

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора биологических наук Болотова Андрея Геннадьевича

на диссертацию **Сафоновой Дарьи Николаевны**: «Запасы продуктивной влаги в почвах моренных и озерно-ледниковых агроландшафтов Прибалтийской почвенной провинции (Калининградская область)» представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности: 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика

Актуальность избранной темы. Основным фактором, ведущим к потере урожая в Калининградской области, является переувлажнение почв, которое на фоне пестроты геоморфологических условий и климатических особенностей приморского климата активизирует процессы оглеения, заболачивания и водной эрозии почв. Изучение водного режима почв и запасов продуктивной влаги в регионе проводилось достаточно давно и фрагментарно. Современные представления об особенностях гидрологического состояния региональных почв с учетом изменения климата и структуры землепользования отсутствуют. В этом отношении диссертационная работа Дарьи Николаевны Сафоновой восполняет этот существенный пробел и является актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается и подтверждается корректной постановкой цели и задач исследования и обоснованным применением современных и адекватных методов их решения; анализом широкого круга литературных источников, содержащих исследования отечественных и зарубежных авторов по рассматриваемой проблеме; положительные результаты внедрения и апробации результатов диссертационного исследования.

Целью работы было установление особенностей и причин сезонной и пространственной изменчивости запасов продуктивной влаги (ЗПВ) в осушенных почвах нарастающей степени оглеения в пределах типичных

участков холмисто-моренного и озерно-ледникового агроландшафтов. При этом были поставлены задачи, решение которых позволили автору успешно достичь заявленной цели диссертационной работы. Результаты и выводы, приведенные в диссертации, согласуются с современными представлениями в данном направлении исследований.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций. Впервые для почвенно-гидрологических условий Прибалтийской провинции (Калининградская область) установлены количественные характеристики запасов продуктивной влаги в осушенных почвах пахотных и сенокосно-пастбищных угодий, с учетом различий почв по степени гидроморфизма, положения в рельефе и локальных особенностей строения почвообразующих пород, что указывает на научную новизну диссертационной работы Д. Н. Сафоновой. Выводы диссертации достоверны, логично вытекают из экспериментальных данных и отражают основные моменты диссертации. Все экспериментальные исследования проведены на основе классических подходов и методов гидрологии почв и имеют единую методологическую основу. Экспериментальные результаты статистически обработаны и достоверны.

В целом работа Сафоновой Д. Н. представляет собой законченное научное исследование, актуальность и новизна которого не вызывает сомнений, а результаты исследований могут найти свое применение в мелиоративной практике в рассматриваемом регионе.

Значимость полученных результатов диссертации для науки и производства. В диссертационной работе установлены закономерности влияния геоморфологических условий и состава пород на формирование запасов продуктивной влаги в почвах разной степени оглеения. Основные результаты работы могут быть использованы в мелиоративной практике, учитывая разработанные предложения по оптимизации гидрологического режима и агротехники возделывания сельскохозяйственных культур в изученных агроландшафтах. Набор экспериментальных данных, полученных

в работе, может быть использован для адаптации и верификации математических моделей.

Рекомендации по использованию результатов диссертации. В работе сформирована база данных о запасах продуктивной влаги и количественные показатели запасов продуктивной влаги в значимые периоды развития для ряда сельскохозяйственных культур (озимая пшеница, яровой ячмень, многолетние травы). Разработана компьютерная программа расчета запасов продуктивной влаги в региональных условиях холмисто-моренных агроландшафтов для сельскохозяйственных предприятий.

Структура и объём диссертации. Тема диссертационной работы, объекты и методы исследований подробно раскрыты и квалифицированно обсуждены на 184 страницах машинописного текста, включая введение, пять глав, заключение, предложения производству, список литературы и приложений. В тексте содержится 51 таблица, 28 рисунков и 5 приложений. Список литературы включает 165 источников, в том числе 17 на иностранном языке.

Содержание диссертации, ее завершенность. Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, указана научная новизна, теоретическая и практическая значимость, реализация полученных результатов, перечислены положения, выносимые на защиту, представлены сведения о публикациях и апробации результатов, описана структура диссертации.

В первой главе представлен литературный обзор, посвященный особенностям формирования запасов продуктивной влаги в пределах почвенной провинции южно-таежной лесной зоны. Обзор источников литературы, показал, что данные по запасам продуктивной влаги на территории Калининградской области были получены на метеостанции г. Гвардейска на дерново-остаточно-подзолистых глееватых супесчаных и легкосуглинистых почвах в 50-е – 60-е годы XX в. Они носили обобщающий характер и не отражали ландшафтные особенности и внутриландшафтные различия. Отмечено, что отдельные краткосрочные изыскания, выполненные

в XXI в., носят разноплановый фрагментарный и несистематический характер, что подтверждает актуальность диссертационного исследования автора.

