

5. Методы улучшения характеристик грунтов основания/ Д.В. Колошеин, С.Б. Федоринова, Е.А. Майорова, О.Э. Талалаева // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2020. – С. 103-107.

6. Техничко-экономическое обоснование возведения насыпи на слабом основании/ В.С. Пыжов, Е.Э. Ждарыкина, О.П. Гаврилина и др. // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – 2020. – С. 391-395.

7. Ждарыкина, Е.Э. Оперативное управление в системах водораспределения/ Е.Э. Ждарыкина, О.П. Гаврилина, А.С. Попов // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – 2020. – С. 353-357.

8. Пименов, П.П. Контурное распределение поливной влаги в почве при внутрпочвенном орошении/ П.П. Пименов, С.Н. Борычев, О.П. Гаврилина // Сб.: Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий : Материалы Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 141-147.

9. Гаврилина, О.П. Усовершенствованная технология устройства дренажа поверхностных вод в конструкции земляного полотна при строительстве автомобильных дорог в заболоченной местности/ О.П. Гаврилина, А.С. Попов // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. – 2019. – № 2 (9). – С. 98-102.

10. Гидротехническое сооружение – дамба/ С.Н. Борычев, О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин и др. // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры технической эксплуатации транспорта. – 2020. – С. 12-17.

УДК 626.8(476)

ОСОБЕННОСТИ МЕЛИОРАТИВНОГО ОСВОЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

А.А. Волчек¹, О.П. Мешик¹

¹УО БГТУ, г. Брест, Республика Беларусь

Аннотация. В статье описывается история развития мелиорации земель в Белорусском Полесье. Приведены современные показатели мелиоративных систем. Определяются перспективы развития мелиораций.

Ключевые слова: мелиорация, Полесье, осушение, орошение, государственная программа.

Summary. The article covers the history of land reclamation in Belarusian Polesie. It also describes features and current state of the melioration system and outlines prospects for its further development.

Key words: land reclamation, Polesie, draining, irrigation, State Program.

Рост населения в Полесье, формирование социально-экономических и производственных отношений в 16 веке способствовали расширению землепользования за счет освоения новых площадей и вводу их в сельскохозяйственный оборот. Мелиорации стали ведущим фактором улучшения земель и являлись единственным в то время средством получения продуктов питания. Под патронажем польской королевы Боны в окрестностях Бреста было проложено несколько мелиоративных каналов (1549–1557 гг.). Самый крупный канал «Бона», построенный в районе Кобрина, сохранился до наших дней и эксплуатируется в составе действующих мелиоративных систем (длина 29 км, водосборная площадь 261 км²).

В 17 веке продолжили работы по мелиорации земель голландские поселенцы. Они осушали болота для расширения площадей сельскохозяйственных земель. В конце 18 века, при короле Станиславе Августе Понятовском начались работы по возведению судоходного канала между бассейнами рек Днепр и Буг. Первоначальная принадлежность канала – сплав леса с Востока на Запад. Однако для обеспечения судоходства, в середине 19 века были построены три водоподводящих канала: Белоозерский, Ореховский и Турский, а также ряд водоподъемных плотин. В настоящее время канал называется «Днепровско-Бугским», он многократно реконструировался и сейчас используется в судоходстве, рекреации, как водоприемник мелиоративных систем. Общая длина Днепровско-Бугского водного пути составляет 196 км, в том числе 105 км канала. В его составе 12 гидроузлов с судоходными шлюзами, 28 водопропускных плотин, 14 водоспусков, 5 земляных плотин, 3 перепада, 64 км дамб обвалования. Фактически, Днепровско-Бугский канал является связующим между бассейнами Черного и Балтийского морей. Аналогичная роль у Огинского канала, построенного в конце 18 века Слонимским магнатом М. Огинским. Канал имеет длину 47 км, соединяет реки Щара и Ясельда. В настоящее время Огинский канал настолько заилен, что не используется по первоначальному назначению для судоходства, а только лишь является водоприемником мелиоративных систем, расположенных в непосредственной близости. Данный объект в настоящее время нуждается в комплексной реконструкции, так как представляет интерес для развития агро-экотуризма.

