

ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ НА ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РЕК-ВОДОПРИЕМНИКОВ

А. Н. Колобаев¹, доктор технических наук
А. И. Митрахович², кандидат технических наук
И. Ч. Казьмирук¹, кандидат технических наук

¹Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

²РУП «Институт мелиорации», г. Минск, Беларусь

Аннотация. Проанализировано влияние мелиоративных систем на гидрологический режим рек-водоприемников, приведены наиболее существенные факторы, влияющие на речной сток. Предложен комплекс мероприятий, направленных на сохранение малых и средних рек при восстановлении и реконструкции мелиоративных систем. Особое внимание уделено экологическим аспектам мелиорации как важному компоненту планирования и реализации мелиоративных работ, что должно способствовать сохранению природного баланса, предотвращению истощения водных ресурсов.

Ключевые слова: антропогенное влияние, водный режим, водосбор, болото, гидрологические условия, мелиоративные системы, речной сток.

A. N. Kolobaev, A. I. Mitrakhovich, I. Ch. Kazmiruk.
**THE INFLUENCE OF LAND RECLAMATION TO THE
HYDROLOGICAL REGIME OF RECEIVING RIVERS**

Abstract. The influence of drainage systems to the hydrological regime of receiving rivers is analyzed, and the most significant factors influencing river runoff are presented. A set of measures aimed at preserving small and medium-sized rivers during the restoration and reconstruction of drainage systems is proposed. Particular attention is paid to the environmental aspects of land reclamation as an important component of planning and implementation of drainage works, which should contribute to maintaining the natural balance and preventing the depletion of water resources.

Keywords: anthropogenic impact, water regime, catchment area, swamp, hydrological conditions, drainage systems, river runoff.

Введение

Мелиоративные мероприятия улучшают водный режим почв и создают благоприятные условия для использования сельскохозяйственных земель в качестве посевных площадей. Они учитывают экологические аспекты, минимизируют антропогенную нагрузку и способствуют сохранению баланса природных процессов. Положительный эффект от мелиорации выражается в увеличении площадей в

сельскохозяйственном использовании за счет осушения болот, заболоченных территорий, минеральных земель тяжелого гранулометрического состава. Негативного влияния мелиорации на окружающую среду, в том числе на реки-водоприемники, можно во многих случаях избежать, если учесть необходимые природоохранные мероприятия на стадии проектирования.

Основная часть

В Беларуси по состоянию на 1 января 2025 г. осушено 3,25 млн га, в том числе 2,8 млн га сельскохозяйственных земель, из них используется под пропашные культуры — 1,5 млн га, под луговые и пастбищные угодья — 1,3 млн га. На мелиорированных землях производит-

ся 30 % сельскохозяйственной продукции, в том числе более 50 % кормов¹.

Масштабная мелиорация на территории нашей страны началась в 1960-х гг. В этот период было проведено осушение минеральных земель, болот и заболоченных территорий.

¹ Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь по состоянию на 1 января 2025 г. URL: https://gki.gov.by/ru/activity_branches-land-reestr (дата обращения 12.02.2026).

К 1971 г. в водосборе р. Припять было мелиорировано 800 тыс. га земель [1, с. 27]. Мелиоративные работы продолжались до конца 1980-х гг., превратив республику в высокопродуктивный агропромышленный комплекс.

На первых этапах масштабной мелиорации земель экологические аспекты учитывались слабо или не учитывались вовсе, но полученный в те годы опыт позволил с большей ответственностью подходить к вопросам реконструкции и восстановления мелиоративных систем в нынешнее время. В 1990-х гг. происходило старение ранее построенных мелиоративных систем, отработавших нормативный срок эксплуатации, и наблюдался постепенный выход их из строя. В связи с постепенным ухудшением состояния мелиорированных земель встал вопрос об их сохранении, и в начале 2000-х гг. Президентом был подписан Указ № 150 «О Государственной программе возрождения и развития села на 2005–2010 годы». Эту программу сменила Государственная программа сохранения и использования мелиорированных земель на 2011–2015 годы. Государство начало выделять средства на реконструкцию мелиоративных систем и восстановление плодородия ранее осушенных земель. В проектах реконструкции приоритетным стало внимание к сопутствующим экологическим проблемам, поскольку инженерная мелиорация коренным образом преобразует земли, поэтому вопросы экологии должны решаться на протяжении всего жизненного цикла мелиоративной системы: от первичного осушения, строительства, эксплуатации, реконструкции и до вывода осушенных земель из сельскохозяйственного оборота.

