

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Владимирова Станислава Олеговича «Обоснование режима орошения столовой моркови на дерново-подзолистых почвах водоразделов Центрального района Нечернозёмной зоны», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика

**Актуальность исследований** определяется необходимостью решения задач по интенсификации производства сельскохозяйственной продукции при рациональном использовании водных и земельных ресурсов. Производство овощей, в том числе, моркови, в условиях Нечерноземной зоны несомненно, перспективно, но требует обоснования технологии возделывания культуры, мелиоративных мероприятий, дополнительного увлажнения с учетом конкретных погодно-климатических, геоморфологических, гидрогеологических, почвенных и иных условий. В связи с этим, обоснование рационального режима орошения столовой моркови на широко развитых в Центральном районе Нечернозёмной зоны России водораздельных пространствах с дерново-подзолистыми почвами является актуальным.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации** определяется большим объемом проанализированной отечественной и зарубежной литературы по вопросам изучения водного баланса почв, обоснования режима орошения и водопотребления сельскохозяйственных культур в различных природных условиях, по диапазону регулирования влажности почвы при возделывании овощных культур, по методам и способам определения суммарного водопотребления для различных культур.

**Достоверность выводов и результатов диссертационной работы** подтверждается применением стандартных экспериментальных методик исследований, использованием для наблюдений поверенной контрольно-измерительной аппаратуры, апробированных программно-вычислительных комплексов, хорошей сходимостью рассчитанных по модели и натурных данных, согласованностью полученных результатов по режиму орошения моркови с материалами других исследователей.

**Новизна работы состоит** в разработке рационального режима орошения моркови столовой на основе полученной формулы определения ее водопотребления, совершенствования по результатам исследований автора

математической модели Голованова А.И, использованной для расчетов, а также в уточнении параметров регулирования влажности дерново-подзолистых почв в период вегетации моркови, установленных биологических коэффициентов.

Диссертация изложена на 171 странице текста, состоит из введения, основной части, заключения, списка литературы из 145 источников, содержит 26 рисунков, 37 таблиц, 12 приложений.

**Первая глава** диссертационной работы посвящена анализу природных условий Центрального района Нечерноземной зоны. Подчеркнуто, что несмотря на благоприятные условия для развития овощеводства в целом, характерны периоды с недостаточной влаго- и теплообеспеченностью, что предполагает необходимость дополнительного увлажнения культур и проведения мелиоративных мероприятий.

Для обоснования проводимых исследований по разработке режима орошения моркови столовой в главе приведены результаты научного анализа литературных источников по вопросам, связанным с режимами орошения, водопотреблением овощных культур, с регулированием режима влажности почв при возделывании овощей, определением биологических коэффициентов, с изучением влияния водного и питательного режимов на качество корнеплодов моркови. На основе выполненного анализа автором установлено, что для исключения погрешностей при обосновании режима орошения моркови столовой необходимо определение параметров регулирования влажности дерново-подзолистых почв в период вегетации, оценка ее водопотребления, учет подекадных биологических коэффициентов.

В главе дана характеристика природных условий Центрального района Нечерноземной зоны РФ и природно-хозяйственных особенностей опытного участка, где в 2011-2013 гг. проводились натурные исследования. Это стационар (ОМП) «Дубна» РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, расположенный в Сергиево-Посадском районе Московской области

При характеристике климатических условий в период проведения натурных исследований рассмотрена обеспеченность дефицита влажности воздуха, дождевых осадков, для условий опытного участка.

**Глава вторая** посвящена методам проведения полевых и лабораторных исследований. Даны схема и описание деляночных опытов по изучению влияния влажности почв на развитие растений и формирование урожая, а также элементов водного баланса в условиях поддержания в вегетационный период различной влажности почвы. При изучении водного режима на делянках вносились удобрения: органические (торф дозой 100кг/га) и неорганические ( $N_{100} P_{80} K_{150}$ ).

Для изучения водного баланса почв, суммарного водопотребления проведены исследования на лизиметрах конструкции ВСЕИИИГЕО. В лизиметр загружен монолит грунта ненарушенной структуры высотой 1,8 м и увеличенной, по сравнению со стандартной, площадью поперечного сечения 2,0 м<sup>2</sup>. Представлена методика проведения лизиметрических опытов, изучения физических свойств почв, фенологических и биометрических наблюдений. Описаны результаты проведения агротехнических мероприятий, система внесения органических и минеральных удобрений. Полевые исследования сопровождались изучением агрохимических показателей почв и биохимических характеристик моркови. Анализы выполнялись в лаборатории ФГБУ ГЦАС «Московский» по стандартным методикам