Наиболее значимой по масштабу мелиоративных работ в Белорусском Полесье была, проведенная в конце 19 века, Западная экспедиция генерала И.И. Жилинского. Мелиорация земель проводилась согласно Генеральному плану осушения Полесья, который имел серьезное на тот период финансовое и проектное обеспечение. За 1874–1897 гг. экспедицией построено 4367 верст осушительных каналов, 549 мостов и 30 шлюзов, очищено 127 верст заросших русел рек. Многие из построенных в тот период каналов были трассированы настолько удачно, что сохранились до нашего времени под прежними названиями [1].

В первой половине 20 века мелиорация земель Белорусского Полесья осуществлялась низкими темпами, однако уже в 50-е годы с мелиорированного гектара в хозяйствах ежегодно собирали 18–19 центнеров ржи, 20–27 овса, 200–300 картофеля, 250–400 корнеплодов, 400–500 центнеров кукурузы на силос. Наиважнейший исторический этап в развитии мелиорации земель открыл Пленум ЦК КПСС 1966 года. Мелиорация земель была возведена в ранг всенародной общегосударственной задачи, а Полесье отнесено к числу приоритетных и главных водохозяйственных строек СССР. Необходимо отметить, что практически одновременно с крупномасштабными осушительными мероприятиями, в 1971 году началось возведение оросительных систем. Наряду со строительством оросительной сети создавались пруды и водохранилища, насосные станции, гидротехнические сетевые сооружения, дамбы обвалования, дороги, мосты, переезды, линии связи и электропередач. На пике мелиоративного освоения земель продуктивность гектара осушенных сельхозугодий составляла 33–38 центнеров кормовых единиц (цке), в том числе, продуктивность мелиорированной пашни – 43–53 цке. Общий валовой сбор продукции растениеводства составлял до 45%, в том числе кормов до 60%. В ходе комплексной мелиорации земель Белорусского Полесья создавались хозяйства, где предусматривалась производственная и жилая площадь, транспортная инфраструктура, объекты энергетического хозяйства, общественные и торговые помещения, рекреационные зоны [1].

Отличительной чертой мелиоративных водохозяйственных мероприятий, осуществляемых в Белорусском Полесье, является комплексность освоения земель. Проекты гидромелиоративных систем разработаны согласно комплексной схеме использования водных, земельных и лесных ресурсов с учетом обеспечения потребностей субъектов экономики и планов социально-экономического развития региона. Данная схема предусматривала: устройство гидромелиоративных систем двустороннего действия; регулирование стока прудами и водохранилищами; обводнение и увлажнение осушаемых земель; строительство рыбхозов; природоохранные, противопожарные и противозерозионные

мероприятия; благоустройство территории, включая хозяйственное, жилищное, дорожное, энергетическое и водное, также трансформацию угодий с учетом ввода новых земель и специализации землепользователей. Комплексность мероприятий можно увидеть на примере мелиорации водосбора р. Ясельда. Выше г. Береза русло р. Ясельда отрегулировано на всем протяжении и характеризуется достаточно высокой пропускной способностью, на прилегающих землях построены осушительно-увлажнительные системы. Эталонным объектом мелиоративного освоения этой части бассейна р. Ясельда, можно считать объект «Верховье Ясельды» (рисунок 1) [2, 3].

Пример объекта «Верховье Ясельды», как и мелиорация всего Белорусского Полесья, достаточно позитивны. В последние годы здесь имеет место адекватная финансированию эксплуатации мелиоративных систем. В то же время мы можем видеть разноплановую трансформацию мелиорированного земельного фонда в виду различных причин. Например, ранее осушенные и в последствии орошаемые и эффективно используемые земли в совхозе «Брестский» Брестского района переданы под жилищное строительство (объект «Ямно»).



