскохозяйственной продукции при максимальном использовании биоклиматического потенциала региона для удовлетворения собственных потребностей, определяются межрегиональные потоки ввоза и вывоза продукции, при этом минимизируются совокупные затраты по производству и транспортировке.

3 Моделирование транспортных потоков

3.1 Линейная постановка

В данном отчёте решение транспортной задачи рассматривается на примере зернового рынка России. Зерновой рынок России является наиболее крупным продовольственным рынком среди основных рынков продовольственного сырья, включающего кроме зернового, рынок мяса, подразделяющегося на рынок говядины, свинины и курятины, молочный рынок, рынок картофеля, рынок овощей, рынок подсолнечника и рынок сахара.

Зерновой рынок России не только самый крупный рынок продовольственного сырья, но и наиболее ёмкий по размеру экспорта аграрный рынок. Основные морские порты России (Новороссийск, Туапсе, Таганрог, Тамань, Владивосток и др.), совместно с зерновыми и транспортными компаниями, доставили в 2016 году на экспорт свыше 30 млн. тонн зерна.

Пропускные возможности российских портов заметно расширяются по мере роста экспортного зернового потенциала РФ.

В таблице 9 и на рисунке 10 отражены данные об экспорте пшеницы из России за последние 11 лет с 2006 г. по 2016 г. по данным ФТС [1] в млн. тонн.

Таблица 9- Данные об экспорте пшеницы из России за последние 11 лет с 2006 г. по 2016 г.

<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>
9,7	14,4	11,7	16,8	11,8	15,2	16,0	13,8	22,1	21,2	25,3

Источник: Росстат.



Рисунок 9 - Динамика роста экспорта пшеницы из России с 2006 г. по 2016 г.

Источник: Росстат

Данные в табл. 9 и на рис. 9 наглядно подтверждают рост годового экспорта пшеницы из РФ, который составляет подавляющую часть зернового экспорта. За 11 лет с 2006 г. по 2016 г. российский экспорт пшеницы вырос в 2,6 раза с 9,7 млн. тонн до 25,3 млн. тонн.

В 2016 г. зерновой экспорт пшеницы, фуражного ячменя и других видов зерна достиг 30 млн. тонн. [45].

На мировом рынке российское зерно конкурирует по основным параметрам: экспортной цене и качеству с ведущими экспортёрами этой продукции из США, Евросоюза, Канады, Австралии, Казахстана, Украины, Турции, Аргентины, Уругвая.

Основными покупателями российского зерна в 2016 г. были: Турецкая Республика (доля - 14,6%), Арабская Республика Египет (13,6%), Народная Республика Бангладеш (6,7%), Исламская Республика Иран (4,5%), Азербайджанская Республика (3,8%), Королевство Саудовская Аравия (3,7%), Ливанская Республика (3,6%), Латвийская Республика (3,2%), Федеративная Республика Нигерия (3,1%), Королевство Марокко (2,8%), Йеменская Республика (2,5%), Республика Судан (2,1%), Республика Корея (2,1%), Государство Израиль (1,8%), Грузия (1,5%), Южно-Африканская

Республика (1,4%), Государство Ливия (1,3%), Объединенные Арабские Эмираты (1,3%), Республика Армения (1,1%), Республика Индонезия (1,1%), Китайская Народная Республика (1,1%), Япония (1,0%), Королевство Нидерландов (1,0%), Республика Кения (0,9%), Социалистическая Республика Вьетнам (0,9%), прочие (19,3%) [48]. В 2016 г. зерно из России вывозилось в 121 страну [48].

1 Постановка транспортной задачи.

Транспортные задачи бывают:

- открытые, когда суммарный запас продукции, имеющийся у поставщиков, не совпадает с суммарной потребностью в продукции у потребителей.

- закрытые или сбалансированные, когда суммарный запас продукции, имеющийся у поставщиков, совпадает с суммарной потребностью в продукции у потребителей.

В общем случае открытая транспортная задача записывается следующим образом:

$$\text{Найти min} \quad C = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} * c_{ij} \quad (6)$$

$$\text{при ограничениях:} \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq S_i \quad i=1, \dots, m \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq D_j \quad j=1, \dots, n \quad (8)$$

$$\sum_{i=1}^m S_i \geq \sum_{j=1}^n D_j \quad (9)$$

Закрытая транспортная задача формулируется как Задача Линейного Программирования (ЗЛП) следующего вида:

$$\text{Найти min} \quad C = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} * c_{ij} \quad (10)$$

при ограничениях:
$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = S_i \quad i=1, \dots, m \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = D_j \quad j=1, \dots, n \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^m S_i = \sum_{j=1}^n D_j \quad (13)$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad i=1, \dots, m, j=1, \dots, n \quad (14)$$

x_{ij} неотрицательные, т.к. перевозки из пунктов потребления в пункты производства в этой постановке транспортной задачи исключены.

где: x_{ij} - количество перевозимого груза от i -ого поставщика к j -ому потребителю

c_{ij} - стоимость перевозки единицы груза от i -ого поставщика к j -ому потребителю

m – число поставщиков;

n - число потребителей;

по смыслу $c_{ij} > 0$, так как стоимости (затраты не могут быть отрицательными или нулевыми);

S_i - ограничение на вывоз груза от i -ого поставщика ;

D_j - ограничение на ввоз груза к j -ому потребителю.

В формуле (11) утверждается, что все поставленные объёмы груза от i -ого поставщика к расчётным потребителям должны равняться ограничению на вывоз груза от i -ого поставщика.

В формуле (12) утверждается, что все вывезенные объёмы груза от всех полученных в решении поставщиков к j -ому потребителю должны равняться ограничению на ввоз груза к j -ому потребителю.

В формуле (13) утверждается, что суммарный запас продукции, имеющейся у поставщиков, должен совпадать с суммарной потребностью в продукции у потребителей.

Доказана теорема о том, что, закрытая транспортная задача всегда разрешима.

Открытую ТЗ сводят к закрытой ТЗ путем прибавления к суммарному запасу продукции или суммарной потребности продукции недостающих единиц до равенства суммарного запаса продукции и суммарной потребности продукции. Для решения закрытой ТЗ используется метод потенциалов. Для открытых ТЗ этот метод не работает. Открытые ТЗ решают симплекс-методом.

2 Результаты расчёта по транспортной модели в виде таблиц для зернового рынка РФ.

2016 г. был особенным для зернового рынка России. В 2016 г. в России собрали второй по объёму урожай зерна в истории страны в 119,1 млн. тонн (на 13,7% больше предыдущего года) при урожайности 26 ц/га [47]. Наибольший урожай зерна в 125 млн. тонн был собран в Российской Федерации в 1978 г. [47]. Впервые в сельском хозяйстве России в 2016 г. был собран урожай пшеницы в 73,3 млн. тонн [47].

Помимо пшеницы в 2016 г. был собран рекордный в истории России урожай гречихи в 1,2 млн. тонн. Валовые сборы других зерновых культур достигли в 2016 г. следующих значений: рожь – 2,5 млн. тонн, кукуруза на зерно – 15,8 млн. тонн, просо – 0,6 млн. тонн, рис – 1,08 млн. тонн, фуражный ячмень – 18 млн. тонн [47].

В настоящий момент объёмы хранения зерна в РФ составляют 116 млн. тонн. Из них элеваторные объёмы насчитывают 35 млн. тонн. В России в 2017 г. задействовано до 400 элеваторов в различных регионах и портах перевалки зерна.

В условиях повышенного валового сбора зерновых, актуальность решения транспортной задачи по годовой перевозке зерна от регионов – поставщиков в регионы – потребители на статистике за 2016 г., возросла.

В постановке транспортной модели по годовой перевозке зерна от регионов – поставщиков в регионы – потребители, на статистике зернового

рынка России в 2016 г., коэффициенты c_{ij} являются тарифами на перевозку 1 тонны зерна из i -ого региона поставщика к j -ому региону потребителю по железной дороге в 2016 г. Эти тарифы вычисляются с помощью программного калькулятора РЖД [49].

Ограничения на вывоз зерна из регионов – поставщиков и ограничения на ввоз зерна в регионы – потребители представлены в (Приложение Г, таблица Г.1). В таблицу EXCEL такого же формата, что и (Приложение Г, таблица Г.1), программа расчёта транспортной модели LPSOLVE записывает полученное решение задачи. Решение задачи присутствует также в таблицах 10 и 11, построенных автономно.

Таблица 10 - Регионы- поставщиков зерна в РФ в 2016 г.(Баланс зерна за 2016 г., ж.-д. тарифы за сентябрь 2016 г. для новых регионов поставщиков и регионов получателей зерна ж.-д. тарифы за 2017 г.).

Фед. округ России	п/п	Регион Поставщик	Вывоз млн. тонн	Регионы получатели	Объём Ввоза
Центральный Федеральный Округ	1.	Белгородская обл.	1,57	Таганрог (Порт 3)	0,83
				Тамань (Порт 4)	0,74
				Итого	1,57
	2.	Брянская обл.	0,08	Смоленская обл.	0,072
				Калининградская обл.	0,008
				Итого	0,08
	3.	Воронежская обл.	1,99	Тамань (Порт 4)	1,99
	4.	Калужская обл.	0,04	Смоленская обл.	0,018
				Тверская	0,02
				Тульская обл.	0,002
				Итого	0,04
	5.	Курская обл.	2,05	Тамань (Порт 4)	2,05
	6.	Липецкая обл.	1,59	Таганрог (Порт 3)	1,59
	7.	Орловская обл.	1,81	Калининградская обл.	0,382
				Тамань (Порт 4)	1,428
				Итого	1,81
	8.	Рязанская обл.	0,74	Московская обл.	0,384
				Москва	0,356
				Итого	0,74
	9.	Ивановская обл.	0,04	Костромская обл.	0,006
				Ярославская обл.	0,034
				Итого	0,04
	10.	Тамбовская обл.	2,16	Тамань (Порт 4)	2,16

продолжение таблицы 10

Южный Федераль- ный округ	11.	Калмыкия	0,19	Новороссийск (Порт 1)	0,19
	12.	Краснодарский край	1,36	Новороссийск (Порт 1)	1,36
Фед. округ России	п/п	Регион Поставщик	Вывоз млн. тонн	Регионы получатели	Объём Ввоза
	13.	Волгоградская обл.	3,08	Тамань (Порт 4)	3,08
	14.	Ростовская обл.	1,08	Таганрог (Порт 3)	1,08
	15.	Республика Крым	0,99	Ингушетия	0,2
				Тамань (Порт 4)	0,79
				Итого	0,99
Северо- Кавказский Федераль- ный округ	16.	Дагестан	0,11	Туапсе (Порт 2)	0,11
	17.	Кабардино-Балкария	0,51	Туапсе (Порт 2)	0,51
	18.	Карачаево- Черкессия	0,16	Туапсе (Порт 2)	0,16
	19.	Северная Осетия	0,20	Республика Адыгея	0,06
				Тамань (Порт 4)	0,14
				Итого	0,20
	20.	Чечня	0,12	Туапсе (Порт 2)	0,12
	21.	Ставропольский край	4,10	Новороссийск (Порт 1)	2,538
				Туапсе (Порт 2)	1,4
				Тамань (Порт 4)	0,162
				Итого	4,10
Приволж- ский Федераль- ный округ	22.	Башкортостан	2,21	Владивосток (Порт 5)	2,21
	23.	Удмуртия	0,20	Владивосток (Порт 5)	0,20
	24.	Мордовия	0,84	Новороссийск (Порт 1)	0,84
	25.	Татарстан	3,45	Москва	0,074
				Астраханская обл.	0,38
				Республика Марий Эл	0,15
				Псковская обл.	0,08
				Новороссийск (Порт 1)	2,642
				Владивосток (Порт 5)	0,124
				Итого	3,45
	26.	Чувашия	0,39	Московская обл.	0,296
				Ярославская область	0,094
				Итого	0,39
	27.	Кировская обл.	0,33	Пермский край	0,056
				Республика Карелия	0,006
				Республика Коми	0,04
				Ленинградская обл.	0,172
				Мурманская обл.	0,006
				Новгородская обл.	0,05
				Итого	0,33
28.	Нижегородская обл.	0,62	Ярославская область	0,122	
			Ленинградская обл.	0,168	
			г. Санкт-Петербург	0,33	
			Итого	0,62	
29.	Оренбургская обл.	2,43	Владивосток (Порт 5)	2,43	
30.	Пензенская обл.	1,36	Тамань (Порт 4)	1,36	

продолжение таблицы 10

	31.	Самарская обл.	1,28	Новороссийск (Порт 1)	1,28
	32.	Саратовская обл.	3,95	Новороссийск (Порт 1)	3,95
	33.	Ульяновская обл.	0,70	Новороссийск (Порт 1)	0,70
Фед. округ России	п/п	Регион Поставщик	Вывоз млн. тонн	Регионы получатели	Объём Ввоза
Северо-Западный Федеральный округ	34.	Вологодская обл.	0,08	Владимирская область	0,07
			0,08	Ленинградская обл.	0,01
	Итого				0,08
Уральский Федеральный округ	35.	Курганская обл.	1,26	Владивосток (Порт 5)	1,26
	36.	Тюменская обл.	0,94	Владивосток (Порт 5)	0,94
	37.	Свердловская область	0,11	Владивосток (Порт 5)	0,11
	38.	Челябинская обл.	0,72	Владивосток (Порт 5)	0,72
Сибирский Федеральный округ	39.	Республика Алтай	0,003	Владивосток (Порт 5)	0,003
	40.	Бурятия	0,01	Владивосток (Порт 5)	0,01
	41.	Хакасия	0,06	Владивосток (Порт 5)	0,06
	42.	Алтайский край	3,90	Владивосток (Порт 5)	3,90
	43.	Забайкальский край	0,07	Владивосток (Порт 5)	0,07
	44.	Красноярский край	1,97	Владивосток (Порт 5)	1,97
	45.	Иркутская обл.	0,59	Владивосток (Порт 5)	0,59
	46.	Кемеровская обл.	0,78	Владивосток (Порт 5)	0,78
	47.	Новосибирская обл.	1,42	Владивосток (Порт 5)	1,42
	48.	Омская обл.	2,71	Владивосток (Порт 5)	2,71
	49.	Томская обл.	0,04	Владивосток (Порт 5)	0,04
Дальне-Восточный Фед. округ	50.	Приморский край	0,14	Пермский край	0,064
				Якутия	0,02
				Сахалинская обл.	0,004
				Хабаровский край	0,05
				Еврейская АО	0,002
				Итого	0,14
	51.	Амурская обл.	0,33	Владивосток (Порт 5)	0,33

Источник: расчеты автора.

Анализируя таблицу 10, можно сделать следующие выводы:

а) сумма вывоза зерна из всех регионов-поставщиков по модели составила 56,86 млн. тонн в год. Это суммарный вывоз излишков зерна, которые накопились в регионах – поставщиках в 2016 г., т.е. начальные запасы зерна + производство зерна – использовано зерна (включая экспорт) в каждом регионе-поставщике.

б) в 2016 г. согласно транспортной модели в РФ насчитывался 51 регион – поставщик зерна (таблица 10). Для сравнения при расчётах

аналогичной модели на данных за 2012 г. в РФ было 53 региона – поставщика зерна.

в) итоговые данные по регионам – потребителям для каждого отдельного поставщика, доставившего в эти регионы зерно, подтверждают выполнение балансового соотношения (9) из постановки транспортной задачи. Что позволяет считать поставленную и решённую транспортную задачу частично-сбалансированной.

Суммарный ввоз зерна в регионы – потребители по модели составил 3,79 млн. тонн.

Суммарный ввоз зерна в 5 портов из регионов – поставщиков зерна по модели составил 53,08 млн. тонн.

Из сравнения суммарного объёма ввоза излишков зерна в регионы – потребители в 2016 г., рассчитанного по модели и суммарного объёма ввоза зерна в 5 портов России, можно сделать вывод, что в настоящее время предложение зерна в России намного опережает внутренний спрос на зерно. И это соотношение можно исправить расширением числа зерновых перерабатывающих предприятий в регионах, включая мукомольные заводы, комбикормовые заводы, крупяные заводы, спиртовые заводы, фармацевтические заводы и пивоваренные заводы.

Спрос на зерно можно увеличить также большей загрузкой существующих перерабатывающих заводов перечисленных типов.

Рассчитанная схема перевозок зерна по российским железным дорогам рекомендуется в качестве оптимальной в 2017 г. и последующие годы на основе статистики производства и использования зерна в регионах в 2016 г.

Общая сумма поставки зерна в регионы - потребители вместе с поставками зерна в 5 портов России составила 56,87 млн. тонн. Погрешность моделирования составила 0,01 млн. тонн или 10 тыс. тонн. Погрешность можно уменьшить, увеличив число десятичных знаков после целой части, в ограничениях на ввоз и вывоз зерна в регионах.

Критерием оптимальности в данной постановке задачи являлось достижение суммарного минимума затрат на перевозку зерна по железной дороге из регионов – поставщиков в регионы – потребители и порты РФ.

Суммарная стоимость годовых затрат на перевозку зерна по ж.-д. дороге в 2016 г. от регионов – поставщиков зерна к регионам потребителей и в 5 портов РФ на экспорт согласно модели составила 242,85 млрд. рублей (Приложение Г, табл. Г.1). Для сравнения расходная часть годового бюджета РФ в 2016 г. равнялась 16098,6 млрд. рублей [46] (в 66,3 раза больше). ВВП России в 2016 г. согласно данным Росстат составил 85880,6 млрд. рублей [47].

Для сравнения суммарная стоимость годовых затрат на перевозку зерна по ж.-д. дороге в 2012 г. от регионов – поставщиков зерна к регионам потребителей и в порты РФ на экспорт согласно расчётам аналогичной модели на тарифах и балансах за 2012 г. равнялась 194,5 млрд. рублей, т.е. была меньше на 19%, чем в 2016 г.

Замечания к таблице 10:

а) в 2016 г. в список регионов – поставщиков зерна добавились новые регионы по сравнению с расчётом транспортной модели на перевозку зерна по данным за 2013 г.;

Новыми регионами – поставщиками (в количестве пяти) стали:

- Ивановская область ;
- Республика Крым ;
- Удмуртская республика ;
- Свердловская область ;
- Челябинская область.

б) из таблицы 10 следует, что помимо оптимизации суммарных затрат на перевозку зерна между всеми регионами – поставщиками и регионами – потребителями, транспортная модель выделяет очевидные выгодные короткие маршруты между парами поставщик – потребитель.

Примерами таких пар в таблице 10 являются:

Белгородская обл. – Таганрог (Порт 3);
Белгородская обл. – Тамань (Порт 4);
Брянская обл. – Смоленская обл. ;
Калужская обл. - Смоленская обл. ;
Ивановская обл. – Ярославская обл. ;
Республика Крым – Ингушетия ;
Рязанская обл. – Москва;
Рязанская обл. – Московская обл.;
и другие.

Несомненно, что рекомендация ввозить зерно в 2017 г. в г. Москва из Рязанской области, отстоящей от столицы всего на 180 км, является весьма выгодным. Ценность этого решения подчёркивается ещё и тем, что земли Рязанской области обладают богатым почвенным плодородием. Чернозёмы составляют в Рязанской области 44% всей почвенной площади.

По статистике Росстат [47], в 2012 г. наибольшие объёмы зерна ввозились в г. Москва из более отстоящих регионов. Из Липецкой области: 0,13 млн. тонн, из Орловской области: 0,12 млн. тонн.

В этот же встроенный алгоритм программы: выделения очевидных выгодных коротких маршрутов между парами поставщик – потребитель, укладываются все перевозки зерна от регионов – поставщиков к регионам – потребителям для всех регионов Уральского Федерального округа, Сибирского Федерального округа и Дальне – Восточного Федерального округа (таблица 9) Южного Федерального округа и Северо-Кавказского Федерального округа.

Таблица 11 – Регионы - потребители зерна в РФ в 2016 г. (Баланс зерна за 2016 г. , ж.-д. тарифы за сентябрь 2016 г. для новых регионов поставщиков и регионов получателей зерна ж.-д. тарифы за 2017 г.)

Фед. округ России	п/п	Регион - получатель	Заявка в млн. тонн	Регионы - поставщики	Объём ввоза
Централь- ный Федераль- ный Округ	1.	Владимирская обл.	0,07	Вологодская обл.	0,07
	2.	Смоленская обл.	0,09	Брянская обл.	0,072
				Калужская обл.	0,018
				Итого	0,09
Фед. округ России	3.	Костромская обл.	0,01	Ивановская обл.	0,01
	п/п	Регион - получатель	Заявка в млн. тонн	Регионы - поставщики	Объём ввоза
	4.	Московская обл.	0,68	Рязанская обл.	0,384
				Чувашия	0,296
				Кемеровская область	0,26
				Итого	0,68
	5.	Тверская обл.	0,02	Калужская обл.	0,02
	6.	Тульская обл.	0,00	Калужская обл.	0,002
	7.	Ярославская обл.	0,25	Ивановская обл.	0,034
				Чувашия	0,094
				Нижегородская обл.	0,122
				Итого	0,25
	8.	Г. Москва	0,43	Рязанская обл.	0,356
			Татарстан	0,074	
			Итого	0,43	
Южный Фед. округ	9.	Астраханская область	0,38	Татарстан	0,38
	10.	Республика Адыгея	0,06	Северная Осетия	0,06
Северо-Кавказский Фед. округ	11.	Ингушетия	0,20	Республика Крым	0,20
Приволж- ский Фед. Округ	12.	Пермский край	0,12	Кировская обл.	0,056
				Приморский край	0,064
				Итого	0,12
	13.	Республика Марий Эл	0,15	Татарстан	0,15
Северо- Западный Фед. округ	14.	Карелия	0,006	Кировская обл.	0,006
	15.	Коми	0,04	Кировская обл.	0,04
				Кемеровская область	0,03
				Итого	0,05
	16.	Архангельская обл.	0,00		0,00
	17.	Ленинградская обл.	0,35	Кировская обл.	0,172
				Нижегородская обл.	0,168
				Вологодская обл.	0,01
				Итого	0,35
	18.	Мурманская обл.	0,01	Кировская обл.	0,006
	19.	Новгородская обл.	0,05	Кировская обл.	0,05

	20.	Псковская обл.	0,08	Татарстан	0,08
	21.	Г. Санкт-Петербург	0,33	Нижегородская обл.	0,33
	22.	Калининградская обл.	0,39	Брянская обл.	0,08
				Орловская обл.	0,382
				Итого	0,39
Сибирский Фед. округ	23.	Республика Тыва	0,001	Нет тарифа	0,0
Дальне-Восточный Фед. округ	24.	Якутия	0,02	Приморский край	0,02
	25.	Сахалинская обл.	0,004	Приморский край	0,004
	26.	Хабаровский край	0,05	Приморский край	0,05
	27.	Магаданская обл.	0,002	Нет тарифа	0,0
Фед. округ России	п/п	Регион - получатель	Заявка в млн. тонн	Регионы - поставщики	Объём ввоза
	28.	Еврейская автон. обл.	0,0	Приморский край	0,002
	29.	Камчатка	0,0		0,0
Порты РФ	30.	Новороссийск (Порт 1)	13,5	Калмыкия	0,19
				Краснодарский край	1,36
				Ставропольский край	2,538
				Мордовия	0,84
				Татарстан	2,642
				Самарская область	1,28
				Саратовская область	3,95
				Ульяновская область	0,7
				Итого	13,5
	31.			Туапсе (Порт 2)	2,3
		Кабардино-Балкария	0,51		
		Карачаево-Черкессия	0,16		
		Чечня	0,12		
		Ставропольский край	1,4		
		Итого	2,3		
	32.	Таганрог (Порт 3)	3,5	Белгородская обл.	0,83
				Липецкая область	1,59
				Ростовская область	1,08
				Итого	3,5
	33.	Тамань (Порт 4)	13,9	Белгородская обл.	0,74
	Воронежская обл.			1,99	
	Курская обл.			2,05	
	Орловская обл.			1,428	
	Тамбовская область			2,16	
	Волгоградская обл.			3,08	
	Республика Крым			0,79	
	Северная Осетия			0,14	
	Ставропольский край			0,162	
	Пензенская область			1,36	
	Итого	13,9			

продолжение таблицы 11

	34.	Владивосток	1,0	Башкортостан	2,21
				Удмуртия	0,2
				Татарстан	0,124
				Оренбургская обл.	2,43
				Курганская обл.	1,26
				Тюменская обл.	0,94
				Свердловская обл.	0,11
				Челябинская обл.	0,72
				Республика Алтай	0,003
				Бурятия	0,01
				Хакасия	0,06
				Алтайский край	3,9
				Забайкальский край	0,07
Фед. округ России	п/п	Регион - получатель	Заявка в млн. тонн	Регионы - поставщики	Объём ввоза
				Красноярский край	1,97
				Иркутская обл.	0,59
				Кемеровская обл.	0,78
				Новосибирская обл.	1,42
				Омская обл.	2,71
				Томская обл.	0,04
				Амурская обл.	0,33
				<i>Итого</i>	19,9

Источник: расчеты автора.

Замечания к таблице 11:

- в Северо-Западном ФО в Архангельской области запрос на ввоз зерна по модели равнялся 0. Программа распределила в Архангельскую обл. 0 млн. тонн;

а) в Сибирском ФО в Республику Тыва запрос на ввоз зерна по модели равнялся 0,001 млн. Однако, в программе ж.-д. тарифов отсутствовали тарифы на перевозку зерна из любых регионов РФ в этот регион. Поэтому, транспортная модель распределила в этот регион 0 млн. тонн зерна;

б) тоже самое можно сказать и о Магаданской области в Дальне-Восточном ФО. Для этого региона запрос на ввоз зерна по модели равнялся 0,002 млн. тонн. Но в программе ж.-д. тарифов отсутствовали тарифы на перевозку зерна из любых регионов РФ в этот регион. Поэтому, транспортная модель распределила в этот регион 0 млн. тонн зерна;

в) в 2016 г. пропускные возможности российских портов на годовую перевалку зерна ограничивались следующими объёмами:

- Новороссийск (Порт 1) : 13,5 млн. тонн ;
- Туапсе (Порт 2) : 2,3 млн. тонн ;
- Таганрог (Порт 3) : 3,5 млн. тонн ;
- Тамань (Порт 4) : 13,9 млн. тонн ;
- Владивосток (Порт 5) 1 млн. тонн.

Для правильной работы алгоритма транспортной модели ограничения на ввоз зерна для первых четырёх портов составлены так, чтобы объёмы ввоза не превышали существующие пределы. Для порта “Владивосток” (порт 5) ограничение на ввоз зерна составлено так, что все оставшиеся нераспределённые излишки зерна в регионах –поставщиках, направляются в этот порт, несмотря на его определённую пропускную возможность в 1 млн. тонн. Поэтому, транспортная модель распределила в порт “Владивосток” 19,9 млн. тонн зерна;

г) в программе ж.-д. тарифов в 2016 г. – 2017 г. Отсутствуют тарифы из любого региона РФ (кроме республики Крым) до столицы Ингушетии – Назрань. В то же время ж.-д. маршрут до столицы Ингушетии – Назрани существует в 2017 г.;

д) в 2016 г. В список регионов – потребителей зерна добавились новые регионы по сравнению с расчётом транспортной модели на перевозку зерна по данным за 2013 г.

Новыми регионами – потребителями (в количестве трёх) стали:

- Смоленская область ;
- Республика Марий Эл ;
- Калининградская область;

е) в 2016 г. произошли заметные изменения в информационной базе и программе ж.-д. тарифов на перевозку зерна из регионов поставщиков в регионы – потребители. Так появились тарифы на перевозку зерна в Сахалинскую область из любого региона РФ, включая Республику Крым.

Ранее тарифы на перевозку зерна отсутствовали в информационной базе. Что касается Республики Крым, то этот регион РФ успешно интегрировался в 2015 г. - 2016 г. в экономику России и появился в списке регионов – поставщиков зерна. Соответственно, в информационной базе и программе ж.-д. тарифов в 2016 г. появились тарифы на перевозку зерна из Республики Крым в любой регион РФ, за исключением тех регионов – потребителей зерна, для которых отсутствуют ж.-д. тарифы на перевозку зерна. В списке регионов – потребителей отдельно выделилась Республика Ингушетия. В 2012 г. в информационной базе и программе ж.-д. тарифов присутствовали все тарифы на перевозку зерна из регионов - поставщиков в Республику Ингушетия. Однако, в 2016 г. тарифы на перевозку зерна в Республику Ингушетия были удалены из информационной базы и был введён только тариф на перевозку зерна из Республики Крым в Республику Ингушетия. В 2016 г. в информационной базе появились тарифы на перевозку зерна из любого региона РФ в Калининградскую область. В 2012 г. эти тарифы отсутствовали в информационной базе.

Из совместного анализа данных в таблицы 10 и 11, можно сделать вывод, что полученные в программе LPSOLVE результаты распределения зерновых излишков, полностью отвечают формулам (11) и (12) в постановке транспортной модели.

Таблица 12 - Сравнение фактических и моделируемых объёмов вывоза зерна

	Регион вывоза зерна	Фактически вывезено в 2016 г., включая экспорт (млн. тонн)	Прогноз вывоза по модели на 2017 г. (млн. тонн)	Отличие в %
1.	Белгородская обл.	0,057	1,57	2654,4
2.	Брянская обл.	0,23	0,08	-65,2
3.	Воронежская обл.	2,4	1,99	-17,1
4.	Калужская обл.	0,003	0,04	1233,3
5.	Курская обл.	2,16	2,05	-5,1
6.	Липецкая обл.	0,98	1,59	62,2
7.	Орловская обл.	1,90	1,81	-4,7
8.	Рязанская обл.	0,31	0,74	138,7

продолжение таблицы 12

9.	Ивановская обл.	0,001	0,04	3900,0
10.	Тамбовская обл.	1,38	2,16	56,5
11.	Калмыкия	0,15	0,19	26,7
12.	Краснодарский край	14,3	1,36	-90,5
13.	Волгоградская обл.	1,59	3,08	93,7
14.	Ростовская обл.	11,6	1,08	-90,7
15.	Республика Крым	0,12	0,99	725,0
16.	Дагестан	0,06	0,11	83,3
17.	Кабардино-Балкария	0,14	0,51	264,3
18.	Карачаево-Черкессия	0,25	0,16	-36,0
19.	Северная Осетия	0,37	0,2	-45,9
	Регион вывоза зерна	Фактически вывезено в 2016 г., включая экспорт (млн. тонн)	Прогноз вывоза по модели на 2017 г. (млн. тонн)	Отличие в %
20.	Чечня	0	0,12	-
21.	Ставропольский край	7,1	4,1	-42,3
22.	Башкортостан	0,07	2,21	3057,1
23.	Удмуртия	0	0,2	-
24.	Мордовия	0,11	0,84	663,6
25.	Татарстан	0,14	3,45	2364,3
26.	Чувашия	0,03	0,39	1200,0
27.	Кировская обл.	0,07	0,33	371,4
28.	Нижегородская обл.	0,31	0,62	100,0
29.	Оренбургская обл.	0,34	2,43	614,7
30.	Пензенская обл.	0,47	1,36	189,4
31.	Самарская обл.	0,57	1,28	124,6
32.	Саратовская обл.	1,6	3,98	148,8
33.	Ульяновская обл.	0,51	0,7	37,3
34.	Вологодская обл.	0,002	0,08	3900,0
35.	Курганская обл.	0,64	1,26	96,9
36.	Тюменская обл.	0,31	0,94	203,2
37.	Свердловская обл.	0,5	0,11	-78,0
38.	Челябинская обл.	0,29	0,72	148,3
39.	Республика Алтай	0	0,03	-
40.	Бурятия	1,6	0,01	-99,4
41.	Хакасия	0,03	0,06	100,0
42.	Алтайский край	0,2	3,9	1850,0
43.	Забайкальский край	0	0,07	-
44.	Красноярский край	0,63	1,97	212,7

продолжение таблицы 12

45.	Иркутская обл.	0,005	0,59	11700,0
46.	Кемеровская обл.	0,006	0,78	12900,0
47.	Новосибирская обл.	1,22	1,42	16,4
48.	Омская обл.	1,59	2,71	70,4
49.	Томская обл.	0,008	0,04	400,0
50.	Приморский край	0,08	0,14	75,0
51.	Амурская обл.	0,12	0,33	175,0

Источник: расчеты автора.

Самая правая графа в таблице 12 показывает отличие прогноза вывоза зерна из региона, рассчитанного по транспортной модели на 2017 г. от фактического объёма вывоза зерна из региона, включая экспорт в 2016 г. в процентах, и вычисляется по формуле:

$$(\text{ПРОГНОЗ}(2017)/\text{ФАКТ}(2016) - 1) * 100 \quad (15)$$

Анализируя данные в таблице 12, можно сделать следующие выводы:

а) в 4-х регионах поставщиках зерна: Чеченской Республике, Удмуртии, Республике Алтай и Забайкальском крае фактический вывоз зерна в 2016 г. равнялся 0. Излишки зерна в этих регионах небольшие. И, поэтому, хотя транспортная модель и рекомендует распределить эти излишки в другие регионы – потребители или отправить на экспорт, этой рекомендацией модели можно пренебречь. Можно считать, что фактический неывоз зерна из этих регионов в 2016 г. связан с укреплением зерновых запасов. Необходимо отметить, что Республика Алтай и Забайкальский край недавно попали в список регионов – поставщиков зерна. В 2012 г. эти два региона присутствовали в списке регионов – потребителей зерна;

б) только в двух регионах из 51, фактический вывоз зерна в 2016 г. отличается от прогноза вывоза зерна в 2017 г. в пределах 5%. Эти регионы: Курская и Орловская области, являлись крупными поставщиками зерна в 2016 г.;

в) в трёх южных крупных регионах – поставщиках зерна: Краснодарском крае, Ставропольском крае и Ростовской области,

транспортная модель рекомендует существенно снизить вывоз зерна по сравнению с фактическими показателями 2016 года. Это связано с высокими тарифами на перевозку зерна по ж.-д. из этих регионов к регионам – потребителям зерна и в порты перевалки зерна в 2016 г.;

г) для других шести крупных регионов – поставщиков зерна: Липецкой, Тамбовской, Волгоградской, Саратовской, Новосибирской и Омской области, транспортная модель, напротив, рекомендует существенно увеличить в 2017 г. вывоз зерна из этих регионов по сравнению с фактическим вывозом в 2016 г. Необходимо отметить, что модель рекомендует направлять зерно из этих регионов в порты (табл. 1), т.е. на экспорт. Такая рекомендация сделана на основе пониженных тарифов на перевозку зерна в порты перевалки зерна. Для Новосибирской и Омской областей пониженные тарифы связаны с достаточно близким расположением порта 5 (Владивосток), через который модель рекомендует экспортировать зерно из этих регионов.

