

В диссертационный совет 24.2.271.01
созданный на базе ФГБОУ ВО
«Байкальский государственный университет»
664003, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Ленина 11.

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Декановой Нины Петровны на диссертационную работу Ковалевой Евгении Александровны на тему «*Эколого-математические модели и алгоритмы оптимизации производства аграрной продукции*», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа посвящена решению проблем учета ущербов, наносимых окружающей среде техногенными загрязнителями и эрозионными процессами, в рамках эффективного управления производством аграрной продукции. Актуальность проблемы охраны окружающей среды в сельском хозяйстве усиливается в современных условиях в связи с процессами загрязнения водных и земельных ресурсов, потерями почвы в результате водной и ветровой эрозии, ухудшения качества почвы, ее плодородия, что приводит к снижению объемов аграрного производства. Кроме того, в последние годы в стране наблюдается интерес к орошаемому земледелию. Поэтому в процессе управления производством аграрной продукции учет природного и антропогенного воздействия на сельскохозяйственное производство, является весьма актуальным.

Всесторонний и углубленный анализ современного состояния исследований по данной тематике, проведенный соискателем, показал, что при математическом моделировании и решении задач управления процессом производства сельскохозяйственной продукции недостаточно внимания

уделяется вопросам выявления ущерба окружающей среде в результате загрязнения и эрозии почвы.

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что тема диссертационной работы Ковалевой Е.А., посвященная разработке математических и информационных моделей, алгоритмических и программных подходов к решению задач оптимизации аграрного производства в условиях воздействия негативных факторов на агроландшафты, является, безусловно, актуальной и имеет научно-практическое значение.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В обосновании научных положений, выводов и рекомендаций Ковалева Е.А. опирается на труды российских и зарубежных ученых по математическому моделированию, методам математического программирования и решению прикладных задач, связанных с аграрным производством и экологическими проблемами.

Информационной базой работы послужили фактические материалы регионального министерства сельского хозяйства, Центра агрохимической службы, Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Института географии имени В. Б. Сочавы СО РАН, предприятий агропромышленного комплекса региона, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области.

В процессе исследования соискателем использованы методы теории вероятностей и математической статистики, имитационного моделирования и математического программирования. Кроме того, применены технологии проектирования и разработки программного комплекса.

Предложенные эколого-математические модели аграрного производства, учитывающие ущерб окружающей среде, и алгоритмы решения оптимизационных задач реализованы в виде программного

комплекса, который может быть применим для планирования производства в существующих хозяйствах.

Считаю, что теоретическая, информационная и эмпирическая базы исследования актуальны, современны, соответствуют проблематике, в необходимом и достаточном объеме применены по профилю темы диссертационного исследования.

Структура и содержание диссертационного исследования

Диссертационное исследование состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Основной текст диссертации изложен на 119 страницах, содержит 12 таблиц и 26 рисунков. Диссертация включает список использованных источников из 167 наименований и 13 приложений.

Во введении диссертации автором обоснована актуальность темы исследования и показана степень ее разработанности, определены цель, задачи, объект и предмет диссертационного исследования, указаны теоретическая и методологическая базы исследования, а также практическая значимость результатов исследования, приведены сведения об апробации работы (с. 4-9 диссертации).

В первой главе «Теоретические основы эколого-математического моделирования производства аграрной продукции» рассмотрены возможные варианты эколого-математических моделей, включающих учет воздействия природных и техногенных процессов на деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей в условиях развития в регионах страны орошаемого земледелия. Проведен анализ методов статистической оценки динамики производственно-экономических, природно-климатических и экологических показателей, в том числе факторов, характеризующих эрозию почвы, загрязнение сельскохозяйственных угодий и водных ресурсов. В общем виде сформулирована задача оптимизации производства аграрной продукции на базе предложенной эколого-математической модели с введением

коэффициентов негативного влияния на состояние сельскохозяйственных угодий и водных ресурсов (с. 10-49 диссертации).

Во второй главе «Эколого-математические модели оптимизации производства сельскохозяйственной продукции с неопределенными оценками» на основе анализа информационного материала ряда сельскохозяйственных предприятий Иркутской области произведена статистическая оценка производственно-экономических и экологических показателей. Выявлены законы распределения и их параметры для случайных величин, характеризующих урожайность сельскохозяйственных культур, интенсивность осадков, почвенных потерь, загрязнений вредными веществами почвы и водных ресурсов. Предложены математические постановки задач оптимизации производства аграрной продукции в условиях неопределенности значений ряда характеристик при неорошаемом, орошаемом земледелии и их сочетании (с. 51-88 диссертации).

В третьей главе «Проектирование программного комплекса эколого-математического моделирования» предложены алгоритм решения эколого-математических задач оптимизации аграрного производства и описание реализованного информационного и программного обеспечения. Приведены результаты оптимизации производства аграрной продукции в условиях неопределенности при неорошаемом, орошаемом земледелии и их сочетании на примере сельскохозяйственных организаций Иркутской области (с. 89-117 диссертации).

В заключении сформулированы основные выводы по результатам исследования (с. 118-119 диссертации).

В приложениях представлены материалы, дополняющие и поясняющие отдельные положения диссертации (с. 142-167 диссертации).