**Третья глава** посвящена изучению эвапотранспирации моркови столовой и определению зависимости, позволяющей определять эту величину подекадно с учетом биологических особенностей развития растений. Автором выполнен анализ современных методов оценки водопотребления моркови столовой, в том числе, Алпатьева А.М., Иванова Н.Н. и других исследователей, дан анализ положительных и отрицательных моментов при их применении. Установлено, что при разработке режима орошения моркови столовой в условиях Центрального района Нечерноземной зоны, важное значение имеет учет биологических особенностей развития моркови и влажность почвы в корнеобитаемом слое, подекадных значений суммарного испарения, исходя из среднесуточных дефицитов влажности воздуха

При получении формулы для определения водопотребления моркови в изучаемых условиях была использована методика и зависимости Пчелкина В.В., Шабанова В.В., а также результаты водобалансовых исследований эвапотранспирации в лизиметрах, полученные автором. Получено регрессионное уравнение, связывающее изменения суммарного испарения моркови со среднесуточной величиной дефицита влажности воздуха по декадам вегетационного периода. В соответствии с задачами исследований, формула была адаптирована к расчетам суммарного испарения с учетом биологических особенностей развития моркови столовой за период вегетации, для чего были введены эмпирические биологические коэффициенты. Определены условия применимости полученной формулы в зависимости от диапазона среднедекадных дефицитов влажности воздуха, а именно в пределах 27...144 мб/дек;

Дополнительно были определены расчетные коэффициенты, позволяющие учитывать при оценке водопотребления культуры динамику

фактической влажности почв. Сопоставление автором расчетных и экспериментальных данных, полученных в деляночном опыте, подтвердили тесную связь между фактическим суммарным водопотреблением моркови столовой и его расчетными значениями. На основе исследований получена регрессионная зависимость для оценки связи эвапотранспирации с влажностью почв при орошении в условиях Центрального района Нечерноземной зоны.

В итоге исследований диссертантом предложена формула для перехода от испаряемости к эвапотранспирации сельскохозяйственных культур за счет введения соответствующих эмпирических поправочных переходных коэффициентов, а также новая зависимость учитывающая биологические особенности развития растений и снижение влажности почвы от оптимальных значений в период вегетации.

Предложенные зависимости могут быть применимы при расчете режима орошения моркови столовой в условиях Центрального района Нечерноземья.

**Глава четвертая** посвящена оценке значений рациональных параметров водного режима, определяющих повышение урожайности моркови

Представлены результаты изучения влияния режимов орошения на урожайность моркови в условиях стационара ОМП «Дубна» в 2011...2013 гг. Определена взаимосвязь между продуктивностью моркови столовой и влажностью расчетного слоя дерново-подзолистой почвы: наилучший режим влажности находится в интервале от 0,66 до 0,79ПВ, поливы необходимо проводить нормой 20-40 мм в зависимости от фазы развития моркови столовой. Анализ результатов экспериментальных исследований водного режима подтвердил, что поддержание в период вегетации средней влажности порядка 0,72ПВ, позволил получить наибольшую в условиях опыта урожайность столовой моркови - 58,8 т/га. Рекомендованы определенные значения глубины расчетного слоя дерново-подзолистой почвы водоразделов. Установлен положительный эффект применения для дождевания форсунки с выдвижной частью Rain Bird (модель 1812), при использовании которой средняя интенсивность дождя не превышает скорости впитывания воды в почву. Определены периоды поливов при разной поливной норме.

Владимировым С.О. представлены результаты анализа содержания лимитированных ПДК химических веществ в корнеплодах в зависимости от влажности почв. Оценено содержание калия, общего азота, фосфора в моркови. В процессе проведения полевых экспериментов выполнялись

исследования плодородия почв до и после вегетационных периодов, оценивалось влияние вносимых удобрений на содержание гумуса, калия, фосфора, подвижных форм азота, кальция и кислотность почв. Даны рекомендации по системе удобрений и увлажнению корнеобитаемого слоя, позволяющие, как показали исследований, избежать снижения содержания гумуса и уменьшения показателей основных питательных элементов.

Автором, на основе натуральных исследований, дополнена система показателей, предложенная Завалиным А.А., и характеризующая степень окультуренности почв и параметры их плодородия в условиях водоразделов Нечерноземья.

**Пятая глава** работы посвящена обоснованию режима орошения столовой моркови на дерново-подзолистых почвах водоразделов Центрального Нечерноземья.

Для обоснования режима орошения применена усовершенствованная модель Голованова А.И. В модель автором были введены уточненные по результатам исследований оптимальные пределы регулирования влажности дерново-подзолистых почв, применены полученная эмпирическая зависимость для расчета суммарного испарения, биологические коэффициенты и учитывающие снижение влажности почвы ниже оптимального значения, а также коэффициенты, характеризующие природно-климатическую зону и почвы. Адекватность модели подтвердилась хорошей сходимостью расчетных и натуральных данных.