Таким образом, из анализа таблицы 12, можно сделать вывод, о том, что тарифы на перевозку зерна по ж.-д. являются существенным регулятором увеличения или уменьшения объёма вывоза зерна из регионов – поставщиков к регионам – потребителям и в порты (на экспорт).

3.2 Гравитационная модель

Модели с гравитационным подходом исторически применялись не только для эмпирического анализа и прогнозирования международной и межрегиональной торговли и интеграции.

Краткая история происхождения идеи – это длительный исторический период от формулирования в 1687 году закона тяготения Исааком Ньютоном до общепринятого введения гравитационного уравнения в экономическую практику в 1962 году Яном Тинбергеном.

Когда Тинберген выполнял эмпирический анализ для отчета, финансируемого благотворительным фондом в Нью-Йорке, он вспомнил свои студенческие годы и первоначальное образование. В 1929 году он получил докторскую степень по физике в Лейденском университете, защитив диссертацию под названием «Проблемы минимума в физике и экономике» под руководством Пола Эренфеста, близкого друга Альберта Эйнштейна. Теоретическая физика была его профессией, прежде чем изучение причин бедности местного рабочего класса вынудило его перейти к экономике. Именно поэтому при решении задачи анализа международной торговли при отсутствии торговых ограничений, он вышел с идеей эконометрической модели, сформулированной по образу и подобию закона Ньютона [94-95].

Несмотря на то, что общепринятое мнение о приоритете успешного применения гравитационного подхода в экономике обычно приписывается Яну Тинбергену, на самом деле многие работы уже использовали гравитационные силы для объяснения миграционных потоков, телефонных и воздушных коммуникаций. Даже в отношении влияния гравитации на торговые потоки Изард и Пек [96] во многом предвосхитили Тинбергена.

В настоящее время гравитационная модель переживает ренессанс по трем основным причинам:

- международные торговые реалии формируются под воздействием торговой и денежно-кредитной интеграции на разных пространственно-политических уровнях. Экономистам нужен инструмент для оценки,

например, возможного воздействия таможенных союзов или торговых санкций на товарные потоки. Актуально наличие методики проверки влияния валютных или политических соглашений в рамках уже сложившихся и исследованных детерминант.

- теоретические основы уравнения гравитации получили теперь гораздо более четкие экономические обоснования. Сейчас, после длительного периода отсутствия теоретического обоснования, некоторые исследователи стали обвинять гравитационную модель в избытке конкурирующих теоретических объяснений.

- уравнение гравитации имеет географическую компоненту. Это означает, что пространство учитывается в экономических явлениях через расстояние, разделяющее регионы. Они больше не считаются точками в пространстве, а предстают как географические объекты, чье относительное местоположение учитывается математически. Этот подход является общим для большого числа недавних работ, часто группируемых под названием «Новая географическая экономика».

$$F_{ij} = G x (M_i)^y (M_j)^z / D_{ij}^k,$$

где F_{ij} торговый поток в стоимостном выражении из региона i в регион j , M_i и M_j отражают вес двух экономик (представленный их ВВП), D_{ij} - географическое расстояние между ними.

В случае рассмотрения торговых потоков между двумя регионами: пусть даны 2 региона i и j , соответствующие ВВП которых Y_i и Y_j и расстояние, которое их отделяет d_{ij} , тогда экспортный поток из региона i до j равен X_{ij} :

$$X_{ij} = f(Y_i, Y_j, d_{ij}) = g \cdot (Y_i)^b (Y_j)^c / d_{ij}^d$$

Что обычно используется в лог-линейной форме с положительными коэффициентами b , c , d при $a = \log(g)$:

$$\ln X_{ij} = a + b \ln Y_i + c \ln Y_j - d \ln d_{ij} + e_{ij}.$$

При $a = \log(g)$

Здесь переменная d_{ij} выступает как прокси-переменная транспортных расходов. Линеаризация позволяет применить метод МНК при эконометрической идентификации. Лог-линейная форма также позволяет интерпретировать коэффициенты как эластичности торговых потоков по отношению к объясняющим переменным. Например, b – это эластичность двусторонней торговли относительно ВВП экспортера: рост ВВП на 1% приведет к росту на $b\%$ экспортного потока.

Эконометрические расчеты выявляют в большинстве случаев очень сильную корреляцию между расстоянием и торговым оборотом. В случае регионов чаще всего выбирается расстояние между центрами или экономическими столицами, но при этом расстояние часто оказывается недооцененным. С другой стороны, его можно переоценить при наличии значительной трансграничной торговли.

Результаты применения простейшей формы гравитационной модели:

- 3 переменных объясняют до $\frac{3}{4}$ двусторонних торговых потоков;
- оценки эластичностей обычно близки к +1 для ВВП и -1 для расстояния.

Уточнение модели происходит путем добавления серии «контролирующих переменных» (C - это набор дополнительных факторов):

$$\ln X_{ij} = a + b \ln PIB_i + c \ln PIB_j + d \ln dist_{ij} + e C_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Эти дополнительные переменные чаще всего оказываются дамми-переменными, то есть такими, которым присваивается значение 1, если оно удовлетворяет заданной характеристике и 0 в противном случае (например, наличие общего языка, общей границы, интеграционного образования, членства в ВТО и т. п.). Могут оказаться значимыми и численность населения, и разница в ВВП на душу населения, и обменный курс.

С 1962 года гравитационную модель преследовала критика за ее просто интуитивную основу, пока введя транспортные издержки в модель монопольной конкуренции, Пол Кругман в 1980 не получил уравнение

спроса, близкое к гравитационному уравнению [97]. В 1998 году А. Деадорф в своей работе «Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World?» продемонстрировал, что неоклассическая модель международной торговли также совместима с гравитационной моделью. А. Деадорф также продемонстрировал, что модель гравитации соответствует теории международной торговли Хекшера-Олина [98].

Дж. Бергстранд (1989) дает ответ тем, кто спорит о двойственности объяснений. С помощью двухфакторной и модели общего равновесия на примере двух благ, одно из которых является однородным (модель Рикардо) и а другое нет (как у Кругмана), он показывает, что модель гравитации имеет аналитическую основу, сочетающую традиционную и внутриотраслевую специализацию [99].

При введении региональных объяснительных переменных, например, по влиянию торговых соглашений, получаемый путем эконометрических процедур коэффициент при этой переменной показывает влияние торговых соглашений на торговые потоки или как торговля будет отклоняться от воздействия гравитационных факторов (ВВП и расстояния) из-за региональной интеграции?

Наиболее же полным и аргументированным выводом гравитационной модели, на наш взгляд, является модель Джеймса Е. Андерсона и Эрика ван Винкупа [100]. Они добавили в традиционную модель переменную многостороннего сопротивления. Это позволило не только просто и элегантно вывести гравитационную модель теоретически, но и получить адекватные оценки входящих в нее переменных.

Гравитационные модели международной торговли продолжают получать яркие выводы и в настоящее время. В своем исследовании, посвященном роли ВТО в международной торговле, профессор Калифорнийского университета Эндрю Роуз [101] использовал стандартную гравитационную модель двусторонней торговли. На основе статистических данных за период 1948—1999 гг. для 178 стран он приходит к выводу, что

эффект от членства в ГАТТ-ВТО экономически несуществен, часто негативен и находится в пределах статистической ошибки. В его модели выделены несколько факторов, которые влияют на объем двусторонней торговли. Результаты регрессионного анализа продемонстрировали, что больший эффект при стимулировании торговли имеет членство страны в региональных торговых соглашениях, чем ее членство в ВТО. Для получения более точных и обоснованных результатов к основной модели были добавлены некоторые другие переменные, влияющие на торговлю, включая культуру (наличие в странах общего языка), географию (наличие у стран выхода к морю) и историю (была ли ранее одна из стран колонией другой). После того как были приняты во внимание эти факторы, было осуществлено сравнение структуры торговли стран-членов ВТО со структурой торговли стран, не являющихся ее участниками. Развивающиеся страны имеют меньшие объемы торговли, в то время как экономически развитые и более богатые государства - большие. Очевиден результат, что активность торговли выше между странами, состоящими в одной и той же региональной торговой ассоциации, имеющими общий язык или границу. Государства, у которых нет выхода к морю, торгуют меньше, а страны с общей колониальной историей - больше.

Товарообмен интересен для экономического анализа в связи с возможностью изучения пространственных структур товарных потоков, причем ключевой составляющей круговорота товаров в экономике конкретной страны является межрегиональная торговля.

Одним из ранних позитивных примеров изучения межрегиональной торговли выступает Дж. МакКаллума, в которой анализировалась торговля 10 канадских провинций и 30 штатов США [102]. Также много работ появилось по межрегиональной торговле США, в связи с заинтересованностью в оптимизации торговых потоков административными органами и, что немаловажно, в связи с хорошей обеспеченностью статистическими материалами. Д. Льюис, пользуясь высококачественными

данными промышленных и транспортных переписей США, исследовал пригодность разных моделей для объяснения межрайонных товарных потоков в США [103]. С помощью гравитационной модели автору удалось объяснить более 60% товарных потоков, а с помощью модели Хекшера – Олина – менее 10%. Анализ межрегиональной торговли в США продемонстрировал постепенный рост доли внутриотраслевой торговли.

Актуальность анализа межрегионального товарообмена очевидна, особенно для экономик крупных стран, хотя в экономической литературе преобладают межстрановые исследования. Тенденция несколько меняется в последние годы по мере появления необходимых статистических данных. Так, за два последние десятилетия появились исследования внутрискановой торговли Франции [104], Германии [105], Бразилии [106].

В российской литературе эмпирических работ, посвященных вопросам межрегиональной торговли, мало, причем в фокусе этих исследований обычно оказываются отдельные регионы.

Некоторые публикации российских авторов по внешнеторговым потокам также учитывают региональную структуру нашей страны. Так, в 2013 году А.С. Каукиным защищена кандидатская диссертация «Теоретические аспекты формирования пространственного распределения торговых потоков (пространственная гравитационная модель внешней торговли)». В работе предложена модификация гравитационной модели с отказом от рассмотрения страны в качестве одной точки: в предложенной модели «торговля с иностранными партнерами осуществляется отдельными российскими регионами, а внешние товаропотоки могут проходить только через ограниченное число пунктов пропуска на государственной границе» [107].

Ключевая проблема для исследований по региональным аспектам внешней торговли и по межрегиональной торговле России заключается в отсутствии необходимых статистических данных. Имеющиеся данные российской статистики о региональной картине внешней торговли не

отражают действительность – в случае импорта таможня собирает информацию о том, какие товары прибывают в данный регион из-за рубежа, и совсем не учитывается то, что товары могут не потребляться в этом же регионе, а идти транзитом в другие регионы. В то же время статистика межрегиональной торговли для российских регионов, по крайней мере в открытом доступе, практически отсутствует.

Работы по моделированию межрегиональной торговли в Российской Федерации немногочисленны и выполнены по высокоагрегированным товарным группам.

В работе Мишура А.В. [108] проанализирована торговля потребительскими товарами. Расчеты выполнены на основе модификации гравитационной модели Диксита-Стиглица-Кругмана в лог-линейной форме. В качестве методики эконометрического оценивания автор использовала регрессию Пуассона. По мнению автора, оценивание пуассоновской регрессии с робастными стандартными ошибками позволяет избежать проблем гетероскедастичности и наличия нулевых значений, с которыми плохо справляются более традиционные методы оценивания гравитационных уравнений (например, МНК). В результате моделирования автор делает вывод, что: «Сравнение эластичности межрегиональной торговли по расстоянию в России с аналогичными показателями в зарубежных исследованиях позволяет сделать вывод о том, что эластичность торговли по расстоянию в нашей стране достаточно велика, как и в других странах, имеющих проблемы с качеством инфраструктуры и институтов. В то же время низкая эластичность замещения между разновидностями товаров означает, что российские потребители ценят разнообразие видов и марок продукции, нуждаются в продукции из разных регионов и готовы платить за это разнообразие. Это создает потенциал для роста межрегиональной торговли в будущем. Низкая эластичность замещения также является причиной ситуации, когда продукция небольших и менее продуктивных фирм продается лишь на небольшие расстояния, тогда как наиболее

продуктивные фирмы торгуют и на дальние расстояния. Это является еще одной причиной высокой эластичности межрегиональной торговли по расстоянию.»

Вербус В.А. и Ошарин А.М. в статье [109] высказывают свое мнение, что: «К числу наиболее удачных попыток моделирования неоднородного предложения можно отнести работу Мелица, в которой рассматривается модель монополистической конкуренции с гетерогенными фирмами. Подход Мелица оказывается весьма продуктивным и позволяет объяснить изменение средней производительности отраслей при росте масштаба рынка, выгоды от международной торговли, а также селекцию фирм-экспортеров». Работа Вербуса и Ошарина представляет из себя попытку моделирования межрегиональной торговли с учетом функции полезности. Авторы не приводят численных результатов моделирования, но их предварительный анализ все же позволяет сделать ряд выводов: «Во-первых, уровень равновесных цен в каждом регионе оказывается зависящим от распределения потребительских предпочтений между регионами и относительных размеров региональных рынков. Этот результат резко контрастирует со случаем однородных предпочтений, где равновесная цена от размера рынка не зависит. Во-вторых, модель показывает, что характер потребительских предпочтений в соседнем регионе оказывает влияние на размер фирм в домашнем регионе. В-третьих, в случае ценовой дискриминации оказывается, что фирма может продавать товар по разным ценам в разных регионах, и эта разница может быть связана не только с транспортными издержками, но и с различием потребительских предпочтений между регионами. В случае, когда значение параметра потребительских предпочтений в регионе, где произведен товар, превышает его значение в соседнем регионе, куда этот товар экспортируется, тогда может наблюдаться ценовой демпинг, т.е. ситуация, когда заводская цена товара плюс транспортные издержки превышают его цену в соседнем регионе».

В работе [110] гравитационные модели предложены и апробированы, как современные подходы к оценке торгово-экономического сотрудничества России и Белоруссии на региональном уровне. Реализация подобного подхода также предложена при оценивании потенциала взаимной торговли стран Единого экономического пространства при помощи гравитационной модели торговли между регионами России в докладе А. Могилат и В. Сальникова [111]. В работах Величко А.С. предложены инструменты, гравитационные и энтропийные модели для межтерриториальной торговли Дальневосточного федерального округа [112].

Однако, следует с сожалением констатировать, что на настоящий момент отсутствуют работы по моделированию межрегиональной торговли агропродовольственными товарами в России. Весьма вероятно, что отсутствие таких работ связано с отсутствием соответствующей доступной статистической информации. В отделе системных исследований экономических проблем АПК было разработано инструментальное средство для анализа объемов ввоза-вывоза сельскохозяйственной продукции по регионам Российской Федерации «Инструментальное программное средство анализа потоков продовольствия», сокращенно «FoodStream», предназначенное для информационно-аналитической поддержки процессов разработки соответствующих экономико-математических моделей. Основные аналитические функции программы «FoodStream»:

- автоматизированный ввод данных из соответствующих открытых источников и статистических форм, находящихся на сайте Росстата;
- получение табличных форм любой выборки информации, включая объемы ввоза или вывоза по видам сельскохозяйственной продукции в разрезе регионов-поставщиков и регионов-потребителей за последние десять лет;
- выполнение произвольных вычислительных операций над показателями, в том числе анализ динамических рядов показателей ввоза-

вывоза сельскохозяйственной продукции, индикаторов устойчивости ряда; группировка регионов по заданному алгоритму;

- составление рейтингов регионов для анализа сравнительной эффективности транспортных потоков продовольствия в региональных агропродовольственных системах, в том числе с использованием алгоритмов линейной оптимизации транспортной задачи;

- отображение исходных данных и полученных аналитических результатов на карте.

Виды продовольствия, доступные для анализа: зерно, картофель, масло растительное, молоко и молочные продукты, овощи и бахчевые культуры, продукты переработки зерна, сахар, скот и птица, фрукты, яйца пищевые.

Разработанное инструментальное программное средство анализа потоков продовольствия «FoodStream» может служить основой для расчетов оптимизационной транспортной, гравитационной, энтропийной, информационной и других видов экономико-математических моделей межрегиональной торговли агропродовольственной продукцией, включая импортируемые и экспортируемые объемы.

Результаты идентификационных расчетов гравитационной модели для регионов РФ на базе статистической информации инструментального программного средства «FoodStream» компактно представлены в Приложении Ж.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях рынка нахождение эффективного варианта размещения сельского хозяйства по регионам России не может быть целиком и полностью «поручено» товаропроизводителю, который вынужден принимать решения в условиях неполной и локальной информации. Из-за большого количества факторов, влияющих на результаты хозяйственной деятельности, адаптация региональной агропродовольственной системы (АПС) методом проб и ошибок не является удовлетворительной стратегией движения к экономически эффективному состоянию. Применение для этих целей методов экономико-математического моделирования, в принципе, снимает эту проблему, но порождает другую – проблему устойчивости эффективных решений, понимаемую в данной работе как способность агропродовольственной системы минимизировать потери эффективности при случайных сочетаниях совокупности факторов различной природы, и оказывающих позитивное или, напротив, негативное влияние на результаты эксплуатации АПС.

Для устойчивого развития аграрной сферы России необходимо обеспечить устойчивое развитие всех ее составных элементов, которыми являются региональные агропродовольственные системы, определить устойчивость воспроизводственных процессов в них протекающих и структурных взаимосвязей между этими элементами, которые можно характеризовать как межрегиональный обмен агропродовольственной продукцией.

Для анализа состояния и прогноза развития АПС для оценки их устойчивости применяются следующие группы методов: статистические методы изучения устойчивости (колеблемости) динамических рядов данных показателей сельскохозяйственного производства; математические методы, обоснованные в механико-математической теории устойчивости систем, в т.ч. решение задачи по устойчивости оптимального решения; методы

рангового анализа для исследования устойчивости размещения сельскохозяйственного производства в региональных АПС, образования ими устойчивых взаимосвязанных аграрных структур.

Аграрная сфера России, рассматриваемая как совокупность региональных АПС, может быть отнесена к крупному социально-экономическому образованию типа ценоза. Исходя из фундаментальных закономерностей, характеризующих устойчивость и сбалансированность структуры экономических ценозов по разнообразию элементов, соответствию реального распределения идеальному, т.е. оптимальному по Парето, можно сделать вывод как об устойчивости структуры ценоза, которая характеризуется коэффициентом Кендалла, так и об устойчивости (сбалансированности) распределения ценологического образования по разнообразию элементов. Характеристики распределений по региональным АПС значений таких показателей, как, например, выручки от реализации конкретного вида продукции растениеводства или животноводства, могут характеризовать устойчивость размещения сельскохозяйственного производства по территории России. Универсальность ценологических моделей позволяет описывать структуру множества разнородных элементов, образующих по некоторому функциональному признаку (в нашем исследовании признаком является объем реализации пшеницы) своеобразное сообщество -семейство элементов. Структура ценоза описывается как ранговое распределение по параметру, где параметром является выручка от реализации пшеницы. Было установлено, что структура ценоза, образованного товарными АПС по производству и реализации зерна пшеницы, достаточно устойчива. Однако устойчивость распределения – размещение производства товарного зерна пшеницы ухудшилась, т.к. в несколько раз увеличилось соотношение крупные-мелкие в 2015 году по сравнению с 2008 годом. Это вызывает необходимость разработки рекомендаций по размещению сельского хозяйства по регионам, с целью

повышения эффективности и без потери устойчивости всей аграрной сферы России.

Проведенный анализ основных методов, в т.ч. и зарубежных, экономико-математического моделирования, применяемых в задачах оптимизации с критерием, сочетающим эффективность и устойчивость полученных решений, позволил сформулировать новый подход, позволяющий сочетать эффективность и устойчивость в одном критерии.

Различные сочетания характеристик внешней среды, представленных на рисунке 1, образуют систему сценариев, каждый из которых формируется в зависимости от целей анализа и наличия полной и достоверной информационной базы.

Алгоритм нахождения эффективной и устойчивой производственной структуры при различных сочетаниях условий внешней среды реализует следующую последовательность процедур: 1) генерацию сочетаний параметров экономико-математической модели; 2) получение оптимального решения на каждом варианте сочетаний указанных параметров; 3) оценку математического ожидания критерия эффективности и дисперсии для каждого оптимального решения на множестве сочетаний параметров; 4) выбор высокоэффективного решения с низкой дисперсией этой эффективности. Для реализации данного алгоритма применяется метод имитационных экспериментов в пространстве параметров АПС. Выбор оптимального решения осуществляется путем минимизации расстояния до «идеальной точки» (максимум эффективности, минимум дисперсии). Обсуждаемый в работе алгоритм свободен от предположения о линейности экономико-математической модели оптимизации отраслевой структуры региональной АПС. После получения результатов по всем регионам решается задача оптимизации межрегионального обмена, определяются потребности в импорте продукции, оцениваются экспортные возможности страны. В завершение решается также транспортная задача на минимум затрат на межрегиональный обмен.

Для получения этих данных используются методы оптимального планирования экспериментов, позволяющих минимизировать их число и провести вычислительный эксперимент в разумное время.

Основные результаты исследований:

Разработаны **теоретические основы** анализа эффективности и устойчивости вариантов размещения сельскохозяйственного производства по региональным аграрным производственным системам, включая структуру и перечень показателей информационной базы исследования; систему экономико-математических моделей для проведения вариантных расчетов по определению эффективного размещения сельского хозяйства по регионам России; алгоритм, реализация которого приводит к обоснованию стратегических направлений развития сельского хозяйства регионов; методологические основы моделирования межрегиональных потоков продовольствия в рыночных условиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Л.Вальрас, Дж.Хикс, П.Самуэльсон, А.Вальд Современная экономическая мысль. Серия «Экономическая мысль Запада» / под ред. В. С. Афанасьева, Р. М. Энтова. М.: Прогресс, 1981.
- 2 Хикс Дж. Р. Стоимость и капитал / пер. с англ.; общ. ред. и вступ. ст. Р.М. Энтова. М.: Прогресс, 1988.
- 3 Samuelson P. The Stability of Equilibrium: Comparative Statics and Dynamics // *Econometrica*. 1941. April.
- 4 Samuelson P. The Stability of Equilibrium: Linear and Non-linear Systems // *Econometrica*. 1942. January.
- 5 Samuelson P. The Relation Between Hicksian Stability and True Dynamic Stability // *Econometrica*. 1944. June.
- 6 Smithies A. The Stability of Competitive Equilibrium // *Econometrica*. 1942, № 10.
- 7 Михалев О. В. Экономическая устойчивость хозяйственных систем: методология и практика научных исследований и прикладного анализа. — СПб.: Издательство Санкт-Петербургской академии управления и экономики, 2010.
- 8 Богданов А. А. Тектология. Всеобщая организационная наука. М.: Финансы, 2003, с.310.
- 9 Урманцев Ю. А. Тектология и общая теория систем. // Вопросы философии. 1995, №8.
- 10 Шумпетер Й. Теория экономического развития. М., 1982.
- 11 Руденко А.М. Философия в схемах и таблицах. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013, с. 347.
- 12 Михалев О. В. Экономическая устойчивость хозяйственных систем: методология и практика научных исследований и прикладного анализа. —

СПб.: Издательство Санкт-Петербургской академии управления и экономики, 2010.

13 Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986.

14 Новый экономический словарь / Ред. А.Н. Азрилиян. - 3-е изд. - Москва : Институт новой экономики, 2008. - 1087 с.

15 Терминологический словарь библиотекаря по социально-экономической тематике.— С.-Петербург: РНБ, 2011.

16 Будумян Е.В. Развитие инновационно-инвестиционных процессов как объективная необходимость модернизации промышленного производства //Научные труды Вольного экономического общества России. — 2011. — Т. 155. — С. 75—80.

17 Математический энциклопедический словарь. /Гл. ред. Ю. В. Прохоров.— М.: Сов. энциклопедия, 1988.— 847 с.

18 Изложено с использованием: Сабурова М.М. Диверсификация как фактор устойчивого развития предприятия. Автореф. дисс. канд. экон. наук. – Ульяновск: Изд-во Ульяновского гос. ун-та, 2006. – 24 с.

19 Богданов А. А. Тектология: (Всеобщая организационная наука), в 2-х книгах. М.: Экономика, 1989.

20 Miller, Robert W. (1963). Schedule, Cost, and Profit Control with PERT - A Comprehensive Guide for Program Management. McGraw-Hill. ISBN 9780070419940.

21 Моисеев Н. Н. Социализм и информатика. М.: Политиздат, 1988.

22 Romanenko I.A., Romanenkov V.A., Shevtsova L.K., Smith P., Smith J.U., Sirotenko O.D., Lisovoi N.V., Rukhovich D.I., Koroleva P.V. Constructing regional scenarios for sustainable agriculture in European Russia and Ukraine for 2000 to 2070. //Regional Environmental Change. 2007. Т. 7. № 2. С. 63-77.

23 Сиптиц С.О., Романенко И.А. Постановка задачи определения параметров региональной системы земледелия, эффективной в эколого-экономическом отношении с учетом климатических изменений. Тр. VIII

Международной научно-практической конференции «Проблемы экономики и управления социально-экономическими процессами в АПК». М.:2004.

24 Сиптиц С.О. Процедуры принятия решений по развитию и размещению сельского хозяйства на разных уровнях управления. В сборнике: Математическое моделирование развивающейся экономики, экологии и технологий (ЭКОМОД-2016) 2016. С. 327-337.

25 Романенко И.А., Сиптиц С.О., Евдокимова Н.Е., Рыбакова Р.А., Егорова О.Д. Методика разработки стратегических направлений размещения растениеводства. В серии: Научные труды ВИАПИ им. А.А.Никонова. Вып. 45. – Москва: ЭРД, 2016.

26 Ю.Ю. Громов, В.А. Алеев, А.Г. Рошка К вопросу о решении задач линейного программирования в условиях неопределенности. Вестник ТГУ, т.5, вып.1, 2000 .

27 Стародубцев И.Ю. Решение задач линейного программирования с нечеткими параметрами // Технические науки - от теории к практике: сб. ст. по матер. VI междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2012.

28 Svetlov N. Land use projections for Southern Non-Black-Earth regions of Russia: coping with uncertainty // IAMO Forum 2017: Eurasian Food Economy between Globalization and Geopolitics. Halle, Germany, 2017.

29 Furubotn E., Richter R. Institutions & economic theory. 2nd ed. The Univ. of Michigan Press, 2011.

30 Svetlov N. Estimating managerial transaction costs on dairy farms in the Moscow region // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, 2014, №3, с.120-138.

31 Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / Под ред. А.М. Гатаулина. М.: Агропромиздат, 1990.

32 Романенко И.А., Сиптиц С.О. Теоретические основы размещения сельского хозяйства с учётом экономических и природно-климатических факторов // Экономика сельского хозяйства России. 2016. №3. С.60-65.

33 Светлов Н.М. Модель границы производственных возможностей сельского хозяйства России // Экономические проблемы модернизации и инновационного развития агропромышленного комплекса: Сборник докладов IV Всероссийского конгресса экономистов-аграрников 27-28 октября 2011 г. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011, т.2, с.329-333.

34 Светлов Н.М., Сахарова В.Н., Кубышина Н.А. Моделирование многоэтапного процесса принятия решений в сельскохозяйственной организации. М.: ИНФРА-М, 2013. – 142 с.

35 Farrell M.J. The measurement of productive efficiency // Journal of Royal Statistical Society: Series A (General). 1957. №3. P.253-290.

36 Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. А.Н. Каштанова. М.: Колос, 1983.

37 http://www.vopreco.ru/rus/archive.files/n6_2005.html

38 M. Allais Les conditions de l'efficacité dans l'économie: IV seminario internazionale, Rapallo, 12-14 settembre 1967. P. 33-40.

39 Kendall, M.G. Rank Correlation Methods. New York: Hafner Publishing Co. 1955.

40 Романенко И.А. Методические подходы к решению задачи территориального размещения сельскохозяйственного производства с использованием экономико-математического моделирования// Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2010. № 9. С. 23-25.

41 Романенко И. Воспроизводство основных производственных фондов агропредприятий//АПК: Экономика, управление.2005. № 10. С.54-58.

42 Романенко И.А. Оценка воспроизводственного потенциала региональной экосистемы в долгосрочной перспективе//Международный сельскохозяйственный журнал. 2005. № 1. С. 25-27

43 Романенко И.А., Сиптиц С.О. Проблема эффективности и устойчивости развития сельского хозяйства в регионах Российской Федерации//Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 2. С. 6-13.

- 44 <http://www.customs.ru> сайт Федеральной таможенной службы.
- 45 <http://www.mcx.ru> сайт Министерства сельского хозяйства РФ.
- 46 <http://economy.gov.ru> сайт Министерства экономического развития РФ.
- 47 <http://www.gks.ru> сайт Росстат
- 48 <http://www.fczero.ru> сайт ФГБУ Федеральный центр оценки безопасности и качества зерна и продуктов его питания.
- 49 <http://rtarif.ru/1001/> Программный калькулятор РЖД
- 50 Форма 9-АПК. Министерство сельского хозяйства России. 2015 г. Электронный сборник.
- 51 Соболев О.С. Инфляция и цены на продовольствие в России //Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 3, с.63-72.
- 52 Министерство сельского хозяйства РФ. Агропромышленный комплекс России в 2015 году. М., 2016 г. Электронный сборник.
- 53 www.ikar.ru Сайт Федеральной службы госстатистики России.
- 54 Соболев О.С. Моделирование размещения сельскохозяйственного производства в Центральном Федеральном округе России. ФГБНУ ВИАПИ им. А.А. Никонова. Типография ООО “Аналитик”. 162 с.
- 55 Росстат. Сборник “Потребление основных продуктов питания населением РФ”. 2016 г.
- 56 <http://www.zol.ru>. Баланс ресурсов и использования зерна за 2015 г.
- 57 Инякина Е.Е. Агропромышленное райнирование Тамбовской области. Вестник Тамбовского государственного университета. т. 14, вып. 1, 2009 г., с. 173-176.
- 58 Огневцев С.Б., Сиптиц С.О., Романенко И.А. и др. Прогноз стратегического развития АПК РФ с использованием динамической модели его функционирования//Социально-экономические проблемы аграрной политики и развитие агропродовольственных рынков. Москва, 2002. -С. 203-224.

59 Петриков А.В., Огневцев С.Б., Кузнецов М.В., Меденников В.И., Сиптиц С.О., Сальников С.Г., Романенко И.А., Муратова Л.Г. Анализ эффективности информационно-консультационной службы (ИКС). Москва, 2003.

60 Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Методика математического моделирования Российского рынка зерна. - Москва, 2006.

61 Петриков А.В., Огневцев С.Б., Меденников В.И., Сиптиц С.О., Сальников С.Г., Муратова Л.Г. Анализ эффективности службы рыночной информации, созданной в рамках проекта АРИС. Москва, 2002.

62 Абонеев В.В., Квитко Ю.Д., Белов Д.Е., Сиптиц С.О. и др. Доктрина информатизации сельского хозяйства. - Сборник научных трудов ВНИИОК. 2012. Т. 3. № 1-1. С. 3-7.

63 Огневцев С.Б., Елизаров В.П., Сиптиц С.О. и др. Методические рекомендации по использованию математических методов и новых информатизационных технологий при разработке региональных систем ведения хозяйства в агропромышленном комплексе. М., 1995.

64 Сиптиц С.О. Особенности проблем импортозамещения в АПК и пути их решения в современных условиях. //Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. № 2. С. 55-58.

65 Барановский П.М., Галямин Е.П., Копытцова В.С., Филимонов М.С., Сиптиц С.О., Милютин Н.Н. Вопросы управления формированием урожая зерновых культур при орошении. - Волгоград, 1978.

66 Сиптиц С.О., Евдокимова Н.Е. Критерии эффективности и устойчивости интеграционных образований и реализующие их процедуры // Никоновские чтения. - Москва, 2006. - С. 159-161.

67 Галямин Е.П., Сиптиц С.О. Динамическая модель продукционного процесса кукурузы и её применение для оптимизации водного режима. //Труды Института экспериментальной метеорологии. 1976. № 8 (67). С. 114-123.

68 Петриков А.В., Огневцев С.Б., Меденников В.И., Сиптиц С.О., Сальников С.Г., Соколов О.С., Романенко И.А. и др. Анализ эффективности информационно-консультационной службы (ИКС) : отчет о НИР. - М.: ВИАПИ им. А.А. Никонова, 2001.

69 Сиптиц, С.О., Романенко, И.А., Евдокимова, Н.Е., Соколов, О.С., Рыбакова, Р.А., Костусяк, В.М., Байкалова, Е.И. Отчет о научно-исследовательской работе «Проведение исследований и разработка модели среднесрочного прогнозирования развития АПК России, подготовка прогноза развития комплекса на 2008 год и на период до 2013 года». Этап VII Методика среднесрочного прогнозирования развития АПК России (заключительный отчет). -М.: ВИАПИ им. А.А. Никонова, 2008. -256 с.

70 Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Основные эконометрические зависимости модели АПК РФ. В сборнике: Информатика в решении экономических проблем АПК Труды отделения информатизации аграрной науки МАИ. МАИ. 1997. С. 57-80.

71 Smith P., Smith J.U., Wattenbach M., Gottschalk P., Franko U., Kuka K., Romanenkov V.A., Shevtsova L.K., Sirotenko O.D., Rukhovich D.I., Koroleva P.V., Romanenko I.A., Lisovoi N.V. Changes in mineral soil organic carbon stocks in the croplands of European Russia and the Ukraine, 1990–2070; comparison of three models and implications for climate mitigation. //Regional Environmental Change. 2007. Т. 7. № 2. С. 105-119.

72 Franko U., Kuka K., Romanenko I.A., Romanenkov V.A. Validation of the CANDY model with Russian long-term experiments. //Regional Environmental Change. 2007. Т. 7. № 2. С. 79-91.

73 Romanenkov V.A., Smith J.U., Smith P., Sirotenko O.D., Rukhovitch D.I., Romanenko I.A. Soil organic carbon dynamics of croplands in European Russia: estimates from the “model of humus balance”. //Regional Environmental Change. 2007. Т. 7. № 2. С. 93-104.

74 Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Основные риски для сельского хозяйства России при вступлении в ВТО // Международный сельскохозяйственный журнал. 2012. № 5. С. 16-20.