Рисунок 1 – Схема мелиоративной системы (объект «Верховье Ясельды»)

На рисунке 2 приведена схема мелиоративной системы «Ямно». На осушенном закрытом гончарным дренажем участке в 1973 году была построена оросительная система на площади 110 га, а в 1987 году проведена реконструкция, позволившая увеличить площадь орошения до 157 га. Мелиорируемые земли использовались в качестве овощного севооборота и пастбища и позволяли обеспечивать высокорентабельное производство сельхозпродукции. С распадом СССР и, как следствие этому, резким сокращением финансирования дорогостоящих эксплуатационных оросительных мероприятий, дождевальная техника была постепенно разукреплена, насосные станции законсервированы. Некоторое время мелиоративная система работала в осушительном режиме, однако в настоящее время на ее месте построен элитный коттеджный поселок.

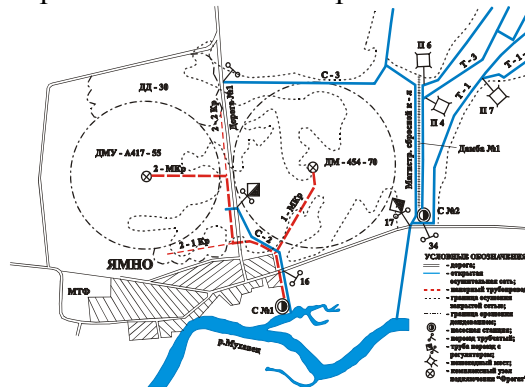


Рисунок 2 – Схема мелиоративной системы «Ямно» в совхозе «Брестский» Брестского района

В таблице 1 представлены данные, характеризующие мелиоративное освоение земель по состоянию на 01.01.2018 в разрезе административных районов Брестской области.

В Брестской области осушено около 23% всей территории и около 48% сельхозземель, что является одним из лучших показателей в республике. К настоящему времени первоочередной мелиоративный фонд освоен более чем на 80%. Наиболее мелиорированными являются Ивановский (35% от общей площади района), Кобринский (35%), Жабинковский (34%) и Дрогичинский (32%) районы. Наименьшие площади мелиорации в Барановичском (8%) и Каменецком (14%) районах. В Брестской области 387,2 тыс. га земель осушено закрытой регулирующей сетью, что составляет около 50% всей мелиорированной площади. Гончарный дренаж постепенно вытесняется пластмассовым, который применяется на объектах реконструкции и его доля уже превышает 5%.

Таблица 1 – Наличие мелиорированных земель по районам Брестской области на 01.01.2018, тыс. га (по данным ГО «Брестмелиоводхоз»)

Район	Общая площадь осушенных земель	из них дренажем	Двустороннее регулирование водного режима	Осушено сельхозземель	Площадь орошаемых земель
Барановичский	18,4	8,8	2,5	17,4	0,7
Березовский	37,9	28,3	16,4	36,6	0,03
Брестский	27,0	19,7	7,0	24,3	0,6
Ганцевичский	39,8	21,8	20,9	35,7	0,01
Дрогичинский	59,2	35,8	16,9	56,0	0,4
Жабинковский	23,1	21,1	7,3	21,7	-
Ивановский	55,3	36,4	19,9	50,9	0,8
Ивацевичский	54,2	23,7	20,7	51,2	-
Каменецкий	22,7	14,3	4,9	21,6	1,4
Кобринский	70,0	37,9	22,2	66,0	-
Лунинецкий	76,0	28,3	31,1	64,8	-
Ляховичский	24,6	16,2	7,2	22,0	-
Малоритский	41,8	19,7	18,2	39,3	-
Пинский	94,6	28,4	40,9	87,5	0,1
Пружанский	50,0	17,9	20,0	47,4	0,3
Столинский	63,8	24,7	27,0	58,9	-
Всего по области:	758,4	387,2	283,2	704,0	4,4

Двустороннее регулирование почвенных влагозапасов проводится на площади 283,2 тыс.га, около 37% мелиорированных угодий. Однако доля гарантированного увлажнения достаточно низкая. Преобладает предупредительное шлюзование. Фактически, на большей части осушительно-увлажнительных систем в результате неудовлетворительного состояния регулирующих сооружений (19% от суммарного количества) невозможно проводить даже предупредительное увлажнение путем шлюзования открытой сети.

