

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу **Гончарова Никиты Александровича «Почвенно-климатическое обоснование оросительных мелиораций в плодовых садах Алтайского Приобья»** представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.02 – мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Актуальность темы

В настоящее время общая площадь плодово-ягодных культур на Алтае составляет около 10 000 га. Садоводство в Алтайском крае, с его достаточно благоприятными природно-климатическими условиями, как правило, ведется в богарных условиях. Однако характер естественной водообеспеченности почв на этой территории обуславливает невысокую и нестабильную от года к году продуктивность плодовых культур. В работе представлен обширный обзор литературы, в котором показаны основные подходы к мелиорации плодовых насаждений в различных зонах, при этом показано, что на сегодняшний день практически не существует научно-обоснованных рекомендаций по расчету и оптимизации режима орошения плодовых садов в условиях Алтайского Приобья. Поэтому актуальность темы исследований не вызывает сомнений. Наряду с вопросами необходимости орошения следует иметь в виду и его эффективность. Одной из основных проблем орошаемого земледелия является разработка оперативных способов и средств корректировки поливных режимов сельскохозяйственных культур. При этом, как правило, при проведении оросительных мелиораций полагаются на опыт производственных работ, упуская при этом научное обоснование. Представленная работа, основанная на математическом моделировании продуктивности плодовых культур в зависимости от условий внешней среды, во многом исправляет это положение.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций

В представленной работе наряду с традиционными почвенно-мелиоративными методами автором применен термодинамический подход и математическое моделирование. Так определение основной гидрофизической характеристики почвы было проведено с помощью метода центрифугирования, что позволило получить практически все почвенно-гидрофизические константы из одного эксперимента. В работе использованы

современные инструментальные средства и методы математического моделирования процессов формирования условий среды при мелиорации земель, а также процессов формирования урожая плодовых культур, выращиваемых в различных условиях, включая анализ и выбор математических моделей для оценки водного режима и водно-физических свойств почв.

При описании природно-климатических условий и определении неопределенностей, вызванных климатическими факторами, автором применен вероятностно-статистический подход, для реализации которого ряд наблюдений был расширен до 10 лет с помощью имитационной модели Hydrus-1D. При этом достоверно показана возможность и диапазон регулирования гидротермического режима черноземов под плодовыми культурами.

Анализ расчетных и экспериментальных данных значений объемной влажности почвы, а также значений относительной среднеквадратичной ошибки показал, что наиболее точно HYDRUS воспроизводит динамику влажности при входных параметрах, полученных из экспериментальных значений влажности почвы, гидрофизических параметрах ван-Генухтена для данного поля. При этом ошибка расчета не превышала 8-10%. Поэтому применение расчетных данных по влажности почвы в данной работе можно считать достаточно объективными.

Использование методов исследования, логика и последовательность проведения исследований, соответствие выдвинутых основных положений полученным выводам, позволяет считать результаты научных исследований автора диссертационной работы обоснованными.

Оценка научной новизны и достоверности результатов

Важным и обладающим элементом новизны является положение работы о том, что тепловлагообеспеченность чернозема выщелоченного в условиях Алтайского Приобья лимитирует получение максимально возможных урожаев плодовых культур без оросительных мелиораций. Впервые показано одновременное влияние температуры и влажности почвы на продуктивность яблони и груши в данной почвенно-климатической зоне с обоснованием режима орошения и оценкой продуктивности этих культур при изменении внешних факторов среды. В работе показана возможность управления гидротермическим режимом почв основываясь на

поливариантных расчетах этого режима и выборе оптимального варианта воздействия на почвенный покров для их улучшения.

Также важным является методический вывод работы и сочетание экспериментальных и расчетных методов. Оценка продуктивности растения при одновременном воздействии основных лимитирующих факторов на основе подходов Шабанова в сочетании с известной в мировой гидрофизической практике одномерной модели Hydrus-1D, на мой взгляд, производится впервые в российской мелиоративной практике, что указывает на высокий профессионализм автора. Валидация Hydrus по динамике влажности почвы показала высокую степень достоверности модельных расчетов с реальными данными, полученными в полевых условиях. В целом модель Hydrus может быть рекомендована к применению для моделирования режимов орошения сельскохозяйственных культур, что позволяет открыть новые возможности для долгосрочных расчетов обоснования мелиораций, что важно в условиях изменяющегося климата.

Из практических результатов работы автором показано, что средняя за десятилетие продуктивность яблони в естественных условиях Алтайского Приобья составляет всего 20-30% от максимально возможной. Абсолютные значения урожайности изменяются в пределах 25-60 ц/га, что соответствует реальным значениям, полученным за многие годы исследований алтайскими учеными. Среднепогодные температуры почвы для яблони следует признать оптимальными. Чувствительность к изменению внешних условий показывает достоинство использованного вычислительного инструмента. При увеличении продуктивных запасов в черноземе в 2,25 раза продуктивность яблони может увеличиться до 60% от максимальной, что не совсем достаточно для полного использования гидротермических ресурсов яблоневыми культурами в условиях Алтайского Приобья.

