

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.271.01 (212.070.07), СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 12 марта 2024 г. № 1

О присуждении **Ковалевой Евгении Александровне**, гражданке Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «**Эколого-математические модели и алгоритмы оптимизации производства аграрной продукции**» по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ принята к защите 20 декабря 2023 года (протокол заседания № 2) диссертационным советом 24.2.271.01 (212.070.07), созданным на базе ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, почтовый адрес: 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 105/нк от 11.04.2012 года.

Соискатель **Ковалева Евгения Александровна**, 17 февраля 1988 года рождения, в 2010 году окончила ФГОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия» (в настоящее время ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» (ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ)) по специальности «Экономика и управление на предприятии (в аграрном производстве)», в 2014 году окончила магистратуру ФГОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия» по направлению «Прикладная информатика», с 2019 г. обучается в аспирантуре (заочно) при ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» по направлению подготовки научно-педагогических кадров 09.06.01 Информатика и вычислительная техника. Работает ассистентом кафедры информатики и математического моделирования в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре информатики и математического моделирования в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Иваньо Ярослав Михайлович**, проректор по цифровой трансформации ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского».

Официальные оппоненты:

– **Куций Николай Николаевич**, доктор технических наук, профессор, профессор-консультант Института информационных технологий и анализа данных,

сотрудник Лаборатории сетевых систем и ИТ-инфраструктуры ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»;
– Деканова Нина Петровна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем и защиты информации ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» в своем положительном отзыве, подписанном Соколовым Борисом Владимировичем, заслуженным деятелем науки РФ, д.т.н., профессором, руководителем лаборатории – главным научным сотрудником Лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании ФГБУН «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр РАН», Спесивцевым Александром Васильевичем, д.т.н., доцентом, ведущим сотрудником Лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании ФГБУН «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр РАН» и утвержденным исполняющим обязанности директора ФГБУН «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», д.т.н., профессором РАН Ронжиным Андреем Леонидовичем, указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной научной задачи эколого-математического моделирования производства аграрной продукции в условиях существенной неопределенности с целевой функцией в виде максимума прибыли с учетом ущерба окружающей среде, имеющей существенное значение для специальности 1.2.2. Диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (с изменениями в ред. Постановления Правительства РФ от 01.10.2018 № 1168), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, все по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ. Общий объем опубликованных работ – 23,88 печатных листа, в том числе авторских – 5,75. Наиболее значимые работы по теме диссертации.

1. Ковалева Е. А. Модуль "Планирование в условиях рисков" программного комплекса "Эколого-математическое моделирование аграрного производства" / Е. А. Ковалева, Я. М. Иваньо // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2022. – № 3(27). – С. 135-147. – DOI 10.38028/ESI.2022.27.3.013 (0,75 п.л., в т.ч. авторские 0,37 п.л.). Соискателем разработано специальное информационное, математическое и алгоритмическое обеспечение модуля.
2. Ковалева Е.А. Алгоритм реализации эколого-математических задач оптимизации производства сельскохозяйственной продукции в условиях неопределенности / Я. М. Иваньо, Е. А. Ковалева, С. А. Петрова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2020. – № 2. – С. 79-91. – DOI 10.17308/sait.2020.2/2918 (0,75 п.л.,

в т.ч. авторские 0,25 п.л.). Соискателем разработаны алгоритмы реализации эколого-математических моделей для 3-х групп с апробацией на реальных объектах.

3. Ковалева Е.А. Эколого-математические модели оптимизации производства сельскохозяйственной продукции / Н.В. Бендик, Я.М. Иваньо, Е.А. Ковалева // Вестник ИрГТУ. – 2016. – Вып.4. – С. 66-74 (0,50 п.л., в т.ч. авторские 0,16 п.л.).

Соискателем выполнена классификация эколого-математических моделей оптимизации аграрного производства, построена и апробирована на реальных данных модель оптимизации с учетом ущербов окружающей среде.