75 Романенков В.А., Романенко И.А., Рухнович Д.И., Королева П.В., Сиротенко О.Д., Шевцова Л.К. Прогноз динамики запасов органического углерода пахотных земель Европейской территории России. В сборнике ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова. Москва, 2009.

76 Романенко И.А. Управление с применением современных информационных технологий. // Экономика сельского хозяйства России. 1997. № 7. С. 28.

77 Романенко И.А., Евдокимова Н.Е., Абрамов А.А. Прогнозирование развития агропродовольственных рынков с использованием международной системы экономико-математических моделей AGLINK – COSIMO. // Сборник «Никоновские чтения-2012: Информатизация в АПК: состояние, тенденции, перспективы», 29-30 октября 2012 г., М., с. 249-252.

78 Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Применение международной системы моделей AGLINK-COSIMO для решения задач по прогнозированию развития агропродовольственных рынков России. // Агропродовольственная политика России. 2013. № 12 (24). С. 32-35.

79 Сиротенко О.Д., Сиптиц С.О., Романенко И.А. Моделирование региональных систем сельскохозяйственного производства с учетом климатических изменений и динамики гумуса // В книге: Экономико-математические методы в практике прогнозирования и планирования регионального АПК. 2003. С. 86-90.

80 Романенко И.А. Продовольственная независимость региональных агропродовольственных систем России. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. № 2. С. 58-60.

81 Романенко И.А., Евдокимова Н.Е., Абрамов А.А. Национальные продуктовые балансы: методика определения на базе международной системы моделей Aglink-Cosimo. // Продовольственное обеспечение регионов

Российской Федерации: теория, методология, практика. / Всерос. науч.-исслед. ин-т экономики и нормативов Россельхозакадемии. - Ростов-на-Дону, 2010. - С. 84-88.

82 Романенко И.А., Сиптиц С.О., Соболев О.С. и др. Разработать теоретические основы формирования эффективного сельскохозяйственного производства на территории Российской Федерации с учетом биоклиматического потенциала региональных агропродовольственных систем : отчет НИР. – Москва: ВИАПИ им. А.А.Никонова, 2011.

83 Пошкус Б.И. Региональные модели реформирования агропромышленного комплекса. //Международный сельскохозяйственный журнал. 1993. № 5-6. С. 22-23.

84 Пошкус Б.И. Факторы укрепления экономики сельского хозяйства (надежды и действительность). - Екатеринбург, 2010.

85 Пошкус Б.И., Анисимова О.С. и др. Система поддержки сельского хозяйства за рубежом. //Экономика сельского хозяйства России. 2012. № 1. С. 36-49.

86 Евдокимова Н.Е. Закупочные интервенции на зерновом рынке. // АПК: экономика, управление, 2011, №3, с.64-68.

87 Абрамов А.А., Евдокимова Н.Е., Колосков В.С. Международный опыт регулирования агропродовольственных рынков. // АПК: экономика, управление, 2011, №2, с.58-62.

88 Евдокимова Н.Е. Совершенствование информационного обеспечения национального модуля модели прогнозирования мировых рынков сельскохозяйственной продукции Aglink-Cosimo. // Сельское хозяйство в современной экономике: новая роль, факторы роста, риски. – М.: ВИАПИ, 2009.- с.400-402.

89 Евдокимова Н.Е. Оценка устойчивости продовольственной безопасности России на основе прогнозов, рассчитанных с помощью международной системы моделей Aglink-Cosimo // Экономика

сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2015, №2. - С. 61-64.

90 Соболев О.С. Агропродовольственные цены в период глобального экономического спада. //Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2009. № 3. С. 65-71.

91 Егорова О.Д., Костусьяк В.М., Рыбакова Р.А. Совершенствование управления устойчивостью и эффективностью сельского хозяйства региона. // Современные проблемы садоводства и виноградарства и инновационные подходы к их решению. Сборник МНПК ФГБОУ ВО ДагГАУ. Махачкала, 2016. – С. 274-279.

92 Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е., Соболев О.С., Рыбакова Р.А., Костусьяк В.М., Егорова О.Д. Отчет о НИР (ФАНО): Разработать теоретические основы формирования эффективного размещения сельскохозяйственного производства с учетом биоклиматического потенциала региональных агропродовольственных систем : отчет НИР. – Москва: ВИАПИ им. А.А.Никонова, 2016.
<http://www.viapi.ru/download/2017/20170327-Repo-sect-2016-Sipt-139p.pdf>

93 Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е., Егорова О.Д. Влияние чрезвычайных ситуаций на продовольственную безопасность Российской Федерации. - М.: ЭРД, 2015.

94 De Benedictis L, Vicarelli C (2005) Trade Potential in Gravity Panel Data Models. Topics in Econ Analysis Policy, 5, ISSN: 1538-0653

95 Власов М. П. Моделирование экономических процессов / М. П. Власов, П. Д. Шимко. — Ростов н/Д : Феникс, 2005. С. 168-169.

96 Isard W., Peck M.J. Location Theory and International and Interregional Trade Theory. The Quarterly Journal of Economics, Feb 1954; 68: 97 - 114.

97 Krugman P (1980) Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade, AmEconRev 70:950-59.

98 <http://www.nber.org/papers/w5377>

99 J. Bergstrand The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade //The Review of Economics and Statistics, 1989, vol. 71, issue 1, 143-53

100 Anderson J.E., Wincoop E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle // The American Economic Review. 2003, Vol. 93, No. 1. pp. 170-192.

101 Rose AK (2006) Size really doesn't matter: In search of a national scale effect. 20:482-507.

102 McCallum, J., National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns, American Economic Review 85, 3, p. 615-623, 1995.

103 Lewis D.E. An empirical test of alternative theories of trade // Annals of Regional Science. –1975. – Vol. 9. – P. 102-111.

104 Mayer T., Combes P., Lafourcade M. Can Business and Social Networks Explain the Border Effect Puzzle? // Econometric Society 2004 North American Winter Meetings, №330.

105 Wolf N. Was Germany ever united? Evidence from Intra- and International Trade 1885-1933 // The Warwick Economics Research Paper Series 871. – University of Warwick, Department of Economics, 2008.

106 Perobelli F., Haddad E. Interdependence among the Brazilian states: An inputoutput approach / Discussion paper 03-T-18. – Regional Economics Applications Laboratory, University of Illinois, Urbana, 2003.

107 Каукин А.С. Теоретические аспекты формирования пространственного распределения торговых потоков (пространственная гравитационная модель внешней торговли) / дис. ... канд. экон. наук. – М., 2013.

108 Мишура А.В. Оценка гравитационных моделей межрегиональной торговли монополистически конкурентными товарами в России // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – Т. 12. – Вып. 4. – С. 52–58.

109 Вербус В.А., Ошарин А.М. Межрегиональная торговля и гетерогенные предпочтения <https://publications.hse.ru/chapters/147831129>

110 Межрегиональное сотрудничество как фактор интеграционных процессов России и Республики Беларусь [Текст] / Т.В. Ускова, С.М. Дедков, Т.Г. Смирнова, Р.Ю. Селименков, В.Я. Асанович. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2011. – 176 с.

111 http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Presentations/CMASF_SM/feb2015/GravMod.pdf

112 Величко А.С., Грибова В.В., Федорищев Л.А. Облачный сервис для интерактивного моделирования межтерриториальной торговли // Моделирование и анализ информационных систем. 2016. Т. 23, №4. С. 412-426. DOI:10.18255/1818-1015-2016-4-412-426. URL: <http://mais-journal.ru/jour/article/view/367>.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А- Рейтинги регионов по уровню воспроизводства
ресурсов в региональных АПС**

Таблица А1 - Динамика рейтингов регионов Российской Федерации по потреблению мяса и молока.

Рейтинги: 1 - наибольшее потребление	Потребление мяса на душу населения в год, кг				Потребление молока на душу населения в год, кг			
	1990	2000	2010	2015	1990	2000	2010	2015
Алтайский край	38	53	40	46	13	9	5	2
Амурская область	25	65	63	59	47	70	74	68
Архангельская область	65	73	70	60	54	75	73	72
Астраханская область	67	23	17	13	61	61	56	54
Белгородская область	6	4	3	4	37	37	20	19
Брянская область	7	7	58	58	18	15	55	64
Владимирская область	66	72	66	71	44	54	59	59
Волгоградская область	9	19	19	33	34	51	63	62
Вологодская область	22	36	6	37	7	27	40	47
Воронежская область	35	40	23	6	31	24	30	14
Забайкальский край	47	35	33	40	10	34	37	27
Ивановская область	48	61	69	72	24	56	69	69
Иркутская область	50	30	54	49	55	64	68	63
Кабардино-Балкарская Республика	73	69	71	54	35	18	16	8
Калининградская область	24	11	24	7	11	32	36	44
Калужская область	42	42	39	26	40	43	51	49
Камчатский край	10	28	26	39	64	74	72	73
Карачаево-Черкесская Республика	2	64	51	61	60	2	1	4
Кемеровская область	14	55	44	36	17	40	47	51
Кировская область	28	12	52	56	67	6	14	13
Костромская область	59	63	75	75	22	22	58	61
Краснодарский край	29	52	21	14	69	58	54	46
Красноярский край	43	18	11	21	27	31	35	28
Курганская область	15	20	30	45	9	12	13	30
Курская область	30	8	29	15	62	36	41	57
Ленинградская область	71	50	28	20	16	53	9	6
Липецкая область	16	45	32	25	19	26	48	41
Магаданская область	3	24	25	22	14	66	45	23
Московская область	4	5	2	2	2	25	28	24
Мурманская область	57	71	46	28	29	72	34	32
Нижегородская область	61	68	41	35	46	44	42	34
Новгородская область	63	58	15	31	70	47	27	37
Новосибирская область	11	44	50	53	8	11	11	9
Омская область	18	10	9	18	3	3	3	10
Оренбургская область	26	37	43	48	15	14	7	5
Орловская область	8	2	8	29	6	30	57	56
Пензенская область	19	46	47	43	30	28	17	55
Пермский край	58	27	61	65	57	35	46	38
Приморский край	64	59	37	12	68	76	76	74
Псковская область	53	25	31	9	41	13	19	11

Рейтинги: 1 - наибольшее потребление	Потребление мяса на душу населения в год, кг				Потребление молока на душу населения в год, кг			
	1990	2000	2010	2015	1990	2000	2010	2015
Республика Адыгея	31	70	1	44	72	48	49	53
Республика Алтай	1	3	7	3	59	21	18	7
Республика Башкортостан	36	9	10	30	38	10	4	3
Республика Бурятия	33	14	49	50	65	41	23	31
Республика Дагестан	74	76	76	76	76	73	62	18
Республика Ингушетия	75	74	74	74	75	69	66	66
Республика Калмыкия	5	6	18	1	51	71	15	35
Республика Карелия	70	43	34	41	43	49	43	40
Республика Коми	39	15	14	16	20	38	22	16
Республика Марий Эл	21	47	36	5	48	1	8	25
Республика Мордовия	40	41	27	24	28	4	10	26
Республика Саха (Якутия)	20	1	4	8	4	17	12	12
Республика Северная Осетия - Алания	72	51	59	62	71	52	53	45
Республика Татарстан	37	22	20	17	42	5	2	1
Республика Тыва	69	54	65	69	73	68	70	67
Республика Хакасия	51	13	38	55	23	29	33	22
Ростовская область	27	66	35	42	66	57	24	17
Рязанская область	32	17	60	68	1	7	26	39
Самарская область	23	48	62	57	49	46	38	33
Саратовская область	12	29	42	70	5	19	6	29
Сахалинская область	34	21	5	10	39	65	65	75
Свердловская область	52	31	16	19	33	42	39	36
Смоленская область	44	49	68	67	32	23	44	48
Ставропольский край	54	57	45	27	36	59	61	50
Тамбовская область	13	16	53	34	52	50	67	70
Тверская область	62	67	57	38	53	20	32	60
Томская область	45	60	48	52	12	63	25	20
Тульская область	17	34	55	64	58	62	75	76
Тюменская область	49	62	72	73	21	67	71	71
Удмуртская Республика	46	38	56	47	50	16	21	15
Ульяновская область	41	56	67	63	26	33	50	52
Хабаровский край	60	33	12	23	63	60	60	58
Челябинская область	55	26	22	32	56	55	64	65
Чеченская Республика	76	75	73	66	74	45	52	42
Чувашская Республика	56	32	64	51	25	8	29	21
Ярославская область	68	39	13	11	45	39	31	43

Источник: расчеты автора.

Таблица А2 - Динамика рейтингов регионов РФ по реновации тракторов и расходу дизельного топлива на 1 га пашни.

Рейтинги: 1 - наибольшее значение	Коэффициент реновации тракторов, %				Расход дизельного топлива, ц на 1 га пашни			
	1991	2000	2010	2015	1991	2001	2010	2015
Алтайский край	57	59	29	40	71	35	55	33
Амурская область	58	75	5	8	70	32	51	29
Архангельская область	15	55	18	10	9	27	49	56
Астраханская область	44	57	55	73	6	37	3	26
Белгородская область	45	18	9	43	30	30	26	10
Брянская область	16	52	26	1	32	60	61	42
Владимирская область	46	22	23	44	23	22	34	30
Волгоградская область	34	45	49	29	67	43	57	53
Вологодская область	35	11	24	39	20	6	29	39
Воронежская область	67	49	17	17	51	33	21	15
Забайкальский край	47	74	74	75	72	63	68	75
Ивановская область	48	40	59	38	38	50	70	71
Иркутская область	49	47	63	35	47	53	33	58
Кабардино-Балкарская Республика	50	32	66	4	13	24	2	12
Калининградская область	6	8	11	5	18	1	25	9
Калужская область	12	27	15	15	55	67	65	66
Камчатский край	7	3	7	58	5	8	46	67
Карачаево-Черкесская Республика	51	53	54	3	14	31	8	5
Кемеровская область	36	46	50	55	50	10	36	19
Кировская область	19	65	62	51	59	58	71	64
Костромская область	20	31	72	52	40	46	67	69
Краснодарский край	72	13	22	12	22	18	4	6
Красноярский край	59	54	65	57	45	19	43	44
Курганская область	68	69	56	71	66	68	60	54
Курская область	60	28	25	27	48	52	23	31
Ленинградская область	21	9	10	11	8	73	5	3
Липецкая область	61	19	31	18	41	45	19	17
Магаданская область	17	2	3	6	1	4	24	28
Московская область	62	14	19	24	19	13	15	22
Мурманская область	9	33	6	74	10	71	1	2
Нижегородская область	37	25	53	61	31	57	48	59
Новгородская область	22	70	57	56	21	38	72	68
Новосибирская область	52	41	60	65	61	76	13	11
Омская область	69	71	69	49	65	16	47	46
Оренбургская область	63	30	48	68	69	55	56	62
Орловская область	13	6	43	28	46	25	16	24
Пензенская область	64	60	27	23	58	41	40	57
Пермский край	23	35	37	45	36	59	63	63
Приморский край	65	37	12	13	24	12	41	25
Псковская область	10	43	61	72	34	20	66	72

Рейтинги: 1 - наибольшее значение	Коэффициент реновации тракторов, %				Расход дизельного топлива, ц на 1 га пашни			
	1991	2000	2010	2015	1991	2001	2010	2015
Республика Адыгея	76	48	2	32	74	11	75	4
Республика Алтай	24	12	47	47	75	44	52	8
Республика Башкортостан	75	50	64	60	57	15	35	48
Республика Бурятия	38	61	67	67	60	49	76	76
Республика Дагестан	39	16	71	76	12	72	28	36
Республика Ингушетия	32	66	1	30	16	23	22	14
Республика Калмыкия	11	21	16	50	73	74	62	65
Республика Карелия	4	10	58	62	17	5	17	23
Республика Коми	25	5	21	19	4	17	69	55
Республика Марий Эл	26	63	38	63	26	34	44	38
Республика Мордовия	8	15	39	64	43	26	18	16
Республика Саха (Якутия)	5	7	44	46	3	9	6	1
Республика Северная Осетия - Алания	40	23	76	2	7	36	14	50
Республика Татарстан	53	4	28	36	44	47	11	20
Республика Тыва	73	76	36	31	68	70	64	70
Республика Хакасия	74	62	4	66	76	28	59	61
Ростовская область	1	29	33	33	62	61	20	18
Рязанская область	18	34	45	54	54	39	32	34
Самарская область	54	42	8	14	56	54	39	47
Саратовская область	27	38	40	34	64	69	38	41
Сахалинская область	3	24	13	7	2	3	12	7
Свердловская область	55	26	32	41	35	64	37	37
Смоленская область	14	51	34	53	52	62	74	74
Ставропольский край	41	39	41	26	37	2	10	21
Тамбовская область	42	36	20	16	42	42	42	60
Тверская область	2	64	70	69	39	66	73	73
Томская область	56	58	35	20	25	14	30	35
Тульская область	28	17	30	25	53	75	45	40
Тюменская область	66	20	14	22	27	56	9	13
Удмуртская Республика	29	56	42	42	33	40	50	51
Ульяновская область	30	73	52	48	49	29	53	45
Хабаровский край	70	1	75	9	11	7	7	27
Челябинская область	71	72	73	70	63	65	31	32
Чеченская Республика	33	67	68	21	15	21	27	43
Чувашская Республика	43	68	51	59	29	51	58	49
Ярославская область	31	44	46	37	28	48	54	52

Источник: расчеты автора.

Таблица А3 - Динамика суммарных рейтингов региональных АПС по видам капитала.

Рейтинги: 1 - наибольшее значение	Суммарный рейтинг по человеческому капиталу				Суммарный рейтинг по технике (физический капитал)			
	1990	2000	2010	2015	1990	2000	2010	2015
Алтайский край	51	62	45	48	128	94	84	73
Амурская область	72	135	137	127	128	107	56	37
Архангельская область	119	148	143	132	24	82	67	66
Астраханская область	128	84	73	67	50	94	58	99
Белгородская область	43	41	23	23	75	48	35	53
Брянская область	25	22	113	122	48	112	87	43
Владимирская область	110	126	125	130	69	44	57	74
Волгоградская область	43	70	82	95	101	88	106	82
Вологодская область	29	63	46	84	55	17	53	78
Воронежская область	66	64	53	20	118	82	38	32
Забайкальский край	57	69	70	67	119	137	142	150
Ивановская область	72	117	138	141	86	90	129	109
Иркутская область	105	94	122	112	96	100	96	93
Кабардино-Балкарская Республика	108	87	87	62	63	56	68	16
Калининградская область	35	43	60	51	24	9	36	14
Калужская область	82	85	90	75	67	94	80	81
Камчатский край	74	102	98	112	12	11	53	125
Карачаево-Черкесская Республика	62	66	52	65	65	84	62	8
Кемеровская область	31	95	91	87	86	56	86	74
Кировская область	95	18	66	69	78	123	133	115
Костромская область	81	85	133	136	60	77	139	121
Краснодарский край	98	110	75	60	94	31	26	18
Красноярский край	70	49	46	49	104	73	108	101
Курганская область	24	32	43	75	134	137	116	125
Курская область	92	44	70	72	108	80	48	58
Ленинградская область	87	103	37	26	29	82	15	14
Липецкая область	35	71	80	66	102	64	50	35
Магаданская область	17	90	70	45	18	6	27	34
Московская область	6	30	30	26	81	27	34	46
Мурманская область	86	143	80	60	19	104	7	76
Нижегородская область	107	112	83	69	68	82	101	120
Новгородская область	133	105	42	68	43	108	129	124
Новосибирская область	19	55	61	62	113	117	73	76
Омская область	21	13	12	28	134	87	116	95
Оренбургская область	41	51	50	53	132	85	104	130
Орловская область	14	32	65	85	59	31	59	52
Пензенская область	49	74	64	98	122	101	67	80
Пермский край	115	62	107	103	59	94	100	108

Рейтинги: 1 - наибольшее значение	Суммарный рейтинг по человеческому капиталу				Суммарный рейтинг по технике (физический капитал)			
	1990	2000	2010	2015	1990	2000	2010	2015
Приморский край	132	135	113	86	89	49	53	38
Псковская область	94	38	50	20	44	63	127	144
Республика Адыгея	103	118	50	97	150	59	77	36
Республика Алтай	60	24	25	10	99	56	99	55
Республика Башкортостан	74	19	14	33	132	65	99	108
Республика Бурятия	98	55	72	81	98	110	143	143
Республика Дагестан	150	149	138	94	51	88	99	112
Республика Ингушетия	150	143	140	140	48	89	23	44
Республика Калмыкия	56	77	33	36	84	95	78	115
Республика Карелия	113	92	77	81	21	15	75	85
Республика Коми	59	53	36	32	29	22	90	74
Республика Марий Эл	69	48	44	30	52	97	82	101
Республика Мордовия	68	45	37	50	51	41	57	80
Республика Саха (Якутия)	24	18	16	20	8	16	50	47
Республика Северная Осетия - Алания	143	103	112	107	47	59	90	52
Республика Татарстан	79	27	22	18	97	51	39	56
Республика Тыва	142	122	135	136	141	146	100	101
Республика Хакасия	74	42	71	77	150	90	63	127
Ростовская область	93	123	59	59	63	90	53	51
Рязанская область	33	24	86	107	72	73	77	88
Самарская область	72	94	100	90	110	96	47	61
Саратовская область	17	48	48	99	91	107	78	75
Сахалинская область	73	86	70	85	5	27	25	14
Свердловская область	85	73	55	55	90	90	69	78
Смоленская область	76	72	112	115	66	113	108	127
Ставропольский край	90	116	106	77	78	41	51	47
Тамбовская область	65	66	120	104	84	78	62	76
Тверская область	115	87	89	98	41	130	143	142
Томская область	57	123	73	72	81	72	65	55
Тульская область	75	96	130	140	81	92	75	65
Тюменская область	70	129	143	144	93	76	23	35
Удмуртская Республика	96	54	77	62	62	96	92	93
Ульяновская область	67	89	117	115	79	102	105	93
Хабаровский край	123	93	72	81	81	8	82	36
Челябинская область	111	81	86	97	134	137	104	102
Чеченская Республика	150	120	125	108	48	88	95	64
Чувашская Республика	81	40	93	72	72	119	109	108
Ярославская область	113	78	44	54	59	92	100	89

Источник: расчеты автора.

Таблица А4 – Динамика суммарного рейтинга региональных АПС по всем видам капитала и направления изменения (рост +, падение -) тренда рейтингов регионов по каждому из видов капитала.

Рейтинги: 1 - наибольшее значение	Суммарный рейтинг				По видам капитала:		
	1990	2000	2010	2015	Челове- ческий	Физи- ческий	Природ- ный
Алтайский край	57	37	27	18	+	+	-
Амурская область	66	74	58	42	-	+	+
Архангельская область	28	71	65	59	+	-	+
Астраханская область	56	52	30	44	+	-	+
Белгородская область	16	11	2	9	+	+	+
Брянская область	4	23	60	43	-	+	-
Владимирская область	58	47	54	63	-	-	+
Волгоградская область	29	39	56	48	-	+	+
Вологодская область	7	7	12	40	-	+	+
Воронежская область	60	31	7	2	+	-	+
Забайкальский край	53	64	66	69	-	-	+
Ивановская область	38	65	75	75	-	+	-
Иркутская область	68	61	68	65	-	-	+
Кабардино-Балкарская Республика	44	28	41	11	+	+	+
Калининградская область	3	2	10	3	+	-	-
Калужская область	31	53	49	37	-	+	-
Камчатский край	8	19	36	71	-	-	-
Карачаево-Черкесская Республика	19	32	17	7	+	+	-
Кемеровская область	15	34	52	39	+	-	-
Кировская область	47	26	59	55	-	-	+
Костромская область	26	41	76	76	-	+	+
Краснодарский край	62	27	13	10	+	-	-
Красноярский край	49	20	39	33	+	-	+
Курганская область	39	45	43	61	-	-	-
Курская область	67	21	18	24	-	-	-
Ленинградская область	14	55	1	1	+	+	+
Липецкая область	22	24	28	14	-	+	+
Магаданская область	2	12	11	12	+	-	-
Московская область	9	3	4	6	+	-	+
Мурманская область	11	75	6	28	+	+	+
Нижегородская область	51	60	55	56	+	+	+
Новгородская область	54	68	50	57	+	-	-
Новосибирская область	20	48	32	30	-	+	-
Омская область	34	14	26	19	-	+	+
Оренбургская область	48	25	40	53	-	+	+
Орловская область	5	4	19	29	-	+	-
Пензенская область	45	50	29	49	+	+	-
Пермский край	50	36	64	68	-	-	+
Приморский край	72	54	46	21	+	+	-
Псковская область	23	15	51	41	+	+	+

Рейтинги: 1 - наибольшее значение	Суммарный рейтинг				По видам капитала:		
	1990	2000	2010	2015	Челове- ческий	Физи- ческий	Природ- ный
Республика Адыгея	75	51	25	27	+	+	+
Республика Алтай	41	8	20	4	+	+	-
Республика Башкортостан	71	9	16	31	-	-	+
Республика Бурятия	63	44	67	70	-	+	+
Республика Дагестан	69	73	74	66	+	+	-
Республика Ингушетия	64	72	45	54	+	+	+
Республика Калмыкия	25	49	14	34	+	+	-
Республика Карелия	21	17	37	45	+	+	+
Республика Коми	10	5	22	15	+	-	+
Республика Марий Эл	18	30	23	25	+	-	+
Республика Мордовия	17	10	8	23	+	+	-
Республика Саха (Якутия)	1	1	5	5	-	+	-
Республика Северная Осетия - Алания	61	42	62	38	+	+	+
Республика Татарстан	55	6	3	8	+	+	+
Республика Тыва	76	76	73	72	-	-	-
Республика Хакасия	73	22	31	62	-	-	+
Ростовская область	35	67	15	16	+	-	+
Рязанская область	12	13	44	58	-	-	+
Самарская область	59	58	35	35	-	+	+
Саратовская область	13	35	24	47	+	+	+
Сахалинская область	6	18	9	13	-	-	-
Свердловская область	52	43	21	26	+	-	-
Смоленская область	27	56	69	74	-	+	+
Ставропольский край	43	38	42	20	+	+	+
Тамбовская область	32	29	53	51	-	+	+
Тверская область	36	69	72	73	+	+	+
Томская область	24	62	33	22	+	-	-
Тульская область	37	57	63	64	-	-	-
Тюменская область	42	63	47	50	-	-	+
Удмуртская Республика	40	33	48	36	-	+	+
Ульяновская область	30	59	71	67	-	+	-
Хабаровский край	70	16	38	17	+	-	-
Челябинская область	74	70	57	60	-	+	-
Чеченская Республика	65	66	70	46	+	-	-
Чувашская Республика	33	40	61	52	-	-	+
Ярославская область	46	46	34	32	+	-	+

Источник: расчеты автора.

Таблица А5 – Динамика суммарного рейтинга региональных АПС по всем видам капитала Центрального федерального округа

Регионы	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ивановская область	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Костромская область	11	7	8	7	5	2	2	2	4	3	1	2	2	2	1	2	1
Тверская область	10	3	3	4	3	4	5	3	3	7	4	4	4	4	3	3	2
Смоленская область	12	1	5	4	4	3	3	4	2	2	3	3	3	3	2	4	3
Тульская область	3	10	1	1	7	9	8	5	5	4	5	5	5	6	6	5	4
Тамбовская область	9	9	7	9	8	7	7	8	7	5	6	8	7	7	7	6	5
Владимирская область	2	5	9	6	6	5	6	7	6	8	7	9	9	8	4	7	6
Калужская область	5	4	4	3	2	6	4	6	8	6	6	7	6	5	5	6	7
Рязанская область	8	13	14	11	11	11	11	11	11	10	10	11	11	11	10	10	8
Ярославская область	7	6	6	5	9	10	9	9	10	12	8	10	10	9	8	9	9
Брянская область	16	12	10	13	13	14	15	13	9	9	9	6	8	10	9	8	10
Курская область	1	10	11	8	10	13	13	14	15	14	12	14	12	14	13	12	11
Орловская область	15	15	16	10	14	16	12	12	13	15	13	13	13	12	11	11	12
Липецкая область	6	8	13	9	12	8	14	15	14	13	11	12	14	13	12	13	13
Московская область	13	16	17	14	16	17	17	16	16	17	14	16	15	15	14	14	14
Белгородская область	14	14	15	15	15	15	16	17	15	16	15	17	17	17	16	15	15
Воронежская область	1	11	12	12	13	12	10	10	12	11	12	15	16	16	15	16	16

Источник: расчеты автора.

Таблица А6 – Динамика суммарного рейтинга региональных АПС по всем видам капитала Северо-Западного федерального округа

Регионы	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ленинградская область	3	5	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Калининградская область	1	2	3	5	2	3	5	5	6	5	6	3	4	2	2	2	2
Мурманская область	7	6	5	6	6	5	6	2	5	3	2	2	2	3	3	3	3
Республика Коми	4	1	3	1	4	2	2	4	2	2	4	6	5	5	4	5	4
Республика Карелия	6	4	2	4	5	4	3	4	4	4	3	5	3	4	5	6	5
Вологодская область	5	3	4	2	3	2	4	3	3	6	5	4	6	6	7	4	6
Псковская область	2	7	6	7	7	6	8	7	7	7	8	7	8	8	6	7	7
Новгородская область	9	9	8	9	9	8	9	8	9	9	7	8	7	7	8	8	8
Архангельская область	8	8	7	8	8	7	7	6	8	8	9	9	9	9	9	9	9

Источник: расчеты автора.

Таблица А7 – Динамика суммарного рейтинга региональных АПС по всем видам капитала Южного федерального округа (с 2010г).

Регионы	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Краснодарский край	5	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	3	1	2	1
Ростовская область	1	5	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	4	2	2	1	2
Республика Адыгея	6	2	2	5	4	4	5	3	3	4	5	5	1	1	3	3	3
Астраханская область	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4
Республика Калмыкия	2	4	3	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
Волгоградская область	4	6	4	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Источник: расчеты автора.

Таблица А8 – Динамика суммарного рейтинга региональных АПС по всем видам капитала Северо-Кавказского федерального округа

Регионы	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Кабардино-Балкарская Республика	1	4	4	3	3	5	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Карачаево-Черкесская Республика	4	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2
Республика Дагестан	2	3	3	2	4	2	2	4	3	4	4	3	3	4	2	4	3
Республика Ингушетия	3	2	2	5	6	3	3	7	4	5	5	5	4	3	4	3	4
Республика Северная Осетия - Алания	5	6	5	6	1	4	5	5	6	3	3	4	7	5	4	6	5
Ставропольский край	5	7	7	7	7	6	6	3	7	6	6	6	6	6	6	7	6
Чеченская Республика	6	5	6	4	5	4	2	6	5	7	7	7	5	7	5	5	7

Источник: расчеты автора.

Таблица А9 – Динамика суммарного рейтинга региональных АПС по всем видам капитала Уральского федерального округа

Регионы	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Свердловская область	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
Тюменская область	3	1	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2	2
Челябинская область	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3
Курганская область	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	3	3	3	3	4	4

Источник: расчеты автора.

Таблица А10 – Динамика суммарного рейтинга региональных АПС по всем видам капитала Приволжского федерального округа

Регионы	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Республика Татарстан	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1
Республика Мордовия	2	3	6	7	7	6	2	8	8	3	2	2	1	2	2	2	2
Республика Марий Эл	1	6	3	5	4	8	4	3	3	4	4	5	4	5	1	3	3
Республика Башкортостан	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4
Самарская область	14	13	14	12	12	11	10	7	7	10	9	7	7	7	5	7	5
Удмуртская Республика	4	10	7	6	8	10	6	5	9	7	7	9	9	9	8	5	6
Саратовская область	7	9	9	8	5	4	3	3	4	4	5	4	5	4	4	6	7
Чувашская Республика	3	4	4	3	3	3	7	4	5	8	11	12	10	10	7	9	8
Оренбургская область	11	7	10	10	9	9	8	9	12	6	6	8	8	8	9	11	9
Кировская область	6	5	5	4	6	7	9	6	11	9	10	11	11	11	10	8	10
Нижегородская область	10	12	11	11	11	13	11	9	10	11	12	10	12	12	11	10	11
Пензенская область	13	11	13	12	9	5	5	10	6	5	8	6	6	6	6	12	12
Ульяновская область	5	14	12	13	13	14	13	12	14	12	13	14	13	13	12	13	13
Пермский край	8	8	8	9	10	12	12	11	13	13	14	13	14	14	13	14	14

Источник: расчеты автора.

Таблица А11 – Динамика суммарного рейтинга региональных АПС по всем видам капитала Сибирского федерального округа

Регионы	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Алтайский край	5	3	2	3	1	5	5	4	2	5	6	5	1	1	1	1	1
Забайкальский край	3	1	1	1	3	2	4	5	3	2	1	1	4	3	2	2	2
Иркутская область	9	8	8	7	6	6	6	6	6	9	7	4	2	2	3	3	3
Кемеровская область	2	6	5	2	2	1	1	1	1	1	2	3	5	5	4	5	4
Красноярский край	6	4	3	4	4	3	3	3	5	4	4	2	3	4	5	4	5
Новосибирская область	1	5	7	9	10	8	8	6	7	7	5	8	7	6	6	6	6
Омская область	4	2	6	5	5	4	2	2	3	8	3	7	6	7	7	7	7
Республика Алтай	10	7	4	9	9	10	7	7	4	6	4	6	8	8	10	9	8
Республика Бурятия	8	11	11	10	11	9	10	8	8	10	8	9	11	10	8	8	9
Республика Тыва	8	9	10	6	7	7	9	9	9	3	10	11	9	9	9	11	10
Республика Хакасия	7	10	9	8	8	11	12	10	10	12	11	10	10	11	11	12	11
Томская область	11	12	12	11	12	12	11	11	11	11	9	12	12	12	12	10	12

Источник: расчеты автора.

Таблица А12 – Динамика суммарного рейтинга региональных АПС по всем видам капитала Дальневосточного федерального округа

Регионы	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Республика Саха (Якутия)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Магаданская область	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2
Сахалинская область	3	5	2	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3
Хабаровский край	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	5	4
Приморский край	7	6	5	6	5	6	6	6	5	7	7	6	6	6	5	4	5
Амурская область	6	7	6	7	7	7	7	7	6	5	6	7	5	5	6	6	6
Камчатский край	4	4	4	5	6	5	5	5	3	6	5	5	7	7	7	7	7

Источник: расчеты автора.

Таблица А13 - Динамика рейтингов федеральных округов Российской Федерации по потреблению мяса.