На площади 40,4 тыс. га эксплуатируются водооборотные мелиоративные системы, на площади 227,8 тыс. га осуществляется машинный водоподъем. Польдерные мелиоративные системы занимают значительные площади, что является отличительной чертой мелиорации в Брестской области от других регионов. Зимние (незатапливаемые) польдеры занимают площадь 208,0 тыс. га.

Площади орошаемых дождеванием земель за последние десятилетия существенно снизились и составляют 4,4 тыс. га, что менее 1% от всей площади мелиорации. Основной причиной уменьшения орошаемых площадей является высокие эксплуатационные затраты, не покрываемые выделяемым из республиканского и местных бюджетов финансированием, и как следствие, выход из строя оросительного оборудования, истечение сроков его амортизации, неудовлетворительное состояние водозаборных сооружений, насосно-силового оборудования и др. Проведенные воднобалансовые расчеты по реальным данным

показывают, что климатические условия Беларуси резко увеличивают потребности в орошении земель, однако в обозримом будущем это не может быть реализовано по финансовым соображениям. В настоящее время территория Белорусского Полесья испытывает череду засух, в течение пяти последних лет подряд, что существенно снижает продуктивность мелиорируемых угодий.

Протяженность осушительной сети в Брестской области составляет 164,2 тыс. км, в том числе на открытые каналы приходится 41,3 тыс. км. В области построены 2,8 тыс. км дамб обвалования, 6,1 тыс. км эксплуатационных дорог, 2,1 тыс. км полезащитных лесополос, 291 насосная станция, 364 шлюза-регулятора, 7662 трубы-регулятора, 794 моста, 13304 трубы-переезда, 2411 пешеходных мостов, 7670 колодцев на закрытой коллекторно-дренажной сети, 83909 дренажных устьев, 728 колодцев для наблюдения за уровнями грунтовых вод[4].

Мелиорация земель в Беларуси ранее осуществлялась в соответствии с пятилетними Государственными программами сохранения и использования мелиорированных земель, в настоящее время – в соответствии с Подпрограммой 8 Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 гг. и отвечает ее основной цели – повышению продуктивности мелиорированных земель за счет проведения мелиоративных мероприятий и осушения высокоплодородных земель. Для достижения этой цели решались задачи по обеспечению оптимального водно-воздушного режима на мелиорируемых землях путем научно обоснованных и финансово обеспеченных эксплуатационных мероприятий. В соответствии с основными направлениями развития мелиорации земель в настоящее время проводится реконструкция технически устаревших мелиоративных систем или их отдельных сооружений, восстановление неработающих систем, проведение работ по эксплуатации ранее построенных гидромелиоративных систем.

Существенное влияние в развитие мелиораций вносит современное потепление климата результатом которого стало перераспределение естественного увлажнения во времени, увеличение повторяемости опасных метеорологических явлений.

Несмотря на имеющиеся сложности, неизбежное старение мелиоративных систем и сооружений, снижение темпов мелиоративного освоения, государством целенаправленно реализуется политика по восстановлению неработающих систем, проведению работ по обеспечению нормативной устойчивости линейных и сетевых сооружений. Техническая эксплуатация, проекты реконструкции и их реализация в настоящее время – практически единственное адекватное средство функционирования мелиоративного и водохозяйственного комплекса Беларуси. Нового строительства мелиоративных систем, как на территории Белорусского Полесья, так и на территории Беларуси, практически нет.

