

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке и инновациям
ФГБОУ ВО «ВГТУ»,

доктор технических наук, доцент

А.В. Башкиров

«19» марта 2026 г.



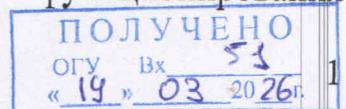
ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» на диссертационную работу Спешилова Евгения Алексеевича на тему: «Модели и алгоритмы поддержки принятия решений при управлении ресурсоиспользованием в информационной среде агропредприятия», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

1. Актуальность темы диссертации

Повышение эффективности принятия управленческих решений с использованием средств информатизации существенным образом зависит от возможностей и характеристик цифровой среды организации, объединяющей программные и аппаратные компоненты для решения определенного множества локальных задач управления. Такая среда является развивающейся, поскольку с одной стороны происходит снижение эффективности функционирования ее компонентов ниже критического уровня и необходима их замена, а с другой – возникают новые задачи управления, требующие применения новых компонентов. Задача компонентной оптимизации развивающейся цифровой среды заключается в подборе как самих компонентов (причем наиболее востребованных), так и вариантов их интеграции, обеспечивающих выполнение установленных требований к системе. При этом каждый компонент оценивается по выполнению требований функциональности относительно задач, решаемых в подсистемах.

В условиях цифровизации широкую актуальность приобретают разработки, направленные на обеспечение сетевого взаимодействия иерархически связанных структур управления при организации бизнес- и технологических процессов на предприятиях различных сфер деятельности. Что касается аграрного сектора, то разработка моделей и алгоритмов цифровой развивающейся среды управления в агропромышленном предприятии – необходимая составляющая успешного результата функционирования



агросистем. Направления развития IT-отрасли в сельском хозяйстве определены в проекте «Цифровое сельское хозяйство», разработанном Министерством сельского хозяйства РФ и являющемся основой для цифровой трансформации отрасли, включающей аналитические инструменты и базы данных при реализации цифровых технологий. В связи с этим возникает необходимость наполнения многокомпонентной цифровой среды агропредприятия цифровым инструментарием для решения задач управления экономическими показателями за счет планирования и контроля показателей производственной эффективности отдельных подсистем структуры предприятия, функционирующих под влиянием неопределенных факторов и зависящих от оптимального использования его ресурсных возможностей.

Исходя из вышеизложенного, актуальность представленного диссертационного исследования на тему «Модели и алгоритмы поддержки принятия решений при управлении ресурсоиспользованием в информационной среде агропредприятия» не вызывает сомнений.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Обоснованность материалов исследования достигнута за счет грамотного выбора исходных предпосылок и глубокого анализа состояния изучаемого вопроса. Достижению результатов способствовало формирование логически выстроенных этапов рациональной методологии проведения аналитических исследований и вычислительных экспериментов, опирающихся на использование признанных методов, что обеспечило качественный анализ исследуемой проблематики.

Оценка достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации, позволяет констатировать их обеспечение использованием апробированных методов исследования, достаточным объемом исходных данных, в том числе аналитического и статистического характеров, адекватным планированием экспериментов и применением методов экспертных оценок.

Теоретические исследования выполнены на основе анализа научной и нормативно-технической литературы; зарубежной и российской практики управления разноуровневыми экономическими системами; исходных данных, в том числе с применением современных методов сбора и обработки. Научные положения теоретической части исследования, выводы и рекомендации базируются на теории системного анализа и принятия решений, математических методах оптимизации и алгоритмах обработки информации.

Достоверность и новизна разработок подтверждаются публикациями в научных журналах, докладами на научных конференциях и справками о внедрении.

