

УТВЕРЖДАЮ:

Врио директора ФГБНУ

«Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»,

канд. воен. наук



Р. С. Масный

2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук «Повышение эффективности использования водных ресурсов на рисовых оросительных системах Ростовской области на основе геоинформационных технологий» выполнена в отделе «Решения водных проблем в АПК» федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации».

В период подготовки диссертации соискатель Пономаренко Таисия Сергеевна работала в должности научного сотрудника отдела «Решения водных проблем в АПК» федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации».

В 2012 г. окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новочеркасская государственная мелиоративная академия» по специальности «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» с присуждением квалификации инженер.

С 01.10.2015 г. по 02.08.2019 г. проходила очное обучение в аспирантуре ФГБНУ «РосНИИПМ» по специальности «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-Исследователь».

Научный руководитель – кандидат технических наук, Сенчуков Герман Александрович, ведущий научный сотрудник отдела «Решения водных проблем в АПК» с вмененными обязанностями заместителя директора по науке ФГБНУ «РосНИИПМ».

По итогам обсуждения диссертации «Повышение эффективности использования водных ресурсов на рисовых оросительных системах Ростовской

области на основе геоинформационных технологий» принято следующее заключение:

Диссертационная работа направлена на решение важной проблемы – совершенствование имеющихся и разработка новых технических и технологических решений по проблеме рационализации использования водных ресурсов, обеспечивающих значительное повышение технического уровня оросительных систем и эффективности АПК.

Актуальность работы.

Для решения производственных и управленческих задач динамично развивающегося аграрного производства необходимы современные технологии сбора и обработки информации, в том числе географические информационные системы (ГИС). Они особенно востребованы в организациях, эксплуатирующих мелиоративные системы, где значительный объем данных представляется на бумажных носителях, что затрудняет анализ и снижает оперативность управления.

Эффективность современных технологий орошения сельскохозяйственных культур во многом определяется состоянием оросительной сети и организацией научно обоснованного водопользования. Особенно сложно выполнение этих мероприятий на рисовых оросительных системах. Так, в хозяйствах Ростовской области для формирования 1 т риса-сырца расходуется от 4,02 тыс. м³ до 8,45 тыс. м³, т. е. разница в водоемкости достигает 100 %. Для дальнейшего повышения рациональности водопользования на оросительных системах, эффективного использования водных ресурсов в условиях их дефицита необходим комплекс исследований на основе ГИС-технологий и разработка научных решений, направленных на структурирование и цифровизацию эксплуатационных данных, а также совершенствование технологического процесса орошения.

Личное участие автора в получении научных результатов, изложенных в диссертационной работе, заключается в обосновании актуальности существующей проблемы, постановке рабочей гипотезы, программы, цели и задач исследований. Решение поставленных задач, их теоретическая и практическая реализация осуществлены автором самостоятельно.

Цель исследований. Повышение эффективности использования водных ресурсов на основе геоинформационных технологий управления водораспределением на рисовых оросительных системах.

Задачи исследований.

1. Проанализировать состояние проблемы и установить основные направления совершенствования водопользования на рисовых оросительных системах;

2. Обосновать и разработать структуру геоинформационной базы для повышения эффективности использования водных ресурсов рисовых оросительных систем;

3. Усовершенствовать технологии распределения водных ресурсов на рисовых оросительных системах на основе разработанных алгоритмов и компьютерной гидродинамической модели;

4. Оптимизировать технологический процесс орошения риса на основе изучения закономерностей эвапотранспирации в зависимости от динамики гидрометеорологических факторов;

5. Разработать конструкцию водозаборного сооружения с автоматическим регулированием водоподдачи в каналы младшего порядка оросительной сети.

Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ.