Во второй главе дана характеристика объектов и методов исследования. Рассмотрены факторы почвообразования и почвенный покров двух исследованных физико-географических районов Калининградской области. Проанализированы метеорологические условия в годы проведения исследований, выявлена тенденция к превышению среднегодовых температур воздуха по сравнению со среднемноголетними нормами 20 в.

В третьей главе приводятся закономерности динамики запасов продуктивной влаги почв Самбийской холмисто-моренной равнины. Для сравнительного анализа запасов продуктивной влаги автором выделены преобладающие почвы в типичном агроландшафте с учетом их различий по степени гидроморфизма, положения в рельефе и локальных особенностей строения почвообразующих пород. Ареалы мониторинга располагались на автоморфных и полугидроморфных буроземах вершин холмов (4 ареала), на полугидроморфных буроземах склоновых позиций (4 ареала) и гидроморфных дерново-глеевых почвах в понижениях (4 ареала).

За период исследований несмотря на различия, связанные с биологическими особенностями разных культур и изменениями метеоусловий Д. Н. Сафоновой установлена закономерность сезонной динамики ЗПВ с апреля по октябрь. Запасы продуктивной влаги в апреле в почвах буроземах неоглеенных и глееватых (вершины и склоны) во все годы исследования находились на уровне хороших, в дерново-глеевых (понижения) избыточных. Дальше наблюдалось снижение ЗПВ на фоне транспирации растений и роста среднесуточных температур, минимальные значения фиксировались в июле-августе. Уменьшение эвапотранспирации вследствие уборки урожая, снижение среднесуточных температур, а также увеличение количества осадков приводит к тому, что цикл замыкается в границах вегетационного периода (апрель – октябрь). В октябре значения ЗПВ достигают апрельских значений во всех исследуемых ареалах.

В четвертой главе описаны особенности мелиоративного состояния и динамика запасов продуктивной влаги в почвах сенокоса Лава-Прегольской низменности. Автором показано, что при оптимальных погодных условиях, запасах продуктивной влаги и агротехнике выращивания дерново-подзолистые глееватые почвы на озерно-ледниковых глинах Лава-Прегольской низменности способны сформировать урожай многолетних трав на уровне и выше среднеобластных значений. Факторами, снижающими урожайность трав, являются: неблагоприятные погодные условия в период до цветения, деградация травостоя, отсутствие минеральных подкормок.

В пятой главе автором сделана сравнительная характеристика запасов продуктивной влаги в окультуренных почвах различных агроландшафтов и описан прикладной аспект. На основе большого количества экспериментальных данных было проанализировано наличие корреляционной связи между ЗПВ и осадками осенних, зимних месяцев и марта; осадками в течение вегетационного периода; степенью оглеения как наиболее яркого генетического признака гидроморфизма в почвах.

Основное содержание работы изложено в статьях и представлено на конференциях различного уровня. По материалам диссертации опубликовано 11 печатных работ, 2 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК. Получено свидетельство на регистрацию программы для ЭВМ.

Содержание диссертационной работы в полной мере отражено в автореферате.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации. К несомненным достоинствам работы можно отнести то, что она выполнена на высоком теоретическом и современном методическом уровне, содержит большой и новый экспериментальный материал, статистически обработанный и достоверный. В течение всей работы автор сравнивает и анализирует полученные им данные с результатами исследований других специалистов, что также является достоинством работы.

Однако, несмотря на указанные достоинства работы, имеется ряд замечаний и вопросов:

1. При анализе метеорологических условий в годы проведения исследования автор использовал данные с сайта gr5.ru. Известно, что на данном сайте представленные данные не проходят процедуру проверки их качества. В научных работах следует использовать специализированные массивы ВНИИГМИ-МЦД Росгидромета.

2. При анализе метеорологических условий автор утверждает, что в период исследований 2019-2022 вошли годы с различной обеспеченностью осадками. И тут же говорится, что годы исследований характеризовались количеством осадков на уровне среднемноголетних значений и ниже средних. Необходимо пояснение. В целом создаётся сложное восприятие различных периодов влагообеспеченности. Раз автор говорит о возможности создания мат. моделей на основе выполненной работы, то логично на данном этапе исследований было бы формализовать кривую обеспеченности.

3. При анализе полученных данных иногда встречаются довольно простые и однозначные объяснения в общем то известных фактов. Например, в главе 3 на стр. 70 дисс сказано, что «Таким образом, водоудерживающая способность почв в холмисто-моренных агроландшафтах возрастает от вершин к понижениям как по причине утяжеления гранулометрического состава, так и в связи с увеличением содержания гумуса в пахотном горизонте». Однако известно, что влагоемкость почвы – величина, количественно характеризующая водоудерживающую способность почвы, зависит еще от плотности ее сложения, пористости, структуры, и др.

- то же самое, только речь уже идет конкретно о влагоемкости «влагоемкость в дерново-глеевых почвах значительно выше по сравнению с буроземами из-за большего содержания илистой фракции». И почему-то от содержания гумуса уже не зависит.

