

**СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ
ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ**

Акимова Сергея Сергеевича

**«Метод и алгоритмы поддержки принятия решений на основе
цифрового двойника биотехнической системы»
на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной
специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка
информации, статистика**

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА №6

заседания диссертационного совета 24.2.352.03
от 27 сентября 2024 г.

Из 13 членов диссертационного совета присутствовали 13 человек, из них 12 докторов наук представляют научную специальность 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки):

1. Боровский Александр Сергеевич – председатель диссертационного совета, доктор технических наук, профессор, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

2. Пищухин Александр Михайлович – заместитель председателя диссертационного совета, доктор технических наук, профессор, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

3. Парфёнов Денис Игоревич – ученый секретарь диссертационного совета, кандидат технических наук, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

4. Аралбаев Ташбулат Захарович – доктор технических наук, профессор, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

5. Бахарева Надежда Федоровна (*в удаленной форме*) – доктор технических наук, профессор, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

6. Болодурина Ирина Павловна (*в удаленной форме*) – доктор технических наук, профессор, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

7. Зубкова Татьяна Михайловна – доктор технических наук, профессор, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

8. Костин Владимир Николаевич – доктор технических наук, доцент, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

9. Логунова Оксана Сергеевна (*в удаленной форме*) – доктор технических наук, профессор, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

10. Припадчев Алексей Дмитриевич – доктор технических наук, профессор, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

11. Соловьев Николай Алексеевич – доктор технических наук, профессор, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

12. Султанов Наиль Закиевич (*в удаленной форме*) – доктор технических наук, профессор, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки);

13. Тугов Виталий Валерьевич – доктор технических наук, доцент, 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Публичная защита диссертации Акимова Сергея Сергеевича на тему «Метод и алгоритмы поддержки принятия решений на основе цифрового двойника биотехнической системы» на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

РЕШИЛИ:

По результатам публичной защиты на заседании 27 сентября 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Акимову Сергею Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 12 докторов наук по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки), участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 13, против – 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета 24.2.352.03

А.М. Пищухин

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.352.03

Д.И. Парфёнов

27.09.2024 г.



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.352.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27.09.2024 г. №6

О присуждении Акимову Сергею Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Метод и алгоритмы поддержки принятия решений на основе цифрового двойника биотехнической системы» по специальности 2.3.1. – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика принята к защите (протокол заседания № 4 от 28.06.2024) диссертационным советом 24.2.352.03, созданным на базе ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13, приказ Минобрнауки России от 14 февраля 2023 г. № 235/нк, с изменениями в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12 декабря 2023 г. № 2298/нк о создании в Оренбургском государственном университете диссертационного совета 24.2.352.03, действующего на постоянной основе).

Соискатель Акимов Сергей Сергеевич, 1986 года рождения, в 2008 году окончил специалитет очной формы обучения государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский государственный торгово-экономический университет» по специальности «Экономика и управление на предприятии (торговли)», получив квалификацию «Экономист-менеджер». В 2016 году окончил магистратуру очной формы обучения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Оренбургский государственный университет» по специальности «Управление в технических системах», получив квалификацию «Магистр». Работает старшим преподавателем на кафедре управления и информатики в технических системах Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет».

Диссертация выполнена на кафедре управления и информатики в технических системах Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет».

Научный руководитель: Боровский Александр Сергеевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой управления и информатики в технических системах федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Кушников Вадим Алексеевич – доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией комплексных научных исследований Института проблем точной механики и управления — обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Саратовский научный центр Российской академии наук», г. Саратов;

Шведенко Владимир Николаевич – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела анализа научно-исследовательских и научно-информационных работ Федерального государственного бюджетного учреждения науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук, г. Москва;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация — федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов,

в своем **положительном отзыве**, составленном **Коробовой Ириной**

Львовой, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Системы автоматизированной поддержки принятия решений» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», **Литовкой Юрием Владимировичем**, доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Системы автоматизированной поддержки принятия решений» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» и подписанном **Муромцевым Дмитрием Юрьевичем**, доктором технических наук, профессором, проректором по научной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет»

указала, что диссертационная работа Акимова Сергея Сергеевича на тему «Метод и алгоритмы поддержки принятия решений на основе цифрового двойника биотехнической системы», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является самостоятельным законченным научно-квалификационным исследованием, результаты которого имеют существенное значение для современного производства.

В диссертационной работе Акимова Сергея Сергеевича «Метод и алгоритмы поддержки принятия решений на основе цифрового двойника биотехнической системы» решена важная научная задача повышения эффективности функционирования биотехнической системы на основе разработанного метода оценки динамики межэлементных связей. По актуальности темы исследования, практической значимости и научной новизне диссертация соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842 «О порядке присуждения учёных степеней», она является законченной научно-квалификационной работой, а ее автор, Акимов Сергей Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени

кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Диссертационная работа Акимов С.С. выполнена на высоком научно-методическом уровне и заслуживает положительной оценки. Автореферат и опубликованные автором научные статьи полностью отражают содержание диссертационной работы.