	ДФО	ПФО	СЗФО	СКФО	СФО	УФО	ЦФО	ЮФО
2000	2	3	5	7	3	4	1	6
2001	2	3	5	7	3	4	1	6
2002	2	4	4	7	3	5	1	6
2003	2	4	5	8	3	6	1	7
2004	1	3	5	7	2	4	1	6
2005	1	3	3	5	2	3	1	4
2006	1	4	3	6	2	4	1	5
2007	1	5	3	7	2	4	1	6
2008	1	5	2	7	3	4	1	6
2009	1	5	3	7	2	4	1	6
2010	2	5	3	7	4	5	1	6
2011	2	5	3	7	4	5	1	6
2012	2	7	4	8	5	6	1	3
2013	2	7	4	8	5	6	1	3
2014	2	5	3	6	4	5	1	2
2015	2	6	4	7	5	6	1	3

Источник: расчеты автора.

Таблица А14 - Динамика рейтингов федеральных округов Российской Федерации по потреблению молока.

	ДФО	ПФО	СЗФО	СКФО	СФО	УФО	ЦФО	ЮФО
2000	8	1	5	7	2	6	3	4
2001	8	1	5	7	2	6	3	4
2002	8	1	3	7	2	6	4	5
2003	8	1	3	7	2	6	4	5
2004	8	1	3	7	2	6	4	5
2005	8	1	3	7	2	6	4	5
2006	8	1	3	7	2	6	4	5
2007	8	1	3	7	2	6	4	5
2008	8	1	3	6	2	7	5	4
2009	8	1	3	6	2	7	5	4
2010	7	1	2	5	3	6	4	4
2011	8	1	2	6	3	7	5	4
2012	7	1	2	4	3	6	5	4
2013	8	1	2	4	3	7	6	5
2014	8	1	2	4	3	7	6	5
2015	8	1	2	4	3	7	6	5

Источник: расчеты автора.

Таблица А15 - Динамика рейтингов федеральных округов Российской Федерации по коэффициенту реновации тракторов.

	ДФО	ПФО	СЗФО	СКФО	СФО	УФО	ЦФО	ЮФО
2000	2	2	1	4	6	5	3	3
2001	5	5	2	1	6	6	3	4
2002	1	6	4	5	8	7	3	2
2003	5	6	4	1	6	7	3	2
2004	1	5	4	8	7	6	3	2
2005	1	3	1	6	5	4	3	2
2006	5	3	2	6	8	7	1	4
2007	6	4	1	5	8	7	2	3
2008	4	2	1	3	4	2	1	2
2009	1	1	2	5	7	6	3	4
2010	1	5	2	6	8	7	3	4
2011	1	5	6	2	3	6	3	4
2012	1	5	4	3	7	6	2	6
2013	1	4	5	3	7	5	2	6
2014	3	6	1	4	8	5	2	7
2015	1	6	5	3	8	7	2	4

Источник: расчеты автора.

Таблица А16 - Динамика рейтингов федеральных округов Российской Федерации по расходу дизельного топлива в центнерах на 1 гектар пашни.

	ДФО	ПФО	СЗФО	СКФО	СФО	УФО	ЦФО	ЮФО
2000	8	4	1	2	7	6	3	5
2001	8	4	1	2	7	6	5	3
2002	8	5	1	3	7	6	4	2
2003	5	6	2	4	8	7	3	1
2004	8	5	2	3	6	7	4	1
2005	7	5	2	3	6	8	4	1
2006	7	5	2	3	6	8	4	1
2007	8	6	2	3	5	7	4	1
2008	5	6	3	2	7	8	4	1
2009	8	6	3	2	7	5	4	1
2010	8	7	3	1	6	4	5	2
2011	5	8	7	2	6	4	3	1
2012	6	8	5	2	7	4	3	1
2013	3	8	7	2	5	6	4	1
2014	3	8	5	2	4	6	7	1
2015	2	8	4	3	6	5	7	1

Источник: расчеты автора.

Таблица А17 - Динамика суммарного рейтинга федеральных округов Российской Федерации.

	ДФО	ПФО	СЗФО	СКФО	СФО	УФО	ЦФО	ЮФО
2000	3	4	2	1	4	1	3	5
2001	3	6	2	1	3	2	4	5
2002	2	4	1	1	6	3	5	7
2003	3	6	2	1	6	4	5	7
2004	2	4	2	1	6	2	3	5
2005	2	4	1	2	5	2	3	5
2006	3	5	1	1	6	2	4	7
2007	3	7	1	2	6	4	5	8
2008	3	6	1	2	6	4	5	7
2009	3	4	1	2	5	2	4	6
2010	3	4	1	2	5	4	6	7
2011	2	3	5	1	4	6	3	7
2012	2	4	3	1	5	6	7	7
2013	3	2	5	1	4	6	6	7
2014	2	3	1	3	3	5	4	6
2015	1	1	2	3	4	5	6	7

Источник: расчеты автора.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б- Эластичности в функциях потребления молока,
мяса и картофеля по регионам России**

Таблица Б1 - Параметры региональных функций потребления молока и молокопродуктов

Название региона	Св. член	Эластичность по доходу	Эластичность по цене молока	R ²
Алтайский край	5,3396	0,0497		0,66
Амурская область	3,5732	0,1565		0,91
Архангельская область	3,0806	0,2438	-0,1043	0,82
Астраханская область	5,2350	0,0537	-0,1025	0,59
Белгородская область	5,7351		-0,0443	0,56
Брянская область	6,4796		-0,2808	0,87
Владимирская область	5,0373	0,2799	-0,6059	0,96
Волгоградская область	5,5116	0,0380	-0,1409	0,71
Вологодская область	5,2030	0,0385	-0,0708	0,7
Воронежская область	4,4111	0,1360	-0,0485	0,77
Забайкальский край	5,0964	0,0503	-0,0198	0,77
Ивановская область	5,1802	0,0451	-0,1065	0,91
Иркутская область	4,9545	0,1224	-0,2167	0,76
Кабардино-Балкарская Республика	4,1717	0,2123	-0,1450	0,83
Калининградская область	3,8960	0,4199	-0,6649	0,69
Калужская область	5,1855	0,0215		0,50
Камчатский край	3,3006	0,1747		0,88
Карачаево-Черкесская Республика	7,7048	0,0624	-0,6057	0,91
Кемеровская область	5,3891	0,0752	-0,1857	0,88
Кировская область	6,4924	0,0111	-0,2351	0,76
Костромская область	5,4953	0,0388	-0,1431	0,53
Краснодарский край	5,0462	0,0473	-0,0287	0,85
Красноярский край	3,8741	0,2017	-0,0998	0,68
Курганская область	5,1407	0,1932	-0,3585	0,80
Курская область	4,6932	0,3562	-0,7171	0,76
Ленинградская область	4,2362	0,1451		0,84
Липецкая область	4,9447	0,0742	-0,0633	0,54
Магаданская область	3,1541	0,2227		0,75
Московская область	3,4301	0,3405	-0,3502	0,63
Мурманская область	2,7764	0,4624	-0,4979	0,65
Нижегородская область	4,9418	0,1351	-0,2055	0,50
Новгородская область	5,2862	0,1464	-0,3077	0,5
Новосибирская область	5,6728	0,0295	-0,0783	0,92
Омская область	7,4116		-0,4291	0,90
Оренбургская область	5,7936	0,0231	-0,0760	0,72
Орловская область	5,6186	0,0094	-0,0920	0,54
Пензенская область	8,4148		-0,7652	0,75
Пермский край	4,6819	0,0865	-0,0283	0,52
Приморский край	3,4776	0,1550		0,97
Псковская область	3,5355	0,3238	-0,2678	0,79
Республика Адыгея	5,9773		-0,1467	0,83
Республика Алтай	4,6891	0,1017	-0,0062	0,50
Республика Башкортостан	6,3336	0,0182	-0,1981	0,72
Республика Бурятия	6,0069	0,0284	-0,1947	0,53

Название региона	Св. член	Эластичность по доходу	Эластичность по цене молока	R ²
Республика Дагестан	-0,1273	0,6318	-0,1792	0,96
Республика Калмыкия	6,5576		-0,2553	0,77
Республика Карелия	5,1962	0,1061	-0,1965	0,75
Республика Коми	4,6929	0,1806	-0,2258	0,50
Республика Марий Эл	7,3805		-0,4490	0,84
Республика Мордовия	6,9302		-0,3331	0,84
Республика Саха (Якутия)	5,9561		-0,0758	0,86
Республика Северная Осетия - Алания	4,4129	0,2128	-0,2728	0,82
Республика Татарстан	6,0250		-0,0328	0,92
Республика Тыва	3,7128	0,1556		0,60
Республика Хакасия	3,6483	0,3107	-0,2811	0,85
Ростовская область	4,0817	0,3415	-0,4729	0,83
Рязанская область	6,6055		-0,2838	0,77
Самарская область	4,5706	0,0904		0,74
Саратовская область	8,0196		-0,6278	0,95
Сахалинская область	7,9087		-0,6588	0,77
Свердловская область	4,2427	0,1425	-0,0575	0,71
Смоленская область	6,2819		-0,2066	0,60
Ставропольский край	4,5425	0,1173	-0,0889	0,95
Тамбовская область	6,1675		-0,2490	0,84
Тверская область	7,3325		-0,4786	0,60
Томская область	5,6679		-0,0256	0,69
Тульская область	5,7931		-0,2198	0,73
Тюменская область	0,5341	0,8960	-0,8377	0,69
Удмуртская Республика	5,3347	0,0357	-0,0259	0,65
Ульяновская область	4,5629	0,2381	-0,3883	0,60
Хабаровский край	5,6458		-0,0761	0,86
Челябинская область	5,6544		-0,1038	0,61
Чувашская Республика	5,6747		-0,0320	0,52
Ярославская область	6,3025		-0,2048	0,91

Источник: расчеты автора.

Таблица Б2 - Параметры региональных функций потребления мяса и мясопродуктов

Название региона	Св. член	Эластичность по доходу	Эластичность по цене мяса	R ²
Алтайский край	3,0969	0,1995	-0,1412	0,5
Амурская область	2,3854	0,2173	-0,0739	0,91
Архангельская область	0,1692	0,3890		0,84
Астраханская область	2,1715	0,2243	-0,0031	0,92
Белгородская область	3,2340	0,2110	-0,1440	0,87
Брянская область	3,4734	0,0853	-0,0317	0,83
Владимирская область	0,4261	0,4813	-0,1786	0,99
Волгоградская область	2,5939	0,1778	-0,0028	0,95
Вологодская область	2,9617	0,1403		0,58
Воронежская область	2,0113	0,5102	-0,4871	0,94
Забайкальский край	3,1708	0,1104		0,95
Ивановская область	3,1885	0,1922	-0,1861	0,95
Иркутская область	1,4972	0,2762		0,88
Кабардино-Балкарская Республика	1,1032	0,3112		0,9
Калининградская область	-5,7392	1,6331	-1,0879	0,8
Калужская область	1,2176	0,3840	-0,1378	0,99
Камчатский край	1,8219	0,4181	-0,3137	0,76
Карачаево-Черкесская Республика	1,0015	0,3674	-0,0635	0,86
Кемеровская область	-0,6039	0,6630	-0,3039	0,96
Кировская область	2,5273	0,2344	-0,1166	0,87
Костромская область	3,0948	0,0720	-0,0011	0,67
Краснодарский край	2,7124	0,1641		0,92
Красноярский край	3,9287	0,1616	-0,2123	0,75
Курганская область	2,0927	0,3701	-0,2602	0,75
Курская область	1,9199	0,3533	-0,1997	0,93
Ленинградская область	2,1629	0,2200		0,81
Липецкая область	2,0889	0,2731	-0,0950	0,91
Магаданская область	1,8775	0,4416	-0,3803	0,83
Московская область	1,5521	0,4041	-0,1948	0,94
Мурманская область	-1,8454	0,7949	-0,3591	0,84
Нижегородская область	1,8466	0,2395		0,84
Новгородская область	3,1864	0,2369	-0,2203	0,5
Новосибирская область	1,6805	0,3371	-0,1526	0,89
Омская область	2,4379	0,5103	-0,5819	0,71
Оренбургская область	2,9850	0,1631	-0,0658	0,71
Орловская область	4,5995	0,0547	-0,1385	0,5
Пензенская область	1,2701	0,3472	-0,0732	0,71
Пермский край	3,1035	0,1172	-0,0340	0,7
Приморский край	0,8667	0,4968	-0,2698	0,94
Псковская область	-0,1089	0,4610		0,92
Республика Адыгея	9,7871		-0,9854	0,58
Республика Алтай	-0,8532	0,5546		0,7
Республика Башкортостан	2,7162	0,2280	-0,1220	0,68
Республика Бурятия	2,6220	0,1588		0,7

Название региона	Св. член	Эластичность по доходу	Эластичность по цене мяса	R ²
Республика Дагестан	-1,2480	0,7411	-0,4491	0,94
Республика Калмыкия	-3,6046	0,8845		0,82
Республика Карелия	2,4460	0,2988	-0,2030	0,75
Республика Коми	2,5797	0,2231	-0,0860	0,66
Республика Марий Эл	-1,7486	0,7319	-0,1485	0,96
Республика Мордовия	1,5832	0,3023	-0,0267	0,68
Республика Саха (Якутия)	3,3424	0,2838	-0,3094	0,82
Республика Северная Осетия - Алания	2,8971	0,1287		0,56
Республика Татарстан	2,5488	0,1778		0,9
Республика Тыва	2,4995	0,1950	-0,0556	0,95
Республика Хакасия	6,0267	0,3537	-0,9680	0,91
Ростовская область	2,3380	0,1932		0,84
Рязанская область	2,8464	0,4213	-0,5178	0,63
Самарская область	0,5966	0,3778	-0,0523	0,91
Саратовская область	7,5266		-0,6172	0,88
Сахалинская область	2,9181	0,1482		0,8
Свердловская область	2,7077	0,1989	-0,0729	0,9
Смоленская область	0,1317	0,6037	-0,3605	0,83
Ставропольский край	1,0511	0,3294		0,95
Тамбовская область	1,3287	0,3524	-0,1023	0,89
Тверская область	0,6553	0,3645		0,86
Томская область	2,6421	0,2397	-0,1477	0,64
Тульская область	3,3463	0,1425	-0,1117	0,77
Тюменская область	-2,0337	0,8261	-0,4630	0,72
Удмуртская Республика	2,2569	0,2647	-0,1177	0,86
Ульяновская область	0,7546	0,3460		0,71
Хабаровский край	2,7919	0,1542		0,74
Челябинская область	3,0053	0,1305		0,88
Чувашская Республика	1,1020	0,3188		0,84
Ярославская область	2,7287	0,1695		0,83

Источник: расчеты автора.

Таблица Б3 - Параметры региональных функций потребления картофеля и продуктов его переработки

Название региона	Св. член	Эластичность по доходу	Эластичность по цене мяса	R ²
Алтайский край	5,4684	-0,0596		0,76
Амурская область	5,4580		-0,1598	0,84
Архангельская область	4,8951	-0,0624		0,85
Астраханская область	1,7334	0,3184		0,97
Белгородская область	5,1322		-0,1425	0,85
Брянская область	5,2608		-0,0772	0,78
Владимирская область	4,9754		-0,0519	0,78
Волгоградская область	3,1136	0,2382	-0,1532	0,88
Вологодская область	7,2213	-0,2847		0,96
Воронежская область	5,1673		-0,1251	0,63
Еврейская автономная область	4,4085	0,1099	-0,0900	0,66
Забайкальский край	4,4441	0,0896	-0,2430	0,68
Ивановская область	4,7625		-0,1790	0,72
Иркутская область	5,5409		-0,2556	0,92
Кабардино-Балкарская Республика	3,2110	0,2361	-0,2117	0,7
Калининградская область	3,1053	0,1878	-0,0428	0,6
Калужская область	5,0638		-0,1502	0,75
Камчатский край	5,3449	-0,1406	0,1731	0,75
Карачаево-Черкесская Республика	3,8903	0,1328	-0,0440	0,72
Кемеровская область	3,1600	0,1834	-0,0209	0,89
Кировская область	5,8649	-0,1296	-0,0711	0,94
Костромская область	5,0658		-0,1716	0,82
Краснодарский край	4,0477	0,0399		0,67
Красноярский край	5,2496	0,0011	0,0193	0,74
Курганская область	5,9854	-0,1476	-0,0337	0,86
Курская область	4,9429	0,0298	-0,1443	0,62
Ленинградская область	4,9825	-0,0321	-0,0899	0,79
Липецкая область	5,6554	-0,0869	-0,0291	0,86
Магаданская область	5,3666	-0,1142		0,78
Московская область	3,3486	0,1980	-0,2467	0,76
Мурманская область	2,3267	0,2224	-0,1077	0,77
Нижегородская область	4,8681	0,0010	-0,1813	0,55
Новгородская область	3,7760	0,2262	-0,4266	0,52
Новосибирская область	5,2429	-0,0477	-0,0970	0,64
Омская область	4,7233	0,1115	-0,3041	0,63
Оренбургская область	3,4037	0,2072	-0,2691	0,61
Орловская область	4,5462	0,1138	-0,1974	0,63
Пензенская область	5,2983	-0,0293	-0,0489	0,66
Пермский край	4,9383	-0,0127	-0,0740	0,58
Приморский край	3,7616	0,1920	-0,2565	0,8
Псковская область	5,8830	-0,0882	-0,2784	0,93
Республика Адыгея	5,6471	-0,1270	-0,1256	0,72
Республика Алтай	3,7340	0,2055	-0,2279	0,7
Республика Башкортостан	5,6919	-0,3043		0,53

Название региона	Св. член	Эластичность по доходу	Эластичность по цене мяса	R ²
Республика Бурятия	3,5440	0,1247	-0,0579	0,88
Республика Дагестан	2,4180	0,3060	-0,2974	0,89
Республика Калмыкия	1,4788	0,2681	-0,0690	0,79
Республика Карелия	4,0052	0,0639	-0,0073	0,59
Республика Коми	7,4688	-0,3266	-0,0579	0,95
Республика Марий Эл	5,6315	-0,0482	-0,0419	0,68
Республика Мордовия	5,3023	0,0116	-0,1614	0,57
Республика Саха (Якутия)	3,6198	0,1460	-0,1811	0,64
Республика Северная Осетия-Алания	3,9088	0,0973	-0,1208	0,6
Республика Татарстан	4,3205	0,1107	-0,1106	0,79
Республика Тыва	-1,4408	0,9141	-0,8053	0,92
Республика Хакасия	5,0253	-0,0056	-0,0795	0,86
Ростовская область	3,2517	0,2016	-0,2083	0,59
Рязанская область	5,2933	-0,0051	-0,1731	0,87
Самарская область	3,8289	0,1067		0,77
Саратовская область	3,2981	-0,5571	0,2914	0,57
Сахалинская область	4,2137	0,0783	-0,0449	0,67
Свердловская область	4,9559	-0,0368	-0,0206	0,63
Смоленская область	5,8663	-0,0921	-0,1074	0,76
Ставропольский край	2,9259	0,2423	-0,1518	0,92
Тамбовская область	5,5308	-0,0167	-0,1687	0,89
Тверская область	5,6990	-0,1164	-0,0092	0,87
Томская область	3,8144	0,1338	-0,1101	0,51
Тульская область	5,1306	0,0480	-0,3105	0,76
Тюменская область	4,8150	0,0078	-0,1207	0,63
Удмуртская Республика	5,6284	-0,0761	-0,0277	0,81
Ульяновская область	5,9519	-0,1496		0,86
Хабаровский край	4,1941	0,0915	-0,0510	0,66
Челябинская область	3,5817	0,1835	-0,1629	0,82
Чувашская Республика	4,3429	0,0946	-0,0032	0,85
Ярославская область	4,8834		-0,1474	0,75

Источник: расчеты автора.

**ПРИЛОЖЕНИЕ В- Математическое описание постановки задачи
определения оптимальной региональной структуры АПС**

Математическая запись такой задачи выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned}
 & \sum_{i=1}^m \{y_i(D_{NPK,i})C_i - z_i\}S_i \Rightarrow \max \\
 & \sum_i^m S_i \leq \sum_i^m S_i^{\text{факт}} \\
 & \sum_{i=1}^m S_i D_{NPK,i} = \sum_{i=1}^m S_i^{\text{факт}} D_{NPK,i} \\
 & D_{NPK,i} \leq D_{NPK,i}^{\max} \\
 & D_{NPK,i}, S_i \geq 0, \forall i = [1, m]
 \end{aligned} \tag{B.1}$$

где C_i - цена реализации товарной части сельскохозяйственной культуры.

Последние две строчки ограничивают дозы применения удобрений максимально допустимыми величинами для данной культуры, а также требуют положительных (точнее неотрицательных) значений для искомым доз удобрений и посевных площадей.

Между некоторыми переменными, входящими в (B.1), существуют зависимости, используемые при разработке экономико-математической модели (в приведенных далее выражениях для простоты опущены нижний индекс i).

1. Связь между урожайностью сельскохозяйственной культуры и дозами минеральных удобрений:

$$y = y_0 + 0,01k_a D_{NPK} + \Delta y_3, \tag{B.2}$$

где $y_0, k_a, \Delta y_3$ - уровень урожайности данной культуры без применения минеральных удобрений, коэффициент агрономической эффективности, равный отношению прибавки урожайности на единицу прироста дозы удобрений, прибавка урожайности за счет применения элитного посевного материала, соответственно.

Коэффициент агрономической эффективности связан с агроэкологическим потенциалом территории региона, по наши оценкам, следующим образом:

$$k_a = k_a^* (АП)^{0,3}, \quad (B.3)$$

где $k_a^*, АП$ - параметр уравнения регрессии, зависящий от возделываемой культуры, и величина агроэкологического потенциала региона соответственно.

2. Связь между урожайностью без удобрений и фактическим уровнем урожайности:

$$y_0 = y^{\text{факт}} \left(1 - 0,3 \frac{D_{NPK}^{\text{факт}}}{D_{NPK}^S}\right) + \Delta y_9^{\delta/y}, \quad (B.4)$$

где $D_{NPK}^{\text{факт}}, D_{NPK}^S$ фактически применяемые дозы удобрений и фонд доступных элементов минерального питания в пахотном слое, прибавка от элитных семян без удобрений соответственно.

Величина D_{NPK}^S определяется по формуле:

$$D_{NPK}^S = \eta \sum_{k=1}^3 \mu_k Q_k, \quad (B.5)$$

где η - коэффициент приведения содержания элементов минерального питания к пахотному слою $\eta \approx 3$;

Q_k - содержание легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия при $k = [1,3]$ соответственно (кг/га);

μ_k - коэффициенты использования элементов минерального питания из почвы, доли.

3. Связь между удельными затратами и дозами удобрений

$$z = z_0 + 0,001 C_{NPK} D_{NPK} \\ z_0 = \max \{ z^{\text{факт}} - 0,001 C_{NPK} D_{NPK}^{\text{факт}}; 0,8 z^{\text{факт}} \} \quad (B.6)$$

где C_{NPK} - цена покупки минеральных удобрений в данном регионе.

При подстановке соотношений (B.3-B.6) в (B.3) получается нелинейная задача поиска экстремума с ограничениями, которая и решается для каждого региона.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г- Входные данные для транспортной модели

1. Формат представления входных данных для транспортной модели.

Таблица Г.1 - Входные данные для транспортной модели

Первые 33 строки (поставщики), столбцы 29,1,2,3 (потребители)

Итого 80 регионов в 8 округах и 5 портов			Центральный Федеральный округ			
Перевозка зерна в млн. т			29	1	2	3
в млн. т	→	<i>Потребители</i>	Камчатка	Владимирская	Смоленская	Костромская
1,57	1	Белгородская	0	0	0	0
0,08	2	Брянская	0	0	0,072	0
1,99	3	Воронежская	0	0	0	0
0,04	4	Калужская	0	0	0,018	0
2,05	5	Курская	0	0	0	0
1,59	6	Липецкая	0	0	0	0
1,81	7	Орловская	0	0	0	0
0,74	8	Рязанская	0	0	0	0
0,04	9	Ивановская	0	0	0	0,006
2,16	10	Тамбовская	0	0	0	0
0,19	11	Калмыкия	0	0	0	0
1,36	12	Краснодарский край	0	0	0	0
3,08	13	Волгоградская обл.	0	0	0	0
1,08	14	Ростовская область	0	0	0	0
0,99	15	Республика Крым	0	0	0	0
0,11	16	Дагестан	0	0	0	0
0,51	17	Кабардино-Балкария	0	0	0	0
0,16	18	Карачаево-Черкессия	0	0	0	0
0,20	19	Северная Осетия	0	0	0	0
0,12	20	Чечня	0	0	0	0
4,10	21	Ставропольский край	0	0	0	0
2,21	22	Башкортостан	0	0	0	0
0,20	23	Удмуртия	0	0	0	0
0,84	24	Мордовия	0	0	0	0
3,45	25	Татарстан	0	0	0	0
0,39	26	Чувашия	0	0	0	0
0,33	27	Кировская область	0	0	0	0
0,62	28	Нижегородская обл.	0	0	0	0
2,43	29	Оренбургская обл.	0	0	0	0
1,36	30	Пензенская обл.	0	0	0	0
1,28	31	Самарская обл.	0	0	0	0
3,95	32	Саратовская обл.	0	0	0	0
0,70	33	Ульяновская обл.	0	0	0	0

Первые 33 строки (поставщики), столбцы 4,5,6,7 (потребители)

Итого 80 регионов в 8 округах и 5 портов

Центральный
Федеральный
округ

Перевозка зерна в млн. т

в млн. т	→	Потребители	Центральный Федеральный округ			
			4 Московская	5 Тверская	6 Тульская	7 Ярославская
1,57	1	Белгородская	0	0	0	0
0,08	2	Брянская	0	0	0	0
1,99	3	Воронежская	0	0	0	0
0,04	4	Калужская	0	0,02	0,002	0
2,05	5	Курская	0	0	0	0
1,59	6	Липецкая	0	0	0	0
1,81	7	Орловская	0	0	0	0
0,74	8	Рязанская	0,384	0	0	0
0,04	9	Ивановская	0	0	0	0,034
2,16	10	Тамбовская	0	0	0	0
0,19	11	Калмыкия	0	0	0	0
1,36	12	Краснодарский край	0	0	0	0
3,08	13	Волгоградская обл.	0	0	0	0
1,08	14	Ростовская область	0	0	0	0
0,99	15	Республика Крым	0	0	0	0
0,11	16	Дагестан	0	0	0	0
0,51	17	Кабардино-Балкария	0	0	0	0
0,16	18	Карачаево-Черкессия	0	0	0	0
0,20	19	Северная Осетия	0	0	0	0
0,12	20	Чечня	0	0	0	0
4,10	21	Ставропольский край	0	0	0	0
2,21	22	Башкортостан	0	0	0	0
0,20	23	Удмуртия	0	0	0	0
0,84	24	Мордовия	0	0	0	0
3,45	25	Татарстан	0	0	0	0
0,39	26	Чувашия	0,296	0	0	0,094
0,33	27	Кировская область	0	0	0	0
0,62	28	Нижегородская обл.	0	0	0	0,122
2,43	29	Оренбургская обл.	0	0	0	0
1,36	30	Пензенская обл.	0	0	0	0
1,28	31	Самарская обл.	0	0	0	0
3,95	32	Саратовская обл.	0	0	0	0
0,70	33	Ульяновская обл.	0	0	0	0

Источник: Росстат.

Первые 33 строки (поставщики), столбцы 8,9,10,11 (потребители)

Итого 80 регионов в 8 округах и 5 портов

Перевозка зерна в млн. т			Южный Федеральный Округ			Северо- Кавказский Фед. Округ
			8	9	10	11
в млн. т	→	<i>Потребители</i>	Москва	Астраханская	Респ. Адыгея	Ингушетия
1,57	1	Белгородская	0	0	0	0
0,08	2	Брянская	0	0	0	0
1,99	3	Воронежская	0	0	0	0
0,04	4	Калужская	0	0	0	0
2,05	5	Курская	0	0	0	0
1,59	6	Липецкая	0	0	0	0
1,81	7	Орловская	0	0	0	0
0,74	8	Рязанская	0,356	0	0	0
0,04	9	Ивановская	0	0	0	0
2,16	10	Тамбовская	0	0	0	0
0,19	11	Калмыкия	0	0	0	0
1,36	12	Краснодарский край	0	0	0	0
3,08	13	Волгоградская обл.	0	0	0	0
1,08	14	Ростовская область	0	0	0	0
0,99	15	Республика Крым	0	0	0	0,2
0,11	16	Дагестан	0	0	0	0
0,51	17	Кабардино- Балкария	0	0	0	0
0,16	18	Карачаево- Черкессия	0	0	0	0
0,20	19	Северная Осетия	0	0	0,06	0
0,12	20	Чечня	0	0	0	0
4,10	21	Ставропольский край	0	0	0	0
2,21	22	Башкортостан	0	0	0	0
0,20	23	Удмуртия	0	0	0	0
0,84	24	Мордовия	0	0	0	0
3,45	25	Татарстан	0,074	0,38	0	0
0,39	26	Чувашия	0	0	0	0
0,33	27	Кировская область	0	0	0	0
0,62	28	Нижегородская обл.	0	0	0	0
2,43	29	Оренбургская обл.	0	0	0	0
1,36	30	Пензенская обл.	0	0	0	0
1,28	31	Самарская обл.	0	0	0	0
3,95	32	Саратовская обл.	0	0	0	0
0,70	33	Ульяновская обл.	0	0	0	0

Источник: Росстат.

Первые 33 строки (поставщики), столбцы 12,13,14,15 (потребители)

Итого 80 регионов в 8 округах и 5 портов			Приволжский Федеральный округ		Северо- Западный Фед. округ		
Перевозка зерна в млн. т			12	13	14	15	
в млн. т	→	<i>Потребители</i>	Пермский край	Марий Эл	Карелия	Коми	
1,57	1	Белгородская	0	0	0	0	0
0,08	2	Брянская	0	0	0	0	0
1,99	3	Воронежская	0	0	0	0	0
0,04	4	Калужская	0	0	0	0	0
2,05	5	Курская	0	0	0	0	0
1,59	6	Липецкая	0	0	0	0	0
1,81	7	Орловская	0	0	0	0	0
0,74	8	Рязанская	0	0	0	0	0
0,04	9	Ивановская	0	0	0	0	0
2,16	10	Тамбовская	0	0	0	0	0
0,19	11	Калмыкия	0	0	0	0	0
1,36	12	Краснодарский край	0	0	0	0	0
3,08	13	Волгоградская обл.	0	0	0	0	0
1,08	14	Ростовская область	0	0	0	0	0
0,99	15	Республика Крым	0	0	0	0	0
0,11	16	Дагестан	0	0	0	0	0
0,51	17	Кабардино-Балкария	0	0	0	0	0
0,16	18	Карачаево-Черкессия	0	0	0	0	0
0,20	19	Северная Осетия	0	0	0	0	0
0,12	20	Чечня	0	0	0	0	0
4,10	21	Ставропольский край	0	0	0	0	0
2,21	22	Башкортостан	0	0	0	0	0
0,20	23	Удмуртия	0	0	0	0	0
0,84	24	Мордовия	0	0	0	0	0
3,45	25	Татарстан	0	0,15	0	0	0
0,39	26	Чувашия	0	0	0	0	0
0,33	27	Кировская область	0,056	0	0,006	0,04	0
0,62	28	Нижегородская обл.	0	0	0	0	0
2,43	29	Оренбургская обл.	0	0	0	0	0
1,36	30	Пензенская обл.	0	0	0	0	0
1,28	31	Самарская обл.	0	0	0	0	0
3,95	32	Саратовская обл.	0	0	0	0	0
0,70	33	Ульяновская обл.	0	0	0	0	0

Источник: Росстат.

Первые 33 строки (поставщики), столбцы 16,17,18,19 (потребители)

Итого 80 регионов в 8 округах и 5 портов

Табл.1 Перевозка зерна в млн. т

в млн. т	→	Потребители	16	17	18	19
			Архангельская	Ленинградская	Мурманская	Новгородская
1,57	1	Белгородская	0	0	0	0
0,08	2	Брянская	0	0	0	0
1,99	3	Воронежская	0	0	0	0
0,04	4	Калужская	0	0	0	0
2,05	5	Курская	0	0	0	0
1,59	6	Липецкая	0	0	0	0
1,81	7	Орловская	0	0	0	0
0,74	8	Рязанская	0	0	0	0
0,04	9	Ивановская	0	0	0	0
2,16	10	Тамбовская	0	0	0	0
0,19	11	Калмыкия	0	0	0	0
1,36	12	Краснодарский край	0	0	0	0
3,08	13	Волгоградская обл.	0	0	0	0
1,08	14	Ростовская область	0	0	0	0
0,99	15	Республика Крым	0	0	0	0
0,11	16	Дагестан	0	0	0	0
0,51	17	Кабардино-Балкария	0	0	0	0
0,16	18	Карачаево-Черкессия	0	0	0	0
0,20	19	Северная Осетия	0	0	0	0
0,12	20	Чечня	0	0	0	0
4,10	21	Ставропольский край	0	0	0	0
2,21	22	Башкортостан	0	0	0	0
0,20	23	Удмуртия	0	0	0	0
0,84	24	Мордовия	0	0	0	0
3,45	25	Татарстан	0	0	0	0
0,39	26	Чувашия	0	0	0	0
0,33	27	Кировская область	0	0,172	0,006	0,05
0,62	28	Нижегородская обл.	0	0,168	0	0
2,43	29	Оренбургская обл.	0	0	0	0
1,36	30	Пензенская обл.	0	0	0	0
1,28	31	Самарская обл.	0	0	0	0
3,95	32	Саратовская обл.	0	0	0	0
0,70	33	Ульяновская обл.	0	0	0	0

Источник: Росстат.

