

НАУЧНО–ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ В БЕЛАРУСИ

В.И. Желязко, В.М. Лукашевич

Михаилу Герасимовичу Голченко – доктору технических наук, профессору, заслуженному работнику народного образования Республики Беларусь, создателю научно-педагогической школы по оросительной мелиорации Республики Беларусь, 20 апреля 2021 года исполнилось бы 78 лет.

Под руководством ученого и при его участии разработано 18 нормативных документов в области орошения, утвержденных союзными, республиканскими и областными органами, опубликовано 413 научных и учебно-методических работ, в том числе 28 – монографии, учебные пособия, справочники. За период трудовой деятельности Михаил Герасимович подготовил 11 кандидатов наук.

Награжден бронзовой медалью ВДНХ СССР. Национальный комитет по ирригации и дренажу Российской Федерации наградил М. Г. Голченко нагрудным знаком «За заслуги в мелиорации». Настоящая статья посвящается памяти профессора М.Г. Голченко

В настоящее время развитие мелиорации земель в Республике Беларусь регулируется целым рядом нормативно-правовых документов, среди которых основными являются: Закон Республики Беларусь «О мелиорации земель» (принят Парламентом Республики Беларусь в 2008 году); государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы (подпрограмма 8 «Сохранение и использование мелиорированных земель на 2016 – 2020 годы»). В целом на современном этапе основной целью мелиорации земель в Республике Беларусь является устойчивое биосферно-совместимое повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий с устранением или исправлением неблагоприятных для хозяйственной деятельности природных условий. Это может быть достигнуто путем сочетания и дифференцирования различных видов и способов мелиорации для конкретных участков с применением ресурсосберегающих и природоохранных технологий.

Роль мелиорации земель в Республике Беларусь с ростом экономического потенциала будет не уменьшаться, а повышаться. При освоении всего мелиоративного фонда объем сельскохозяйственной продукции с мелиорированных земель может

достичь 75...85% от его валового объема. В целом развитие мелиорации земель в Республике Беларусь изложено в работе [1].

Территория Республики Беларусь расположена в бассейнах верхнего Днепра, Западной Двины и Немана. Представляет собой чередование обширных холмистых возвышенностей с плоскими равнинами или слабовогнутыми низинами. Возвышенности в отдельных местах поднимаются до 300 м над уровнем моря.

Климат Беларуси определяется, прежде всего, тем, что территория ее находится под сильным влиянием морских воздушных масс Атлантики, а также положением республики в умеренных широтах. Поэтому в целом климат Беларуси умеренно континентальный: зима – мягкая и влажная, а лето – относительно прохладное и солнечное. Определенное влияние на климат оказывают и внутриматериковые воздушные массы.

По количеству выпадающих осадков Республика Беларусь принадлежит к наиболее увлажненным районам европейской части бывшего Советского Союза. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 500...700 мм. При этом наибольшая часть осадков выпадает в теплый период года с максимумом в июле.

Основной тип почв в Республике – дерново-подзолистые. Они занимают 67,7% всей территории, в том числе дерново-подзолистые заболоченные – 25,3%, и распространяются довольно большими массивами во всех районах Республики Беларусь. В связи с большим разнообразием почвообразующих пород дерново-подзолистые почвы республики неодинаковы по гранулометрическому составу. Обобщение материалов крупномасштабных почвенных исследований показало, что пахотные земли Республики Беларусь расположены в основном на глинистых, суглинистых (37,6%) и супесчаных почвах (42,5%). Песчаные почвы в структуре пашни составляют 13,6%.

В целом природно-климатические условия Республики Беларусь благоприятны для возделывания большинства сельскохозяйственных угодий, поэтому многие относят ее территорию к зоне избыточного увлажнения. Однако такие суждения не совсем правомерны, особенно для минеральных почв с глубоким залеганием грунтовых вод, так как не учитываются крайне неравномерная пространственно-временная изменчивость климатических условий внутри вегетационного периода и вид сельскохозяйственных угодий.

Начало становления в Республике Беларусь оросительных мелиораций приходится на середину 60-х годов прошлого века, однако какого-либо серьезного

научно-практического и экологического обоснования целесообразности и эффективности орошения дождеванием по существу не было. Особенно это относилось к дерново-подзолистым почвам, которые занимают более 67% всей территории республики Беларусь. Механический же перенос опыта и параметров орошения сельскохозяйственных угодий из южных регионов просто не правомочен.

Для обоснования необходимости орошения минеральных почв Республики Беларусь была дана характеристика не только абсолютных метеорологических показателей, но и впервые была применена комплексная оценка естественных ресурсов тепла и влаги [2].

Атмосферные осадки являются основным источником накопления запасов влаги в почве и их характеристика, особенно пространственно-временная, является важной для обоснования орошения любых земель и в различных регионах.

Анализ величин атмосферных осадков показывает, что в отдельные месяцы и годы они могут довольно значительно отклоняться от средних значений. Так, например, в летний период в отдельные декады их величины могут уменьшаться в 5 раз или увеличиваться в 2,5 раза по сравнению со среднегодовыми значениями.