Представленная работа выполнена в рамках тематических планов ФГБНУ «РосНИИПМ» по выполнению государственного задания за 2014-2021 гг.: «Провести исследования, разработать методические указания по применению компьютерного цифрового моделирования гидродинамических процессов при прохождении весенних половодий (паводков) и программу для ЭВМ для оценки их влияния на безопасность и техническое состояние мелиоративных ГТС» (шифр 2.1.7) в 2014 г.; «Провести исследования и разработать предложения по проведению производственных балансовых водохозяйственных исследований на межхозяйственных и внутрихозяйственных оросительных системах с использованием современных цифровых систем компьютерного моделирования оптимизации использования водных ресурсов в мелиоративной отрасли (на примере Южного федерального округа РФ)» (шифр 2.1.5) в 2015 г.; «Провести исследования и разработать предложения по применению цифровых водохозяйственных моделей оросительной системы при планировании водопользования на межхозяйственных оросительных сетях» (шифр 2.1.5) в 2016 г.; «Провести исследования и разработать теоретические подходы полифункционального моделирования энергоэффективных оросительных систем на стадии предпроектных разработок» (шифр 2.1.1.1) в 2017 г.; «Провести исследования и разработать нормы водопотребления риса и водоотведения с рисовых оросительных систем в различных агроклиматических зонах России» (шифр 2.1.6.1) в 2019 г.; «Провести анализ дефицита водных ресурсов ЕТР и разработать сценарные модели развития орошаемого земледелия с учетом наличия свободных водных ресурсов (на примере Ростовской области)» (шифр 2.1.2.2) в 2021 г.

Тема диссертации Пономаренко Таисии Сергеевны ««Повышение эффективности использования водных ресурсов на рисовых оросительных системах Ростовской области на основе геоинформационных технологий» утверждена приказом № 79-А от 01.11.2022 г. ФГБНУ «РосНИИПМ».

Научная новизна.

1. Разработана структура геоинформационной базы данных для оросительной системы, позволяющая посредством геопространственного анализа получать эксплуатационные параметры, обеспечивающие повышение эффективности управленческих решений;

2. Усовершенствована технология распределения водных ресурсов по системе оросительных каналов на основе разработки гидродинамической модели движения потока и структуры геоинформационной базы данных для оросительной системы;

3. Усовершенствован технологический процесс орошения риса на основе полученных эмпирических зависимостей эвапотранспирации от динамики гидрометеорологических факторов;

4. Разработаны алгоритмы корректировки водоподачи на рисовое поле и модель использования системы алгоритмов, а также программы для ЭВМ, повышающие рациональность использования водных ресурсов на рисовых системах;

5. Предложена конструкция водозаборного сооружения с автоматической регулировкой объёма водоподачи в каналы младшего порядка.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в обосновании и разработке структуры геоинформационной базы данных для оросительной системы, позволяющей систематизировать ее эксплуатационные параметры; гидродинамической модели движения потока на участке Пролетарской оросительной системы; алгоритмов и компьютерных программ для расчета и посуточной корректировки объемов водоподачи в реальном временном периоде, полученных на основе эмпирических зависимостей эвапотранспирации от динамики гидрометеорологических факторов; усовершенствовании технологического процесса орошения риса на основе изучения структуры водного баланса орошаемого поля и нормирования подачи и распределения водных ресурсов.

Практическая значимость заключается в разработке информационной базы данных и программ для ЭВМ. Подтверждением практической значимости являются результаты внедрения программных продуктов в эксплуатационных организациях Ростовской области.

Положения, выносимые на защиту:

1. Структура геоинформационной базы данных для оросительной системы, позволяющая систематизировать ее эксплуатационные параметры;

2. Усовершенствованная технология распределения водных ресурсов по системе оросительных каналов на основе гидродинамической модели;

3. Технологический процесс орошения риса, оптимизированный на основе полученных эмпирических зависимостей эвапотранспирации в увязке с динамикой гидрометеорологических факторов;

4. Алгоритмы для определения и корректировки объемов подачи воды на рисовое поле, модель использования системы алгоритмов и реализованные на их основе программы для ЭВМ;

5. Конструкция водозаборного сооружения с автоматической регулировкой объема водоподдачи в каналы младшего порядка.

Апробация результатов.

Основные положения работы были представлены и одобрены на всероссийских и международных конференциях: ФГБНУ «РосНИИПМ» (2016, 2018, 2021 гг.), ФГБНУ «ВолжНИИГиМ» (2016 г.). Гидродинамическая модель канала отмечена золотой медалью Российской агропромышленной выставки «Золотая осень» (г. Москва, 2016 г.).