Мелиораторы гордятся своей историей, с оптимизмом смотрят в будущее, передают опыт молодому поколению. В частности, на базе ПМК-19 г. Жабинка в 2014 году создан уникальный по своей сути, не имеющий аналогов на постсоветском пространстве и территории Европы, историко-экспозиционный комплекс, где представлена экспозиция из более 150 видов мелиоративно-строительной техники и музейные экспонаты, характеризующие вехи развития мелиорации в Белорусском Полесье [5]. Двери комплекса всегда открыты для посетителей, здесь также функционирует филиал кафедры «Природообустройство» Брестского государственного технического университета и осуществляется подготовка инженеров-мелиораторов. Специальность «Мелиорация и водное хозяйство» в Республике Беларусь признана остродефицитной. Однако, к сожалению, не пользуется достаточным спросом у абитуриентов. Только высокая квалификация профессорско-преподавательского состава, энтузиазм и самоотдача способны обеспечить высокое качество подготовки специалистов.

Литература

1. Лукашик, П.И. История мелиорации земель Брестчины/ П.И. Лукашик. – Брест :

Облтипография, 1998. – 180 с.

2. Волчек, А.А. Особенности мелиоративного освоения бассейна реки Ясельда/ А.А. Волчек, О.П. Мешик, Ю.А. Мажайский // Сб.: Современные проблемы развития мелиорации и пути их решения : Материалы Международной научно-практической конференции. – М. : Изд. ВНИИГиМ, 2020. – Т. 2. – С.11-18. – Режим доступа:<https://doi.org/10.37738/VNIIGiM.2020.73.18.003>.

3. Природообустройство Полесья : Монография/ Ю.А. Мажайский, А.Н. Рокочинский, А.А. Волчек, О.П. Мешик, Е. Езнах. – В 4 кн. – Рязань : Мещер. ф-л ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, 2019. – Кн. 1 : Белорусское Полесье. – Т. 2 : Преобразование и использование природных ресурсов. – 503 с.

4. Климович, Н.А. Мелиорация земель в Брестской области: состояние, проблемы, перспективы/ Н.А. Климович, О.П. Мешик // Сб.: Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания : Материалы Международной научно-практической конференции. – В 2-х частях. – Брест, 2016. – Ч. I. – С. 42-48.

5. Мешик, О.П. Мелиорация земель как фактор сохранения историко-культурного наследия Полесского региона/ О.П. Мешик // Реставрация историко-культурных объектов в Брестской области как сохранение культурного наследия Республики Беларусь : Материалы научно-технического семинара. – Брест : Издательство БрГТУ, 2019. – С. 48-50.

6. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ/ С.Н. Борычев, О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин и др. // Сб.: Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2018. – С. 323-326.

7. Пыжов, В.С. Мировой и отечественный опыт мелиоративных мероприятий/ В.С. Пыжов, С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – 2020. – С. 395-401.

УДК 631.674.6:620.91

КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ НА СКЛОНАХ ОВРАГА ПАРКОВОЙ ЗОНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА НА ПРИМЕРЕ «ПАТРИАРШИЙ САД» ГОРОДА ВЛАДИМИРА

М.И. Голубенко¹

¹*Заслуженный изобретатель Российской Федерации, г. Владимир*

Аннотация. Показано, что одним из основных условий рационального, экологически безопасного использования земельных и водных ресурсов в орошаемом земледелии на склонах является совершенствование оросительной техники.

Ключевые слова: *капельное орошение, пологие земли, ирригационная эрозия.*

Summary. It is shown that one of the main conditions for the rational, environmentally safe use of land and water resources in irrigated agriculture on slopes the improvement of irrigation technologies.