Соискатель имеет 145 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 20, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы, 5 – в журналах, включенных в международные базы данных SCOPUS и Web of Science, также по теме диссертации была издана 1 монография, получено 2 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ. В материалах всероссийских и международных конференций опубликовано 7 работ.

Работы Акимов С.С. по теме диссертации:

В рецензируемых журналах из списка ВАК

1 Болодурина, И. П. Разработка системы поддержки принятия решений для повышения продуктивности молочного животноводства / И. П. Болодурина, С. А. Соловьев, С. С. Акимов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2020. – Т. 20. – № 2. – С. 36-44.

2 Акимов, С. С. Моделирование продуктивности хозяйства молочного животноводства / С. С. Акимов // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. – 2022. – № 1. – С. 25-32.

3 Акимов, С. С. Разработка модели системы «корма-животные-продуктивность» с учетом кинетики микроэлементов / С. С. Акимов, А. С. Боровский // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2023. – Т. 12, № 1(61). – С. 53-58.

4 Акимов, С. С. Разработка модели оценки элементного статуса организма для повышения эффективности молочного животноводства / С. С.

Акимов, М. В. Архапчева // Научно-технический вестник Поволжья. – 2023. – № 9. – С. 61-63.

В изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science

5 A multidimensional approach to assessing the elemental status of an organism (Многомерный подход к оценке элементного статуса организма) / S. Akimov, P. Vedeneev, E. Kiyaeva [et al.] // Journal of Physics: Conference Series. – 2017. – Vol. 913. – No 1. – P. 012002.

6 Akimov, S. Multidimensional model for estimating the error in the diagnosis of the organism elemental status (Многомерная модель оценки погрешности диагностики элементного статуса организма) / S. Akimov, P. Vedeneev, A. M. Pishchukhin // International Review of Automatic Control. – 2018. – Vol. 11. – No 4. – P. 198-202.

7 Pishchukhin, A. M. The influence of body mass on its elemental status (Влияние массы тела на его элементный статус) / A. M. Pishchukhin, S. S. Akimov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012185.

8 Method for identifying the interaction of elements in the organism (Метод выявления взаимодействия элементов в организме) / A. M. Pishchukhin, S. S. Akimov, G. F. Akhmedyanova, T. A. Pishchukhina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012184.

9 Bolodurina, I. P. Intelligent methods for assessing the productivity of dairy cattle based on a comprehensive study of elemental status (Интеллектуальные методы оценки продуктивности молочного скота на основе комплексного изучения элементного статуса) / I. P. Bolodurina, S. S. Akimov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 04-05 июля 2020 года. – Omsk City, Western Siberia, 2021. – P. 012020.

Свидетельства об официальной регистрации программ для ЭВМ

10 Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018611055 Российская Федерация. Программа многомерной оценки элементного статуса организма "SMES" : № 2017662397 : заявл. 30.11.2017 : опубл. 23.01.2018 / А. М. Пищухин, С. В. Нотова, П. В. Веденеев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет».

11 Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023665602 Российская Федерация. Программа оценки динамики межэлементных связей микроэлементного состава организма EDIC : № 2023664192 : заявл. 07.07.2023 : опубл. 18.07.2023 / А. С. Боровский, С. С. Акимов ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет».

Монографии

12 Биологические особенности животных с феноменом «нагруженного метаболизма» / С. В. Нотова, С. А. Мирошников, О. А. Завьялов [и др.]. – Оренбург : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук", 2020. – 238 с.

В других изданиях

13 Акимов, С. С. Построение СППР на основе онтологии молочного производства / С. С. Акимов, И. П. Болодурина // Онтология проектирования. – 2021. – Т. 11. – № 1(39). – С. 64-75.

14 Акимов, С. С. Разработка схемы управления деятельностью хозяйства молочного животноводства / С. С. Акимов // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 11-10(79). – С. 39-42.

15 Акимов, С. С. Разработка системы поддержки решений в области животноводства на основе элементного статуса / С. С. Акимов // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности

: Сборник научных статей XI международной научной конференции, Казань, 29–30 ноября 2021 года. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью "КОНВЕРТ", 2021. – С. 81-82.

16 Акимов, С. С. Система поддержки принятия решений для производства молочной продукции / С. С. Акимов // Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии : Сборник материалов X Всероссийской конференции, Оренбург, 18–19 ноября 2021 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2021. – С. 85-88.