Научная новизна исследования состоит:

- в разработке концептуальной модели организации процесса управления ресурсоиспользованием в информационной среде агропредприятия. Отличительной особенностью предложенной модели является использование цифровой платформы, которая содержит автоматизированную программно-аналитическую информационную систему поддержки принятия решений (АПАИСППР_УПР), состоящую из гибкой системы модулей (наполняемых математическим и программным инструментарием), сочетание которых позволяет ЛПР подбирать наиболее эффективные стратегии, в том числе с учетом отклика управляемых подсистем;

- в разработке математической модели поддержки принятия решений по управлению ресурсоиспользованием в агропредприятии. Основными отличиями разработанной модели являются предложенная формализация синтеза разноуровневых и разноплоскостных типов управления, позволяющая учитывать запросы государства и потребности агропредприятия, а также ориентация на ресурсо-эффективность подсистем, функционирующих в условиях неопределенности;

- в разработке алгоритма формирования согласованных решений по планированию комплексного ресурсообеспечения подсистем агропредприятия. Предложенный алгоритм учитывает прогноз показателей развития ресурсоиспользующих подсистем, сочетая декомпозицию распределения ресурсов с применением математического аппарата морфологического синтеза, впервые используемого в контексте применимости для оптимизации и корректировки целевых запросов подсистем сельскохозяйственных организаций;

- в разработке комплекса алгоритмов поддержки принятия решений в составе модулей АПАИСППР_УПР. Отличительной особенностью является возможность синтеза инструментария и использования интеллектуальных подходов для выбора альтернатив оптимальной ресурсо-эффективности функционирования подсистем в условиях неопределенности при их комплексном ресурсообеспечении. Неоспоримое преимущество – предлагаемый подход к взаимодействию инструментария вместе с разработанными цифровыми продуктами выстроен максимально доступным образом для сельхозтоваропроизводителей.

3. Теоретическая и практическая значимость результатов, полученных автором

Разработанные автором положения вносят определенный вклад в приращение знаний в области системного подхода к управлению ресурсами агропредприятий. В частности, Спешилкову Е.А. удалось разработать подход (формализованный в модели поддержки принятия решений по ресурсоиспользованию), учитывающий потребности государства и возможности агропредприятий при производстве агропродукции посредством обоснования иерархически-сетевидного типа управления ресурсами агропредприятия. Предлагаемая концептуальная модель организации процесса управления ресурсоиспользованием на основе внедрения в информационную среду агропредприятия цифровой платформы, содержащей АПАИСППР_УПР, имеет широкую перспективу в рамках дальнейшего развития методологии реализации цифровых процессов в агропроизводстве.

Практическая ценность проведенного автором исследования, состоит в разработке алгоритма формирования согласованных решений по ресурсообеспечению подсистем агропредприятия, максимально (на сколько это возможно в сельском хозяйстве под влиянием неопределенных факторов) автоматизирующего процесс. Комплекс алгоритмов, направленных на поддержку принятия решений по ресурсоиспользованию и частным образом реализуемых в разработанных программных продуктах, позволяет отбирать наиболее эффективные стратегии развития агропредприятий, ориентируемые на снижение рисков и затрат, а также увеличение прибыли в условиях неопределенности. Немаловажным является тот факт, что применение разработок опирается на базовые знания ЛПР агропредприятий без существенных затрат на обучение и внедрение инструментария.

4. Публикация основных результатов исследования, реализация результатов работы

Основные научные положения разработаны, исследованы, обоснованы и освещены автором в научных публикациях. По теме диссертации опубликовано 25 работ, из них 6 в рецензируемых печатных изданиях, утвержденных ВАК России, 2 в изданиях, индексируемых Scopus и Web of Science, получены 6 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ.