Key words: *drip irrigation, sloping lands, irrigation erosion.*

В современных условиях и в перспективе при создании новых и реконструкции эксплуатируемых, например, в городских парках отдыха и на загородных территориях, где трудно использовать только естественный рельеф местности, и где нужны площадки с ровным покрытием в виде узких террас от вершины до его подошвы, всевозрастающее внимание должно уделяться энергосбережению и разработке компоновочно-конструктивных решений. К таким системам относятся капельное полно-самонапорные оросительные

Цель исследований – расчет долговечности осушенных торфяных почв мелиоративных объектов Макеевский мыс и Никитское. Оба объекта расположены в пойме р. Пры на низинных торфяно-болотных почвах, подстилаемых оглееными мелко- и среднезернистыми песками [8, с. 931]. Объект исследований – низинные торфяные почвы длительного срока осушения. Площади каждой из осушительных систем до 20 га, мониторинг проводился на участках по 5 га.

Научная новизна исследований заключалась в теоретическом вкладе в сложившиеся представления о долговечности осушенных торфяных почв при почти 70-летнем мелиоративном воздействии.

Региональный мониторинг проведен учеными из ВНИИГиМ (п. Солотча) с конца 1950-х гг., а с 2015 г. приняли участие ученые Рязанского ГАТУ. Позднее данные были обобщены с введением вновь полученных результатов по итогам собственных наблюдений и расчетов [7, с. 3]. Площадь обследуемых осушительных систем с прилегающими местностями с УГВ в среднем за вегетацию 1,2 м в сухие годы и 0,9 м во влажные. Во влажные годы или после ливневых осадков УГВ мог подниматься до 0,0...0,5 м [4, с. 18].

Для всех лет исследований рассчитаны гидротермические коэффициенты (ГТК), по которым получена кривая тепловлагообеспеченности с широким диапазоном изменений. Наличие засушливых лет было отмечено на начало 1990-х гг. в регионе в 35% случаев, сейчас гораздо чаще засухи, почвенная и атмосферная засухи, что являлось причиной снижения УГВ. Почти каждый год горел торф [8, с. 930], что в экстремальные годы приобретало масштабный характер.

Мелиоративные исследования проводились в аналитической лаборатории ВНИИГиМ и на кафедре агрономии и агротехнологий РГАТУ по общепризнанным методикам.

Долговечность торфяных почв определялась по формуле А.С. Бут-Гусаима:

$$t = \frac{\ln\left(1 - \frac{H_0 - H_{\min}}{AH_0}\right) + a(z + q)}{b(z + q)}, \quad (1)$$

где t – долговечность торфяника, лет; H_0 – начальная (до осушения) мощность слоя торфа, м; H_{\min} – минимальная мощность торфа, ниже которой он прекращает существование как разновидность почвы (H_{\min} 0,2 м), A – коэффициент плотности, являющийся функцией объемной массы твердого вещества торфа или его степени разложения и влажности; z – норма осушения почв, см; q – среднее превышение уровня грунтовых вод над дном каналов и дренажей, равное 0,2-0,4 м; a – коэффициент скорости осадки в первом году осушения, 1/м; b – коэффициент скорости осадки торфа в последующие годы 1/м в год.

Порозность почвы ε как соотношение объема пор почвы к объему всей почвы вычислялась по величинам плотности почвы и твердой фазы почвы:

$$\varepsilon = (V_t - V_s) / V_t = 1 - (V_t / V_s) = 1 - \frac{ps}{ms} = 1 - \frac{ps}{pb}, \quad (\text{см}^3 / \text{см}^3), \quad (2)$$

где V_t – объем почвенного монолита; V_s – объем твердой части почвы в составе этого монолита; ms – масса почвы; pb – плотность твердой фазы почвы; ps – плотность почвы.

При расчете ежегодной сработки торфа пользовались формулой:

$$h_c = \frac{A}{B^x} + C, \quad (3)$$

где h_c – сработка торфа, см/год, x – показатель степени, напрямую связанный с временем, прошедшим после осушения болота, A , B , C – величина, зависящая от вида сельскохозяйственного использования земель.