Для груши средняя продуктивность в естественных условиях составляет всего 25% от максимально возможной. При увеличении продуктивных запасов в почве в 2,75 раза и температуры почвы в 1,2 раза продуктивность груши увеличится до 65% от максимальной, при этом также использован не весь потенциал возможной продуктивности. Поэтому в работе был продолжен поиск путей возможного увеличения продуктивности данных культур. Была предложена рабочая гипотеза, заключающаяся в том, что на величину продуктивности влияют не только средние значения

параметров, но и их среднеквадратические отклонения от среднего, что связано с дополнительными энергозатратами растения на поддержания своей жизнедеятельности в неустойчивых условиях внешней среды. Таким образом, в работе обосновывается, что для достижения максимальной продуктивности плодовых культур в условиях Алтайского Приобья необходимо увеличить продуктивные влагозапасы в 2,3 и 2,8 раза для яблони и груши соответственно, при этом размах их отклонений от оптимального уровня не должен превышать $\pm 10\%$. В данном случае средняя продуктивность плодовых насаждений может достигать 90% от максимально возможной урожайности, что можно считать приемлемым при регулируемом отклонении гидротермического режима почвы от оптимальных факторов среды.

Следует отметить, что основные результаты диссертации опубликованы в 6 статьях, в том числе 3 в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, обсуждались на различных конференциях и получили одобрение ведущих специалистов.

Общие замечания по диссертационной работе

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, отмечая, в общем, хорошее качество диссертационной работы Н.А. Гончарова, необходимо высказать некоторые замечания:

1. На мой взгляд, недостаточно подробно описан модельный эксперимент. В частности не ясно, каким образом подавалась поливная вода при моделировании, ведь в Hydrus-1D задание типов систем орошения не предусмотрено, хотя автор рекомендует к применению капельное орошение.

2. При рассмотрении методов исследования указано, что ошибка расчета влажности почвы в программной среде Hydrus-1D не превышала 8-10%. На каком временном отрезке, и на какой глубине были получены эти значения? Следовало бы привести более подробное описание данного полученного и, на мой взгляд, важного вывода.

3. Известно, что моделирование продуктивности растений при одновременном воздействии основных лимитирующих факторов с помощью подхода Шабанова, основывается на функции нормального распределения параметров при тождестве матожидания и оптимальных продуктивных влагозапасов (температур), а также среднеквадратического отклонения и коэффициента саморегулирования растения. Но в работе не указано, что

полученный автором экспериментально-расчетный массив данных по влажности и температуре почвы имеет функцию нормального распределения этих параметров. Требуется уточнение.

4. На стр. 46 диссертационной работы говорится, что "дальнейшее иссушение почвы привело к дефициту продуктивных влагозапасов под яблоней в июне 0,5 мм, в июле 6,2 мм, под грушей 4,5 мм в июле. Т.е. в течение этих месяцев влага в слое 0-100 см была недоступна для растений, и они испытывали водный стресс". Что была отмечена влажность завядания и растения в течении нескольких месяцев, при такой влажности выжили?

5. На стр.50 указано «...что значения оптимальных значений продуктивных влагозапасов в слое 0-100 см составляет незначительную долю, а именно 0,67 лет из 10 (вероятность $P = 0,067$), а на стр. 51 и 58 эта величина равняется 0,63. Также на стр.51 предложение «Так в 0,63 лет и 0,28 лет из 10 яблоневые и грушевые насаждения соответственно испытывают дефицит влагозапасов» противоречит сказанному на стр.50. Непонятно, речь идет о значениях вероятностей оптимальных влагозапасов почвы под яблоней или все же об их дефиците?

6. Необходимо отметить, что имеются замечания и по оформлению диссертационной работы. Так приложения, приведенные в конце, не пронумерованы, а ссылок на них в тексте работы нет. Нарушена нумерация рисунков (рис. 1, стр. 34). На стр. 36, 1 абзац в предложении «... Как видно из таблицы 2...» говорится о таблице 2, но при этом обсуждаются результаты из таблицы 1. На стр. 38, 2 абзац в предложении «Рисунок 4 позволяет провести сравнение гидрофизических свойств отдельных почвенных горизонтов (рис.4)» говорится о рисунке 4, хотя обсуждается рисунок 4.

7. В работе при помощи модельных расчетов показано, что в среднем за вегетационный период необходимо проводить 12-17 поливов. Насколько это экономически эффективно?

Несмотря на указанные замечания, можно сделать следующее заключение о рассмотренной работе. Оценивая в целом диссертационную работу Н.А. Гончарова необходимо отметить ее практическую и научную важность и актуальность. Все выводы, сделанные в диссертационной работе, и защищаемые положения, хорошо аргументированы. В работе приведено достаточное количество экспериментального материала в виде таблиц и рисунков.

Заключение

Диссертационная работа Никиты Александровича Гончарова «Почвенно-климатическое обоснование оросительных мелиораций в плодовых садах Алтайского Приобья» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, которые можно квалифицировать их как законченное научное исследование на актуальную тему, выполненное на современном научно-методическом уровне. Полученные автором результаты достоверны, выводы обоснованы. Работа основывается на достаточном по объему экспериментальном и расчетном материале. Она написана грамотным научным языком, оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к диссертационным работам. Выводы соответствуют материалам работы, автореферат соответствует основному ее содержанию.

Диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 «Положения ВАК РФ», а ее автор Гончаров Никита Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.02 – мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Официальный оппонент заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией рекультивации почв ФГБУН «Институт почвоведения и агрохимии» СО РАН, доктор биологических наук



Андроханов В. А.

Адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 8/2 ИПА СО РАН

Тел. (383) 363-90-23

E-mail: androhan@rambler.ru

Подпись официального оппонента заверяю:



Андроханов В. А.

У Колшарова Т. А.