Земли, осушение которых не принесло положительного эффекта либо по каким-либо причинам не используемые в сельскохозяйственном производстве, должны подлежать ренатурализации с повторным заболачиванием. Такие примеры в Беларуси имеются: например, ренатурализация болота Межча на территории Национального парка «Припятский». Данное болото – типичный олиготрофный массив с грядово-мочажинным комплексом, часть крупной системы в староречье Припяти. Решение о восстановлении болота Межча было принято после его комплексного исследования, а также выявления гнездо-

вания большого подорлика, занесенного в Красную книгу Беларуси как исчезающий вид. Также на болоте зафиксированы места произрастания редкого растения — клюквы мелкоплодной. Восстановление Межча не единственный случай на территории Беларуси, но такие проекты исключительны, большинство мелиоративных систем после реконструкции продолжает функционировать в режиме осушения, поддерживая водовоздушный баланс ранее осушенных земель.

При проведении осушительных мелиораций образуется дренажный сток, который по магистральным каналам транспортируется преимущественно в реки-водоприемники, реже в ниши, овраги и балки (в данной статье не рассматриваются). Мелиоративные мероприятия влияют на гидрологический режим рек, его формирование и трансформацию. Для определения характера и степени воздействия мелиоративных мероприятий на сток рек-водоприемников следует рассматривать всю площадь речного водосбора, поскольку осадки, выпадающие на этой площади, формируют поверхностный и внутриводосборный стоки.

Отдельные участки водосбора представляют собой различные типы поверхности: сельскохозяйственные поля, луга, болота, леса, водные объекты, крутые склоны, мелиоративные системы. Так, на крутых склонах выпавшие осадки в основном образуют поверхностный склоновый сток. Осадки над вспаханной равнинной площадью формируют преимущественно внутриводосборный сток. Мелиорированные земли образуют особый тип площадей, формирующих сток: он может быть как организован на поверхности, так и преобразован в дренажный, но значительная часть и того, и другого оказывается в каналах, то есть образует поверхностный сосредоточенный сток. Иным образом развивается процесс стока для водных поверхностей и болот. Так, бессточные болота в основном накапливают воду, а затем происходит испарение и подпитывание грунтовых вод; болота со стоком, служащие началом реки, имеют процесс расходования осадков, сходный со сточным озером: вода расходуется на испарение, подпитывание грунтовых вод и речной сток, но в различных пропорциях с болотом.

Луговые и пастбищные угодья отличаются тем, что верхний слой почвы уплотнен и на лугах может образовываться интенсивный поверхностный сток, особенно во время ливней. Кроме того, травы транспирируют почвенную воду, забирая ее преимущественно из верхних слоев почвы, в то время как корни деревьев и кустарников осушают более глубокие слои.

Расположенные на водосборных площадях мелиоративные системы, наряду с лесными массивами и немелиорированными сельскохозяйственными угодьями, составляют случайный водосборный контур, определенный рельефом. Наличие мелиорированных земель в водосборе рек-водоприемников существенным образом влияет на формирование речного стока. При инфильтрации контуры площадей представляют собой источники пополнения грунтовых вод, усиливаются и фильтрационные потоки в сторону разгрузки. При этом инфильтрация на разных контурах не совпадает по времени и интенсивности и уровень грунтовых вод (УГВ) на этих контурах повышается или понижается в области действия мелиоративных систем на различную высоту. Если небольшие по площади относительно всего водосбора мелиоративные системы в водосборе средней реки чередуются с лесными массивами, неосушенными землями и другими, то разновременность инфильтрации не создает предпосылок для существенного изменения речного стока. Если в водосборе средней реки появляются крупные системы, которые преимущественно формируют грунтовый и поверхностный притоки, то они могут оказать существенное влияние на сток реки-водоприемника.