Первые 33 строки (поставщики), столбцы 20,21,22,23 (потребители)

Итого 80 регионов в 8 округах и 5 портов

Перевозка зерна в млн. т			Сибирский Федеральный Округ			
в млн. т	→	<i>Потребители</i>	20 Псковская	21 Санкт- Петербург	22 Калининградская обл.	23 Респ. Тыва
1,57	1	Белгородская	0	0	0	0
0,08	2	Брянская	0	0	0,008	0
1,99	3	Воронежская	0	0	0	0
0,04	4	Калужская	0	0	0	0
2,05	5	Курская	0	0	0	0
1,59	6	Липецкая	0	0	0	0
1,81	7	Орловская	0	0	0,382	0
0,74	8	Рязанская	0	0	0	0
0,04	9	Ивановская	0	0	0	0
2,16	10	Тамбовская	0	0	0	0
0,19	11	Калмыкия	0	0	0	0
1,36	12	Краснодарский край	0	0	0	0
3,08	13	Волгоградская обл.	0	0	0	0
1,08	14	Ростовская область	0	0	0	0
0,99	15	Республика Крым	0	0	0	0
0,11	16	Дагестан	0	0	0	0
0,51	17	Кабардино-Балкария	0	0	0	0
0,16	18	Карачаево-Черкессия	0	0	0	0
0,20	19	Северная Осетия	0	0	0	0
0,12	20	Чечня	0	0	0	0
4,10	21	Ставропольский край	0	0	0	0
2,21	22	Башкортостан	0	0	0	0
0,20	23	Удмуртия	0	0	0	0
0,84	24	Мордовия	0	0	0	0
3,45	25	Татарстан	0,08	0	0	0
0,39	26	Чувашия	0	0	0	0
0,33	27	Кировская область	0	0	0	0
0,62	28	Нижегородская обл.	0	0,33	0	0
2,43	29	Оренбургская обл.	0	0	0	0
1,36	30	Пензенская обл.	0	0	0	0
1,28	31	Самарская обл.	0	0	0	0
3,95	32	Саратовская обл.	0	0	0	0
0,70	33	Ульяновская обл.	0	0	0	0

Источник: Росстат.

Первые 33 строки (поставщики), столбцы 24,25,26,27 (потребители)

Итого 80 регионов в 8 округах и 5 портов			Дальне-Восточный Фед. округ			
Перевозка зерна в млн. т			24	25	26	27
в млн. т	→	<i>Потребители</i>	Якутия	Сахалинская	Хабаровский край	Магаданская
1,57	1	Белгородская	0	0	0	0
0,08	2	Брянская	0	0	0	0
1,99	3	Воронежская	0	0	0	0
0,04	4	Калужская	0	0	0	0
2,05	5	Курская	0	0	0	0
1,59	6	Липецкая	0	0	0	0
1,81	7	Орловская	0	0	0	0
0,74	8	Рязанская	0	0	0	0
0,04	9	Ивановская	0	0	0	0
2,16	10	Тамбовская	0	0	0	0
0,19	11	Калмыкия	0	0	0	0
1,36	12	Краснодарский край	0	0	0	0
3,08	13	Волгоградская обл.	0	0	0	0
1,08	14	Ростовская область	0	0	0	0
0,99	15	Республика Крым	0	0	0	0
0,11	16	Дагестан	0	0	0	0
0,51	17	Кабардино-Балкария	0	0	0	0
0,16	18	Карачаево-Черкессия	0	0	0	0
0,20	19	Северная Осетия	0	0	0	0
0,12	20	Чечня	0	0	0	0
4,10	21	Ставропольский край	0	0	0	0
2,21	22	Башкортостан	0	0	0	0
0,20	23	Удмуртия	0	0	0	0
0,84	24	Мордовия	0	0	0	0
3,45	25	Татарстан	0	0	0	0
0,39	26	Чувашия	0	0	0	0
0,33	27	Кировская область	0	0	0	0
0,62	28	Нижегородская обл.	0	0	0	0
2,43	29	Оренбургская обл.	0	0	0	0
1,36	30	Пензенская обл.	0	0	0	0
1,28	31	Самарская обл.	0	0	0	0
3,95	32	Саратовская обл.	0	0	0	0
0,70	33	Ульяновская обл.	0	0	0	0

Источник: Росстат.

Первые 33 строки (поставщики), столбцы 28,30,31,32 (потребители)

Итого 80 регионов в 8 округах и 5 портов

Табл.1 Перевозка зерна в млн. т

в млн. т	→	Потребители	28	30	31	32
			Еврейская	Новороссийск	Туапсе	Таганрог
1,57	1	Белгородская	0	0	0	0,83
0,08	2	Брянская	0	0	0	0
1,99	3	Воронежская	0	0	0	0
0,04	4	Калужская	0	0	0	0
2,05	5	Курская	0	0	0	0
1,59	6	Липецкая	0	0	0	1,59
1,81	7	Орловская	0	0	0	0
0,74	8	Рязанская	0	0	0	0
0,04	9	Ивановская	0	0	0	0
2,16	10	Тамбовская	0	0	0	0
0,19	11	Калмыкия	0	0,19	0	0
1,36	12	Краснодарский край	0	1,36	0	0
3,08	13	Волгоградская обл.	0	0	0	0
1,08	14	Ростовская область	0	0	0	1,08
0,99	15	Республика Крым	0	0	0	0
0,11	16	Дагестан	0	0	0,11	0
0,51	17	Кабардино-Балкария	0	0	0,51	0
0,16	18	Карачаево-Черкессия	0	0	0,16	0
0,20	19	Северная Осетия	0	0	0	0
0,12	20	Чечня	0	0	0,12	0
4,10	21	Ставропольский край	0	2,538	1,4	0
2,21	22	Башкортостан	0	0	0	0
0,20	23	Удмуртия	0	0	0	0
0,84	24	Мордовия	0	0,84	0	0
3,45	25	Татарстан	0	2,642	0	0
0,39	26	Чувашия	0	0	0	0
0,33	27	Кировская область	0	0	0	0
0,62	28	Нижегородская обл.	0	0	0	0
2,43	29	Оренбургская обл.	0	0	0	0
1,36	30	Пензенская обл.	0	0	0	0
1,28	31	Самарская обл.	0	1,28	0	0
3,95	32	Саратовская обл.	0	3,95	0	0
0,70	33	Ульяновская обл.	0	0,7	0	0

Источник: Росстат.

Первые 33 строки (поставщики), столбцы 33,34 (потребители)

Итого 80 регионов в 8 округах и 5 портов

Ограничения

на вывоз

зерна

		Перевозка зерна в млн. т			
в млн. т	→	<i>Пот ребит ели</i>	33 <i>Тамань</i>	34 <i>Владивост ок</i>	в млн. т
1,57	1	Белгородская	0,74	0 >	1,57
0,08	2	Брянская	0	0 >	0,08
1,99	3	Воронежская	1,99	0 >	1,99
0,04	4	Калужская	0	0 >	0,04
2,05	5	Курская	2,05	0 >	2,05
1,59	6	Липецкая	0	0 >	1,59
1,81	7	Орловская	1,428	0 >	1,81
0,74	8	Рязанская	0	0 >	0,74
0,04	9	Ивановская	0	0 >	0,04
2,16	10	Тамбовская	2,16	0 >	2,16
0,19	11	Калмыкия	0	0 >	0,19
1,36	12	Краснодарский край	0	0 >	1,36
3,08	13	Волгоградская обл.	3,08	0 >	3,08
1,08	14	Ростовская область	0	0 >	1,08
0,99	15	Республика Крым	0,79	0 >	0,99
0,11	16	Дагестан	0	0 >	0,11
0,51	17	Кабардино-Балкария	0	0 >	0,51
0,16	18	Карачаево-Черкессия	0	0 >	0,16
0,20	19	Северная Осетия	0,14	0 >	0,20
0,12	20	Чечня	0	0 >	0,12
4,10	21	Ставропольский край	0,162	0 >	4,10
2,21	22	Башкортостан	0	2,21 >	2,21
0,20	23	Удмуртия	0	0,2 >	0,20
0,84	24	Мордовия	0	0 >	0,84
3,45	25	Татарстан	0	0,124 >	3,45
0,39	26	Чувашия	0	0 >	0,39
0,33	27	Кировская область	0	0 >	0,33
0,62	28	Нижегородская обл.	0	0 >	0,62
2,43	29	Оренбургская обл.	0	2,43 >	2,43
1,36	30	Пензенская обл.	1,36	0 >	1,36
1,28	31	Самарская обл.	0	0 >	1,28
3,95	32	Саратовская обл.	0	0 >	3,95
0,70	33	Ульяновская обл.	0	0 >	0,70

Источник: Росстат.

Далее нумерация столбцов указана в нижней части каждой подтаблицы.

Последние строки 34 - 51 (поставщики), столбцы 29,1,2,3 (потребители)

0,08	34	Вологодская обл.	0	0,07	0	0
1,26	35	Курганская обл.	0	0	0	0
0,94	36	Тюменская обл.	0	0	0	0
0,11	37	Свердловская обл.	0	0	0	0
0,72	38	Челябинская обл.	0	0	0	0
0,003	39	Республика Алтай	0	0	0	0
0,01	40	Бурятия	0	0	0	0
0,06	41	Хакасия	0	0	0	0
3,90	42	Алтайский край	0	0	0	0
0,07	43	Забайкальский край	0	0	0	0
1,97	44	Красноярский край	0	0	0	0
0,59	45	Иркутская область	0	0	0	0
0,78	46	Кемеровская область	0	0	0	0
1,42	47	Новосибирская область	0	0	0	0
2,71	48	Омская область	0	0	0	0
0,04	49	Томская область	0	0	0	0
0,14	50	Приморский край	0	0	0	0
0,33	51	Амурская область	0	0	0	0
		Sign	=	<	<	<
		Ограничения на ввоз	0,000	0,07	0,09	0,01
		↑	Камчатка	Владимирская	Смоленская	Костромская
		Пост авщики	29	1	2	3
				Центральный		
				Федеральный		
				округ		

Источник: Росстат.

Последние строки 34 - 51 (поставщики), столбцы 4,5,6,7 (потребители)

0,08	34	Вологодская обл.	0	0	0	0
1,26	35	Курганская обл.	0	0	0	0
0,94	36	Тюменская обл.	0	0	0	0
0,11	37	Свердловская обл.	0	0	0	0
0,72	38	Челябинская обл.	0	0	0	0
0,003	39	Республика Алтай	0	0	0	0
0,01	40	Бурятия	0	0	0	0
0,06	41	Хакасия	0	0	0	0
3,90	42	Алтайский край	0	0	0	0
0,07	43	Забайкальский край	0	0	0	0
1,97	44	Красноярский край	0	0	0	0
0,59	45	Иркутская область	0	0	0	0
0,78	46	Кемеровская область	0	0	0	0
1,42	47	Новосибирская область	0	0	0	0
2,71	48	Омская область	0	0	0	0
0,04	49	Томская область	0	0	0	0
0,14	50	Приморский край	0	0	0	0
0,33	51	Амурская область	0	0	0	0
		Sign	<	<	<	<
		Ограничения на ввоз	0,68	0,02	0,00	0,25
		↑				
		Пост авщики	Московская	Тверская	Тульская	Ярославская
			4	5	6	7

Источник: Росстат.

Последние строки 34 - 51 (поставщики), столбцы 8,9,10,11 (потребители)

0,08	34	Вологодская обл.	0	0	0	0
1,26	35	Курганская обл.	0	0	0	0
0,94	36	Тюменская обл.	0	0	0	0
0,11	37	Свердловская обл.	0	0	0	0
0,72	38	Челябинская обл.	0	0	0	0
0,003	39	Республика Алтай	0	0	0	0
0,01	40	Бурятия	0	0	0	0
0,06	41	Хакасия	0	0	0	0
3,90	42	Алтайский край	0	0	0	0
0,07	43	Забайкальский край	0	0	0	0
1,97	44	Красноярский край	0	0	0	0
0,59	45	Иркутская область	0	0	0	0
0,78	46	Кемеровская область	0	0	0	0
1,42	47	Новосибирская область	0	0	0	0
2,71	48	Омская область	0	0	0	0
0,04	49	Томская область	0	0	0	0
0,14	50	Приморский край	0	0	0	0
0,33	51	Амурская область	0	0	0	0
		Sign	<	<	<	<
		Ограничения на ввоз	0,43	0,38	0,06	0,2
		↑	Москва	Астраханская	Респ. Адыгея	Ингушетия
		Пост авщики	8	9	10	11
				Южный		Сев.Кавказский
				Федеральный		Федеральный
				округ		округ

Источник: Росстат.

Последние строки 34 - 51 (поставщики), столбцы 12,13,14,15 (потребители)

0,08	34	Вологодская обл.	0	0	0	0
1,26	35	Курганская обл.	0	0	0	0
0,94	36	Тюменская обл.	0	0	0	0
0,11	37	Свердловская обл.	0	0	0	0
0,72	38	Челябинская обл.	0	0	0	0
0,003	39	Республика Алтай	0	0	0	0
0,01	40	Бурятия	0	0	0	0
0,06	41	Хакасия	0	0	0	0
3,90	42	Алтайский край	0	0	0	0
0,07	43	Забайкальский край	0	0	0	0
1,97	44	Красноярский край	0	0	0	0
0,59	45	Иркутская область	0	0	0	0
0,78	46	Кемеровская область	0	0	0	0
1,42	47	Новосибирская область	0	0	0	0
2,71	48	Омская область	0	0	0	0
0,04	49	Томская область	0	0	0	0
0,14	50	Приморский край	0,064	0	0	0
0,33	51	Амурская область	0	0	0	0
		Sign	<	<	<	<
		Ограничения на ввоз	0,12	0,15	0,006	0,04
		↑	Пермский край	Марий Эл	Карелия	Коми
		Пост авщики	12	13	14	15
			Приволжский		Сев.Западный	
			Федеральный		Федеральный	
			Округ		округ	

Источник: Росстат.

Последние строки 34 - 51 (поставщики), столбцы 16,17,18,19 (потребители)

0,08	34	Вологодская обл.	0	0,01	0	0
1,26	35	Курганская обл.	0	0	0	0
0,94	36	Тюменская обл.	0	0	0	0
0,11	37	Свердловская обл.	0	0	0	0
0,72	38	Челябинская обл.	0	0	0	0
0,003	39	Республика Алтай	0	0	0	0
0,01	40	Бурятия	0	0	0	0
0,06	41	Хакасия	0	0	0	0
3,90	42	Алтайский край	0	0	0	0
0,07	43	Забайкальский край	0	0	0	0
1,97	44	Красноярский край	0	0	0	0
0,59	45	Иркутская область	0	0	0	0
0,78	46	Кемеровская область	0	0	0	0
1,42	47	Новосибирская область	0	0	0	0
2,71	48	Омская область	0	0	0	0
0,04	49	Томская область	0	0	0	0
0,14	50	Приморский край	0	0	0	0
0,33	51	Амурская область	0	0	0	0
		Sign	=	<	<	<
		Ограничения на ввоз	0,000	0,35	0,01	0,05
		↑	Архангельская	Ленинградская	Мурманская	Новгородская
		Пост авщики	16	17	18	19

Источник: Росстат.

Последние строки 34 - 51 (поставщики), столбцы 20,21,22,23 (потребители)

0,08	34	Вологодская обл.	0	0	0	0
1,26	35	Курганская обл.	0	0	0	0
0,94	36	Тюменская обл.	0	0	0	0
0,11	37	Свердловская обл.	0	0	0	0
0,72	38	Челябинская обл.	0	0	0	0
0,003	39	Республика Алтай	0	0	0	0
0,01	40	Бурятия	0	0	0	0
0,06	41	Хакасия	0	0	0	0
3,90	42	Алтайский край	0	0	0	0
0,07	43	Забайкальский край	0	0	0	0
1,97	44	Красноярский край	0	0	0	0
0,59	45	Иркутская область	0	0	0	0
0,78	46	Кемеровская область	0	0	0	0
1,42	47	Новосибирская область	0	0	0	0
2,71	48	Омская область	0	0	0	0
0,04	49	Томская область	0	0	0	0
0,14	50	Приморский край	0	0	0	0
0,33	51	Амурская область	0	0	0	0
		Sign	<	<	<	<
		Ограничения на ввоз	0,08	0,33	0,39	0,001
		↑	Псковская	Санкт-Петербург	Калининградская обл.	Респ. Тыва
		Пост авщики	20	21	22	23
						Сибирский Федеральный округ

Источник: Росстат.

Последние строки 34 - 51 (поставщики), столбцы 24,25,26,27 (потребители)

0,08	34	Вологодская обл.	0	0	0	0
1,26	35	Курганская обл.	0	0	0	0
0,94	36	Тюменская обл.	0	0	0	0
0,11	37	Свердловская обл.	0	0	0	0
0,72	38	Челябинская обл.	0	0	0	0
0,003	39	Республика Алтай	0	0	0	0
0,01	40	Бурятия	0	0	0	0
0,06	41	Хакасия	0	0	0	0
3,90	42	Алтайский край	0	0	0	0
0,07	43	Забайкальский край	0	0	0	0
1,97	44	Красноярский край	0	0	0	0
0,59	45	Иркутская область	0	0	0	0
0,78	46	Кемеровская область	0	0	0	0
1,42	47	Новосибирская область	0	0	0	0
2,71	48	Омская область	0	0	0	0
0,04	49	Томская область	0	0	0	0
0,14	50	Приморский край	0,02	0,004	0,05	0
0,33	51	Амурская область	0	0	0	0
		Sign	<	<	<	<
		Ограничения на ввоз	0,02	0,004	0,05	0,002
		↑				
		Пост авщики	Якутия	Сахалинская	Хабаровский край	Магаданская
			24	25	26	27
			Дальневосточный			
			Федеральный			
			Округ			

Источник: Росстат.

Последние строки 34 - 51 (поставщики), столбцы 28,30,31,32 (потребители)

0,08	34	Вологодская обл.	0	0	0	0
1,26	35	Курганская обл.	0	0	0	0
0,94	36	Тюменская обл.	0	0	0	0
0,11	37	Свердловская обл.	0	0	0	0
0,72	38	Челябинская обл.	0	0	0	0
0,003	39	Республика Алтай	0	0	0	0
0,01	40	Бурятия	0	0	0	0
0,06	41	Хакасия	0	0	0	0
3,90	42	Алтайский край	0	0	0	0
0,07	43	Забайкальский край	0	0	0	0
1,97	44	Красноярский край	0	0	0	0
0,59	45	Иркутская область	0	0	0	0
0,78	46	Кемеровская область	0	0	0	0
1,42	47	Новосибирская область	0	0	0	0
2,71	48	Омская область	0	0	0	0
0,04	49	Томская область	0	0	0	0
0,14	50	Приморский край	0,002	0	0	0
0,33	51	Амурская область	0	0	0	0
		Sign	=	<	<	<
		Ограничения на ввоз	0,00	13,50	2,30	3,50
		Пост авщики	Еврейская АО	Новороссийск	Туапсе	Таганрог
			28	30	31	32
				Порт 1	Порт 2	Порт 3

Источник: Росстат.

Последние строки 34 - 51 (поставщики), столбцы 33,34 (потребители)

0,08	34	Вологодская обл.	0	0	>	0,08
1,26	35	Курганская обл.	0	1,26	>	1,26
0,94	36	Тюменская обл.	0	0,94	>	0,94
0,11	37	Свердловская обл.	0	0,11	>	0,11
0,72	38	Челябинская обл.	0	0,72	>	0,72
0,003	39	Республика Алтай	0	0,003	>	0,003
0,01	40	Бурятия	0	0,01	>	0,01
0,06	41	Хакасия	0	0,06	>	0,06
3,90	42	Алтайский край	0	3,9	>	3,90
0,07	43	Забайкальский край	0	0,07	>	0,07
1,97	44	Красноярский край	0	1,97	>	1,97
0,59	45	Иркутская область	0	0,59	>	0,59
0,78	46	Кемеровская область	0	0,78	>	0,78
1,42	47	Новосибирская область	0	1,42	>	1,42
2,71	48	Омская область	0	2,71	>	2,71
0,04	49	Томская область	0	0,04	>	0,04
0,14	50	Приморский край	0	0	>	0,14
0,33	51	Амурская область	0	0,33	>	0,33
		Sign	<		>	
		Ограничения на ввоз	13,90	1,00		242854,63
		↑	Тамань	Владивосток		млн. руб.
		Пост авиации	33	34		
			Порт 4	Порт 5		

Источник: Росстат.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д - Рекомендации по направлениям развития
растениеводства и животноводства в региональных
агропродовольственных системах**

Таблица Д.1 - Варианты рационального размещения производства зерновых по субъектам Российской Федерации, различающиеся по сценарным условиям

КУЛЬТУРА: Озимая пшеница	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	Ленинградская область, Тюменская область, Алтайский край, Кемеровская область, Новосибирская область
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	Белгородская область, Брянская область, Владимирская область, Воронежская область, Ивановская область, Курская область, Липецкая область, Московская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тульская область, Калининградская область, Новгородская область, Республика Калмыкия, Волгоградская область, Ростовская область, Республика Ингушетия, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Чувашская Республика, Кировская область, Нижегородская область, Оренбургская область, Пензенская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область, Челябинская область, Томская область, Приморский край
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	Астраханская область, Республика Дагестан, Республика Северная Осетия-Алания, Удмуртская Республика, Пермский край
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	Калужская область, Костромская область, Орловская область, Тверская область, Ярославская область, Вологодская область, Псковская область, Республика Адыгея, Краснодарский край, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Чеченская Республика, Свердловская область, Красноярский край, Омская область
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	

КУЛЬТУРА: Яровая пшеница	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	Рязанская область, Архангельская область, Ленинградская область, Республика Татарстан
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	Брянская область, Владимирская область, Ивановская область, Костромская область, Смоленская область, Вологодская область, Новгородская область, Республика Ингушетия, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Чувашская Республика, Кировская область, Нижегородская область, Курганская область, Свердловская область, Тюменская область, Челябинская область, Республика Алтай, Алтайский край, Забайкальский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Омская область, Томская область, Приморский край
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	Московская область, Тульская область, Астраханская область, Республика Дагестан, Чеченская Республика, Удмуртская Республика, Республика Бурятия, Республика Хакасия
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	Белгородская область, Воронежская область, Калужская область, Курская область, Липецкая область, Орловская область, Тамбовская область, Тверская область, Ярославская область, Калининградская область, Псковская область, Республика Калмыкия, Краснодарский край, Волгоградская область, Ростовская область, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Ставропольский край, Республика Мордовия, Пермский край, Оренбургская область, Пензенская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область, Республика Тыва, Республика Саха (Якутия), Хабаровский край, Амурская область, Еврейская автономная область
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	

--

КУЛЬТУРА: Озимая рожь	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Владимирская область, Московская область, Архангельская область, Ленинградская область, Новгородская область, Республика Калмыкия, Оренбургская область, Иркутская область, Томская область, Приморский край
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Брянская область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Белгородская область, Воронежская область, Ивановская область, Калужская область, Курская область, Липецкая область, Тамбовская область, Тульская область, Астраханская область, Республика Дагестан, Чеченская Республика, Ставропольский край, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Курганская область, Тюменская область, Республика Хакасия, Алтайский край, Красноярский край, Кемеровская область, Новосибирская область
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Костромская область, Орловская область, Рязанская область, Смоленская область, Тверская область, Ярославская область, Республика Карелия, Вологодская область, Калининградская область, Псковская область, Краснодарский край, Волгоградская область, Ростовская область, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Пермский край, Кировская область, Нижегородская область, Пензенская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область, Свердловская область, Челябинская область, Республика Алтай, Омская область, Хабаровский край, Амурская область

КУЛЬТУРА: Яровая рожь	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	

112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Астраханская область, Республика Дагестан, Республика Бурятия, Забайкальский край
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Тверская область

КУЛЬТУРА: Тритикале озимая	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Архангельская область, Новгородская область, Астраханская область, Республика Дагестан
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Владимирская область, Республика Калмыкия, Удмуртская Республика, Оренбургская область, Саратовская область, Челябинская область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Белгородская область, Курская область, Тульская область, Ленинградская область, Алтайский край, Кемеровская область, Новосибирская область
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	

<p>222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.</p>	<p>Брянская область, Воронежская область, Ивановская область, Калужская область, Костромская область, Липецкая область, Московская область, Орловская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тверская область, Ярославская область, Вологодская область, Калининградская область, Псковская область, Республика Адыгея, Краснодарский край, Волгоградская область, Ростовская область, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Чувашская Республика, Пермский край, Кировская область, Нижегородская область, Пензенская область, Самарская область, Ульяновская область, Курганская область, Свердловская область, Тюменская область, Красноярский край, Иркутская область, Томская область</p>
---	--

КУЛЬТУРА: Тритикале яровая	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
<p>111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.</p>	
<p>112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.</p>	<p>Республика Дагестан</p>
<p>121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.</p>	
<p>122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.</p>	<p>Владимирская область, Республика Калмыкия, Саратовская область</p>
<p>211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.</p>	
<p>212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.</p>	<p>Ленинградская область, Астраханская область, Забайкальский край</p>
<p>221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.</p>	
<p>222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.</p>	<p>Белгородская область, Брянская область, Воронежская область, Ивановская область, Костромская область, Смоленская область, Тамбовская область, Псковская область, Краснодарский край, Волгоградская область, Ростовская область, Карачаево-Черкесская Республика, Ставропольский край, Кировская область, Нижегородская область, Хабаровский край</p>

КУЛЬТУРА: Кукуруза на зерно	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Белгородская область, Брянская область, Воронежская область, Курская область, Липецкая область, Московская область, Орловская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Республика Дагестан, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Республика Мордовия, Оренбургская область, Алтайский край
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Калининградская область, Республика Калмыкия, Астраханская область, Чеченская Республика, Республика Башкортостан, Пензенская область, Омская область, Приморский край, Амурская область, Еврейская автономная область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Республика Адыгея, Краснодарский край, Кабардино-Балкарская Республика, Ставропольский край, Пермский край
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Тульская область, Волгоградская область, Ростовская область, Республика Ингушетия, Республика Татарстан, Чувашская Республика, Нижегородская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область, Курганская область, Свердловская область, Челябинская область, Красноярский край, Новосибирская область, Хабаровский край

КУЛЬТУРА: Ячмень озимый	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Брянская область, Тамбовская область, Республика Калмыкия, Республика Ингушетия
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	

122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Саратовская область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Белгородская область, Воронежская область, Калужская область, Ростовская область, Республика Дагестан, Карачаево-Черкесская Республика, Чеченская Республика, Ставропольский край, Кировская область, Ульяновская область
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Московская область, Орловская область, Калининградская область, Республика Адыгея, Краснодарский край, Волгоградская область, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Самарская область, Кемеровская область

КУЛЬТУРА: Ячмень яровой	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Брянская область, Владимирская область, Калужская область, Архангельская область, Вологодская область, Ленинградская область, Новгородская область
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Московская область, Кировская область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Белгородская область, Ивановская область, Курская область, Липецкая область, Орловская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тульская область, Республика Коми, Астраханская область, Волгоградская область, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Карачаево-Черкесская Республика, Чеченская Республика, Республика Башкортостан, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Нижегородская область, Оренбургская область, Курганская область, Тюменская область, Республика Бурятия, Республика Тыва, Республика

	Хакасия, Алтайский край, Забайкальский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Томская область, Приморский край
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Воронежская область, Костромская область, Тверская область, Ярославская область, Республика Карелия, Калининградская область, Псковская область, Республика Адыгея, Республика Калмыкия, Краснодарский край, Ростовская область, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Ставропольский край, Республика Марий Эл, Пензенская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область, Свердловская область, Челябинская область, Республика Алтай, Омская область, Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Хабаровский край, Амурская область, Еврейская автономная область

КУЛЬТУРА: Овес	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Владимирская область, Московская область, Архангельская область, Ленинградская область, Новгородская область, Республика Калмыкия, Чеченская Республика
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Брянская область, Оренбургская область, Республика Алтай
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Белгородская область, Курская область, Липецкая область, Рязанская область, Смоленская область, Тульская область, Астраханская область, Республика Дагестан, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Курганская область, Тюменская область, Республика Бурятия, Республика Хакасия, Алтайский край, Забайкальский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Томская область, Республика Саха (Якутия), Приморский край, Хабаровский край

221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Воронежская область, Ивановская область, Калужская область, Костромская область, Орловская область, Тамбовская область, Тверская область, Ярославская область, Республика Карелия, Вологодская область, Калининградская область, Псковская область, Республика Адыгея, Краснодарский край, Волгоградская область, Ростовская область, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Кировская область, Нижегородская область, Пензенская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область, Свердловская область, Челябинская область, Республика Тыва, Омская область, Амурская область, Еврейская автономная область

КУЛЬТУРА: Рис	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Республика Адыгея, Ростовская область, Республика Дагестан, Чеченская Республика, Приморский край, Еврейская автономная область
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Краснодарский край
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Астраханская область
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Республика Калмыкия

КУЛЬТУРА: Гречиха	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Пермский край, Алтайский край
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Брянская область, Владимирская область, Ивановская область, Калининградская область, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Чеченская Республика, Республика Мордовия, Чувашская Республика, Нижегородская область, Оренбургская область, Саратовская область, Курганская область, Тюменская область, Республика Алтай, Иркутская область, Омская область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Орловская область
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Белгородская область, Воронежская область, Калужская область, Курская область, Липецкая область, Московская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тверская область, Тульская область, Ярославская область, Псковская область, Республика Адыгея, Республика Калмыкия, Краснодарский край, Астраханская область, Волгоградская область, Ростовская область, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Кировская область, Пензенская область, Самарская область, Ульяновская область, Свердловская область, Челябинская область, Республика Бурятия, Республика Тыва, Республика Хакасия, Забайкальский край, Красноярский край, Кемеровская область, Новосибирская область, Томская область, Республика Саха (Якутия), Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Еврейская автономная область

КУЛЬТУРА: Просо	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Брянская область, Республика Калмыкия, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Кировская область, Нижегородская область, Оренбургская область, Саратовская область, Челябинская область, Республика Тыва, Алтайский край
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Орловская область
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Белгородская область, Воронежская область, Курская область, Липецкая область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тульская область, Краснодарский край, Волгоградская область, Ростовская область, Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Чеченская Республика, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Пензенская область, Самарская область, Ульяновская область, Курганская область, Свердловская область, Тюменская область, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Омская область

КУЛЬТУРА: Сорго	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	

121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Республика Калмыкия, Оренбургская область, Саратовская область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Белгородская область, Воронежская область, Тамбовская область, Краснодарский край, Волгоградская область, Ростовская область, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Ставропольский край, Самарская область, Ульяновская область, Алтайский край

КУЛЬТУРА: Горох	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Брянская область, Владимирская область, Ивановская область, Калужская область, Костромская область, Тверская область, Псковская область, Республика Калмыкия, Волгоградская область, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Марий Эл, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Кировская область, Нижегородская область, Оренбургская область, Саратовская область, Свердловская область, Омская область, Томская область, Хабаровский край
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Орловская область, Пермский край

<p>221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.</p>	
<p>222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.</p>	<p>Белгородская область, Воронежская область, Курская область, Липецкая область, Московская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тульская область, Ярославская область, Вологодская область, Калининградская область, Республика Адыгея, Краснодарский край, Ростовская область, Республика Дагестан, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Чеченская Республика, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Пензенская область, Самарская область, Ульяновская область, Курганская область, Тюменская область, Челябинская область, Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Хакасия, Алтайский край, Забайкальский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Приморский край</p>

КУЛЬТУРА: Фасоль	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
<p>111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.</p>	
<p>112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.</p>	
<p>121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.</p>	
<p>122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.</p>	<p>Брянская область, Чеченская Республика, Саратовская область, Хабаровский край</p>
<p>211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.</p>	
<p>212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.</p>	<p>Орловская область</p>
<p>221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.</p>	

<p>222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.</p>	<p>Белгородская область, Воронежская область, Курская область, Липецкая область, Тамбовская область, Республика Адыгея, Краснодарский край, Волгоградская область, Ростовская область, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Ставропольский край, Чувашская Республика, Алтайский край, Приморский край, Амурская область</p>
---	---

КУЛЬТУРА: Чечевица	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Оренбургская область, Саратовская область, Челябинская область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Рязанская область
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Воронежская область, Волгоградская область, Ростовская область, Республика Дагестан, Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Пензенская область, Самарская область, Курганская область, Алтайский край

КУЛЬТУРА: Бобы кормовые	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	

121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Владимирская область, Ярославская область, Нижегородская область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Орловская область, Рязанская область, Пермский край
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Воронежская область, Московская область, Тамбовская область, Тульская область, Калининградская область, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Чувашская Республика, Пензенская область, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Омская область

КУЛЬТУРА: Вика и виковые на зерно	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Брянская область, Ивановская область, Костромская область, Тверская область, Псковская область, Республика Марий Эл, Оренбургская область, Саратовская область, Челябинская область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Орловская область
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	

<p>222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.</p>	<p>Белгородская область, Владимирская область, Воронежская область, Калужская область, Курская область, Липецкая область, Московская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тульская область, Ярославская область, Вологодская область, Ленинградская область, Краснодарский край, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Кировская область, Нижегородская область, Пензенская область, Самарская область, Ульяновская область, Курганская область, Свердловская область, Тюменская область, Алтайский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Омская область, Томская область</p>
---	---

КУЛЬТУРА: Люпин на зерно	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Брянская область, Владимирская область, Кировская область, Челябинская область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Орловская область, Рязанская область
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Белгородская область, Воронежская область, Калужская область, Курская область, Липецкая область, Смоленская область, Тамбовская область, Тульская область, Калининградская область, Ленинградская область, Республика Татарстан, Чувашская Республика, Пензенская область, Курганская область, Свердловская область, Тюменская область, Алтайский край

КУЛЬТУРА: Прочие зернобобовые	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
112. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	
121. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
122. Увеличение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений, элитный посевной материал не предусмотрен.	Брянская область, Воронежская область, Костромская область, Курская область, Липецкая область, Московская область, Орловская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Ярославская область, Волгоградская область, Ростовская область, Ставропольский край, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Нижегородская область, Оренбургская область, Пензенская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область, Челябинская область, Новосибирская область
211. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений и переходом на элитный посевной материал.	
212. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся ростом доз минеральных удобрений; переход на элитный посевной материал не предусмотрен.	Пермский край
221. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений с переходом на элитный посевной материал.	
222. Уменьшение посевных площадей, сопровождающееся уменьшением доз минеральных удобрений; элитный посевной материал не предусмотрен.	Краснодарский край, Республика Дагестан, Республика Башкортостан, Курганская область, Алтайский край, Омская область

Таблица Д.2 - Направления изменения животноводства

ПРОДУКЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА: Молоко	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Рост производства	Владимирская область, Воронежская область, Ивановская область, Калужская область, Костромская область, Орловская область, Рязанская область, Тульская область, Ярославская область, Вологодская область, Псковская область, Кировская область, Республика Мордовия, Нижегородская область, Республика Татарстан, Тюменская область, Новосибирская область, Амурская область, Приморский край, Сахалинская область
112. Сохранение на том же уровне	Белгородская область, Брянская область, Курская область, Липецкая область, Московская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тверская область, Архангельская область, Калининградская область, Республика Карелия, Республика Коми, Ленинградская область, Мурманская область, Новгородская область, Республика Адыгея, Астраханская область, Волгоградская область, Республика Калмыкия, Краснодарский край, Ростовская область, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия и Алания, Ставропольский край, Чеченская республика, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Оренбургская область, Пензенская область, Пермская область, Самарская область, Саратовская область, Удмуртская республика, Ульяновская область, Чувашская Республика, Курганская область, Свердловская область, Челябинская область, Республика Алтай, Алтайский край, Республика Бурятия, Иркутская область, Кемеровская область, Красноярский край, Омская область, Республика Тыва, Республика Хакасия, Забайкальский округ, Еврейская автономная область, Камчатская область, Магаданская область, Республика Саха, Хабаровский край, Чукотский автономный округ
121. Уменьшение производства	

ПРОДУКЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА: Мясо (скот и птица)	
Направление изменений	РЕГИОНЫ
111. Рост производства	
112. Сохранение на том же уровне	Белгородская область, Брянская область, Владимирская область, Воронежская область, Ивановская область, Калужская область, Костромская область, Курская область, Липецкая область, Московская область, Орловская область, Рязанская область, Тамбовская область, Тверская область, Тульская область, Ярославская область, Архангельская область,

	<p>Калининградская область, Республика Карелия, Республика Коми, Ленинградская область, Мурманская область, Новгородская область, Псковская область, Республика Адыгея, Астраханская область, Волгоградская область, Республика Калмыкия, Краснодарский край, Ростовская область, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия и Алания, Ставропольский край, Чеченская республика, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Нижегородская область, Оренбургская область, Пензенская область, Пермская область, Самарская область, Саратовская область, Республика Татарстан, Удмуртская республика, Ульяновская область, Чувашская Республика, Курганская область, Свердловская область, Тюменская область, Челябинская область, Республика Алтай, Алтайский край, Республика Бурятия, Иркутская область, Кемеровская область, Красноярский край, Новосибирская область, Омская область, Республика Тыва, Республика Хакасия, Забайкальский округ, Амурская область, Еврейская автономная область, Камчатская область, Магаданская область, Приморский край, Республика Саха, Сахалинская область, Хабаровский край, Чукотский автономный округ</p>
<p>121. Уменьшение производства</p>	<p>Смоленская область, Вологодская область, Кировская область</p>

Источник: расчеты автора.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е- Результаты решения задачи размещения
сельского хозяйства по районам Тамбовской области**

Размещение сельскохозяйственного производства по земельным площадям региона России с учётом себестоимостей выпуска сельскохозяйственной продукции различных видов оказывает существенное влияние на рост интегрированной годовой выручки от реализации аграрной продукции и создаёт надёжные ориентиры для разработки инвестиционных проектов на внедрение сельскохозяйственных перерабатывающих предприятий в регионе.