Основное содержание и результаты исследований по диссертационной работе опубликованы в следующих изданиях:

Публикации Scopus

1 Environmental safety in the irrigation and watering systems design stage / S. M. Vasiliev, G. A. Senchukov, V. D. Gostishev, **T. S. Ponomarenko** // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: International Scientific Conference "Construction and Architecture: Theory and Practice of Innovative Development", Kislovodsk, Russian Federation, 01-05 okt. 2019. – Vol. 698. – Bristol: IOP Publishing Ltd, 2019. – С. 055047. DOI: 0.1088/1757-899X/698/5/055047.

Статьи в научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки

2 К проблеме автоматизации процесса расчетов эвапотранспирации риса / Г. Т. Балакай, Р. Е. Юркова, Л. М. Докучаева, В. Иг. Ольгаренко, **Т. С. Пономаренко** // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2019. – № 1(33). – 21 с.

3 Сенчуков, Г. А. Моделирование процессов водораспределения на Пролетарской оросительной системе // Мелиорация и гидротехника / Г. А. Сенчуков, **Т. С. Пономаренко**. – 2022. – Т. 12, – № 1. – С. 141–156.

4 Балакай, Г. Т. Совершенствование водопользования на рисовых оросительных системах // Мелиорация и гидротехника / Г. Т. Балакай, **Т. С. Пономаренко**. – 2022. – Т. 12, – № 3. – С. 106–122.

Патенты на изобретения РФ и программы для ЭВМ

1 Пат. 2728676 Российская Федерация, МПК E02B 13/00 E02B 9/04. Водозаборное сооружение для оросительной сети с плоским безригельным затвором и автоматической подачей воды в каналы младшего порядка / С. М. Васильев, Г. А. Сенчуков, А. И. Тищенко, В. Д. Гостищев, С. А. Манжина, А. С. Штанько, **Т. С. Пономаренко** [и др.]; заявитель и патентообладатель Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. – № 2019120347; заявл. 27.06.19; опубл. 30.07.20, Бюл. № 22. – 11 с.

2 Свидетельство 2022610534 Российская Федерация. Программа для расчёта норм водопотребления и водоотведения риса и сопутствующих культур рисового севооборота / Р. С. Масный, Г. Т. Балакай, **Т. С. Пономаренко**; заявитель и правообладатель ФГБНУ «РосНИИППМ». – № 2021681783; заявл. 23.12.2021; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 12.01.22. – 1 с.

3 Свидетельство 2022610533 Российская Федерация. Программа для корректировки расчёта объёма водоподачи на рисовый севооборот с учётом актуальных метеоданных / Р. С. Масный, Г. Т. Балакай, **Т. С. Пономаренко**; заявитель и правообладатель ФГБНУ «РосНИИППМ». – № 2021681782; заявл. 23.12.2021; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 12.01.2022. – 1 с.

Научные работы, опубликованные в других изданиях

1 **Пономаренко, Т. С.** Анализ современного состояния рисоводческой отрасли в Ростовской области / Т. С. Пономаренко, А. В. Бреева // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2016. – № 1(61). – С. 23–28.

2 **Пономаренко Т. С.**, Рыжаков А. Н., Бреева А. В. Производственные балансовые водохозяйственные исследования на оросительных системах с использованием цифровых систем компьютерного моделирования // Проблемы и перспективы развития мелиорации в современных условиях: сб. науч. тр. по матер. науч.-практ. конф. ФГБНУ «ВолжНИИГиМ», г. Энгельс, 25–27 мая 2016 г. – Энгельс, 2016. – С. 215–220.

3 **Пономаренко, Т. С.** Современное состояние и пути решения проблем водохозяйственного использования Пролетарской оросительной системы / Т. С. Пономаренко, А. Н. Рыжаков, А. В. Бреева, Д. В. Мартынов // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2016. – № 4(64). – С. 12–16.

4 Сенчуков Г. А., **Пономаренко Т. С.** Применение компьютерного моделирования режимов водопотребления и водораспределения для повышения эффективности организации водопользования на оросительных системах // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия / Т. С. Пономаренко, Г. А. Сенчуков. – 2016. – № 4(64) – С. 27–31.