Ранее к мелиоративным системам не предъявляли повышенных требований по экологической безопасности, а улучшение водного режима и повышение плодородия почвы было подчинено одной цели – получению высоких урожаев. В водосборах малых и средних рек оказалось до 40 % осушенных земель. К наиболее существенным аспектам влияния мелиорации на окружающую среду относят гидрологические изменения. Эта проблема интересовала многих ученых [2–6]. Влияние осушения болот и заболоченных территорий сказывается на уровнях грунтовых вод, в том числе на прилегающих к осушаемому участ-

ку землям, где происходит понижение УГВ и могут снизиться уровни воды в колодцах как источниках водоснабжения [7]. Что касается влияния осушения на речной сток, то здесь мнения ученых об оценке изменений среднегодового стока рек разделились: одни считают, что речной сток увеличивается, а другие – что он уменьшается. Оценивая изменения минимальных и месячных расходов воды (именно эти гидрологические характеристики широко используются в водохозяйственной и водоохранной деятельности), исследователи доказывают, что речной сток увеличивается вследствие уменьшения испарения с верхнего слоя почвы [4]. По данным А. А. Волчека, летне-осенний речной сток воды увеличился в среднем приблизительно на 8 % [8].

По данным А. П. Русецкого, осушенные земли влияют на снижение уровней грунтовых вод на прилегающих территориях [1], что неизбежно ведет к уменьшению расхода воды в реке. В то же время ученый поддерживает мнение, что «обвалование и мелиорация пойменных земель сокращает площадь затопления и уменьшает их регулируемую емкость, что направлено на увеличение уровней в реке» [9, с. 38].

Исследования показывают, что осушительная мелиорация может приводить к уменьшению речного стока за счет снижения площади затопления пойм вследствие осушительного действия мелиоративных систем и инфильтрации воды в почву. В частности, Пружанская гидрологическая лаборатория установила уменьшение весеннего стока на 0–20 % после осушения болот на водосборах с заболоченностью до 30 %. И. В. Минаев считает, что осушение бессточных болот, которые не являются началом рек, увеличивает речной сток [5].

Наиболее уязвимыми к влиянию осушительных мелиораций оказались речные бассейны малых и средних рек. Спрямление их русел привело к значительному уменьшению объема стока в меженный период. Это можно проиллюстрировать речной сетью бассейна р. Припяти, которая в настоящее время в значительной степени преобразована: там «спрямлено и углублено около 200 рек и ручьев на участках общей длиной 4 тыс. км, из них около 100 – на всем протяжении, составля-

ющем 2 тыс. км. Общая длина открытой мелиоративной сети составляет 65 тыс. км, что превышает протяженность естественной гидрографической сети. Густота речной сети после мелиорации увеличилась в 1,5–2,0, а на отдельных водосборах – в 3,0–5,0 раз» [10, с. 40].

«Пик половодья на большинстве рек бассейна приходится на конец марта – начало апреля. На притоках Припяти сроки начала половодья несколько изменяются: на левобережных половодье наступает позже, на правобережных – раньше. Максимальные расходы паводков формируются, как правило, длительными дождями, но ливни не охватывают одновременно всю территорию водосбора даже средних рек, а тем более бассейн Припяти в целом. Высота паводков в среднем и нижнем течении реки может достигать 2,0–3,5 м над предподъемным уровнем» [10, с. 41]. Таким образом, роль мелиоративных изменений режимов речного стока может быть существенной при сочетании определенных условий.