В данном отчёте рассматривается один из подходов для решения задачи размещения сельскохозяйственного производства в районах Тамбовской области.

Тамбовская область является а настоящее время одним из ведущих аграрных регионов Центрального Федерального округа (ЦФО) России. Такой статус регион приобрёл не только благодаря своим вековым навыкам в становлении сельскохозяйственного производства и предприятий переработки аграрной продукции, но и заметным достижениям в развитии и внедрении современных методов ведения сельского хозяйства.

Начало успехов региона датируется 1810 годом, когда в Тамбовской области был построен первый спиртовой завод с производительностью 100 десяти литровых вёдер в день (100 дал) при продолжительности рабочего дня в 14-16 часов. В настоящее время модернизированное в течение двух столетий предприятие производит 2400 дал спирта в сутки.

В 1914 году в Тамбовской области начал функционировать первый пивоваренный завод, производивший пиво как по отечественным технологиям, так и по импортным (баварским).

И для спиртового и для пивоваренного завода в Тамбовской области использовалось местное зерновое сырьё, выращенное на плодородных чернозёмных угодьях региона, отличавшееся высоким качеством и небольшой ценой.

В современной России Тамбовская область по объёму выпуска сельскохозяйственной продукции занимает третье место в ЦФО, вслед за

Белгородской и Воронежской областью, опередив в последние годы таких традиционных лидеров аграрного производства как Курскую и Московскую области.

Валовый доход (годовая выручка) от производства сельскохозяйственной продукции предприятий всех форм собственности Тамбовской области на основании региональной статистики 2015 года, приведён в таблице Е.1.

Из таблицы Е.1 следует, что производство растениеводческой продукции в регионе доминирует над животноводческой. Это превышение обусловлено и невысокими затратами на выращивание растениеводческих культур на плодородных почвах региона, среди которых чернозёмы занимают 87% и высоким спросом на продукцию растениеводства: зерно, подсолнечник, сахарную свёклу на региональных перерабатывающих предприятиях таких как: мукомольные заводы, комбикормовые заводы, крупяные заводы, спиртовые заводы, пивоваренные заводы, сахарные заводы и заводы по выпуску подсолнечного масла.

Однако, в современных сложившихся условиях ведения сельскохозяйственного производства, животноводческая отрасль постепенно сокращает разрыв в валовом выпуске, благодаря следующим факторам:

- наличие в регионе четырёх крупных комбикормовых заводов, годовая продукция которых полностью обеспечивает региональные потребности в комбикормах в свиноводческой и птицеводческой отраслях;
- значительным земельным площадям, используемым в качестве кормовых угодий (таблица Е.1).

Таблица Е.1-Валовый доход от реализации аграрной продукции

Районы	Продукция растениеводства тыс. руб.	Продукция животноводства тыс. руб.	Кормовые культуры га
Моршанский	3506851	802411	4468
Сосновский	3398536	999782	5336
Пичаевский	1631603	435421	2859
Староюрьевский	2804728	792741	1400
Рассказовский	4032572	2329501	3693
Сампурский	3248047	4554595	6595
Мичуринский	4602907	655006	1904
Первомайский	2005490	319736	454
Петровский	4474659	452583	1092
Кирсановский	3882850	482301	1083
Жердевский	4649971	5396619	1034
Мучкапский	2901477	405855	290
Ржаксинский	5525417	589389	3997
Токаревский	4468733	751444	3813
Уваровский	4295928	713408	2874
Гавриловский	2742504	2612855	1170
Инжавинский	3842855	10292964	4218
Уметский	1902129	464667	1188
Бондарский	1555495	3060627	1066
Мордовский	5021694	753320	5138
Никифоровский	3715257	1356950	2189
Знаменский	3549924	4143866	1701
Тамбовский	5608840	2077015	7436
Итого (тыс. руб.)	83368467	44443056	
Итого млрд. рублей	83,37	44,44	

Источник: расчеты автора.

Производство зерна – один из главных источников наполнения сельскохозяйственной части экспорта России. Количество регионов – поставщиков зерна в РФ превышает число регионов – потребителей. На внутреннем зерновом рынке ежегодно образуются основательные излишки запасов зерна, которые направляются на экспорт. На мировом рынке

российское зерно вступает в конкуренцию по основным параметрам: экспортной цене и качеству с ведущими экспортёрами этой продукции из США, Евросоюза, Канады, Австралии, Казахстана, Украины, Турции, Аргентины, Уругвая.

Себестоимость производства зерна в России колеблется от 55% до 65% в цене производителя [50] и от 40% до 50% в экспортной цене [51]. Почвенные, биоклиматические и технологические параметры многих регионов – поставщиков зерна в России, позволяют выращивать зерно с невысокой себестоимостью и, тем самым, получать начальные преимущества при формировании экспортных поставок. Одним из таких регионов является Тамбовская область.

В отчёте анализируется размещение зернового производства в районах Тамбовской области в 2015 г. и исследуются возможности улучшения сложившейся структуры в части расширения экспортного зернового потенциала и продуктов переработки зерна, увеличения производственных мощностей по переработке зерна в Тамбовской области и их расположению в регионе.

В 2015 году зерно и продукция переработки зерна составляли почти четверть всего экспортного объёма Тамбовской области. В продовольственных поставках выделялось исторически сложившееся направление – экспорт этилового спирта, которое составляло 14% экспорта продовольственных и непродовольственных товаров. В то же время зерновое сырьё: злаки и пшеница были представлены в 2015 г. в экспорте региона в меньших долях: злаки: 5%, пшеница и меслин: 4%. Такими же и ещё более мелкими долями поставлялись на экспорт: овощи, мука пшеничная, сахар, подсолнечное масло, шоколад и комбикорма.

Структуру сельскохозяйственного экспорта можно было бы расширить традиционно востребованными компонентами переработки зерна, такими как: крупы, крахмал и крахмалопродукция, ликёро-водочная, фармацевтическая продукция и аминокислоты.

Один из подходов к определению наилучшего размещения производства зерновых по районам Тамбовской области, можно найти, решив следующую задачу.

Найти максимум
$$C = \sum_{i=1}^{23} y r_i * z_i * x_i \quad (E.1)$$

при ограничениях:
$$x_i \leq b_i \quad (E.2)$$

где: C – суммарный доход в рублях, полученный от производства зерновых в 23 районах региона.

x_i - размер земельной площади в га, распределённой под производство зерновых в i -ом районе (результат решения задачи).

$y r_i$ - урожайность зерновых в кг/га, выращенных в i -ом районе.

z_i - цена производителя на зерновые в руб./кг в i -ом районе.

b_i - ограничение на земельную площадь под производство зерновых в i -ом районе, вытекающее из статистики потребления зерновых в районе.

При оценке годового потребления зерновых в каждом районе Тамбовской области учитывались следующие виды потребления:

- годовое личное потребление зерна населением, пересчитанное из показателя потребления хлеба и хлебопродуктов в районе [52,55];

- годовое потребление зерна мукомольными заводами, расположенными в районе;

- годовое потребление зерна комбикормовыми заводами, размещёнными в районе;

- годовое потребление зерна спиртовыми заводами, функционирующими на территории района;

- годовое потребление зерна крупяными заводами, функционирующими на территории района;

- годовое потребление зерна пивоваренными заводами, функционирующими на территории района.

Личное годовое потребление зерна населением региона, пересчитанное из объёмов потребления хлеба и хлебобулочных изделий населением, составило в 2015 г. 116 тыс. тонн для Тамбовской области при численности населения 1062,4 тыс. жителей [52], среднегодовом потреблении зерна в 139 кг на 1 человека и среднегодовом потреблении хлеба и хлебопродуктов в 154 кг на 1 человека [55].

При расчёте показателя “среднегодовое личное потребление зерна” из показателя “среднегодовом потреблении хлеба и хлебопродуктов” использовались следующие соотношения:

- а) из 1 тонны муки производится 1,5 тонн хлеба;
- б) из 1 тонны зерна производят 0,74 тонны муки;
- в) из утверждения а) и б) следует, что из 1 тонны зерна получают 1,1 тонн хлеба.

Личным потреблением зерна населением нельзя пренебречь при расчётах суммарного потребления зерна, включающего 6 видов потребления. Так как в регионе достаточно районов, где отсутствуют все виды потребления зерна, связанные с переработкой зерна и присутствует только личное потребление зерна, пересчитанное из показателя потребления хлеба.

С другой стороны личное потребление зерна, пересчитанное из потребления хлеба учитывается ещё раз при подсчёте потребляемого зерна, используемого мукомольными заводами региона для производства муки и далее выпечки хлеба из этой муки. Поэтому, для районов, в которых присутствуют мукомольные заводы, личное потребление зерна, пересчитанное из потребления хлеба не учитывается в расчётах итогового потребления.

Между тем личное потребление зерна населением, исключая продукты переработки зерна, в том числе и хлеб, составило в 2015 г. в Тамбовской области 1,9 тыс. тонн. Это, так называемый фонд потребления зерна без продуктов переработки, присутствующий в балансе зерновых ресурсов региона за 2015 г. [56].

Что касается потребления зерна в регионе при производстве продукции животноводства, то из агропродовольственной статистики за 2015 г. и отчётности управляющих органов АПК Тамбовской области следует, что продукция комбикормовых заводов региона превышает годовые потребности в комбикормах региона для рационов кормления свиней и птицы. Поэтому потребности в зерне в сельскохозяйственных предприятиях всех форм собственности, производящих животноводческую продукцию, уже учитываются в потребности зерна, используемого комбикормовыми заводами.

Земельные площади (S) в районе, необходимые для производства зерна для каждого вида потребления, определялись по формуле:

$$S = \frac{P}{Yr} \quad (\text{E.3})$$

где: P – годовое потребление зерна в районе ;

Yr – урожайность зерновых в районе в кг/га.

Полученные показатели сравнивались с фактическим использованием в 2015 г. земельных площадей для выращивания зерновых в районе.

В результате выбиралось значение ограничения b_i (E.2), которое использовалось при решении задачи (E.1).

При вычислении годового потребления зерна мукомольными заводами рассматривались 9 заводов, расположенные в Моршанском, Рассказовском, Мичуринском, Кирсановском, Мучкапском, Токаревском, Уваровском, Умётском и Тамбовском районах. Суммарное годовое потребление зерна в 2015 г. девятью мукомольными заводами принималось равным 889,2 тыс. тонн зерна при среднем годовом потреблении зерна в 98,8 тыс. тонн на каждом заводе.

Это значение получено из статистики потребления зерна мукомольными заводами Тамбовской области в 2012 г. В 2012 г. 5 мукомольных заводов региона использовали 494,1 тыс. тонн зерна (по 98,8 тыс. тонн зерна на каждый завод). При этом суммарная годовая загрузка 5

заводов составляла 41%. А значит и зерно потреблялось пятью заводами не в полном объёме, а только на 41%.

При оценке годового потребления комбикормовыми заводами учитывались следующие предприятия: Жердевский комбикормовый завод с годовым потреблением зерна 120 тыс. тонн, комбикормовый завод в г. Котовске (Тамбовский район) с годовым потреблением зерна 34 тыс. тонны, Рассказовский комбикормовый завод с годовым объёмом переработки зерна в 20 тыс. тонн и Староюрьевский комбикормовый завод с таким же объёмом потребления.

Суммарное годовое потребление зерна комбикормовыми заводами региона в 2015 г. заводами составило 194,0 тыс. тонн зерна.

При оценке потребления зерна спиртовыми заводами Тамбовской области принимались следующие предприятия: ТАЛВИС и Новолядинский спиртовые заводы в Тамбовском районе, потребляющие совместно 210,2 тыс. зерна в год, Байловский спиртовой завод Пичаевского района с годовым объёмом переработки зерна в 14,4 тыс. тонн, Мичуринский спиртовой завод, о котором упоминалось в начале раздела отчёта с объёмом потребления зерна в 21,6 тыс. тонн в год и Рассказовский спиртовой завод «БИОХИМ», перерабатывающий за 12 месяцев 44,5 тыс. тонн зерновых.

Суммарное годовое потребление зерна спиртовыми заводами региона в 2015 г. заводами составило 290,7 тыс. тонн зерна.

При оценке потребления зерна крупяными заводами Тамбовской области рассматривались следующие предприятия: ООО «Сосновский крупяной завод» (Сосновский район), ООО «Крупяной завод № 1», расположенный в Рассказовском районе, Сабуровский крупяной завод, функционирующий в Староюрьевском районе и Сатинский крупяной завод, расположенный в Сампурском районе (пос. Сатинка). На ООО «Крупяной завод № 1» зерно в качестве сырья поставляется из Тамбовского района.

При расчётах предполагалось, что выход крупы из зерна составляет 60%.

Из статистики за 2012 г. о производстве трёх крупяных заводов Тамбовской области известно, что суммарная производительность этих трёх заводов составляла 99 тыс. тонн крупы в год. Т.е. годовая производительность одного крупяного завода равнялась 33 тыс. тонн крупы в год. Для обеспечения такой загрузки одному крупяному заводу требовалось в год переработать 55 тыс. тонн зерна. Эти соотношения используются и для анализа потребления зерна крупяными заводами в 2015 г. В 2015 г. в Тамбовской области функционировало уже 4 крупяных завода. Их совместная годовая производительность принималась равной 132 тыс. тонн крупы в год. Для выпуска такого объёма крупы на 4-х заводах потреблялось 220 тыс. тонн зерна в год.

При оценке потребления зерна пивоваренными заводами Тамбовской области рассматривались следующие предприятия: Моршанский пивоваренный завод с годовым потреблением зерна в 2 тыс. тонн (был построен в 1914 г.), Подгорненский пивзавод “Уваровское пиво”, расположенный в Уваровском районе, с годовым потреблением зерна в 0,7 тыс. тонн и Тамбовский пивоваренный завод “Тамбовский пивовар”, функционирующий в Тамбовском районе, с годовым потреблением зерна в 0,5 тыс. тонн.

Суммарное годовое потребление зерна пивоваренными заводами региона в 2015 г. заводами составило 3,2 тыс. тонн зерна.

Поиск максимального дохода при производстве зерновых в Тамбовской области – это нахождения максимума функционала в (Е.4), в котором коэффициенты вычислены с использованием значений урожайности из таблицы Е.2, при среднем значении закупочной цены на зерновые в Тамбовской области в 2015 г., равной 8233 руб./т [47]. С учётом этих данных функционал записывается следующим образом:

$$25696,6 * X_1 + 17471,7 * X_2 + 23998,9 * X_3 + 26754,4 * X_4 + 27940,2 * X_5 + 24121,8 * X_6 + \\ + 29182,6 * X_7 + 22543,6 * X_8 + 26054,0 * X_9 + 28818,0 * X_{10} + 29121,5 * X_{11} + 27529,6 * X_{12} + \\ + 26231,6 * X_{13} + 25073,3 * X_{14} + 24173,9 * X_{15} + 27819,2 * X_{16} + 25797,5 * X_{17} + \\ + 22530,9 * X_{18} + 24814,7 * X_{19} + 24686,1 * X_{20} + 27189,9 * X_{21} + 25212,6 * X_{22} +$$

$$+ 22469,8 * X_{23}$$

(E.4)

при ограничениях:

$X_1 < 32307,7$	для Моршанского района	меньше объёма потребления
$X_2 < 78931,7$	для Сосновского района	меньше объёма потребления
$X_3 < 5466,5$	для Пичаевского района	меньше объёма потребления
$X_4 < 57380,6$	для Староюрьевского района	меньше объёма потребления
$X_5 < 96843,7$	для Рассказовского района	меньше объёма потребления
$X_6 < 56806,9$	для Сампурского района	меньше объёма потребления
$X_7 < 46344,0$	для Мичуринского района	меньше фактического
$X_8 < 641,1$	для Первомайского района	меньше объёма потребления
$X_9 < 615,5$	для Петровского района	меньше объёма потребления
$X_{10} < 28228,6$	для Кирсановского района	меньше объёма потребления
$X_{11} < 34340,8$	для Жердевского района	меньше объёма потребления
$X_{12} < 29580,8$	для Мучкапского района	меньше объёма потребления
$X_{13} < 427,1$	для Ржаксинского района	меньше объёма потребления
$X_{14} < 32393,4$	для Токаревского района	меньше объёма потребления
$X_{15} < 33843,5$	для Уваровского района	меньше объёма потребления
$X_{16} < 365,7$	для Гавриловского района	меньше объёма потребления
$X_{17} < 440,8$	для Инжавинского района	меньше объёма потребления
$X_{18} < 36058,4$	для Уметского района	меньше объёма потребления
$X_{19} < 443,9$	для Бондарского района	меньше объёма потребления
$X_{20} < 356,0$	для Мордовского района	меньше объёма потребления
$X_{21} < 356,6$	для Никифоровского района	меньше объёма потребления
$X_{22} < 429,6$	для Знаменского района	меньше объёма потребления
$X_{23} \leq 125824,2$	для Тамбовского района	меньше, равно объёма потребления

В данном примере число ограничений: 23, число переменных: 23.

Результат решения задачи вместе с данными по урожайности и фактическому использованию земель представлен в таблице (E.2).

Из анализа урожайности зерновых в районах Тамбовской области (таблица E.2) можно сделать следующие выводы:

Земельные площади: модельные и фактические, используемые под производство зерновых в регионе, значительно отличаются.

Таблица Е.2 - Результат решения задачи вместе с данными по урожайности и фактическому использованию земель

Районы	Урожайность зерновых кг/га	Земельная пл., связанная с потреблением га	Фактически использованная земельная пл. га	Решение задачи га
Моршанский	3120	32307,7	44975,0	32307
Сосновский	2120	78931,7	89519,0	78931,7
Пичаевский	2910	5466,5	22329,0	5466,5
Староюрьевский	3250	57380,6	42563,0	57380,6
Рассказовский	3390	96843,7	65727,0	96843
Сампурский	2930	56806,9	44355,0	56806,9
Мичуринский	3540	34011,3	46344,0	46344
Первомайский	2740	641,1	19734,0	641,1
Петровский	3160	615,5	69830,0	615,5
Кирсановский	3500	28228,6	39833,0	28228
Жердевский	3540	34340,8	55900,0	34340,8
Мучкапский	3340	29580,8	39547,0	29580
Ржаксинский	3190	427,1	56754,0	427,1
Токаревский	3050	32393,4	60507,0	32393
Уваровский	2940	33843,5	40418,0	33843
Гавриловский	3380	365,7	32215,0	365,7
Инжавинский	3130	440,8	64470,0	440,8
Уметский	2740	36058,4	36607,0	36058
Бондарский	3010	443,9	30571,0	443,9
Мордовский	3000	356,0	60737,0	356,0
Никифоровский	3300	356,6	48959,0	356,6
Знаменский	3060	429,6	45591,0	429,6
Тамбовский	2730	125824,2	65856,0	125824

Источник: расчеты автора.

а) в районах, где урожайность зерновых превышает 3090 кг/га (среднюю по области), как правило, уже есть перерабатывающие и использующие зерно заводы. Такими районами являются: Староюрьевский, Рассказовский, Мичуринский, Кирсановский, Жердевский, Мучкапский и Моршанский районы;

б) в 4-х районах: Староюрьевском, Рассказовском, Сампурском и Тамбовском, земельная площадь, рассчитанная из годового потребления зерна для нужд населения и перерабатывающих предприятий, превышает фактически отведённую для выращивания зерновых земель. Для этих районов часть зерна ввозится из других районов области;

в) в регионе есть районы, где достигаются высокие показатели урожайности зерновых (выше средней урожайности), но ещё нет заметных зерноперерабатывающих предприятий. Такими районами являются: Ржаксинский, Гавриловский, Инжавинский, Никифоровский и Петровский;

г) наконец, в области существуют районы, где урожайность зерновых не превышает значения в 3090 кг/га (средней урожайности зерновых по региону) и отсутствуют зерноперерабатывающие предприятия. В этом случае ставится задача повышения урожайности зерновых на этих территориях до средней по области или перепрофилирование земельных площадей под выращивание других видов сельхозпродукции, а также использование под запросы животноводства. К таким районам относятся: Первомайский, Бондарский, Мордовский и Знаменский.

Определённый интерес для управляющих органов АПК региона представляет значение оценки максимального дохода (выручки) при производстве зерновых, который можно достичь в результате размещения зернового производства по районам согласно решению задачи (Е.1). Эта оценка равняется 17,3 млрд. рублей при себестоимости производства зерновых в 11,5 млрд. рублей в 2015 г. [50].

При этом фактический доход от реализации зерновых культур в 2015 г. в Тамбовской области составил 17,2 млрд. рублей [50]. Оценка дохода по модели превысила фактическое значение показателя на 0,6%.

Фактическая рентабельность от производства зерновых в Тамбовской области в 2015 г. составила 49,6%. Модельная рентабельность от производства зерновых составила 50,4%.

2. Определение наиболее приоритетных видов сельхоз продукции в районах Тамбовской области.

Эта задача решается на статистических данных по Тамбовской области за 2015 год. В задаче рассматриваются десять видов продукции

растениеводства: пшеница яровая, рожь озимая, ячмень яровой, кукуруза на зерно, подсолнечник, сахарная свёкла, картофель, овощи открытого грунта, овёс и рапс и два вида продукции животноводства; молоко и говядина.

Наиболее приоритетным видом продукции растениеводства считается культура с наименьшей себестоимостью, рассчитанной при выращивании этой культуры на одном гектаре. Для оценки себестоимости выпуска продукции в животноводстве, рассматривается себестоимость выращивания кормов на собственных земельных площадях района, отнесённая к 1 га земельной площади, при производстве соответственно молока и мяса КРС.

Принимается во внимание тот факт, что в Тамбовской области в настоящее время объём продукции всех комбикормовых заводов региона обеспечивает полностью потребности в комбикормах для всех районов региона в сфере свиноводства и птицеводства.

Себестоимость производства растениеводческой культуры на 1 га определяется по формуле, приведённой в [54]:

$$C_{га} = C_{ц} * ур \quad (E.5)$$

где:

$C_{га}$ – затраты в рублях на 1 га при производстве конкретной растениеводческой продукции ;

$C_{ц}$ - затраты в рублях на 1 центнер произведённой конкретной растениеводческой продукции ;

$ур$ - урожайность растениеводческой продукции в ц/га.

Затраты в рублях на 1 центнер произведённой растениеводческой продукции (себестоимость 1 тонны произведённой продукции) вычисляются из формы 9-АПК (Тамбовская область), раздел 2 [50] и приведены в таблице Е.3.

Таблица Е.3- Себестоимости производства продукции растениеводства

<i>Тамбовская Область</i>		<i>Количество</i>	<i>Полная себестоимость тыс. руб.</i>	<i>Себестоимость 1 тонны руб./т</i>
1	Пшеница	9395848	5268640	5607
2	Рожь	51902	31544	6078
3	Ячмень	6425884	3118347	4853
4	Кукуруза	4927372	2360911	4791
5	Овёс	90365	39573	4379
6	Подсолнечник	4302374	3911040	9090
7	Сахарная свёкла	37614690	5625679	1496
8	Рапс	191553	315169	16453
9	Картофель	682300	496741	7280
10	Овощи открытого грунта	71818	37180	5177

Источник: расчеты автора.

Из таблицы Е.3 следует, что в 2015 г. наименьшая себестоимость 1 тонны произведённой продукции достигалась при выращивании сахарной свёклы: 1496 рублей за тонну и овса: 4379 рублей за тонну. Эти культуры являлись наиболее приоритетными для производства в Тамбовской области. Эффективность выращивания сахарной свёклы в регионе подтверждается в результатах моделирования размещения сельскохозяйственного производства в Центральном Федеральном округе [54] на статистике за 2012 г. Товарные и ценовые показатели сахарной свёклы, как видно из таблицы Е.3, делают эту культуру наиболее конкурентоспособной в Тамбовской области.

Невысокую себестоимость имел в 2015 г. также ячмень: 4853 руб./т, который использовался в качестве сырья для комбикормовых, пивоваренных заводов, а также применялся в рационах кормления птицы и свиней в животноводстве.

Себестоимость производства пшеницы в 2015 г. в 5607 руб./т обеспечивала доходность сельским товаропроизводителям и одновременно являлась доступным сырьём для перерабатывающих зерновых предприятий региона: мукомольных, комбикормовых и спиртовых заводов. Кроме того, пшеница реализовывалась в других регионах как Центрального

Федерального округа, так и России, и, в частности, в Московской области и в г. Москве.

В связи с отсутствием необходимой статистики по районам Тамбовской области, а именно: себестоимости производства молока, говядины, свинины и мяса птицы на 1 га земельной площади, а также продуктивности производства молока, говядины, свинины и мяса птицы на 1 голову стада в год, себестоимости производства молока, говядины, свинины и мяса птицы на 1 га оцениваются через затраты на собственные корма на 1 га земельной площади при выпуске молока, говядины (мяса КРС), свинины и мяса птицы в районах Тамбовской области.

Годовые затраты на корма собственного производства в животноводстве при производстве молока, мяса КРС, свинины и птицы выбираются из формы 13-АПК за 2015 г.

Этот показатель делится на количество молочных коров, мясных коров, свиней и курей в Тамбовской области. Получается показатель затрат на 1 голову (обозначается ZG) в Тамбовской области при производстве молока, говядины, свинины и курятины.

Далее показатель ZG умножается на количество молочных коров, мясных коров, свиней и птицы в каждом районе Тамбовской области. Получаем показатель затрат на корма собственного производства (обозначается ZGP) в отдельном районе Тамбовской области на всех молочных коров, мясных коров, свиней и птицы.

Для каждого района Тамбовской области известны площадь кормовых угодий в га, без разбивки: какая часть этой площади используется на корм молочных коров, мясных коров, свиней и птицы. Обозначим этот показатель СК.

Допускаем что, половина всех площадей каждого района “кормовые угодья” используются для производства собственного корма молочным коровам, а другая половина для производства корма мясным коровам. При этом допускается, что потребности свиноводства и птицеводства в основном

реализуются комбикормами, сделанными на перерабатывающих заводах Тамбовской области.

Разделив: $ZGP/(SK/2)$, получаем оценку затрат на корма собственного производства на 1 га земельной площади в районе при производстве молока и говядины. Аналогичные оценки затрат на корма при производстве свинины и мяса птицы пока отсутствуют и требуют более детальной статистики на уровне использования земельных площадей в районах для этих видов животноводства.

Перечень себестоимостей производства сельхозпродукции на 1 га земельной площади среди десяти выбранных культур растениеводства и двух видов животноводства (молока и говядины) в районах Тамбовской области приведён в таблице Е.3.

Массив себестоимостей на 1 га производства 12 видов сельхозпродукции среди 23 районов Тамбовской области сортируется функцией “Сортировка” в Microsoft Excel в порядке возрастания себестоимости и, таким образом, показывает для каждого района наиболее выгодные по себестоимости производства на 1 га, виды продукции.

Отсортированный массив себестоимостей представлен в табл. Е.5.

Из анализа наилучшего размещения различных видов сельхозпроизводства в районах Тамбовской области на основе данных в табл. Е.5, можно сделать следующие выводы:

а) так, для Моршанского района, расположенного в северной части региона, наиболее приоритетными для выращивания в порядке эффективности в 2015 г. были следующие растениеводческие культуры: ячмень яровой, овёс, пшеница яровая. Следующий уровень эффективности использования земель для этого района принадлежал землям, предназначенным для производства мясных коров и, затем для производства молока.

Наиболее низкий уровень эффективности использования земель для производства сельхозпродукции в этом районе, имели земли, на которых выращивалась сахарная свёкла, рожь озимая и рапс.

Представленные сортировочной моделью рекомендации совпадают с фактически рейтинговыми видами сельхозпроизводства в Моршанском районе, где наибольшее распространение имеет производство зерна (до 60% всех земельных площадей [57]).

б) в Мордовском районе, лежащим на востоке области, наиболее приоритетными видами производства в 2015 г. были следующие: производство молока, выращивание овса, производство говядины. Площади земель для перечисленных видов сельхозпроизводства рекомендуется расширять в этом районе. Самые высокие затраты на 1 га в районе пришлось на овощи открытого грунта, картофель и рожь озимую. Земли под эти культуры следовало сокращать в районе по итогам анализа статистики за 2015 г.

Представленные сортировочной моделью рекомендации совпадают с фактически рейтинговыми видами сельхозпроизводства в Мордовском районе, где животноводство имеет наилучшие позиции [57].

в) в 19 из 23 районах Тамбовской области наиболее малозатратным сельхоз производством было выращивание овса. Этот факт указывает на то, что в ряде указанных районов возможно создание рентабельных коневодческих хозяйств;

г) в Ржаксинском и Знаметском районах самая невысокая себестоимость производства на 1 га была связана с выращиванием рапса. Для этих районов возможно рассмотрение инвестиционных проектов по строительству заводов, выпускающих биотопливо;

Таблица Е.4 - Себестоимость продукции на 1 га земельной площади

<i>Районы Тамбовской Област и</i>		<i>Себест оимост ь 1 га (руб./га)</i>					
		1	2	3	4	5	6
		<i>подсолнечник</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>пшеница</i>	<i>рожь</i>
1.	Моршанский	17816,4 15593	9999999 0	91218,7 428	137810,4 2486	11870,0 3395	9999999 0
2.	Сосновский	21179,7 16627	69698,7 749	91891,8 220	142032,8 4180	13142,8 1476	9999999 0
3.	Пичаевский	14998,5 10246	49891,6 727	123626,8 72	148584,8 585	18564,8 2984	13663,3 224
4.	Староюрьевский	18270,9 13768	9999999 0	92098,8 216	170133,6 3108	14185,7 2090	9999999 0
5.	Рассказовский	21179,7 20384	61949,4 1868	91891,8 313	127181,6 1490	15346,4 8482	11657,6 170
6.	Сампурский	22179,6 11841	67798,7 5780	91425,8 80	135044,0 532	15077,2 3087	9999999 0
7.	Мичуринский	45177,3 9803	52225,4 3419	120365,3 765	162198,4 5627	17163,0 6992	9999999 0
8.	Первомайский	16271,1 3287	55217,4 1306	91270,5 203	128055,2 2590	16821,0 70	9999999 0
9.	Петровский	17725,5 33245	62802,1 2647	91995,3 292	127764,0 1846	14617,4 7909	14496,0 130
10.	Кирсановский	21270,6 11841	70117,5 8298	83660,3 249	133224,0 1677	16428,5 10230	19765,7 367
11.	Жердевский	22088,7 18640	70267,1 7526	90908,1 141	127327,2 1062	19646,9 4331	15517,1 85
12.	Мучкапский	14998,5 20121	60917,1 4168	93030,7 95	104395,2 791	18469,5 9291	9779,5 440
13.	Ржаксинский	18907,2 20282	71269,4 10127	90079,8 177	146400,8 1098	15985,6 10079	12988,7 100
14.	Токаревский	19998,0 19199	64447,7 7277	91684,7 142	128637,6 584	14180,1 4352	9999999 0
15.	Уваровский	14998,5 22562	63639,8 7920	93289,5 499	128637,6 1383	16714,5 7947	6394,1 190
16.	Гавриловский	18452,7 12412	73737,8 4104	92098,8 263	127764,0 536	18452,6 6683	9999999 0
17.	Инжавинский	15453,0 29483	57655,8 400	91529,4 197	128637,6 1535	15716,4 8894	11317,2 880
18.	Уметский	14725,8 16244	56937,8 2583	91840,0 112	128637,6 509	13260,6 9337	13651,2 1171
19.	Бондарский	15362,1 11112	9999999 0	92357,7 116	128637,6 743	17673,3 6311	12156,0 25
20.	Мордовский	21361,5 23991	60393,5 8410	92150,6 133	127764,0 808	15800,5 8494	9999999 0

21.	Никифоровский	22361,4	51387,6	91995,3	130312,0	17011,6	9999999
		12539	7628	115	1022	5892	0
22.	Знаменский	19179,9	62936,7	102245,8	149531,2	19686,2	9999999
		13850	7559	160	772	1032	0
23.	Тамбовский	18180,0	56982,6	117828,5	128564,8	13978,3	11317,2
		20623	6036	1121	4215	5156	94
		<i>подсолнечник</i>	<i>свёкла</i>	<i>овощи</i>	<i>карт офель</i>	<i>пшеница</i>	<i>рожь</i>
		1	2	3	4	5	6

Источник: Росстат.