Основные результаты исследования представлены и обсуждены на конференциях всероссийского и международного уровней: «Цифровая трансформация социальных и экономических систем» (Москва, 2023); «Современные проблемы обеспечения безопасности человека в условиях развития гражданского общества» (Оренбург, 2023); «Статистическое образование в России: интеллектуальный анализ данных» (Оренбург, 2023); «From Modernization to Rapid Development: Ensuring Competitiveness and

Scientific Leadership of the Agro-Industrial Complex» (Екатеринбург, 2024); «Актуальные аспекты обеспечения безопасности человека в условиях развития гражданского общества» (Оренбург, 2024, 2025); «Вычислительные технологии и прикладная математика» (Комсомольск-на-Амуре, 2024); «Innovations in Minimization of Natural and Technological Risks of Climate Changes: Methodology and Practice» (Baku, AZERBAIJAN, 2024); «XXI Малышевские чтения. Искусственный и естественный интеллект: алгоритмы, мышление и образовательные технологии» (Москва, 2025); «Региональные инновационные системы: механизмы управления» (Москва, 2025), «Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности» (Оренбург, 2025).

Результаты работы внедрены в практику агропредприятий Оренбургской области, в частности ООО «Партнер» и АО «НУР» при решении задач управления ресурсоиспользованием, а также в учебный процесс ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» на кафедре прикладной математики. Разработки одобрены Министерством сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области.

5. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Практическая значимость исследования обусловлена возможностью использования полученных результатов в деятельности организаций, занятых производством сельскохозяйственной продукции; органов исполнительной власти при разработке и корректировке документов, регулирующих цифровые процессы в сельском хозяйстве, обеспечивающем продовольственную безопасность страны (Минэкономразвития России, Минсельхоз России, территориальные министерства и ведомства); а также учебными заведениями в процессе обучения и подготовки квалифицированных кадров в рамках инженерных профилей по прикладной математике и информатике, реализации программ дополнительного образования.

6. Содержание диссертации и ее завершенность

Диссертация состоит из введения, 4 глав с выводами, заключения, приложений и списка использованных источников из 223 наименований. Основная часть работы изложена на 175 страницах, содержит 30 рисунков и 10 таблиц.

Диссертация Е.А. Спешилова написана грамотным научным языком, аргументы и выводы логично взаимосвязаны. Работа характеризуется внутренней целостностью, последовательным изложением материала всех структурных частей научного исследования.

Область исследования соответствует паспорту специальности ВАК 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика по следующим пунктам:

- п. 2. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта;

- п. 3. Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта.

- п. 4. Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта.

Во введении сформулирована актуальность темы, цель и задачи, объект и предмет исследования, теоретическая и методологическая основа, информационная база исследования, оценена степень разработанности научной проблемы, отмечены основные результаты, имеющие научную новизну и выносимые на защиту, определена теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе формируется теоретическая основа, позволяющая обосновать новые подходы к обеспечению поддержки принятия решений при управлении ресурсами агропредприятия. В частности, автором сформирован понятийный аппарат управления ресурсоиспользованием; структурированы подзадачи, включающие управления запасами, ключевыми ресурсами – «ядром», неиспользованными (резервными) возможностями ресурсов и потребностями в ресурсах; выделены, содержательно наполнены и представлены в контексте методологии IDEF0 этапы управления. Определены особенности системного управления ресурсами агропроизводства с учетом типизации организации управленческих процессов на макро-, мезо- и микроуровнях; введено понятие иерархически-сетевидного типа организации управления ресурсоиспользованием. В данном контексте проанализированы логистика потоков структурированных цифровых данных на внешнем контуре управления и цифровая трансформация технологии принятия решений по управлению ресурсоиспользованием непосредственно на агропредприятии. Приведена характеристика наиболее популярных аграрноориентированных ИТ-продуктов, а также проведен обзор математических методов и их структурирование относительно выделенных групп ресурсов, а также целевых показателей возникающих управленческих задач в аграрной сфере. Раскрыты проблемы, сдерживающие процессы цифровизации в АПК, в результате чего сделан вывод о необходимости разработок, направленных на обеспечение поддержки принятия решений при оптимизации использования ресурсного потенциала агропредприятий.