Спрявление рек-водоприемников, проведенное в годы масштабной мелиорации земель, привело к обмелению и пересыханию некоторых русел. Поэтому при спрявлении и дноуглублении естественных водотоков рекомендуется устанавливать систему шлюзов, как это сделано на объекте Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства (ПОСМЗил) на р. Бобрик, что позволяет комплексно использовать водные ресурсы. Такая система способна относительно оптимально использовать водные ресурсы при необходимости осушения земель и при их увлажнении в засушливые периоды путем маневрирования затворами шлюзов-регуляторов. Трансформация осушительных систем в осушительно-увлажнительные при благоприятных гидрогеологических условиях будет способствовать поддержанию влажности осушенных почв в пределах, близких к оптимальным при закрытии шлюзов, и оказывать минимальное влияние на гидрологию речного бассейна. Спрявление небольших рек (например, р. Цны в пределах города Минска) представляется нерациональным, поскольку в ходе этого процесса значительно уменьшается

речной сток и в период летней межени русла рек могут даже пересыхать. Это объясняется тем, что спрявление русел малых рек ускоряет их течение.

Нашим правительством принята Государственная программа развития районов Припятского Полесья (включая использование ресурсов) на 2025–2030 годы. Она направлена на устойчивое социально-экономическое развитие региона, сохранение уникальной экосистемы Белорусского Полесья. Проектирование, строительство и эксплуатация мелиоративных систем требуют экономических затрат, в которые входят не только средства на строительство и эксплуатацию гидротехнических сооружений и устройств, но и на выполнение ограничительных экологических условий согласно Государственным нормативно-правовым актам и, в первую очередь, согласно действующим экологическим нормам и правилам¹.

Для реализации этих условий необходимы дополнительные мероприятия, направленные на уменьшение антропогенного воздействия на состояние окружающей природной среды Белорусского Полесья. Применительно к мелиорации земель такими мероприятиями могут быть:

- устройство лесозащитных полос на каналах (например, из ивы быстрорастущей – разработка ПОСМЗил) и непрерывных лесных полос на путях миграции диких животных и др.;
- исключение размещения на мелиорированных землях складов хранения ядохимикатов, удобрений и других экологически опасных объектов;
- контроль допустимых доз и сроков внесения удобрений;
- ограничение строительства животноводческих комплексов на мелиорированных землях;
- регулирование сброса загрязненных рыбным кормом вод из наливных рыбохозяйственных прудов;
- другие мероприятия в зависимости от местных условий и интенсивности хозяйственной деятельности на водосборе.

¹ ЭкоНП 17.06.01-006-2023 «Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Нормативы качества воды поверхностных водных объектов» (в ред. Постановления М-ва природы и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 21.01.2026 № 1-Т).

Предлагается комплекс мероприятий, направленный на сохранение малых и средних рек:

- обеспечение научно обоснованного, сбалансированного, рационального использования водных ресурсов малых рек и их водосборных бассейнов;
- использование природных ресурсов малых рек на основе сочетания и повышения эффективности правовых, экономических и административных методов управления водопользованием;
- обеспечение экологической безопасности при реконструкции мелиоративных систем в бассейнах малых и средних рек.

Результатом реализации комплекса мероприятий по восстановлению малых рек будет:

- сохранение открытых русел малых рек и прекращение практики их спрямления;
- обеспечение нормативного качества воды путем комплекса научно обоснованных инженерных и инженерно-биологических мероприятий на малых реках;
- реализация бассейнового подхода к разработке схем охраны и рационального использования малых рек и прилегающих мелиорированных территорий;
- охрана и восстановление природных сообществ и биологических ресурсов водных и околосредовых экосистем путем устройства на мелиоративных объектах экологических ниш;
- строительство прудов-отстойников для очистки дренажного и поверхностного стока с площадей, на которые вносятся удобрения,

Заключение

Экологические аспекты мелиорации – важный компонент планирования и выполнения мелиоративных работ. Сохранение природного баланса и предотвращение деградации природных ресурсов требует взаимной интеграции лучших достижений в области гидротехнического строительства и обеспечения устойчивого состояния окружающей среды, биологических и экологических

Благодарность. Подготовка материалов для публикации выполнена при финансовой поддержке БРФФИ (договор № T25MC-014).