Вторая строка в табл. Е.4 для каждого района содержит размер земельной площади в га, фактически отведённый для выращивания данной культуры в 2015 г. Значение себестоимости '9999999' применяется для указания несоразмерно большого значения себестоимости, используемого в программе сортировки массива значений показателя себестоимости, указывающего что отмеченная таким образом культура, не выращивается в районе. Для культуры с этим значением себестоимости земельная площадь, отведённая для производства этой культуры равна 0.

Продолжение таблицы Е.4

<i>Районы Тамбовской Област и</i>		<i>Себест оимост ь 1 га (руб./га)</i>					
		7	8	9	10	11	12
		<i>ячмень</i>	<i>кукуруза</i>	<i>овёс</i>	<i>рапс</i>	<i>молоко</i>	<i>говядина</i>
1.	Моршанский	9443,9	19523,3	10233,7	9999999	17631	13381
		5129	16974	652	0	2234	2234
2.	Сосновский	13156,5	26484,6	8639,8	9999999	16743	20174
		16095	8819	283	0	2683	2683
3.	Пичаевский	13083,7	16045,1	10211,8	29615,4	18898	19517
		3695	1000	256	1195	1429,5	1429,5
4.	Староюрьевский	12821,6	44335,9	8556,6	9999999	17015	61358
		11866	3107	127	0	700	700
5.	Рассказовский	12904,1	35731,3	8333,3	9999999	14008	15934
		13299	10241	1132	0	1846,5	1846,5
6.	Сампурский	13729,1	32348,8	9830,9	23034,2	10243	12099
		15956	2548	943	264	3297,5	3297,5
7.	Мичуринский	15403,4	37743,5	12037,9	9999999	26166	24359
		14116	5229	379	0	952	952
8.	Первомайский	12520,7	25454,6	8652,9	9999999	44446	35357
		10571	1117	123	0	227	227
9.	Петровский	15539,3	28774,7	8552,2	45574,8	18861	24760
		27918	5985	96	1535	546	546
10.	Кирсановский	16116,8	28602,3	10032,3	9999999	33020	29226

		8893	2490	122	0	541,5	541,5
11.	Жердевский	14733,7	27356,6	9896,5	9999999	28002	61322
		24354	7486	48	0	517	517
12.	Мучкапский	11802,5	28928,1	6130,6	9999999	40349	109923
		13931	6803	207	0	145	145
13.	Ржаксинский	13025,5	35956,5	9541,8	6581,2	7244	7300
		18776	5321	744	1621	1998,5	1998,5
14.	Токаревский	13680,6	28693,3	10474,6	9999999	12252	17328
		21514	5294	595	0	1906,5	1906,5
15.	Уваровский	14000,9	28257,3	6240,1	9999999	22767	17301
		21391	3163	52	0	1437	1437
16.	Гавриловский	14398,9	38577,1	7956,6	9999999	18140	28674
		7507	1490	272	0	585	585
17.	Инжавинский	12637,2	27524,3	8644,1	9999999	18916	13468
		18312	9836	1649	0	2109	2109
18.	Уметский	11899,6	24300,0	7391,8	11023,5	30478	28709
		7547	3102	225	1067	594	594
19.	Бондарский	12054,9	19307,7	7531,9	24515,0	44859	29577
		6650	2068	913	809	533	533
20.	Мордовский	13865,0	22992,0	11797,0	26818,4	10835	12815
		20642	4364	392	1187	2569	2569
21.	Никифоровский	15277,2	34648,5	12160,5	9999999	24845	30716
		13811	2981	466	0	1094,5	1094,5
22.	Знаменский	15024,9	30130,6	10540,3	5265,0	20514	32405
		20719	3406	221	716	850,5	850,5
23.	Тамбовский	11996,6	24549,1	10352,0	9999999	29657	29943
		23111	7325	834	0	3718	3718
		<i>ячмень</i>	<i>кукуруза</i>	<i>овёс</i>	<i>рапс</i>	<i>молоко</i>	<i>говядина</i>
		7	8	9	10	11	12

Источник: Росстат.

Отсортированный по себестоимости массив продукции Таблица Е.5 (начало)

<i>Районы Тамбовской Област и</i>	<i>Себест оимост ь 1 га (руб./га)</i>					
	1	2	3	4	5	6
	<i>ячмень</i>	<i>овёс</i>	<i>пшеница</i>	<i>говядина</i>	<i>молоко</i>	<i>подсолнечни к</i>
1. Моршанский	9443,9	10233,7	11870,0	13381	17631	17816,4
	5129	652	3395	2234	2234	15593
	<i>овёс</i>	<i>пшениц а</i>	<i>ячмень</i>	<i>Молоко</i>	<i>говядина</i>	<i>Подсолнечни к</i>
2. Сосновский	8639,8	13142,8	13156,5	16743	20174	21179,7
	283	1476	16095	2683	2683	16627
	<i>овёс</i>	<i>ячмень</i>	<i>рожь</i>	<i>подсолнечни к</i>	<i>кукуруза</i>	<i>Пшеница</i>
3. Пичаевский	10211,8	13083,7	13663,3	14998,5	16045,1	18564,8
	256	3695	224	10246	1000	2984
	<i>овёс</i>	<i>ячмень</i>	<i>пшеница</i>	<i>Молоко</i>	<i>подсолнечни к</i>	<i>Кукуруза</i>
4. Староюрьевский	8556,6	12821,6	14185,7	17015	18270,9	44335,9

		127	11866	2090	700	13768	3107
		<i>овёс</i>	<i>рожь</i>	<i>ячмень</i>	<i>Молоко</i>	<i>пшеница</i>	<i>Говядина</i>
5.	Рассказовский	8333,3	11657,6	12904,1	14008	15346,4	15934
		1132	170	13299	1846,5	8482	1846,5
		<i>овёс</i>	<i>молоко</i>	<i>говядина</i>	<i>Ячмень</i>	<i>пшеница</i>	<i>подсолнечник</i>
6.	Сампурский	9830,9	10243	12099	13729,1	15077,2	22179,6
		943	3297,5	3297,5	15956	3087	11841
		<i>овёс</i>	<i>ячмень</i>	<i>пшеница</i>	<i>говядина</i>	<i>молоко</i>	<i>Кукуруза</i>
7.	Мичуринский	12037,9	15403,4	17163,0	24359	26166	37743,5
		379	14116	6992	952	952	5229
		<i>овёс</i>	<i>ячмень</i>	<i>подсолнечник</i>	<i>пшеница</i>	<i>кукуруза</i>	<i>Говядина</i>
8.	Первомайский	8652,9	12520,7	16271,1	16821,0	25454,6	35357
		123	10571	3287	70	1117	227
		<i>овёс</i>	<i>рожь</i>	<i>пшеница</i>	<i>ячмень</i>	<i>подсолнечник</i>	<i>Молоко</i>
9.	Петровский	8552,2	14496,0	14617,4	15539,3	17725,5	18861
		96	130	7909	27918	33245	546
		<i>овёс</i>	<i>ячмень</i>	<i>пшеница</i>	<i>рожь</i>	<i>подсолнечник</i>	<i>Кукуруза</i>
10.	Кирсановский	10032,3	16116,8	16428,5	19765,7	21270,6	28602,3
		122	8893	10230	367	11841	2490
		<i>овёс</i>	<i>ячмень</i>	<i>рожь</i>	<i>пшеница</i>	<i>подсолнечник</i>	<i>Кукуруза</i>
11.	Жердевский	9896,5	14733,7	15517,1	19646,9	22088,7	27356,6
		48	24354	85	4331	18640	7486
		<i>овёс</i>	<i>рожь</i>	<i>ячмень</i>	<i>подсолнечник</i>	<i>пшеница</i>	<i>Кукуруза</i>
12.	Мучкапский	6130,6	9779,5	11802,5	14998,5	18469,5	28928,1
		207	440	13931	20121	9291	6803
		<i>рапс</i>	<i>молоко</i>	<i>говядина</i>	<i>овёс</i>	<i>рожь</i>	<i>Ячмень</i>
13.	Ржаксинский	6581,2	7244	7300	9541,8	12988,7	13025,5
		1621	1998,5	1998,5	744	100	18776
		<i>овёс</i>	<i>молоко</i>	<i>ячмень</i>	<i>пшеница</i>	<i>говядина</i>	<i>подсолнечник</i>
14.	Токаревский	10474,6	12252	13680,6	14180,1	17328	19998,0
		595	1906,5	21514	4352	1906,5	19199
		<i>овёс</i>	<i>рожь</i>	<i>ячмень</i>	<i>подсолнечник</i>	<i>пшеница</i>	<i>Говядина</i>
15.	Уваровский	6240,1	6394,1	14000,9	14998,5	16714,5	17301
		52	190	21391	22562	7947	1437
		<i>овёс</i>	<i>ячмень</i>	<i>молоко</i>	<i>пшеница</i>	<i>подсолнечник</i>	<i>Говядина</i>
16.	Гавриловский	7956,6	14398,9	18140	18452,6	18452,7	28674
		272	7507	585	6683	12412	585
		<i>овёс</i>	<i>рожь</i>	<i>ячмень</i>	<i>говядина</i>	<i>подсолнечник</i>	<i>Пшеница</i>
17.	Инжавинский	8644,1	11317,2	12637,2	13468	15453,0	15716,4
		1649	880	18312	2109	29483	8894
		<i>овёс</i>	<i>рапс</i>	<i>ячмень</i>	<i>пшеница</i>	<i>рожь</i>	<i>подсолнечник</i>
18.	Уметский	7391,8	11023,5	11899,6	13260,6	13651,2	14725,8
		225	1067	7547	9337	1171	16244

19	Бондарский	<i>овёс</i>	<i>ячмень</i>	<i>рожь</i>	<i>подсолнечник</i>	<i>пшеница</i>	<i>Кукуруза</i>
		7531,9	12054,9	12156,0	15362,1	17673,3	19307,7
		913	6650	25	11112	6311	2068
20	Мордовский	<i>молоко</i>	<i>овёс</i>	<i>говядина</i>	<i>Ячмень</i>	<i>пшеница</i>	<i>подсолнечник</i>
		10835	11797,0	12815	13865,0	15800,5	21361,5
		2569	392	2569	20642	8494	23991
21	Никифоровский	<i>овёс</i>	<i>ячмень</i>	<i>пшеница</i>	<i>Подсолнечник</i>	<i>молоко</i>	<i>Говядина</i>
		12160,5	15277,2	17011,6	22361,4	24845	30716
		466	13811	5892	12539	1094,5	1094,5
22	Знаменский	<i>рапс</i>	<i>овёс</i>	<i>ячмень</i>	<i>Подсолнечник</i>	<i>пшеница</i>	<i>Молоко</i>
		5265,0	10540,3	15024,9	19179,9	19686,2	20514
		716	221	20719	13850	1032	850,5
23	Тамбовский	<i>овёс</i>	<i>рожь</i>	<i>ячмень</i>	<i>Пшеница</i>	<i>подсолнечник</i>	<i>Кукуруза</i>
		10352,0	11317,2	11996,6	13978,3	18180,0	24549,1
		834	94	23111	5156	20623	7325
		1	2	3	4	5	6

Источник: Росстат.

Отсортированный по себестоимости массив продукции Таблица Е.5 (конец)

<i>Районы Тамбовской области</i>		<i>Себестоимость 1 га (руб./га)</i>					
		7	8	9	10	11	12
1.	Моршанский	<i>кукуруза</i>	<i>овощи</i>	<i>картофель</i>	<i>свёкла</i>	<i>рожь</i>	<i>Рапс</i>
		19523,3	91218,7	137810,4	9999999	9999999	9999999
		16974	428	2486	0	0	0
2.	Сосновский	<i>кукуруза</i>	<i>свёкла</i>	<i>овощи</i>	<i>картофель</i>	<i>рожь</i>	<i>рапс</i>
		26484,6	69698,7	91891,8	142032,8	9999999	9999999
		8819	749	220	4180	0	0
3.	Пичаевский	<i>молоко</i>	<i>говядина</i>	<i>рапс</i>	<i>свёкла</i>	<i>овощи</i>	<i>картофель</i>
		18898	19517	29615,4	49891,6	123626,8	148584,8
		1429,5	1429,5	1195	727	72	585
4.	Староюрьевский	<i>говядина</i>	<i>овощи</i>	<i>картофель</i>	<i>свёкла</i>	<i>рожь</i>	<i>рапс</i>
		61358	92098,8	170133,6	9999999	9999999	9999999
		700	216	3108	0	0	0
5.	Рассказовский	<i>подсолнечник</i>	<i>кукуруза</i>	<i>свёкла</i>	<i>овощи</i>	<i>картофель</i>	<i>рапс</i>
		21179,7	35731,3	61949,4	91891,8	127181,6	9999999
		20384	10241	1868	313	1490	0
6.	Сампурский	<i>рапс</i>	<i>кукуруза</i>	<i>свёкла</i>	<i>овощи</i>	<i>картофель</i>	<i>рожь</i>
		23034,2	32348,8	67798,7	91425,8	135044,0	9999999
		264	2548	5780	80	532	0
7.	Мичуринский	<i>подсолнечник</i>	<i>свёкла</i>	<i>овощи</i>	<i>картофель</i>	<i>рожь</i>	<i>рапс</i>
		45177,3	52225,4	120365,3	162198,4	9999999	9999999
		9803	3419	765	5627	0	0

8.	Первомайский	<i>молоко</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>рожь</i>	<i>рапс</i>
		44446	55217,4	91270,5	128055,2	9999999	9999999
		227	1306	203	2590	0	0
9.	Петровский	<i>говядина</i>	<i>кукуруза</i>	<i>рапс</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>
		24760	28774,7	45574,8	62802,1	91995,3	127764,0
		546	5985	1535	2647	292	1846
10.	Кирсановский	<i>говядина</i>	<i>молоко</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>рапс</i>
		29226	33020	70117,5	83660,3	133224,0	9999999
		541,5	541,5	8298	249	1677	0
11.	Жердевский	<i>молоко</i>	<i>говядина</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>рапс</i>
		28002	61322	70267,1	90908,1	127327,2	9999999
		517	517	7526	141	1062	0
12.	Мучкапский	<i>молоко</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>говядина</i>	<i>рапс</i>
		40349	60917,1	93030,7	104395,2	109923	9999999
		145	4168	95	791	145	0
13.	Ржаксинский	<i>пшеница</i>	<i>подсолнечник</i>	<i>кукуруза</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>
		15985,6	18907,2	35956,5	71269,4	90079,8	146400,8
		10079	20282	5321	10127	177	1098
14.	Токаревский	<i>кукуруза</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>рожь</i>	<i>рапс</i>
		28693,3	64447,7	91684,7	128637,6	9999999	9999999
		5294	7277	142	584	0	0
15.	Уваровский	<i>молоко</i>	<i>кукуруза</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>рапс</i>
		22767	28257,3	63639,8	93289,5	128637,6	9999999
		1437	3163	7920	499	1383	0
16.	Гавриловский	<i>кукуруза</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>рожь</i>	<i>рапс</i>
		38577,1	73737,8	92098,8	127764,0	9999999	9999999
		1490	4104	263	536	0	0
17.	Инжавинский	<i>молоко</i>	<i>кукуруза</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>рапс</i>
		18916	27524,3	57655,8	91529,4	128637,6	9999999
		2109	9836	400	197	1535	0
18.	Уметский	<i>кукуруза</i>	<i>говядина</i>	<i>молоко</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>
		24300,0	28709	30478	56937,8	91840,0	128637,6
		3102	594	594	2583	112	509
19.	Бондарский	<i>рапс</i>	<i>говядина</i>	<i>молоко</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>свёкла</i>
		24515,0	29577	44859	92357,7	128637,6	9999999
		809	533	533	116	743	0
20.	Мордовский	<i>кукуруза</i>	<i>рапс</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>рожь</i>
		22992,0	26818,4	60393,5	92150,6	127764,0	9999999
		4364	1187	8410	133	808	0
21.	Никифоровский	<i>кукуруза</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>карт офель</i>	<i>Рожь</i>	<i>рапс</i>
		34648,5	51387,6	91995,3	130312,0	9999999	9999999
		2981	7628	115	1022	0	0
		<i>кукуруза</i>	<i>говядина</i>	<i>свёкла</i>	<i>овоци</i>	<i>Карт офель</i>	<i>рожь</i>

22							
.	Знаменский	30130,6	32405	62936,7	102245,8	149531,2	9999999
		3406	850,5	7559	160	772	0
		молоко	говядина	свёкла	овоци	Карт офель	рапс
23							
.	Тамбовский	29657	29943	56982,6	117828,5	128564,8	9999999
		3718	3718	6036	1121	4215	0
		7	8	9	10	11	12

Источник: Росстат.

3. Алгоритм перераспределения земельных площадей при производстве зерновых в Тамбовской области.

Алгоритм перераспределения земельных площадей при производстве зерновых в Тамбовской области формируется на основе данных, представленных в табл. Е.6.

При вычислении оценки дохода в данной части 3, предполагалось, что каждый мукомольный завод в Тамбовской области загружен не на 41% своей годовой мощности как это было в реальности в 2012 г., а на 60%.

При такой загрузке, из табл. 6 следует, что уже в восьми районах Тамбовской области: Моршанском, Рассказовском, Мичуринском, Кирсановском, Мучкапском, Уваровском, Умётском и Тамбовском земельные площади, необходимые для выращивания объёма зерна, соответствующего суммарным зерновым потребностям в районе, превосходят фактически отведённые для производства зерна земельные наделы.

Для этих районов недостающая часть зерна ввозится из других районов региона, а возможно, из других регионов. Причём, суммарная недостача зерна по восьми районам Тамбовской области составила 121938,9 га.

Чтобы компенсировать суммарную недостачу земель в регионе, необходимо задействовать фактически отведённые под производства зерна земли в других районах области. В алгоритме выбирается наименьшее количество районов, в которых размер фактически отводимой земли превосходит размер земли, соответствующий объёму потребления зерна. Причём выбираются районы с высокой урожайностью. Это делается потому что урожайность, наряду с закупочной ценой зерна являются множителями в произведении, определяющем доход в формуле (Е.1).

Таким образом, для превышения недостатка земель в 121938,9 достаточно в двух районах: Петровском и Ржаксинском производить зерно, для восьми районов региона, где существуют повышенные потребности в

зерне и недостаток земельных площадей. Суммарный излишек для земель, используемых в зерновом производстве в Петровском и Ржаксинском районах составил 125266,0 га.

Таблица Е.6 - Излишки и недостачи при производстве зерновых в регионе

Районы	Урожай- ность зерновых кг/га	Земельная пл., связанная с потреблением га	Фактически использованная земельная пл. га	Излишек/ недостача га
Моршанский	3120	46987,2	44975,0	-2012,2
Сосновский	2120	27335,3	89519,0	62183,7
Пичаевский	2910	5603,1	22329,0	16725,9
Староюрьевский	3250	23655,0	42563,0	18908
Рассказовский	3390	77905,6	65727,0	-12178,6
Сампурский	2930	19394,1	44355,0	24960,9
Мичуринский	3540	46949,2	46344,0	-605,2
Первомайский	2740	810,1	19734,0	18923,9
Петровский	3160	777,7	69830,0	69052,3
Кирсановский	3500	41314,3	39833,0	-1481,3
Жердевский	3540	34457,5	55900,0	21442,5
Мучкапский	3340	43293,4	39547,0	-3746,4
Ржаксинский	3190	539,7	56754,0	56214,3
Токаревский	3050	47409,8	60507,0	13097,2
Уваровский	2940	49421,8	40418,0	-9003,8
Гавриловский	3380	462,1	32215,0	31752,9
Инжавинский	3130	557,0	64470,0	63913
Уметский	2740	52773,7	36607,0	-16166,7
Бондарский	3010	561,0	30571,0	30010
Мордовский	3000	449,9	60737,0	60287,1
Никифоровский	3300	450,7	48959,0	48508,3
Знаменский	3060	542,8	45591,0	45048,2
Тамбовский	2730	142600,7	65856,0	-76744,7

Источник: расчеты автора

Для нахождения оценки максимального дохода при производстве зерна для функционала (Е.4), ограничения необходимо составить в соответствии со следующими правилами:

а) число ограничений увеличивается на 1. Последним ограничением добавляется ограничение на итоговую сумму земель во всех районах, которая не должна превышать сумму фактически отведённых под производство зерновых земель.

б) для районов, где размер земель, связанный с суммарным потреблением зерна превышает фактически отведённый размер, ограничение

записывается в виде:

$$x_i \leq f_i \quad (E.6)$$

где f_i - фактически отведённая земля для выращивания зерновых.

Суммарная недостача земель в районах, отмеченных в пункте б) называется показателем А.

в) для районов с высокой урожайностью, где суммарный излишек земли превышает суммарную недостачу земли, ограничение записывается в виде (E.6). Такими районами являются Петровский и Ржаксинский.

Суммарный излишек земель в районах, отмеченных в пункте в) называется показателем В.

г) для остальных районов ограничения записываются в виде:

$$x_i \leq p_i \quad (E.7)$$

где p_i - размер земли, соответствующий потреблению зерна в данном регионе.

Если показатель В меньше показателя А, то задача не имеет решения в рамках программы LPSOLVE.

В соответствии с приведённым алгоритмом, ограничения для функционала (E.4), записываются следующим образом: (E.8)

$X_1 \leq 46987,2$	для Моршанского района	фактического
$X_2 \leq 27335,3$	для Сосновского района	потребления
$X_3 \leq 5603,1$	для Пичаевского района	потребления
$X_4 \leq 23655,0$	для Староюрьевского района	потребления
$X_5 \leq 65727,0$	для Рассказовского района	фактического
$X_6 \leq 19394,1$	для Сампурского района	потребления
$X_7 \leq 46344,0$	для Мичуринского района	фактического
$X_8 \leq 810,1$	для Первомайского района	потребления
$X_9 \leq 69830,0$	для Петровского района	фактического
$X_{10} < 39833,0$	для Кирсановского района	фактического
$X_{11} < 34457,5$	для Жердевского района	потребления
$X_{12} \leq 39547,0$	для Мучкапского района	фактического
$X_{13} \leq 56754,0$	для Ржаксинского района	фактического
$X_{14} \leq 47409,8$	для Токаревского района	потребления
$X_{15} \leq 40418,0$	для Уваровского района	фактического
$X_{16} \leq 462,1$	для Гавриловского района	объёма потребления

$X_{17} \leq 557,0$	для Инжавинского района	потребления
$X_{18} \leq 36607,0$	для Уметского района	фактического
$X_{19} \leq 561,0$	для Бондарского района	потребления
$X_{20} \leq 449,9$	для Мордовского района	потребления
$X_{21} \leq 450,7$	для Никифоровского района	потребления
$X_{22} \leq 542,9$	для Знаменского района	потребления
$X_{23} \leq 65856,0$	для Тамбовского района	фактического

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{20} + X_{21} + X_{22} + X_{23} \leq 1123341,0 \quad \text{сумма всех фактических}$$

В данном примере число ограничений: 24, число переменных: 23.

Решением задачи являются следующие значения:

$X_1 = 44975,0$	для Моршанского района
$X_2 = 27335,0$	для Сосновского района
$X_3 = 5603,0$	для Пичаевского района
$X_4 = 23655,0$	для Староюрьевского района
$X_5 = 65727,0$	для Рассказовского района
$X_6 = 19394,0$	для Сампурского района
$X_7 = 46314,0$	для Мичуринского района
$X_8 = 810,0$	для Первомайского района
$X_9 = 69830,0$	для Петровского района
$X_{10} = 39833,0$	для Кирсановского района
$X_{11} = 34457,0$	для Жердевского района
$X_{12} = 39547,0$	для Мучкапского района
$X_{13} = 56754,0$	для Ржаксинского района
$X_{14} = 47409,0$	для Токаревского района
$X_{15} = 40418,0$	для Уваровского района
$X_{16} = 462,0$	для Гавриловского района
$X_{17} = 557,0$	для Инжавинского района
$X_{18} = 36607,0$	для Уметского района
$X_{19} = 561,0$	для Бондарского района
$X_{20} = 449,0$	для Мордовского района
$X_{21} = 450,0$	для Никифоровского района
$X_{22} = 542,0$	для Знаменского района
$X_{23} = 65856,0$	для Тамбовского района

Оценка максимального дохода при производстве зерновых в Тамбовской области в 2015 г. в результате перераспределения земельных

площадей, рассчитанная программой LPSOLVE при ограничениях (E.8) равняется 17,17 млрд. рублей.

При этом фактический доход от реализации зерновых культур в 2015 г. в Тамбовской области составил 17,21 млрд. рублей [50]. Оценка дохода по модели меньше фактического значения показателя на 0,2%.

Данный алгоритм указывает районы Тамбовской области, из которых необходимо заводить зерновое сырьё в районы, где присутствует недостаток зерна, необходимого для зерновых перерабатывающих предприятий. Фактически это означает перераспределение земельных площадей для производства зерновых в районах Тамбовской области. Т.е. в указанных районах с высокой урожайностью зерновых необходимо увеличить посевы зерновых в рамках фактически отведённых для производства зерновых земель, чтобы покрыть потребности в зерне, в тех районах, где выращенных объёмов зерна не хватает для загрузки производственных мощностей зерновых перерабатывающих предприятий. Данные по потреблению зерновых в зерновых перерабатывающих предприятиях Тамбовской области, земельные ресурсы, отвечающие этому потреблению, наряду с фактическим использованием земли в Тамбовской области приведены в табл. E.7.

Таблица E.7 (начало) - Вычисление суммарного потребления зерна

	население человек	личное потребление на 1 чел.	урожайность	земельная площадь
	чел.	кг/чел	кг/га	га
Моршанский	31857	139	3120	1419,3
Сосновский	21229	139	2120	1391,9
Пичаевский	13705	139	2910	654,6
Староюрьевский	13517	139	3250	578,1
Рассказовский	21475	139	3390	880,5
Сампурский	13128	139	2930	622,8
Мичуринский	34334	139	3540	1348,1
Первомайский	15968	139	2740	810,1
Петровский	17681	139	3160	777,7
Кирсановский	20704	139	3500	822,2
Жердевский	14241	139	3540	559,2
Мучкапский	7425	139	3340	309,0
Ржаксинский	12386	139	3190	539,7
Токаревский	10121	139	3050	461,3

Уваровский	10393	139	2940	491,4
Гавриловский	11237	139	3380	462,1
Инжавинский	12542	139	3130	557,0
Уметский	6775	139	2740	343,7
Бондарский	12148	139	3010	561,0
Мордовский	9710	139	3000	449,9
Никифоровский	10699	139	3300	450,7
Знаменский	11952	139	3060	542,9
Тамбовский	100439	139	2730	5113,9
Ит ого				20147,1

Источник: расчеты автора

Таблица Е.7 (продолжение)

	мукомольные заводы зерно в год	земельн ая площадь	комбикормовые заводы зерно в год	земельна я площадь	спиртовые заводы зерно в год	земельн ая площадь
	тыс. тонн	га	тыс. тонн	га	тыс. тонн	га
Моршанский	144,6	46346,2	0	0	0	0
Сосновский	0	0	0	0	0	0
Пичаевский	0	0	0	0	14,4	4948,5
Староюрьевский	0	0	20	6153,8	0	0
Рассказовский	144,6	42654,9	20	5899,7	44,5	13126,8
Сампурский	0	0	0	0	0	0
Мичуринский	144,6	40847,5	0	0	21,6	6101,7
Первомайский	0	0	0	0	0	0
Петровский	0	0	0	0	0	0
Кирсановский	144,6	41314,3	0	0	0	0
Жердевский	0	0	120	33898,3	0	0
Мучкапский	144,6	43293,4	0	0	0	0
Ржаксинский	0	0	0	0	0	0
Токаревский	144,6	47409,8	0	0	0	0
Уваровский	144,6	49183,7	0	0	0	0
Гавриловский	0	0	0	0	0	0
Инжавинский	0	0	0	0	0	0
Уметский	144,6	52773,7	0	0	0	0
Бондарский	0	0	0	0	0	0
Мордовский	0	0	0	0	0	0
Никифоровский	0	0	0	0	0	0
Знаменский	0	0	0	0	0	0
Тамбовский	144,6	52967,0	34	12454,2	210,2	76996,3
Ит ого	1301,4	416790,4	194,0	58406,1	290,7	101173,3

Источник: расчеты автора

Таблица Е.7 (окончание)

	крупяные заводы зерно в год	земельна я площадь	пивоварен . заводы зерно в год	земельна я площадь	суммарна я земельная площадь	фактическа я площадь
	тыс. тонн	га	тыс. тонн	га	га	га
Моршанский			2	641,0	46987,2	44975
Сосновский	55,0	25943,4			27335,3	89519
Пичаевский					5603,1	22329
Староюрьевский	55,0	16923,1			23655,0	42563

Рассказовский	55,0	16224,2			77905,6	65727
Сампурский	55,0	18771,3			19394,1	44355
Мичуринский					46949,2	46344
Первомайский					810,1	19734
Петровский					777,7	69830
Кирсановский					41314,3	39833
Жердевский					34457,5	55900
Мучкапский					43293,4	39547
Ржаксинский					539,7	56754
Токаревский					47409,8	60507
Уваровский			0,7	238,1	49421,8	40418
Гавриловский					462,1	32215
Инжавинский					557,0	64470
Уметский					52773,7	36607
Бондарский					561,0	30571
Мордовский					449,9	60737
Никифоровский					450,7	48959
Знаменский					542,9	45591
Тамбовский			0,5	183,2	142600,7	65856
Итого	220,0	77862,0	3,2	1062,3	664251,8	1123341,0

Источник: расчеты автора

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж - Результаты идентификационных расчетов
гравитационной модели для регионов Российской Федерации (на
примере Тамбовской области)**

Гравитационная модель для Тамбовской области была выбрана с таким набором переменных:

$$X_j = f(Y_j, d_j) = g \cdot (Y_j)^b / d_j^d$$

где X_j – это объем ввоза или вывоза товаров из Тамбовской области в регион j , Y_j – валовой региональный продукт региона j , а d_j расстояние между регионами.

Для расчетов будем использовать в лог-линейной форме с положительными коэффициентами b , d при $a = \log(g)$:

$$\ln X_j = a + b \ln Y_j - d \ln d_j + e_j.$$

Данные для расчетов были получены путем процедуры аналитической выборки из инструментального программного средства анализа потоков продовольствия» «FoodStream».

Для визуального контроля наличия данных данное программное средство позволяет получить картографическое представление объемов ввоза-вывоза товаров из региона, в нашем случае Тамбовской области. Ввоз зерна в Тамбовскую область в 2014 году представлен на рис. Ж1, а вывоз в том же году – на рис. Ж 2.

Определение параметров гравитационной модели было выполнено с помощью программы STATISTIKA 6.0. Результаты расчетов приведены в таблицах Ж1 и Ж2. Отклонения фактических данных от расчетных представлены на графиках, представленных на рисунках Ж3 и Ж4.

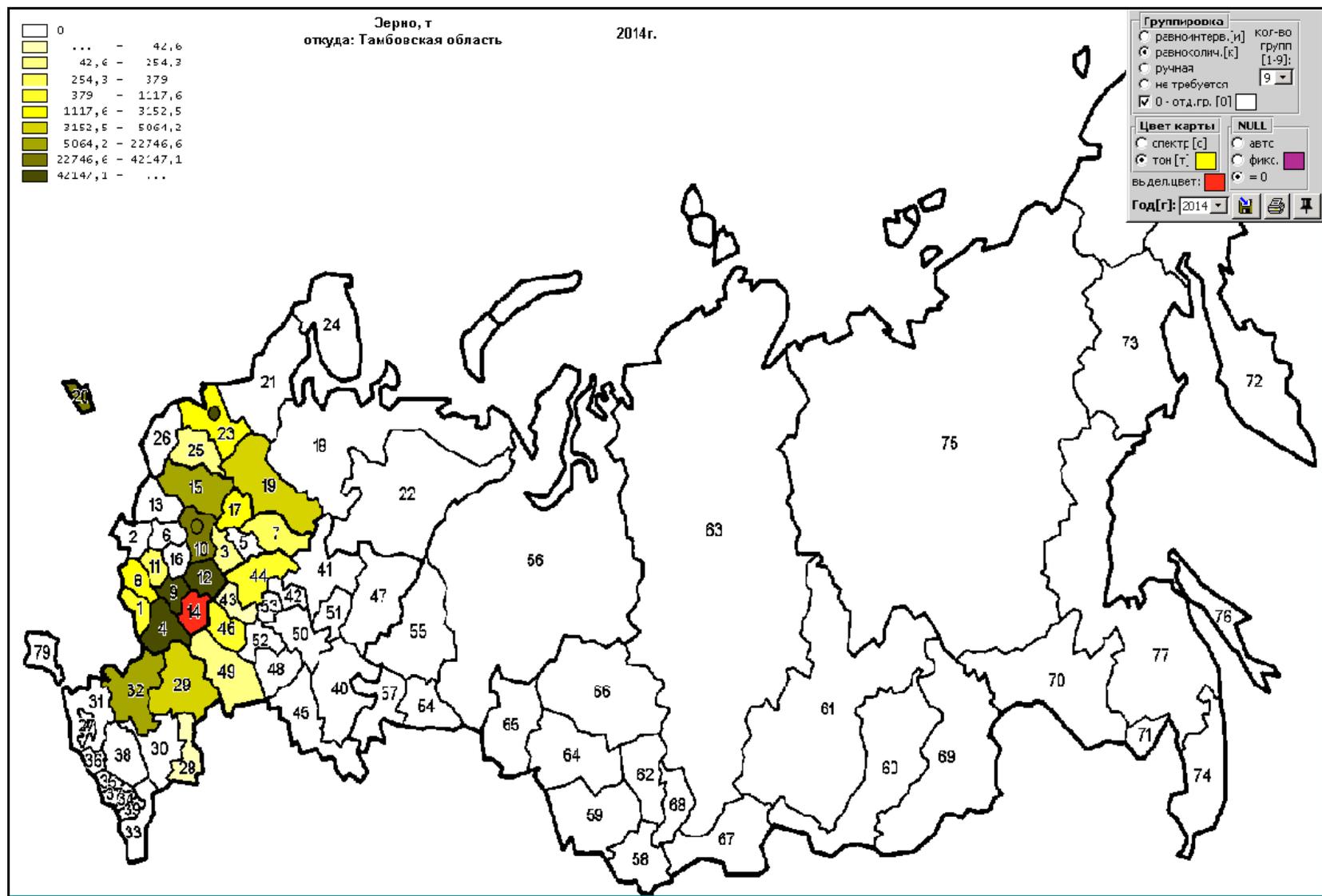


Рисунок Ж2 – Вывоз зерна из Тамбовской области в другие регионы России в 2014 году, тонн.