4. Kovaleva E. Ecological-Mathematical Modeling in Planning Production of Agricultural Products in Conditions of Risks / Ya. Ivanyo, S. Petrova, E. Kovaleva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Virtual, Online, 10–12 января 2022 года. – Virtual, Online, 2022. – P. 022083. – DOI 10.1088/1755-1315/988/2/022083 (0,44 п.л., в т.ч. авторские 0,15 п.л.). Соискателем разработана эколого-математическая модель оптимизации производства сельскохозяйственной продукции с учетом рисков, связанных с климатическими явлениями.

5. Kovaleva E. A. Management models of agrarian production taking into account natural and technogenic impacts on the environment / E. A. Kovaleva, Ya. M. Ivanyo // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2022. – Vol. 14, No. 3. – P. 24-39. – DOI 10.12731/2658-6649-2022-14-3-24-39 (0,94 п.л., в т.ч. авторские 0,47 п.л.). Соискателем разработан алгоритм определения коэффициентов негативного влияния в условиях неполной информации.

На диссертацию и автореферат поступило 6 положительных отзывов, все с замечаниями.

1. Отзыв **ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»**, подписанный д.т.н., доцентом, заведующей кафедрой математических методов исследования операций Т. В. Азарновой, с замечаниями: «1. Из автореферата не ясно, данные за какой временной период содержатся в базе данных программного комплекса. 2. Не совсем понятно, как рассчитывалась «установленная точность δ » (стр. 15.) и количество оптимальных решений, соответствующих ей».

2. Отзыв **ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»**, подписанный д.ф.-м.н., профессором кафедры вычислительных и радиоэлектронных систем Д. Ш. Шираповым, с замечаниями: «1. В модели (1) почему-то используется одна и та же буква c , имеющая разные значения, определяемые нижними индексами c_i и c_k , как будто не хватает букв. 2. В идентичных формулах (1) и (17) отличающихся коэффициентами l_i и $\tilde{l}_i$, p_i и $\tilde{p}_i$, α_i и $\tilde{\alpha}_i$, ρ_i и $\tilde{\rho}_i$, и так далее из автореферата невозможно понять смысл коэффициентов с волной наверху».

3. Отзыв **ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет»**, подписанный д.э.н., к.т.н., профессором кафедры менеджмента И. Л. Воротниковым, с замечаниями: «1) неопределенность масштаба применения разработанных математических моделей; 2) неясность в вопросе возможности применения разработанных моделей и алгоритмов для агропромышленного комплекса других регионов страны; 3) нечеткая формулировка группы пользователей (для которых) разработано программное обеспечение».

4. Отзыв **ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»**, подписанный д.т.н., профессором, заведующим базовой кафедрой безопасных информационных технологий умного города А. А. Захаровым, с замечаниями: «не понятно в используемой среде разработки уже реализованы предложенные алгоритмы для решения поставленных оптимизационных задач или они созданы автором; в автореферате недостаточно внимания уделяется описанию информационного обеспечения моделей. Поэтому нет возможности судить об адекватности применения законов распределения вероятностей и регрессионных зависимостей при выборе параметров моделей».

5. Отзыв **ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»**, подписанный д.т.н., доцентом, профессором кафедры теоретической механики и сопротивления материалов П. В. Дородовым, с замечанием: «Представленные в автореферате целевые функции (1), (17). (26) являются линейными относительно их аргументов (независимых переменных), т.е. представляют собой многомерные плоскости без «выпуклостей» и «вогнутостей», следовательно, их производные по любому аргументу тождественно равны нулю, и поэтому целевые функции принимают максимальные и минимальные значения в граничных точках интервалов аргументов, значит вопрос об оптимизации (исследовании на экстремум) будет не совсем корректным.».