Однако анализ только абсолютных показателей влаги и тепла (атмосферные осадки, температура и дефицит влажности воздуха) могут дать только общую картину природных условий, но они не учитывают комплексную взаимосвязь этих параметров, следовательно, не могут дать всеобъемлющего обоснования необходимости орошения минеральных почв.

Количественная оценка условий естественного увлажнения и теплообеспеченности основывается на сопоставлении фактических водных и тепловых ресурсов с оптимально необходимыми, обеспечивающими высокопродуктивный процесс вегетации растительного покрова. Оптимальными условиями увлажнения и теплообеспеченности в настоящее время принято считать соразмерность тепла и влаги, обеспечивающую наибольшую биологическую продуктивность. По принятой методике были определены показатели тепловлагообеспеченности, характерные для минеральных почв Беларуси. Все выполненные расчеты отражают условия естественного режима увлажнения, присущие местоположению метеорологических станций, т.е. суходольным участкам суши, не получающим намывного питания с внешнего водосбора. Поэтому полученные данные не отражают условия увлажнения низинных болотных массивов. Величины ΔKX (влага) и ΔZ (тепло) называются гидролого-климатическими нормами потому, что эти нормы получены по

климатическим данным и характеризуют значительные по размерам площади, на которых формируются измеряемые на станциях метеорологические элементы. Знак «плюс» свидетельствует об избытке влаги – значит, необходимы осушительные мелиорации. Знак «минус» показывает недостаток влаги – необходимо дополнительное увлажнение почв (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели тепло- и влагообеспеченности минеральных почв Республики Беларусь за летний период (май – август) в различные по увлажненности годы

Гидролого-климатические зоны	Влажный		Средний		Сухой	
	ΔKX , мм	ΔR , Дж/см ²	ΔKX , мм	ΔR , кДж/см ²	ΔKX , мм	ΔR , кДж/см ²
Северная	+170...+110	-28...-14	+150...-10	-6...+4	-60...-160	+7...+19
Центральная	+100...+75	-14...-6	-10...-75	+4...+8	-160...-190	+19...+26
Южная	+75...-50	-6...+5	-75...-160	+8...+16	-190...-240	+26...+36

Результаты расчетов показателей тепловлагообеспеченности минеральных почв за летний период свидетельствуют, что в сухой год повторяемостью один раз в пять лет вся территория республики будет находиться в условиях недостаточного увлажнения. Недостатки осадков составляют в среднем 100...250 мм. Неиспользуемые хозяйственные ресурсы тепла ΔR , излишне расходуемые на теплообмен и нагревание почвы, достигают величины 33,6...37,8 кДж/см². При создании оптимального увлажнения почв путем орошения это количество тепловой энергии можно использовать на увеличение суммарного испарения, т.е. для производства дополнительной растениеводческой биомассы. Анализ результатов за внутригодовые периоды показывает, что на всех станциях республики в летние месяцы даже среднего года (особенно в июле и августе) наблюдается недостаток осадков для поддержания влажности минеральных почв на уровне наименьшей влагоемкости. Анализируя результаты расчетов влажности почвы, можно отметить, что внутригодовой ход влажности почвы верхнего слоя (0...20 см) характерен резким понижением в мае – июне и достигает на юге республики 50...60% от наименьшей влагоемкости.

Поэтому в таких климатических условиях получать высокие и самое главное устойчивые по годам урожаи сельскохозяйственных культур невозможно без применения оросительных мелиораций. Целесообразность и эффективность орошения обосновывается также положительным производственным опытом применения этого мероприятия и на соседних территориях (Польша, Прибалтика, Германия, Россия).

Площадь сельскохозяйственных земель Республики Беларусь на 1 января 2020 года (согласно данным статистического сборника национального комитета Республики Беларусь «Охрана окружающей среды в Республике Беларусь») составляет 8460,1 тыс. га, из которых являются орошаемыми – 30,3 тыс. га.

Таблица 2– Распределение орошаемых сельскохозяйственных земель по областям за 2013-2019 г.г.

Область	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Брестская	4,4	4,4	4,4	4,9	4,9	4,9	4,9
Витебская	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Гомельская	5,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4
Гродненская	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Минская	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Могилевская	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,2
Республика Беларусь	30,5	29,6	29,7	30,2	30,3	30,3	30,3

Основной преобладающий способ орошения в Республике – дождевание. Площади капельного орошения незначительны, и в основном этот способ полива используются в фермерских хозяйствах.

Основные орошаемые культуры – овощные (капуста, свекла, морковь, Могилевская область ОАО «Кадино»). Капельное орошение применяется в основном в плодово-ягодных питомниках, садах промышленного типа (например, в ОАО «Александровское» и др.).

Последние годы дождевальная техника, применяемая на оросительных системах Беларуси в основном отечественного производства. С учетом почвенно-климатических условий, конфигурации и размеров орошаемых полей предпочтение в Беларуси отдано шланговым дождевателям отечественного производства: ПДМ-2500, ПДМ-3000, УД-2500 и аналогичным, которые по своим технико-экономическим показателям более эффективны, по сравнению с широкозахватной дождевальной техникой зарубежного производства.