- или «Дерново-глеевые почвы довольно сильно отличаются по плотности в пахотном слое из-за разницы в содержании гумуса». Но известно, что плотность почвы зависит также от гранулометрического состава, структуры, ее водопропускности и механической прочности.

- «Неоднородность гранулометрического состава приводит к некоторому варьированию значений почвенно-гидрологических констант». То есть на ПГК влияет только грансостав?

Если исследователь уверен, что действие остальных факторов незначительно, то нужно было об этом сказать и пояснить почему.

4. Создаётся впечатление, что о влагоемкости в работе автор судит по ДДВ, но нигде в явном виде об этом не сказано. Хотя существуют максимальная адсорбционная и полная влагоемкости, а не только капиллярная и наименьшая, которые автор имеет в виду при упоминании влагоемкости/водоудерживающей способности при анализе ДДВ. Необходимо пояснение о трактовке терминов влагоемкости и водоудерживающей способности.

5. В работе иногда встречается анализ водопотребления, но как его определяли не понятно. Например, на стр. 91 дисс (стр. 10 автореф) «Водопотребление на буроземах неоглеенных (вершины) было максимальным за весь период вегетации 2020 г. в почвах буроземов глееватых». По-видимому, здесь и в некоторых других местах необходимо применить термин расход влаги.

6. В гл.4 на стр.124 дисс, стр. 14 автореф сказано, что в 2021 году в поверхностно-глееватой почве наблюдались крайне низкие темпы расхода ЗПВ из гумусового горизонта с апреля по конец мая по сравнению с глубокоглееватой. И указана причина - максимальный за три года запас влаги, накопленный почвой за зимний период. Однако, анализ динамики по крайней мере ЗПВ за 2019-2021гг позволяет сделать вывод, что перед уходом в зиму и весной они примерно одинаковы. Следует уточнить о каком максимальном за три года запасе влаги идет речь.

7. Из работы не ясно, чем вызвано снижение урожайности ячменя в 2021г, несоблюдением севооборота или переувлажнением во второй половине мая 2021 г? Также в 4 гл автор делает вывод, что в 2022 г. урожайность трав снизилась в два раза вследствие катастрофического переувлажнения, отсутствия минеральных подкормок и выпасом в осенний период крупного

рогатого скота. Предпринимались ли попытки оценки вклада различных факторов в формирование урожайности?

8. При описании разработанного комплекса мониторинга почвы автор привел подробное устройство системы считывания и передачи информации, которое технически мало отличается от разработанных ранее, но ни слова не сказано о методах измерения влажности почвы и применяемых датчиках. Хотя в актуальности было отмечено, что перед разработчиками таких систем возникает ряд определенных трудностей, таких как окисление датчиков, промерзание грунта зимой, высокий уровень грунтовых вод и наличие верховодки. Как автор намерен решать эти проблемы?

9. При сравнении значений влажности, полученных термостатно-весовым методом с данными универсального сенсора, учитывалось ли то, что электронные датчики основаны на методах измерения объёмной, а не массовой влажности?

10. Замечания редакционного характера. В работе встречаются опечатки, разночтения, ошибочные фразы, приводящие к затруднению понимания материала: Нарушена нумерация рисунков 3-6 автореферата; На рис.2, 7-10 автореферата выбран неудачный масштаб, в данной ситуации предпочтительно использовать две разномасштабные оси ординат; На рис.2 автореферата одинаковые обозначения: Лбг – буроземы глееватые; Лбг – буроземы сильноглееватые; На стр.14 автореф. «Пик снижения ЗПВ приходится на первую половину июня и вторую половину июня 2020, 2021 и 2022 гг., а на стр.117 диссертации пик снижения ЗПВ приходится на первую половину июня в 2019 году и вторую половину июня 2021 и 2022 года; Выпадение осадков быстро повышает влажность гор. А1 в связи с низкими коэффициентами фильтрации. Но если K_f низкий, то почему влажность увеличивается быстро; ЧерняховСка, стр. 6 автореф; ЗПВ увеличиваЮтся в первой половине июля и постепенно снижаЮтся, стр. 14 автореф; АнциФерова, стр.79 дисс и др.

Однако данные замечания не снижают высокую оценку работы в целом.

Общие выводы по диссертации.

Диссертационная работа Сафоновой Дарьи Николаевны соответствует требованиям п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 года № 842 (ред. от 26.09.2022), предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата биологических наук, а её автор Сафонова Дарья Николаевна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Доктор биологических наук, доцент
Заместитель директора по науке и общим вопросам,
Ведущий научный сотрудник лаборатории физики и гидрологии почв
ФГБНУ Федеральный исследовательский центр
«Почвенный институт имени В.В. Докучаева»,

Болотов Андрей Геннадьевич



Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:
06.01.03 – Агрофизика

119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
ФГБНУ ФИЦ
«Почвенный институт имени В.В. Докучаева»
Тел.: +7 (495) 951-09-25
E-mail: bolotov@esoil.ru

17.08.2023г

Подпись руки Болотова А.Г.
заверяю Зав. канцел. (Хорошова Л.В.)