17 Акимов, С. С. Алгоритм оценки продуктивности молочного скотоводства / С. С. Акимов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 26–27 января 2022 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2022. – С. 1466-1469.

Отзывы на автореферат представили:

1 Тарасов Вениамин Николаевич, доктор технических наук, профессор, Заслуженный работник Высшей школы РФ, заведующий кафедрой управления в технических системах Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики». **Отзыв положительный.** Вопросы и замечания:

– в автореферате указывается применение метода корреляционных плеяд, который был существенно доработан автором, путем выделения ядер и периферии в данных плеядах, но назначение и смысл выделения данных элементов неясен;

– не приведены примеры использования логико-вероятностного метода для других элементов и при других вариантах степени нагруженности метаболизма.

2 Сидоркина Ирина Геннадьевна, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой информационной безопасности

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет». **Отзыв положительный.** Вопросы и замечания:

– непонятно, в чем именно значимость применения цифрового двойника для биотехнической системы и чем он отличается от цифровой копии данной системы;

– также, в диссертационной работе не приведены результаты сопоставления предложенных решений с решениями, применяющимися на практике.

3 Япарова Наталья Михайловна, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой математического обеспечения информационных технологий Высшей школы электроники и компьютерных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)». **Отзыв положительный.** Вопросы и замечания:

– в автореферате отсутствует обоснование динамичности межэлементных связей; непонятно за счет чего происходит изменение тесноты связи между элементами в организмах животных.

4 Малыгин Александр Юрьевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры №1 военного учебного центра имени Героя Советского Союза полковника В.Ф. Шишкова при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пензенский государственный университет». **Отзыв положительный.** Вопросы и замечания:

– автор использует методику кластерного анализа, корреляционных плеед, логико-вероятностного метода, но при этом обойдены вниманием методы машинного обучения или нейронных сетей, которые хорошо подходят для решения поставленных задач;

– непонятно, что входит в ковариационную матрицу, используемую в

уравнении (7), только состав микроэлементов или другие показатели биотехнической системы?

5 Благодатский Георгий Александрович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Информационные системы» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова». **Отзыв положительный.** Вопросы и замечания:

– текст на рисунке 4 «Кластерный анализ по параметрам СНМ и превышение концентрации отдельных элементов» плохо читается, необходимо лучше подбирать цвета;

– в автореферате не приводится обоснование предлагаемого автором достаточного сложного концептуального подхода к управлению биотехнической системой, разработанная концептуальная схема объясняет, но не обосновывает выбор автором тех или иных методов для решения поставленных задач.

6 Мельников Андрей Витальевич, доктор технических наук, профессор, директор автономного учреждения «Югорский научно–исследовательский институт информационных технологий». **Отзыв положительный.** Вопросы и замечания:

– хотелось бы увидеть в исследовании оценку адекватности разработанных математических моделей для задачи управления;

– недостаточно четко представлен механизм получения конкретных численных значений вероятностей при переходе животного из одного кластера в другой.

7 Васильев Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры вычислительной техники и защиты информации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий». **Отзыв положительный.** Вопросы и замечания:

– в качестве замечания можно отметить, что в содержании текста автореферата отсутствуют сведения о возможностях использования результатов работы применительно к другим видам животноводческой продукции.

Во всех поступивших отзывах отмечена актуальность, новизна научных результатов, теоретическая и практическая значимость. Все авторы присланных отзывов рекомендуют присвоить Акимову Сергею Сергеевичу искомую степень кандидата технических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что в соответствии с пунктом 3.11 «Порядка о присуждении учёных степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный университет», официальные оппоненты дали свое согласие выступить в качестве официальных оппонентов. Они принадлежат к числу компетентных в технических науках ученых, имеют публикации в соответствующей сфере исследования и являются работниками разных организаций.

Доктор технических наук, профессор Кушников В.А. является одним из ведущих специалистов в области управления сложными системами и разработки систем поддержки принятия решений. Вадим Алексеевич является автором ряда статей в иностранных журналах, посвященных качеству программного обеспечения.

Доктор технических наук, профессор Шведенко В.Н. является компетентным специалистом в области разработки и создания цифровых двойников, специализируется, в том числе, на способах агрегации информационных объектов. Работы Владимира Николаевича посвящены изучению киберфизических систем и возможностям применения интеллектуальных систем для анализа и управления ими. Научные труды оппонента признаны и широко известны в России и за рубежом.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», широко известна своими достижениями в технических исследованиях и способна определить научную ценность диссертации. Сотрудники организации компетентны в классических и современных методах разработки систем поддержки принятия решений, в том числе и в разработке цифровых двойников широкой направленности.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны: концептуальная модель принятия решений, включающая поэтапные действия, подкрепленная соответствующим математическим аппаратом; математическая модель оценки эффективности функционирования биотехнической системы, учитывающая влияние микроэлементов и межэлементных связей; метод и алгоритмы оценки динамики межэлементных связей, основанные на расчете изменения микроэлементного состава, дающие возможность спрогнозировать динамику изменения содержания микроэлементов; прототип системы поддержки принятия решений, повышающий эффективность функционирования биотехнической системы;