5 Сенчуков, Г. А. Анализ некоторых показателей развития орошаемого земледелия в зоне ответственности Пролетарского магистрального канала в Ростовской области / Г. А. Сенчуков, **Т. С. Пономаренко**, А. Н. Рыжаков, А. В. Бреева // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2016. № 4(64). С. 155–160.

6 **Пономаренко, Т. С.** Результаты сценарных исследований полифункциональной модели Пролетарского магистрального канала / Т. С. Пономаренко, А. В. Бреева // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2017. – № 3(67). – С. 40–46.

7 Гостищев, В. Д. Техническое состояние и эффективность режима эксплуатации Пролетарского магистрального канала / В. Д. Гостищев, **Т. С. Пономаренко**, А. Н. Рыжаков, Д. В. Мартынов // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2018. – № 2(70). – С. 6–10.

8 **Пономаренко, Т. С.** Особенности подготовки исходных данных для разработки компьютерных гидродинамических моделей / Т. С. Пономаренко, А. В. Бреева, С. В. Ковалев, В. А. Сулина // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2020. – № 1(77). – С. 79–82.

9 Рекомендации по водопотреблению риса и сопутствующих культур в рисовых севооборотах юга России / Р. С. Масный, С. М. Васильев, Г. Т. Балакай, Л. М. Докучаева, Р. Е. Юркова, С. Н. Якуба, Н. Н. Малышева, С. В. Кизинёк, **Т. С. Пономаренко**. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2021. – 61 с. – ISBN 978-5-6046006-8-9.

Ценность результатов диссертационной работы заключается в том, что автором разработана структура геоинформационной базы данных оросительной системы; алгоритмы и программы для ЭВМ для определения и корректировки норм водопотребления и объёмов подачи воды на различных участках рисовой оросительной системы; конструкция водозаборного сооружения с автоматической регулировкой объёма водоподдачи в каналы младшего порядка. Усовершенствован технологический процесс орошения риса на основе полученных эмпирических зависимостей эвапотранспирации от динамики гидрометеорологических факторов.

Диссертация Пономаренко Т. С. соответствует паспорту специальности 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (технические науки) по пунктам: 5) Оптимизация водопользования и водораспределения на мелиоративно-водохозяйственных системах, разработка и совершенствование этих систем, обоснование их расчетной мощности и повышения надежности функционирования; 8) Разработка, создание и проектирование технически совершенных ресурсосберегающих и экологически безопасных инженерно-мелиоративных систем, исследования по совершенствованию технологических приемов их строительства, способов и технических средств эксплуатации, ремонта, реконструкции, автоматизации, рекультивации и охраны труда; 20) Разработка информационных методов, технологий, баз данных и гидродинамических моделей по поддержке принятия решений управления водными ресурсами в мелиоративно-водохозяйственном комплексе.

Основные положения диссертационной работы изложены в 13 публикациях, из которых 3 статьи опубликованы в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья – в международной наукометрической базе Scopus. Получены патент РФ на изобретение и 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, что соответствует пунктам 11 и 13 действующего «Положение о порядке присуждения учёных степеней».

Проверка текста диссертационной работы осуществлялась с помощью программной системы «Антиплагиат» АО «Антиплагиат». Оригинальность текста диссертации с учетом самоцитирования составила 93,56 %.

В диссертационной работе соискатель ссылается на источники заимствования материалов и данных, в том числе и при использовании результатов научных работ, выполненных лично или в соавторстве.

Диссертация «Повышение эффективности использования водных ресурсов на рисовых оросительных системах Ростовской области на основе геоинформационных технологий» Пономаренко Таисии Сергеевны соответствует требованиям действующего «Положения о порядке присуждения учёных степеней» и рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук в диссертационном совете по специальности 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (технические науки).

Заключение принято на расширенном заседании отдела «Решения водных проблем в АПК».

Присутствовало на заседании 15 человек. Результаты голосования: «за» – 15 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол № 1 от 4 апреля 2023 г.



Г. Т. Балакай
д-р с.-х. наук, профессор,
зам. директора по науке



В. Д. Гостищев
канд. с.-х. наук, доцент, нач. отдела
«Решения водных проблем в АПК»

*Подписи Балакай Г.Т., Гостищев В.Д.
затвержено ведущим специалистом
Мамочина И.А.*