Во второй главе рассматриваются математические и методические аспекты разработки подходов к управлению ресурсоиспользованием аграрного предприятия. В результате формируется аналитический инструментарий авторского подхода к обеспечению цифровой среды агропредприятия специально разработанной автоматизированной программно-аналитической информационной системой поддержки принятия решений по управлению ресурсоиспользованием (АПАИСППР_УПР) в составе цифровой платформы. Предложен состав подсистемы автоматизированных интегрируемых модулей планирования АПАИСППР_УПР. Приведена функциональная диаграмма процесса принятия решений с применением автоматизированных интегрируемых модулей АПАИСППР_УПР, позволившая увязать подзадачи управления, выполняемые операции и модули системы в единое целое, что далее прослеживается по всей работе. Определены перспективы развития предлагаемой программно-аналитической информационной системы в контексте перехода от человеко-машинного управления к технологии цифрового двойника. Представлено формализованное описание управления ресурсоиспользованием в агропредприятии в условиях неопределенности при иерархически-сетевом подходе в виде математической модели поддержки принятия решений. Разработан алгоритм формирования согласованных решений по комплексному ресурсообеспечению подсистем агропредприятия, этапы которого включают применение математических методов для выявления объемов ресурсов, обеспечивающих эффективность технологических процессов, а также декомпозицию плана распределения ресурсов и метод морфологического синтеза при ранжировании альтернативных вариантов с учетом взвешенной оценки экспертных мнений. Для обоснования приоритетности наполнения модулей АПАИСППР_УПР проведено рейтингование производственных ресурсов, в наибольшей степени влияющих на результаты сельскохозяйственного производства в Оренбургской области. Модели построены методом гребневой регрессии с пошаговым включением по статистическим данным за семилетний период. Согласно анализу результатов определены ресурсы для дальнейшего рассмотрения.

Третья глава диссертации посвящена синтезу алгоритмов в рамках подзадач управления ресурсоиспользованием агропредприятия в условиях неопределенности. Представлены по два решения для учета влияния случайных (обладающих свойством статистической устойчивости) и неслучайных (не обладающих свойством статистической устойчивости) факторов природной неопределенности. Материал выстроен в соответствие с решением выявленных во второй главе приоритетных направлений и направлен на разработку алгоритмов, способствующих поиску решений по: снижению влияния диспаритета цен на затраты агропроизводства; формированию альтернативных стратегий засева посевных площадей сельскохозяйственных культур;

имитационному подбор научно-обоснованного рациона кормления коров; подбору маршрутизации грузов в условиях неопределенности. Часть алгоритмов взяты за основу созданных программных продуктов для наполнения модулей АПАИСППР_УПР. Отдельного внимания заслуживает подраздел, посвященный алгоритму формирования наборов альтернатив распределения ресурсов по подсистемам агропредприятия на основе интеграции метода морфологического синтеза с технологиями ИИ. В решении данной подзадачи используются результаты запросов подсистем, которые могут быть скорректированы на основании согласования в соответствии с наибольшей суммарной выгодой для агропредприятия.

В четвертой главе проведена оценка эффективности внедрения разработанного в диссертационном исследовании инструментария. Материал разделен на три части, каждая из которых освящает отдельный доказательный аспект: описана реализация разработок и приведен достигаемый благодаря этому эффект в практике ряда агропредприятий; оценена применимость с точки зрения временных и компетентностных затрат ЛПР; представлен расчет специально организованной экспертной оценки. Результаты создают целостную картину, подтверждающую эффективность всего комплекса разработок. Расчет материальных затрат на внедрение и сопровождение цифрового инструментария говорит о реальной его применимости в условиях цифровизации управленческих процессов. Материал особенно интересен для сельскохозяйственных организаций, занятых смешанным производством.

Заключение структурировано и отражает основные результаты и выводы диссертации. Обозначенные направления будущих исследований говорят о последующей перспективности заявленных разработок.