предложены: применение корреляционных отношений вместо стандартного коэффициента корреляции, что позволяет выявить влияющий и подверженный влиянию элемент; модернизированный метод корреляционных плеяд, включающий в себя выделение ядер и периферии, позволяющих более компактно и всесторонне оценить взаимные связи между элементами; применение логико-вероятностного метода, позволяющего получить вероятностные оценки динамики связи.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

внесен существенный вклад в исследование процессов, протекающих внутри биотехнических систем и в вопросы управления подобными системами;

расширены представления о применимости цифровых двойников для стохастических систем, что доказывает необходимость создания подобных информационных систем;

использованы: комплекс существующих базовых методов исследования, включающий декомпозицию, позволяющую проанализировать процесс создания цифрового двойника как системы; кластерный анализ, определяющий кластеры для коррекции микроэлементного статуса в каждом из них; корреляционные плеяды, визуализирующие динамику связей микроэлементов; анализ иерархий, обеспечивающий выбор решения; корреляционное оценивание для выявления взаимных связей; регрессионное моделирование, необходимое для получения оценок модели; теория алгоритмизации и разработки программного обеспечения, применяемые с целью разработки системы поддержки принятия решений; оценка экономической эффективности, подтверждающая выбранные решения;

изложены методы повышения эффективности функционирования биотехнической системы, базирующиеся на исследовании микроэлементного статуса и степени нагруженности метаболизма; описание алгоритмического обеспечения, использующее разработанные методы; принцип работы системы поддержки принятия решений;

обосновано применение метода оценки динамики межэлементных связей, позволяющего осуществить прогнозирование динамики изменения состава микроэлементов и подобрать оптимальный рацион питания с целью увеличения эффективности биотехнической системы;

выполнен анализ эффективности предлагаемых мероприятий, дающий количественную оценку доходности от применения разработанных решений.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

результаты исследования внедрены: в практику КФХ Касимовской

А.В. что позволило на основе анализов микроэлементного состава кормов подобрать оптимальные рационы и дозы питания; в учебный процесс кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры Оренбургского государственного университета и Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий Российской академии наук;

разработан и внедрен метод оценки динамики межэлементных связей, позволяющий учитывать степень нагруженности метаболизма животных и прогнозировать их продуктивность; программный комплекс «Программа оценки динамики межэлементных связей микроэлементного состава организма EDIC» для оценки и анализа продуктивности молочного производства;

разработаны практические рекомендации по применению результатов исследования, которые можно использовать в крестьянско-фермерских хозяйствах;

определены направления дальнейших исследований в области изучения биотехнических систем методом прогнозирования изменения в динамике микроэлементного состава организма.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на известных, проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными в области микроэлементного статуса;

исходные данные, составившие основу исследования, собраны непосредственно из практики или получены из баз данных результатов проведенных ранее опытов и испытаний;

собранные данные подверглись группировке и статистической обработке с применением современного программного обеспечения;

корректность выводов и научных положений подтверждается тем, что в их основу легли результаты статистической обработки входной информации, полученной в течение достаточных сроков наблюдения на больших по объему выборках данных;

выводы, результаты и научные положения исследования согласуются с опубликованными научными работами по теме диссертации;

гипотеза о повышении эффективности биотехнической системы путем коррекции микроэлементного статуса, согласуется с независимыми данными и мнениями, опубликованными в литературе;

установлено на основе сравнительного анализа качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по рассматриваемой тематике.

Личный вклад соискателя.

Все модели и алгоритмы, выносимые на защиту, а также реализующее их ПО разработаны лично автором. Постановка задач исследования, формулировка положений научной новизны, а также координация процесса экспериментальной проверки и апробации результатов исследования осуществлялись совместно с научным руководителем. Основные результаты работы получены лично соискателем и представлены им на региональных, всероссийских и международных конференциях.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация соответствует выбранной специальности пп. 2, 3, 4 Паспорта специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны и соответствует требованиям п. 2 «Порядка о присуждении учёных степеней».

Соискатель Акимов С.С. ответил на все заданные ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 27 сентября 2024 года диссертационный совет принял решение присудить Акимову Сергею Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 12 докторов наук (12 докторов наук по научной специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика), участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту - 0 человек, проголосовали: за - 13, против – 0

Заместитель председателя
диссертационного совета 24.2.352.03



 А.М. Пищухин

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.352.03



Д.И. Парфёнов

27.09.2024 г.