Кроме этого следует отметить нынешнее и прогнозируемое потепление климата на территории Республики Беларусь. В таких условиях роль оросительных мелиораций будет возрастать, являясь важным фактором устойчивого развития сельскохозяйственного производства. Возможный уровень и прибавки урожая от орошения приведены в табл.3.

Таблица 3 – Расчетный уровень планируемой урожайности (У) и среднеголетние прибавки урожая (ΔУ) при орошении минеральных почв, ц/га

Культура	Северная зона		Центральная зона		Южная зона	
	У	ΔУ	У	ΔУ	У	ΔУ
Капуста поздняя	410	110	540	130	590	150
Капуста ранняя	360	80	390	90	410	100
Сеяные травы, пастбище	80	20	85	25	95	25
Картофель ранний	160	40	180	50	190	50
Морковь	380	70	400	80	420	100
Свекла столовая	370	80	380	80	400	90
Сад яблоневый	270	30	270	40	280	40

Примечание: приведенные данные характерны для средней степени окультуренности почв и при обычном агрофоне.

Следует также отметить, что для Республики Беларусь одним из приоритетных направлений является развитие животноводческой отрасли аграрно-промышленного комплекса, что необходимо для обеспечения продовольственной безопасности страны и наращивания экспортного потенциала на мировом рынке продовольствия. Однако производство продукции животноводства на индустриальной основе создало серьезную экологическую проблему, связанную с утилизацией больших объемов навозных стоков. На животноводческих комплексах Беларуси ежегодно образуется 19,4 млн. м³ стоков [3].

Решение этой проблемы в Беларуси шло в основном по пути строительства специализированных мелиоративных систем, на которых навозные стоки используются для удобрительного орошения кормовых культур. Однако многолетний опыт эксплуатации подобных систем показал, что данная технология характеризуется целым рядом слабых сторон. Имеет место избыточное накопление на пониженных элементах рельефа. Появились агроландшафты, где особую тревогу вызывает техногенное загрязнение почвы соединениями тяжелых металлов. Загрязнению подвергаются и водные ресурсы как наиболее динамичные природные образования. Поэтому проблема повышения экологической устойчивости агроландшафтов с мелиоративными системами, на которых утилизируются жидкие органические удобрения, требует решения путем дальнейшего совершенствования применяемой технологии.

Для повышения экологической безопасности утилизации свиноводческих стоков на земледельческих полях орошения были решены следующие задачи: обоснованы нормативы режима орошения многолетних трав сточными водами свинокомплексов с учетом техногенного загрязнения почв на основе экспериментальных исследований; развиты направления, обеспечивающие качественный полив дождеванием путем

повышения равномерности распределения стоков по площади и впитывания их в почву: обоснована теоретически и экспериментально технология кротового внутрпочвенного орошения сточными водами свиноводческих комплексов. В целом же для повышения экологической устойчивости мелиорируемых агроландшафтов с крупными свиноводческими комплексами в условиях техногенного загрязнения необходимо применять специальные водооборотные мелиоративные системы. На них должны быть организованы мониторинговые исследования для выявления источников загрязнения и видов загрязняющих веществ.

При нормальном уровне загрязнения почв система мероприятий в первую очередь должна предусматривать снижение воздействия источников загрязнения и применение научно обоснованной системы удобрений, направленной на повышение плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Коэффициент удобрительного потенциала поливной жидкости принимается без ограничений. Нормы орошения многолетних трав устанавливаются для нормального уровня функционирования агроландшафта.

При организации удобрительного орошения стоками площадь должна быть тщательно спланирована для предотвращения аккумуляции поливной жидкости в микропонижениях, чтобы исключить переувлажнение почвы, оказывающее влияние на поведение экотоксикантов. В качестве мероприятий по предотвращению поверхностного стока рекомендуется проводить мелиоративную обработку дернины.

Однако в последнее время ряд субъективных причин (недостаток финансовых и материальных ресурсов, переход на новые условия хозяйствования и т.д.) привел к тому, что новое строительство оросительных систем практически не осуществляется, а ранее построенные выходят из строя из-за морального и физического старения и постепенно списываются [4].

Вместе с тем, такое состояние орошаемого земледелия в Республике Беларусь в силу ряда субъективных причин ни в коем случае не говорит о том, что это мероприятие бесперспективно.

Выводы.

Таким образом, основными направлениями повышения эффективности орошения в Республике Беларусь являются следующие:

- инвентаризация ранее построенных систем;
- правильный выбор первоочередных объектов строительства и реконструкции оросительных систем с учетом природных и хозяйственных условий;

- внедрение в проектах ресурсосберегающих технологий и режимов орошения с учетом экологических требований;
- дальнейшее научно-экспериментальное обоснование и оптимизация норм орошения и прибавок урожая;
- совершенствование организационно-технологического уровня эксплуатации оросительных систем;
- применение интенсивных технологий возделывания орошаемых культур и программирование урожаев.

Таким образом, орошение сельскохозяйственных угодий на минеральных почвах Республики Беларусь объективно необходимо, целесообразно и его широкое применение с учетом экологических требований и ресурсосбережения позволит укрепить продовольственную безопасность страны.