В составе приложений представлен материал, подтверждающий глубину проведенного исследования и его практическую реализацию. Следует также отметить своевременность предложения цифрового продукта, призванного защитить интересы агропроизводителей посредством его внедрения и сопровождения под контролем ведомственных организаций. Созданная и зарегистрированная демо-версия такой разработки описана соискателем в виде Web-сервиса «Агро-Биржа».

Тема диссертационного исследования соответствует содержанию. Материал изложен на достаточно высоком уровне. Поставленные задачи последовательно раскрываются по ходу работы. Автореферат объективно и полно отражает основные положения диссертации, давая целостное представление о работе, написан грамотно и оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ.

7. Замечания и дискуссионные вопросы по диссертационной работе:

1) В работе нашли отражение методические подходы, но отсутствует изложение материала в виде конкретных методик. Методическое описание позволило бы формировать сопровождающие инструкции для ЛПР агропредприятий при использовании разработанного инструментария модулей предлагаемой автоматизированной системы управления.

2) Приведенная в п. 2.2 математическая модель поддержки принятия решений по управлению ресурсоиспользованием в агропредприятии содержит параметр $s_j \in S$, где S – множество производственных подсистем агропредприятия. Однако в третьей главе кроме подсистем производства зерна и молока задействованы также подсистемы закупок и автотранспортного обеспечения. Хотелось бы получить пояснение данному факту.

3) Объем материала и охват различной целевой направленности решаемых задач по подсистемам агропредприятия очень велики. Хотелось бы получить комментарий относительно обоснованности выбора такого подхода. При этом, однако, следует признать, что предпринятая соискателем попытка показать универсальность и комбинаторность разработанного инструментария интересна и заслуживает научного внимания.

4) В п. 4.1 приводятся примеры внедрения разработок на сельскохозяйственных предприятиях Оренбургской области. Не лучше ли было описать проведение комплексной оценки на одном базовом предприятии для получения всей совокупности экспериментальных данных?

5) Использование предлагаемого соискателем метода морфологического синтеза в п. 2.3 с одной стороны позволяет реализовать комбинаторность сочетания альтернатив объемов планируемых к использованию ресурсов по подсистемам, с другой – процесс перебора носит многомерный характер, требующий больших временных затрат. Хотелось бы уточнить как соискатель видит реализацию данной процедуры.

Отмеченные замечания и дискуссионные вопросы не снижают ценности сформулированных научных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертации.

8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Представленная диссертационная работа Спешилова Евгения Алексеевича на тему «Модели и алгоритмы поддержки принятия решений при управлении ресурсоиспользованием в информационной среде агропредприятия» является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, содержащей научно-технические и технологические решения в области поддержки принятия решений на основе разработки моделей и алгоритмов, внедрение которых в информационную среду агропредприятий повышает эффективность управления

использованием ресурсов, тем самым способствуя оптимизации агропроизводства в условиях неопределенности, а соответственно решению важной народно-хозяйственной задачи – обеспечение продовольственной безопасности страны.

Считаем, что диссертация Спешилова Евгения Алексеевича «Модели и алгоритмы поддержки принятия решений при управлении ресурсоиспользованием в информационной среде агропредприятия», выполнена на актуальную тему, имеет научную новизну и практическую значимость, полностью соответствует пп. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями от 25 января 2024 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Спешилев Евгений Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Диссертационная работа и отзыв обсуждены и одобрены на заседании кафедры искусственного интеллекта и цифровых технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (протокол № 9 от 06.03.2026 г.).

Заведующий кафедрой искусственного интеллекта
и цифровых технологий
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет»,
доктор технических наук, доцент

Павел
Юрьевич
Гусев

Научная специальность докторской диссертации:
2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

«06» 03 2026 г.

Адрес: 394006 г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84
Тел.: +7 (473) 207-22-20, +7 (473) 207-22-20 доб.6127
e-mail: rector@cchgeu.ru, sapris.kaf@cchgeu.ru
сайт: <https://cchgeu.ru/>