6. Отзыв **ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»**, подписанный д.т.н., доцентом, профессором кафедры вычислительной математики и кибернетики Д. А. Ризвановым, с замечанием: «отсутствие пояснения определения верхних и нижних оценок коэффициентов негативного влияния, использованных при построении эколого-математических моделей с интервальными оценками».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их научными достижениями в отрасли наук, по которой выполнена данная диссертация (математическое моделирование, численные методы и комплексы программ), наличием публикаций (работ, опубликованных за последние 5 лет в ведущих рецензируемых изданиях) в соответствующей сфере исследований и способностью определить научную и практическую значимость работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

— впервые для различных видов земледелия *разработаны* эколого-математические модели оптимизации производства аграрной продукции, учитывающие случайные факторы техногенного и природного воздействия, объективно существующую неопределенность задания отдельных характеристик уже на этапе планирования;

— *предложены* оригинальные численные алгоритмы решения задач оптимизации производства аграрной продукции с учетом экологических ущербов в условиях неопределенности природно-климатических и экологических факторов;

— *доказана* перспективность использования разработанных эколого-математических моделей и алгоритмов оптимизации производства аграрной продукции и работоспособность созданного программного комплекса.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

— применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы теории вероятностей и математической статистики, имитационного моделирования, математического программирования;

— изложены аргументы, обосновывающие необходимость моделирования производства аграрной продукции в условиях изменчивости факторов техногенного и природного воздействия с оценкой ущерба окружающей среде;

— изучены статистические свойства производственно-экономических, природно-климатических и экологических характеристик для разработанных моделей оптимизации производства аграрной продукции.

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

— разработаны и внедрены: 1) программный комплекс «Эколого-математическое моделирование аграрного производства» в СХАО «Приморский» для решения задач планирования и управления производством аграрной продукции и в ЗАО «Иркутские семена» для моделирования производства аграрной продукции с целью принятия управленческих решений; 2) алгоритмы и программное обеспечение в учебный процесс ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ по дисциплинам, связанным с математическим и имитационным моделированием;

— определены возможности применения разработанных моделей и алгоритмов оптимизации производства аграрной продукции в условиях неопределенности природно-климатических и экологических факторов;

— создан программный комплекс «Эколого-математическое моделирование аграрного производства», позволяющий планировать производство продукции с учетом ущербов окружающей среде от техногенных и природных факторов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

— теория построена на известных, проверяемых данных о природных и техногенных событиях, наблюдавшихся на территории Иркутской области, и согласуется с опубликованными ранее материалами по теме диссертации и исследованиями в смежных областях науки;

— идея базируется на анализе практических задач и передовом опыте оценки негативного влияния эрозии почвы, загрязнения водных и земельных ресурсов;

— установлено количественное и качественное совпадение авторских результатов с результатами независимых источников;

— использованы современные программные средства создания программных комплексов и обработки информации: LP Solve, Erwin, Delphi 10.3 Rio.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах научного исследования, в сборе и обработке исходных данных, апробации результатов исследования на семинарах, конференциях и конкурсах, подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: соискателем не всегда однозначно интерпретируется понятие «характеристика»; нужно разделять понятия «характеристика» и «фактор».

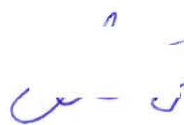
Соискатель Ковалева Е.А. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию по замечаниям на диссертацию и автореферат.

На заседании 12.03.2024 диссертационный совет принял решение за разработку новых эколого-математических моделей, оригинальных алгоритмов и программного обеспечения для планирования деятельности сельскохозяйственных предприятий, что в совокупности представляет собой решение научной задачи, имеющей большое значение для производства аграрной продукции при непредсказуемых проявлениях природно-климатических и экологических факторов, присудить Ковалевой Евгении Александровне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 4 доктора наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета,
д.ф.-м.н., профессор

Ученый секретарь диссертационного совета,
к.т.н., доцент

 В.А. Пархомов

 Т.И. Ведерникова

12 марта 2024 года