Оценка степени новизны и достоверности результатов, выносимых на защиту

В автореферате и диссертации отмечено, что исследование соответствует трем пунктам паспорта специальности ВАК РФ 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ:

Пункт 8. Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Выполнено исследование проблем учета в задачах моделирования процессов производства сельскохозяйственной продукции различных видов сельскохозяйственной деятельности и экологических ущербов в условиях неопределенности показателей техногенного и природного воздействия. Поставлены и формализованы задачи оптимизации производства аграрной продукции, базирующиеся на разработанных автором эколого-математических моделях.

Пункт 3. Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента.

Решение эколого-математических задач моделирования и оптимизации производства аграрной продукции с интервальными и вероятностными климатическими и экологическими характеристиками реализовано на основе алгоритмов имитационного моделирования и оптимизации в виде комплекса проблемно-ориентированных программ.

Пункт 6. Разработка систем компьютерного и имитационного моделирования, алгоритмов и методов имитационного моделирования на основе анализа математических моделей.

На основе анализа эколого-математических моделей разработаны информационная модель и имитационные модели различных ситуаций производства аграрной продукции в Иркутском регионе с учетом динамики производственно-экономических, природно-климатических и экологических факторов.

Достоверность полученных результатов подтверждается примененным автором научным инструментарием для получения и обработки информации в процессе исследования. Научные результаты апробированы на научно-практических конференциях и опубликованы в научных изданиях, в том числе из перечня, рекомендованного ВАК.

Следующие результаты диссертационного исследования обладают научной новизной и вносят определенный вклад в развитие математических и информационных технологий управления производством сельскохозяйственной продукции с учетом негативного воздействия природных и техногенных процессов на деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей в условиях развития в стране орошаемого земледелия:

1. Сформулирована и предложена в общем виде эколого-математическая модель производства сельскохозяйственной продукции, а также приведены ее частные случаи в зависимости от вида земледелия и степени неопределенности показателей воздействия природных и техногенных процессов на водные и земельные ресурсы (стр. 38-49 диссертации).

2. Автором предложены различные постановки задач оптимизации производства аграрной продукции на основе разработанных эколого-математических моделей, с учетом негативного воздействия природных и техногенных процессов в условиях неопределенности их характеристик (стр. 70-87 диссертации).

3. Разработан алгоритм решения эколого-математических задач оптимизации производства аграрной продукции, различающихся условиями неопределенности характеристик негативного воздействия природных и техногенных процессов на водные и земельные ресурсы. (стр. 91-95, 108-117 диссертации).

4. Предложен проблемно-ориентированный комплекс программ моделирования и оптимизации, позволяющий создавать эколого-математические модели и решать разработанные автором задачи

оптимизации производства аграрной продукции с учетом различных состояний производства аграрной продукции в Иркутском регионе (стр. 89-108 диссертации).

Выявленные недостатки, замечания и дискуссионные моменты диссертационной работы

Подчеркивая достоинства диссертационной работы, следует высказать некоторые критические замечания и дискуссионные моменты, требующие пояснений в ходе публичной защиты.

1. При определении параметров математических соотношений не всегда приводятся их единицы измерения, что осложняет понимание приводимых формул.
2. На мой взгляд, при распределении трудовых ресурсов (условие (1.9)) желательно предусмотреть возможность привлечения трудовых ресурсов извне.
3. В неравенствах (1.36) - (1.39) концентрация вредного вещества имеет размерность ($\text{мг}/\text{м}^3/\text{га}$). Поясните, пожалуйста, указанную единицу измерения.
4. Рисунок 3.1 логическая модель данных содержит избыточность данных относительно местоположения сельскохозяйственных предприятий.
5. Разработанный пользовательский интерфейс программного комплекса не в полной мере может удовлетворять конечных пользователей – специалистов сельскохозяйственных предприятий.
6. В уравнениях (1.7) и (1.14) пропущены переменные.
7. Рисунки 2.6 и 2.7 отличаются низким качеством.

Стоит отметить, что указанные замечания не оказывают существенного влияния на общий вывод о высокой положительной оценке диссертации и носят дискуссионный характер.

Заключение о соответствии диссертационной работы требованиям ВАК

Представленная научно-квалификационная работа обладает внутренним единством, является актуальным, самостоятельным, законченным научным исследованием, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, обладает теоретической и практической значимостью, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. По всему тексту диссертационной работы прослеживается концепция автора, единый стиль и логика изложения, отраженная также в автореферате, систематизирующем и раскрывающем основные положения диссертационного исследования.

Актуальность темы исследования, личный вклад автора в разработку проблемы, научная новизна, практическая и теоретическая значимость научно-квалификационной работы, количество и качество подготовленных по теме исследования публикаций подтверждают, что диссертация Ковалевой Евгении Александровны на тему «Эколого-математические модели и алгоритмы оптимизации производства аграрной продукции» отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Таким образом, Ковалева Евгения Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Информационные
системы и защита информации» ФГБОУ ВО
«Иркутский государственный университет
путей сообщения


Деканова Нина Петровна

Дата подписания 21.02.2024.

Подпись
начальника



8 п. заверено.
/С.А. Мочалев/ 21.02.2024

Контактные данные:

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Адрес места работы: 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15.

Тел. +7 (3952) 638-301, +7 (3952) 638-399.

e-mail: mail@irgups.ru.