средства защиты растений и другие загрязняющие компоненты;

- запрет сброса загрязненных сточных вод с животноводческих ферм в водные объекты;
- восстановление долин малых рек с учетом сохранности памятников природы как мест обитания исчезающих видов флоры и фауны.

Для повышения уровней воды в реках водоприемниках могут быть применены следующие мероприятия:

- проектирование и возведение мини-плотин для подъема уровня воды;
- улучшение состояния водосборных бассейнов средних рек путем преобразования осушительных мелиоративных систем в осушительно-увлажнительные с устройством на реках-водоприемниках системы шлюзов;
- регулярная очистка водоемов от излишней растительности и избыточного заиления.

Состав дополнительных мероприятий должен устанавливаться на стадии предпроектных работ в результате соответствующего технико-экономического анализа. Критерием экономической эффективности этих мероприятий должен быть минимум дисконтированных, приведенных к одному и тому же моменту времени, затрат при обязательном соблюдении ограничительных условий согласно утвержденным экологическим нормам и правилам¹.

Все это свидетельствует о необходимости безусловного учета экологических требований на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации мелиоративных систем.

подходов. Гармоничное сочетание этих факторов – залог эффективного развития сельскохозяйственных и природных ландшафтов, что способствует сохранению малых и средних рек. Экологическая безопасность при мелиорации не менее важна, чем ее техническая эффективность, и требует постоянного совершенствования методов и технологий.

Acknowledgements. Preparation of materials for publication was supported by The Belarusian Republican Foundation for Fundamental Research (Agreement No T25MS-014).

¹ ЭкоНП 17.06.01-006-2023 «Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Нормативы качества воды поверхностных водных объектов» (в ред. Постановления М-ва природы и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 21.01.2026 № 1-Т).

Список использованных источников

1. Русецкий, А. П. Влияние мелиорации на гидрологические характеристики р. Припяти / А. П. Русецкий // Мелиорация. – 2010. – № 2. – С. 27–35.
2. Лихацевич, А. П. Состояние и перспективы сельскохозяйственного использования торфяных почв / А. П. Лихацевич, А. С. Мееровский, В. И. Белковский // Природные ресурсы. – 1997. – № 2. – С. 31–40.
3. Торфяные месторождения Республики Беларусь, пригодные для комплексного освоения на ближайшую и отдаленную перспективу / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т природопользования ; сост.: Л. С. Лис и др. ; науч. ред. И. И. Лиштва. – Мн. : Бел. навука, 2013. – 113 с.
4. Логинов, В. Ф. Водный баланс речных водосборов / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек. – Мн. : Тонпик, 2006. – 160 с.
5. Минаев, И. В. Экология водохозяйственного строительства / И. В. Минаев. – Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 123 с.
6. Колобаев, А. Н. Рациональное использование и охрана водных ресурсов / А. Н. Колобаев. – Мн. : БНТУ, 2005. – 171 с.
7. Авраменко, Н. М. Трансформация осушенных торфяных почв Полесья / Н. М. Авраменко // Мелиорация. – 2017. – № 4. – С. 12–15.
8. Логинов, В. Ф. Современные изменения водных ресурсов Республики Беларусь / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек, С. И. Парфомук // География и природные ресурсы. – 2008. – № 4. – С. 149–154.
9. Мееровский, А. С. Проблемы и пути интенсификации лугового кормопроизводства в Беларуси / А. С. Мееровский // Повышение эффективности мелиорации сельскохозяйственных земель : докл. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Ин-та мелиорации и луговодства НАН Беларуси и 95-летию со дня рожд. акад. С. Г. Скоропанова, Минск, 20–22 сент. 2005 г. / НАН Беларуси, РУП «Ин-т мелиорации и луговодства НАН Беларуси». – Мн., 2005. – С. 272–274.
10. Современное состояние и использование ресурсов поверхностных вод Припятского Полесья / О. В. Кадацкая, Е. В. Санец, Е. П. Овчарова, А. М. Пеньковская, Е. Е. Петлицкий // Природопользование. – 2011. – № 19. – С. 37–47.

Поступила 6 марта 2026 г.