В результате получены значения оросительной и поливной нормы моркови столовой на дерново-подзолистых почвах водоразделов Московской области в годы разной обеспеченности дефицита влажности воздуха. При этом учитывался слой 0,2-0,4 м при той же глубине залегания грунтовых вод. Определена величина инфильтрационного питания грунтовых вод.

Сопоставление полученных результатов исследования величин оросительной нормы для моркови сопоставлены с результатами иных исследований, что позволило автору утверждать, что обоснованные режимы орошения столовой моркови могут использоваться при проектировании и эксплуатации оросительных систем в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны.

По принятой методике Минсельхоза России определена экономическая эффективность предложенного в диссертационной работе режима орошения для условий проведения исследований. Расчеты подтвердили экономическую эффективность применения результатов проведенных исследований в процесс проектирования и эксплуатации мелиоративных систем.

Анализ результатов исследований, представленных в диссертационной работе Соловьева С.О. позволяет заключить, что поставленные задачи решены полностью. Достоинством работы, несомненно, следует считать широкий подход к обоснованию разрабатываемого режима орошения, включающий как анализ литературных источников, так и комплекс деляночных и лизиметрических натуральных исследований, изучение почвенного разреза, исследования влияния параметров орошения на качество продукции и др.

В качестве замечаний по работе можно отметить следующие:

1. Что понимает автор под термином «испаряемость моркови»?
2. Соискатель указывает в работе, что поливная норма зависит от фенологической фазы развития моркови столовой, следовательно, режим орошения должен был быть дифференцирован в соответствии с особенностями развития культуры, однако на протяжении всей вегетации поливная норма приводится только в диапазоне 20-40 мм, с чем это связано.
3. На какую планируемую урожайность выполнен расчет внесения доз минеральных удобрений? Какие виды удобрений вносили?
4. Выводы по главе 2 не содержат результатов анализа баланса питательных веществ NPK для определения необходимых доз питательных веществ.
5. Редакционные замечания
  - в таблице 1.3.1.3 – «Распределение главных метеорологических параметров...» не раскрыты обозначения  $\sum E$ ,  $\sum O_c$ ,  $\sum D_s$ .
  - Не указан источник приведенного гидрогеологического разреза района исследований (рисунок 1.3.2)
  - Описание геологического разреза не полностью совпадает с описанием в тексте, т.к. глубина залегания коренных юрских глин в первом случае составляет более 50 м, а по описанию- 38- 40 м
  - В международной системе СИ размерность плотности почв кг/м<sup>3</sup>
  - Кем определена водопроницаемость почв? Если это литературные данные, то почему нет ссылки на источник?
  - Название табл. 3.3.2 – «Влияние **номера** декады на величину биологических коэффициентов моркови столовой» представляется некорректным, как и название главы 4 «**Требования моркови** столовой и дерново-подзолистых **почв** к водному режиму»

Сделанные замечания не снижают методическую и практическую значимость диссертационной работы и не влияют на ее общую положительную оценку.

Содержание диссертации полностью раскрыто в представленном автореферате и отражено в работах, опубликованных автором в рецензируемых научных изданиях, в т.ч. в 7 изданиях из перечня ВАК Минобрнауки России. Диссертация соответствует Паспорту специальности 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

### Заключение

Диссертация Владимирова Станислава Олеговича на тему: «Обоснование режима орошения столовой моркови на дерново-подзолистых почвах водоразделов Центрального района Печернозёмной зоны», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные методические положения и технологические разработки, имеющие существенное значение для развития овощеводства в Нечерноземной зоне России, повышения урожайности культур, а также для введения неиспользуемых земель в оборот. Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

Диссертационная работа Владимирова Станислава Олеговича на тему: «Обоснование режима орошения столовой моркови на дерново-подзолистых почвах водоразделов Центрального района Нечернозёмной зоны», отвечает критериям, установленным Положением «О порядке присуждения ученых степеней» (утв. Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013), а ее автор заслуживает присвоения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Заведующая отделом  
экосистемного водопользования  
и предотвращения опустынивания земель,  
главный научный сотрудник,  
доктор технических наук

Исаева София Давидовна

Докторская диссертация Исаевой Софии Давидовны на тему: «Методология обоснования мелиорации с учетом экологической устойчивости геосистем» защищена в 2004 г. по специальности 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

Адрес: 127550, г. Москва, ул. Большая Академическая, д.44, к.2

Тел. 8(499)153-72-70; 8(903)681-98-00 e-mail: [isaevasofia@gmail.com](mailto:isaevasofia@gmail.com)

ФГБНУ «Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А.Н.Костякова (ФГБНУ «ФНЦ ГИДРОТЕХНИКА И МЕЛИОРАЦИИ ИМ. А.Н.КОСТЯКОВА»)»

Сайт: <http://vni.vni.ru>



ПОДПИСЬ С.Д. Исаева  
ЗАВЕРЯЮ зав.отд.кадров Т.Н. Сидоркина  
01.11.2023