Таблица Ж1 – Результаты расчетов параметров гравитационной модели по вывозу зерна из Тамбовской области.

Regression Summary for Dependent Variable: Вывоз (зерно) R= 0,82111068 R2= 0,68577848 Adjusted R2= 0,35427994 F(2,39)=12,248 p

	b*	Std.Err. - of b*	b	Std.Err. - of b	t(39)	p-value
Intercept			-16,5707	9,297048	-1,78237	0,082476
Валовой региональный продукт	0,485817	0,126545	1,7744	0,462193	3,83909	0,000442
Расстояние	-0,454410	0,126545	-1,7937	0,499506	-3,59090	0,000910

Источник: расчеты автора

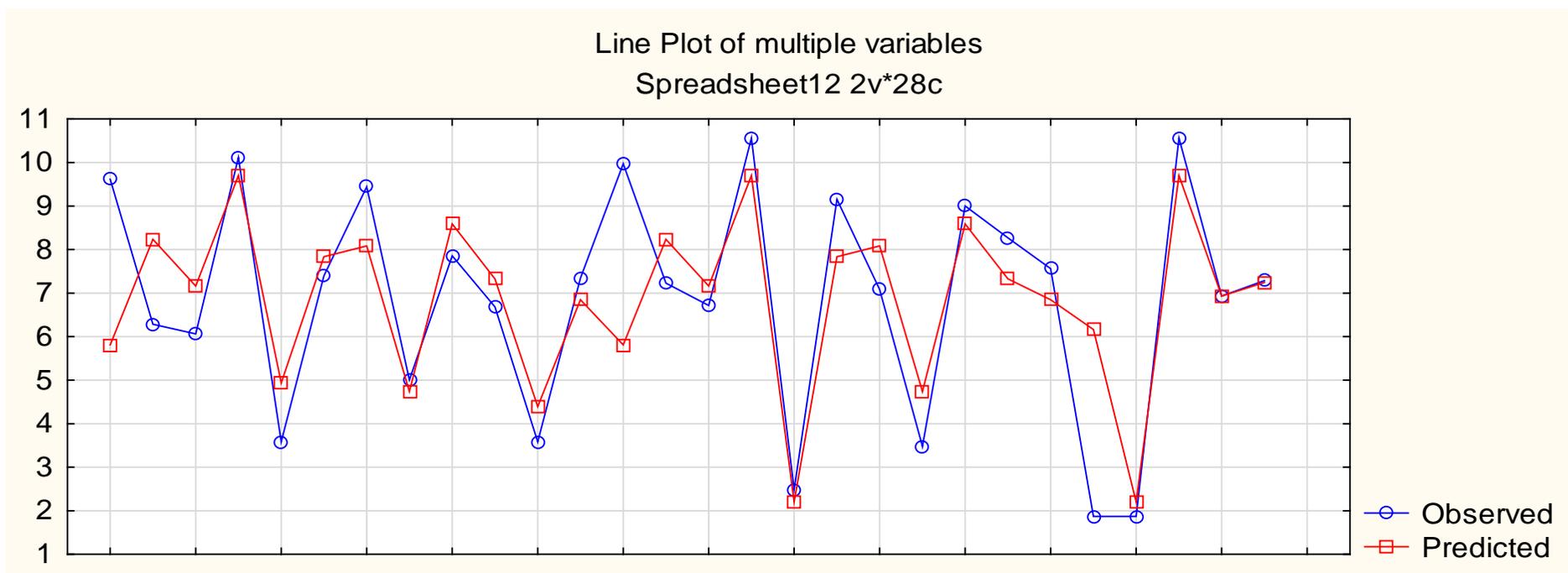


Рисунок Ж3. Сравнение фактических данных и расчетных с использованием гравитационной модели.

Таблица Ж2 – Результаты расчетов параметров гравитационной модели по ввозу зерна в Тамбовскую область из других регионов России.

Regression Summary for Dependent Variable: Ввоз (зерно) R= 0,72011211 R2= 0,51856145 Adjusted R2= 0,47271016 F(2,21)=11,310 p

	b*	Std.Err. - of b*	b	Std.Err. - of b	t(21)	p-value
Intercept			38,16705	12,04064	3,16985	0,004615
Валовой региональный продукт	-0,198350	0,165889	-0,78959	0,66037	-1,19568	0,245150
Расстояние	-0,615946	0,165889	-2,52244	0,67935	-3,71300	0,001288

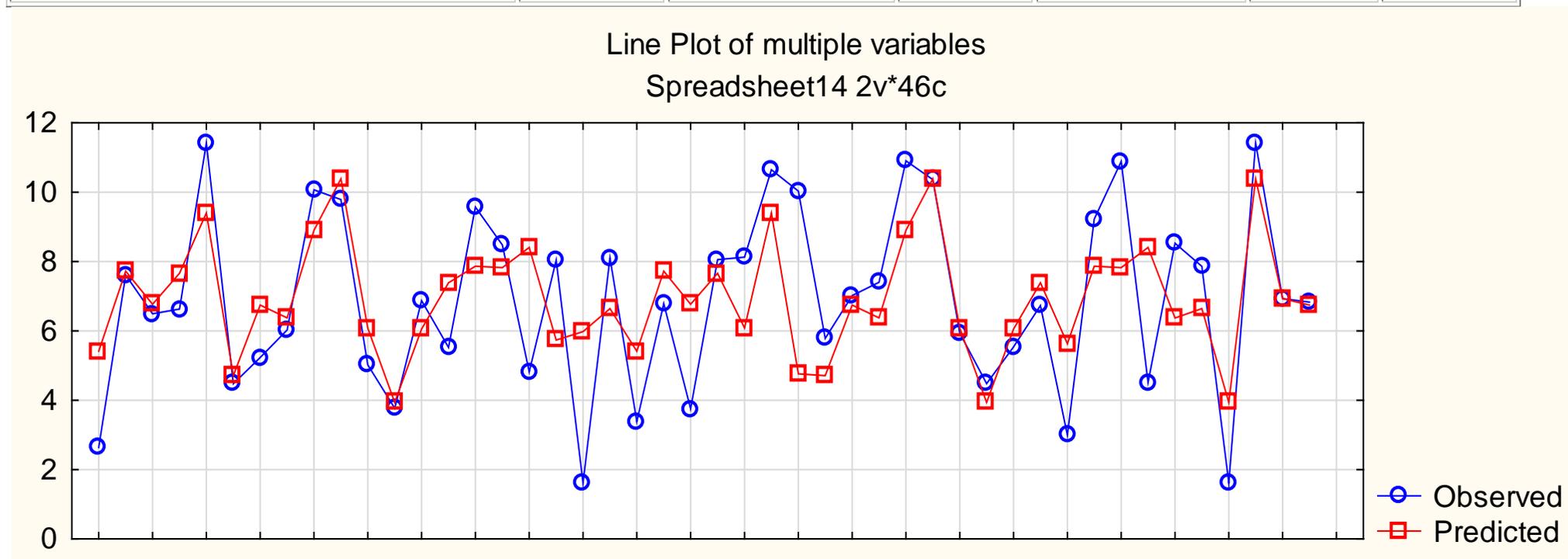


Рисунок Ж4. Сравнение фактических данных и расчетных с использованием гравитационной модели.

Источник: расчеты автора.

Приложение А

Отчет о результатах деятельности отдела системных исследований экономических проблем АПК Приложение А1 Выполнение исследований на договорных условиях по гранту, госзаказу и др. в 2017 г.

№ п/п	Номер договора	Заказчик	Наименование задания	Краткое содержание выполненной работы	Основные исполнители
1.	Государственный контракт № 226/10-ГК от 30 мая 2017 г.	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	Проведение в 2017 году мониторинга развития сельских территорий Российской Федерации и научных исследований в области разработки политики социального развития села»	<p>В работе приведены данные о природных ресурсах Российской Федерации, их экологическом положении и охране окружающей среды. Характеризуется динамика состояния и структура земельного фонда по категориям земель, их целевому назначению и форме собственности. Систематизированы и обработаны статистические данные, характеризующие динамику числа сельских поселений за последние пять лет, распределение сельских поселений по численности населения, а также состояние бюджетов сельских поселений. Анализ демографии сельской России проведен по динамике численности сельского населения по стране в целом и в разрезе по федеральным округам, структуре сельского населения по полу и возрасту, коэффициентам естественного и миграционного прироста населения и другим показателям. Также проанализировано состояние сельского рынка труда и диверсификация занятости и материальное положение селян, включая анализ сельской бедности и жилищных условий. В результате мониторинга подготовлены предложения по улучшению доступа сельского населения к социальным услугам и повышению уровня инженерного обустройства села.</p> <p style="text-align: right;">Для интегральной оценки вклада аграрного</p>	Петриков А.В., Овчинцева Л.А., Липски С.А., Кресникова Н.И., Котомина М.А., Сиптиц С.О., Сарайкин В.А., Янбых Р.Г., Котеев С.В.

				<p>сектора в экономику страны был использован показатель валовой добавленной стоимости сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства. Особое внимание уделено анализу тенденций изменения факторов производства сельскохозяйственной продукции, и вызываемых ими изменений в динамике результатов экономической деятельности аграрного сектора. Проведенный в региональном и профильном разрезе анализ развития малых форм хозяйствования и сельскохозяйственной кооперации позволил сформулировать предложения по их государственной поддержке. Анализ и оценка уровня технологического развития отраслей сельского хозяйства выполнены на основе показателей технической оснащенности сельского хозяйства, производительности аграрного труда, урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных, производства основных видов продукции животноводств на 100 га сельскохозяйственных угодий и др. Сформированы аналитические таблицы и графический материал, комментарии к которому в полной мере раскроют тему соотношения сельской экономики с экономикой страны.</p> <p>Для оценок дифференциации субъектов Российской Федерации по уровню социально-экономического развития сельских территорий использовались методы многомерного статистического анализа, обеспечивающие получение достоверной информации о вариации соответствующих частных и интегрального показателей в территориально-временном</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>измерении. На этой базе разработана типология субъектов Российской Федерации по уровню социально-экономического развития сельских территорий, получены оценки дифференциации субъектов Российской Федерации по уровню социально-экономического развития сельских территорий.</p> <p>Работа предназначена для федеральных и региональных органов власти Российской Федерации, профильным ведомствам и комитетам Государственной Думы и Совета Федерации, а также для широких экспертных кругов</p>	
--	--	--	--	--	--

Приложение А2 Внедрение в производство научных исследований

№ п/п	Наименование работы	Краткое содержание выполненной работы	Эффективность разработки	Место и объем внедрения	Основные исполнители
1.	Разработать методы обоснования эффективных и устойчивых вариантов размещения производства в региональных агропродовольственных системах России при различных сценариях их развития	Разработаны теоретические основы анализа эффективности и устойчивости вариантов размещения сельскохозяйственного производства по региональным аграрным производственным системам, включая структуру и перечень показателей информационной базы исследования, систему экономико-математических моделей для проведения вариантных расчетов по определению эффективного размещения сельского хозяйства по регионам России; алгоритм, реализация которого приводит к обоснованию стратегических направлений развития сельского хозяйства регионов; методологические основы моделирования	Результаты исследований использованы при формулировании предложений по корректировке Государственной программы по развитию сельского хозяйства, регулированию рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-20 гг., а также в национальном докладе «О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2016 году».	Результаты работы могут быть применены органами управления АПК в субъектах РФ, в сельхозорганизациях	Сиптиц С.О. Романенко И.А. Евдокимова Н.Е. Соболев О.С.

	межрегиональных потоков продовольствия в рыночных условиях			
--	--	--	--	--

Приложение А3 Перечень внеплановых работ

№ п/п	Наименование выполненной работы	Заказчик	Основные исполнители
1.	Подготовлено несколько разделов, в издаваемый Минсельхозом России ежегодный доклад по результатам мониторинга «О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2016 году»	Министерство сельского хозяйства Р.Ф.	С.О. Сиптиц
2.	Рецензия на научный отчет «Разработать методику экономической классификации хозяйств по материалам ВСХП–2016»	Дирекция	С.О. Сиптиц
3.	Подготовка экспертного заключения методологических подходов, программы переписи, инструктивного, переписного и статистического инструментария Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года	Дирекция для Росстата	С.О. Сиптиц
4.	Конкурсный контракт “Совершенствование алгоритмов по пересчётам ретроспективных динамических рядов отдельных показателей по сельскому хозяйству за 2007-2016 г.г.”	Росстат	Петриков А.В., Сиптиц С.О., Сальников С.Г., Сарайкин В.А., Гатаулина Е.А.
5.	Конкурсный контракт “Разработка рекомендаций по анализу качества данных ВСХП-2016 и оценке структурных изменений в сельском хозяйстве по сравнению с ВСХП-2006”.	Росстат	Петриков А.В., Сиптиц С.О., Сальников С.Г., Сарайкин В.А., Гатаулина Е.А.

Приложение А4 Участие в выставках, ярмарках в 2017 г.

№ п/п	Наименование мероприятия	Количество	Получено дипломов, медалей и т.д.
1.	19-я Российская агропромышленная выставка «Золотая осень-2017»	6	1
3.	III Международный аграрный форум овощных культур «ОвощКульт - 2017»	2	-

Приложение А5 Участие ученых в конференциях (в т.ч. международных), симпозиумах, семинарах в 2017 г.

№ п/п	Наименование мероприятия	Дата проведения	Характер участия
1.	Международная научно-практическая конференция «Научно-технологическое развитие сельского хозяйства и природопользования: взгляд в будущее».	15-16 февраля	Романенко И.А. «Эффективность размещения отраслей растениеводства по регионам России» Евдокимова Н.Е. «Прогнозирование изменений в размещении аграрного производства из-за глобальных изменений климата»
2.	XVI международная научно-практическая конференции памяти Гриценко М.П. «Стратегические направления развития АПК стран СНГ»	27-28 февраля	Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. «Прогнозирование экспорта агропродовольственной продукции ЕАЭС»
3.	Материалы международной научно-практической конференции «Российское село и кооперация: сегодня и завтра»	1 марта	Евдокимова Н.Е. «К вопросу о развитии теории сельскохозяйственной кооперации»
4.	Всероссийская научная конференция. «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. Основные результаты и пути развития.»	20-22 марта	Евдокимова Н.Е. «Изменения в размещении сельскохозяйственного производства из-за изменения климата».
5.	В рамках Московского экономического форума Международная научно-практическая конференция «Аграрный комплекс России: стратегия развития».	30 марта	Евдокимова Н.Е. «Стратегическое прогнозирование научно-технологического развития в АПК»
6.	Международная научно-практическая конференция «Проблемы инновационного развития АПК».	13-14 апреля	Евдокимова Н.Е. «Методологические подходы к моделированию межрегиональных потоков продовольствия»
7.	Международная научно-практическая конференция «Актуальные научные исследования: экономика, управление,	26 мая	Костусьяк В.М. «Информационно-аналитическая система – инструмент проектирования

	образование и финансы»		эффективного и устойчивого развития региона» Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. «Эффективное и устойчивое развитие региональных агропродовольственных систем: исторический анализ теоретических положений» Рыбакова Р.А. «Моделирование планирования и размещения хозяйств зернового и молочного направления»
8.	Национальная научно-практическая конференция «Экологические аспекты использования земель в современных формациях».	26 мая	Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. «Теоретико-методологические подходы к оценке биоклиматического потенциала территорий»
9.	Международная научно-практическая конференция «Инновации в АПК: стимулы и барьеры».	21 июня	Евдокимова Н.Е., Рыбакова Р.А. «Методологическая основа моделирования межрегиональной торговли агропродовольственными товарами» Сиптиц С.О. «Задача оптимизации отраслевой структуры сельского хозяйства региона» Сиптиц С.О., Дугаров Д.Б. «Типология задач размещения сельского хозяйства» Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. «Методологические аспекты обоснования программ размещения сельского хозяйства»
10.	Тенденции и закономерности развития АПК России: национальный и международный аспекты».	3-4 октября	Евдокимова Н.Е. Тенденции и закономерности потребления продуктов питания: международные и национальные аспекты Костусяк В.М., Рыбакова Р.А. Инструментальное программное средство анализа потоков продовольствия «FoodStream» Романенко И.А. Теоретико-методологические особенности моделирования размещения сельскохозяйственного производства с учетом критериев его эффективности Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Стратегический

			аналитический прогноз в АПК: мировой опыт
11.	Инновационные, информационные и коммуникационные технологии (ИНФО-2017).	1-10 октября	Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Инструментальное средство для расчета и анализа вариантов размещения сельского хозяйства по регионам России
12.	Научно-технологическое развитие АПК как драйвер экономического роста ЕАЭС	9-10 октября	Дугаров Д.Б. Формирование региональных инновационных структур в АПК России и Франции Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Прогнозирование межстрановой торговли ЕАЭС агропродовольственной продукцией по инновационному сценарию Евдокимова Н.Е. Живые лаборатории как драйверы экономического роста в аграрном секторе экономики ЕС Костусяк В.М. Формирование информационной инфраструктуры в АПК стран ЕАЭС на базе информационно-аналитических систем Рыбакова Р.А. Анализ и прогнозирование параметров инновационной инфраструктуры в аграрном секторе экономики
13.	III Международная научно-практическая интернет-конференция «Инновационное развитие экономики: предпринимательство, образование, наука».	23 Октябрь	Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. «Анализ механизмов эффективного и устойчивого развития агропродовольственных систем»
14.	Никоновские чтения	23-25 октября	Евдокимова Н.Е. Зарубежный опыт планирования поддержки экспорта агропродукции Соболев О.С. Эффективное размещение зернового производства – шаг к конкурентному экспорту Светлов Н.М. Моделирование размещения сельскохозяйственного производства в России: проблемы и решения Рыбакова Р.А., Костусяк В.М. Информационное

			<p>средство анализа межрегиональной торговли и экспортных потоков продовольствия «FoodStream» Костусяк В.М., Дугаров Д.Б. Информационно-аналитическая система для анализа торговли стран-членов ЕАЭС Сиптиц С.О., Евдокимова Н.Е. Прогнозирование доли РФ и ЕАЭС в экспорте на мировом рынке агропродукции Романенко И.А. Эффективность и устойчивость размещения производства зерновых культур как факторы увеличения экспортного потенциала России</p>
15.	Государственно-частное партнерство в сфере АПК: приоритетные направления и механизмы реализации	26-27 октября	<p>Дугаров Д.Б. Интеграция бизнеса, науки, образования: агропарки Евдокимова Н.Е. Живые лаборатории как точки роста инновационных процессов Костусяк В.М. Информационно-аналитические системы по оценке и разработке мер аграрной политики Рыбакова Р.А. Оценка тенденций развития с помощью информационно-аналитических систем</p>

Приложение А6 Сведения о мероприятиях, организованных ВИАПИ имени А.А. Никонова в 2017 г.

№ п/п	Название мероприятия	Место проведения	Дата проведения	Количество участников
1.	Международная научно-практической конференция: «Экспортный потенциал АПК России: состояние и перспективы. Никоновские чтения – 2017	Москва, Экономический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова	23-24 октября	6
2.	Международная научно-практической конференция: "Российское село и кооперация: сегодня и завтра".	Российский университет кооперации, г. Мытищи Московская область	1 марта	6

Приложение А7 Перечень публикаций отдела по теме: «Разработать методы обоснования эффективных и устойчивых вариантов размещения производства в региональных агропродовольственных системах России при различных сценариях их развития (2017г.)» фундаментального научного исследования 2017 г.

№ п/п	Наименование изданной продукции	Форма издания (книга, брошюра, журнал, статья)	Место издания	Номер журнала	Объем, публикации, п.л.	Номера страниц	Тираж	Основные авторы Ф.И.О.
Количество научных публикаций в рецензируемых отечественных и рейтинговых зарубежных журналах в рамках проводимых фундаментальных научных исследований (3,8 п. л)								
1.	Информационная технология проектирования размещения и специализации сельского хозяйства.	Статья	Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве.	№ 4(33) декабрь	0,4		1000	Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.
2.	Методы проектирования эффективных и устойчивых вариантов размещения сельскохозяйственного производства http://mshj.ru/wp-content/uploads/2017/10/MSHJ-6_text_1.pdf	Статья	Международный сельскохозяйственный журнал.	№ 6	0,35	С. 56-59.	10500	Сиптиц С.О.
3.	Методы оценки состояния и тенденций технологического развития сельского хозяйства России. https://elibrary.ru/item.asp?id=30295334	Статья	АПК: экономика, управление.	№ 10	0,35	С. 54-62.	1000	Сиптиц С.О.
4.	Прогнозирование эффектов интеграции агропродовольственной торговли в ЕАЭС https://elibrary.ru/item.asp?id=29867533	Статья	Экономика сельского хозяйства России.	№ 8	0,5	С. 77-84.	1000	Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.
5.	Ценологический подход при анализе устойчивости размещения сельского хозяйства по регионам России https://elibrary.ru/item.asp?id=30607828	Статья	Международный сельскохозяйственный журнал.	№ 6	0,5	С. 60-63.	10500	Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.

№ п/п	Наименование изданной продукции	Форма издания (книга, брошюра, журнал, статья)	Место издания	Номер журнала	Объем, публикации, п.л.	Номера страниц	Тираж	Основные авторы Ф.И.О.
6.	Снижение инфляции и продовольственных цен. https://elibrary.ru/item.asp?id=29425242	Статья	Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий	№ 6	0,5	С. 61-65	2000	Соболев О.С.
7	Оптимизация использования земель в сельском хозяйстве Московской области https://elibrary.ru/item.asp?id=29120484	Статья	Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.	№ 4	0,4	с. 57-62	2000	Соболев О.С.
8	Задача оптимизации отраслевой структуры сельского хозяйства региона https://elibrary.ru/item.asp?id=29847400	Статья	Прикладные экономические исследования	Т. 1	0,4	с. 24-30.	1000	Сиптиц С.О.
9	Аграрный экспорт России и цены на продовольствие в 2016 году https://elibrary.ru/item.asp?id=28883762	Статья	Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий	№ 3	0,4	С. 54-61	2000	Соболев О.С.
10	Неравновесная теоретическая модель развития транспортной инфраструктуры https://elibrary.ru/item.asp?id=29863072	Статья	Журнал экономической теории	№2	0,6	54-69	1000	Светлов Н.М. Павлов Р.Н. Богданова А.Л.

Приложение А8 Перечень публикаций, не вошедших в приложение А7, научных сотрудников в 2017 г.

№ п/п	Наименование изданной продукции	Форма издания (книга, брошюра, журнал, статья)	Место издания	Номер журнала	Объем, публикации, п.л.	Номера страниц	Тираж	Основные авторы Ф.И.О.
Количество научных публикаций в российских и международных журналах, индексируемых в Web of Science, Scopus, Agris, РИНЦ (1,7 п. л)								
1	Задача оптимизации отраслевой структуры сельского хозяйства региона	Прикладные экономические исследования	г. Москва	Т. 1	0,4	с. 24-30.	1000	Сиптиц С.О.
2	Перспективы использования сельхозугодий, выведенных из оборота	Статья	АПК: Экономика, управление.	№ 10	0,6	с. 45-53	1000	Светлов Н.М.
3	Неравновесная теоретическая модель развития транспортной инфраструктуры	Статья	Журнал экономической теории.	№ 2	0,7	с. 54-69	1000	Светлов Н.М., Павлов Р.Н., Богданова А.Л.
4	Информационная технология проектирования размещения и специализации сельского хозяйства.	Статья	Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве.	№ 4(33) декабрь	0,4		1000	Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.
5	Методы проектирования эффективных и устойчивых вариантов размещения сельскохозяйственного производства http://mshj.ru/wp-content/uploads/2017/10/MSHJ-6_text_1.pdf	Статья	Международный сельскохозяйственный журнал.	№ 6	0,35	С. 56-59.	10500	Сиптиц С.О.
6	Методы оценки состояния и тенденций технологического развития сельского хозяйства России. https://elibrary.ru/item.asp?id=30295334	Статья	АПК: экономика, управление.	№ 10	0,35	С. 54-62.	1000	Сиптиц С.О.
7	Прогнозирование эффектов интеграции агропродовольственной торговли в ЕАЭС	Статья	Экономика сельского хозяйства России.	№ 8	0,5	С. 77-84.	1000	Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.

№ п/п	Наименование изданной продукции	Форма издания (книга, брошюра, журнал, статья)	Место издания	Номер журнала	Объем, публикации, п.л.	Номера страниц	Тираж	Основные авторы Ф.И.О.
	https://elibrary.ru/item.asp?id=29867533							
8	Ценологический подход при анализе устойчивости размещения сельского хозяйства по регионам России https://elibrary.ru/item.asp?id=30607828	Статья	Международный сельскохозяйственный журнал.	№ 6	0,5	С. 60-63.	10500	Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.
9	Снижение инфляции и продовольственных цен. https://elibrary.ru/item.asp?id=29425242	Статья	Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий	№ 6	0,5	С. 61-65	2000	Соболев О.С.
10	Оптимизация использования земель в сельском хозяйстве Московской области https://elibrary.ru/item.asp?id=29120484	Статья	Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.	№ 4	0,4	с. 57-62	2000	Соболев О.С.
11	Задача оптимизации отраслевой структуры сельского хозяйства региона https://elibrary.ru/item.asp?id=29847400	Статья	Прикладные экономические исследования	Т. 1	0,4	с. 24-30.	1000	Сиптиц С.О.
12	Аграрный экспорт России и цены на продовольствие в 2016 году https://elibrary.ru/item.asp?id=28883762	Статья	Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий	№ 3	0,4	С. 54-61	2000	Соболев О.С.
в т.ч. в журналах, рецензируемых ВАК Минобрнауки России (- п. л)								
1.	Информационная технология проектирования размещения и специализации сельского хозяйства.	статья	Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве.	№ 4(33) декабрь	0,4		1000	Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.
2.	Методы проектирования эффективных и устойчивых	статья	Международный сельскохозяйственный журнал.	№ 6	0,35	С. 56-59.	10500	Сиптиц С.О.

№ п/п	Наименование изданной продукции	Форма издания (книга, брошюра, журнал, статья)	Место издания	Номер журнала	Объем, публикации, п.л.	Номера страниц	Тираж	Основные авторы Ф.И.О.
	вариантов размещения сельскохозяйственного производства.		нный журнал.					
3.	Методы оценки состояния и тенденций технологического развития сельского хозяйства России.	статья	АПК: экономика, управление.	№ 10	0,35	С. 54-62.	1000	Сиптиц С.О.
4	Прогнозирование эффектов интеграции агропродовольственной торговли в ЕАЭС.	статья	Экономика сельского хозяйства России.	№ 8	0,5	С. 77-84.	1000	Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.
5	Ценологический подход при анализе устойчивости размещения сельского хозяйства по регионам России.	статья	Международный сельскохозяйственный журнал.	№ 6	0,5	С. 60-63.	10500	Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.
6	Снижение инфляции и цены на сельскохозяйственную продукцию	статья	Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий	№ 6	0,5	С. 61-65	2000	Соболев О.С.
7	Оптимизация использования земель в сельском хозяйстве Московской области	статья	Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.	№ 4	0,4	с. 57-62	2000	Соболев О.С.
8	Задача оптимизации отраслевой структуры сельского хозяйства региона	статья	Прикладные экономические исследования	Т. 1	0,4	с. 24-30.	1000	Сиптиц С.О.
9	Аграрный экспорт России и цены на продовольствие в 2016 году	статья	Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий	№ 3	0,4	С. 54-61	2000	Соболев О.С.

№ п/п	Наименование изданной продукции	Форма издания (книга, брошюра, журнал, статья)	Место издания	Номер журнала	Объем, публикации, п.л.	Номера страниц	Тираж	Основные авторы Ф.И.О.
В иных отраслевых журналах(- п. л)								
-	-	-	-	-	-	-	-	-
В сборниках материалов конференций (в т.ч. международных)(10,15 п. л)								
1.	«Изменения в размещении сельскохозяйственного производства из-за изменения климата».	Статья	Всероссийская научная конференция. «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. Основные результаты и пути развития»	20-22 марта 2017 г.	0,4	С. 209-210.	РИНЦ Электр ресурс	Евдокимова Н.Е.
2.	«Информационно-аналитическая система – инструмент проектирования эффективного и устойчивого развития региона»	Статья	Международная научно-практическая конференция «Актуальные научные исследования: экономика, управление, образование и финансы»	26 мая 2017 г.	0,4	С. 82-84.	300	Костусяк В.М.
3.	«Эффективное и устойчивое развитие региональных агропродовольственных систем: исторический анализ теоретических положений»	Статья	Международная научно-практическая конференция «Актуальные научные исследования:	26 мая 2017 г.	0,4	С. 125-129.	300	Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.

№ п/п	Наименование изданной продукции	Форма издания (книга, брошюра, журнал, статья)	Место издания	Номер журнала	Объем, публикации, п.л.	Номера страниц	Тираж	Основные авторы Ф.И.О.
			экономика, управление, образование и финансы»					
4.	«Методологические подходы к моделированию межрегиональных потоков продовольствия»	Статья	Международная научно-практическая конференция «Проблемы инновационного развития АПК».	13-14 апреля 2017 г.	0,4	С. 60-63.	300	Евдокимова Н.Е.
5.	«К вопросу о развитии теории сельскохозяйственной кооперации»	Статья	Материалы международной научно-практической конференции «Российское село и кооперация: сегодня и завтра»	1 марта 2017 г.	0,5	С. 267-274.	300	Евдокимова Н.Е.
6.	«Прогнозирование экспорта агропродовольственной продукции ЕАЭС»	Статья	XVI международная научно-практическая конференции памяти Гриценко М.П. «Стратегические направления развития АПК стран СНГ»	27-28 февраля 2017 г.	0,4	С. 79-81.	300	Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.
7.	«Анализ механизмов эффективного и устойчивого развития»	Статья	III Международная научно-	октябрь, 2017.	0,5	С. 288-292.	РИНЦ Электр ресурс	Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.

№ п/п	Наименование изданной продукции	Форма издания (книга, брошюра, журнал, статья)	Место издания	Номер журнала	Объем, публикации, п.л.	Номера страниц	Тираж	Основные авторы Ф.И.О.
	агропродовольственных систем»		практическая интернет-конференция «Инновационное развитие экономики: предпринимательство, образование, наука».					
8.	«Методологическая основа моделирования межрегиональной торговли агропродовольственными товарами»	Статья	Международная научно-практическая конференция «Инновации в АПК: стимулы и барьеры».	21 июня 2017 г.	0,4	С. 105-109.	500	Евдокимова Н.Е., Рыбакова Р.А.
9.	«Методологические аспекты обоснования программ размещения сельского хозяйства»	Статья	Международная научно-практическая конференция «Инновации в АПК: стимулы и барьеры».	21 июня 2017 г.	0,4	С. 309-314	500	Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.
10.	Прогнозирование доли РФ и ЕАЭС в экспорте на мировом рынке агропродукции	Статья	Никоновские чтения	23-25 октября 2017 г	0,4	С. 9-12	300	Сиптиц С.О., Евдокимова Н.Е.
11	Эффективность и устойчивость размещения	Статья	Никоновские чтения	23-25 октября	0,4	С. 233-235	300	Романенко И.А.

№ п/п	Наименование изданной продукции	Форма издания (книга, брошюра, журнал, статья)	Место издания	Номер журнала	Объем, публикации, п.л.	Номера страниц	Тираж	Основные авторы Ф.И.О.
	производства зерновых культур как факторы увеличения экспортного потенциала России			2017 г				
12	Теоретико-методологические особенности моделирования размещения сельскохозяйственного производства с учетом критериев его эффективности	Статья	МНПК ВНИИЭиН «Тенденции и закономерности развития АПК России: национальный и международный аспекты».	3-4 октября 2017.	0,4	С. 178-184.	300	Романенко И.А.
13	Стратегический аналитический прогноз в АПК: мировой опыт	Статья	Материалы МНПК ВНИИЭиН «Тенденции и закономерности развития АПК России: национальный и международный аспекты». 2017 г.	3-4 октября 2017 г.	0,4	С. 164-170.	300	Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.
14	Инструментальное средство для расчета и анализа вариантов размещения сельского хозяйства по регионам России	Статья	Материалы МНПК «Инновационные, информационные и коммуникационные технологии»	1-10 октября 2017г.	0,4	С. 61-64.	РИНЦ Электр . ресурс	Романенко И.А., Евдокимова Н.Е.

№ п/п	Наименование изданной продукции	Форма издания (книга, брошюра, журнал, статья)	Место издания	Номер журнала	Объем, публикации, п.л.	Номера страниц	Тираж	Основные авторы Ф.И.О.
			(ИНФО-2017).					
15	Методологическая основа моделирования межрегиональной торговли агропродовольственными товарами	Статья	Материалы МНПК ВНИИЭСХ «Инновации в АПК: стимулы и барьеры»	21июня 2017 г.	0,4	С. 105-109.	300	Евдокимова Н.Е., Рыбакова Р.А.
16	Тенденции и закономерности потребления продуктов питания: международные и национальные аспекты	Статья	Материалы МНПК ВНИИЭиН «Тенденции и закономерности развития АПК России: национальный и международный аспекты».	3-4 октября 2017.	0,4	С. 78-83.	300	Евдокимова Н.Е.
17	Зарубежный опыт планирования поддержки экспорта агропродукции	Статья	Никоновские чтения.	23-25 октября 2017 г	0,4	С. 340-343.	300	Евдокимова Н.Е.
18	Эффективное размещение зернового производства – шаг к конкурентному экспорту	Статья	Никоновские чтения.	23-25 октября 2017 г	0,4	С. 237-240.	300	Соболев О.С.
19	Моделирование размещения сельскохозяйственного производства в России: проблемы и решения	Статья	Никоновские чтения.	23-25 октября 2017 г	0,4	С. 235-237.	300	Светлов Н.М.
Монографии и брошюры (35,2 п. л)								

№ п/п	Наименование изданной продукции	Форма издания (книга, брошюра, журнал, статья)	Место издания	Номер журнала	Объем, публикации, п.л.	Номера страниц	Тираж	Основные авторы Ф.И.О.
1.	«Моделирование размещения сельскохозяйственного производства в Центральном федеральном округе России»	Монография	г. Москва		9 п.л.		500	Соболев О.С.