

нение гидрологического режима во времени и пространстве; реализация этого алгоритма на ЭВМ, путем адаптации модели к конкретным условиям, настройка параметров модели на объект; численный эксперимент.

Преимущество этих методов перед другими методами состоит в том, что они не требуют больших затрат и за короткое время позволяют оценить влияние самого разнообразного сочетания естественных и антропогенных факторов. Тем самым они дают возможность прогнозировать водный режим речного бассейна при осуществлении тех или иных вариантов хозяйственной деятельности.

Основным недостатком методов оценки с использованием методов математического моделирования является то, что его результаты зависят не только от надежности исходных данных, но и от полноты и обоснованности принятых расчетных уровней, в равной степени и как изученности самого процесса и правильности определения необходимых параметров и коэффициентов. Математическое моделирование довольно сложный и творческий процесс, требует от исполнителя детальных знаний происходящих процессов, поэтому наиболее распространено математическое моделирование для оценки влияния хозяйственной деятельности на процессы, которые надежно описываются математически [Волчек, Шведовский и др., 2002].

Из ныне существующих методов, наиболее эффективным для выявления роли факторов подстилающей поверхности на данном конкретном водосборе является метод активного эксперимента. Суть метода состоит в том, что на водосборе, имеющем достаточно длительный и надежный ряд наблюдений за гидрологическим режимом и обуславливающим его климатическими факторами, производится искусственное изменение одного из факторов подстилающей поверхности, влияние которого на режим и водный баланс хотят выяснить, и снова ведут комплексные наблюдения за всеми элементами баланса. Несмотря на достоинства этого метода, он не нашел широкого применения вследствие своей дороговизны и большого промежутка времени для получения надежных выводов. В связи с этим чаще всего он применяется на малых водосборах, и выводы его далеко не всегда являются репрезентативными для других водосборов.

7.2. Осущение как основной фактор воздействия на водные ресурсы

Под мелиорацией (от лат. [melioratio] – улучшение) понимается совокупность организационно-хозяйственных и технических мероприятий, направленных на коренное улучшение земель.

История мелиорации на Полесье уходит в глубь веков. Начиная с примитивных усилий в далеком прошлом и кончая крупномасштабными мелиора-

тивными воздействиями конца прошедшего столетия. Ее изучение является необходимым условием научного подхода ко всем проблемам мелиорации этого обширного края. Истории мелиорации Брестчины посвящена книга П.И. Лукашика, в которой подробно излагаются хронологические события связанные с мелиорацией земель, поэтому мы только вкратце остановимся на этом вопросе [Лукашик, 1998].

Развитие социально-экономических и производственных отношений в XVI веке, а также рост населения Полесья и культуры, в том числе и земледельческой, потребовало привлечение новых земель в сельскохозяйственный оборот, их улучшения. Одним из основных путей решения этой проблемы была мелиорация.

Первым мелиоративным объектом, дошедшим до наших дней, является мелиоративный канал, который был прорыт при Кобринском старосте по велению польской королевы Боны и названный в ее честь «Канал Бона» [Лукашик, 1998]. Канал берет свое начало у д. Павлополь Малоритского района и впадает в р. Мухавец в черте г. Кобрина, имеет протяженность 29 км, и площадь водосбора 261 км². Предполагают также, что с транспортной целью по указанию королевы Боны выкопан еще один канал от Пинского замка до деревни Стыгычево [Лукашик, 1998].

На рубеже XVIII и XIX вв. активно и планомерно велись работы по осушению болот в поместье Манкевичи, входившем в состав графства Давыд-Городок. Его владелец Антоний Радзивил ежегодно вел осушение трех больших урочищ. Там прокладывались рвы, спускалась вода, производилась корчевка древесной и кустарниковой поросли. Дрова шли на винокурню, а осушенные урочища засевались зерновыми.

В конце XVIII в. в гидротехническом строительстве в Полесье наряду с крестьянами и феодалами приняло участие Правительство Речи Посполитой, начавшее проявлять интерес к развитию торговли.

По инициативе магната Михаила-Казимира Огинского был проложен канал, соединивший бассейны Припяти и Немана, названный его именем, а на средства казны сооружен Королевский канал, связавший Припять с Западным Бугом.

Крупные работы по осушению Полесья были впервые организованы царским правительством в эпоху капитализма. Их инициатива исходила от известной «Комиссии для исследования нынешнего положения сельского хозяйства и сельской производительности в России». По результатам которого в 1873 г. была организована так называемая «Западная экспедиция по осушке болот», начальником которой назначен полковник, впоследствии генерал

Иосиф Ипполитович Жилинский, известный как специалист по инженерным работам. Главной целью намечавшихся осушительных работ было увеличение дохода казны с государственных лесных и луговых угодий.

Наиболее полные фактические данные об осушительных работах конца XIX столетия содержится в книге И.И. Жилинского [Жилинский, 1899]. В ней приводится характеристика природных условий Полесья и дается подробное описание работ выполнявшихся Западной экспедицией по осушению болот. Имеются также архивные документы, сохранившиеся в фамильных фондах отдельных магнатов. Они разрознены и распылены по фондам Радзивиллов, Огинских, Санег, Комиссии по делам Огинских и др. Эти документы находятся в Центральном государственном историческом архиве (ЦГИА) Беларуси, ЦГИА Литвы, а также в архивах Польши.

В основу плана И.И. Жилинского было положено представление о том, что причиной образования болот на Полесье является малый уклон притоков р. Припять в их нижнем течении, радиальность направлений этих притоков и перпендикулярность русел в устьях по отношению к главной реке. В результате малейшие препятствия в котловине Полесья вызывают разлив речной воды по окружающей местности, особенно в устьях притоков и возникновения наносов, замедляющих свободный сток воды после разлива обратно в реку. С целью устранения этих причин план предусматривал прокладку сети магистральных и боковых каналов, расчистку и спрямление притоков Припяти. Осушительные работы должны были первоочередное освоение восточной части Полесья и оттуда продвигаться на Запад.

Несмотря на внушительные показатели эффективности осушительных работ в Полесье, их план проведения и его последующая реализация встретили довольно веские возражения. Они сводились к следующему. Ввиду того, что р. Припять и ее притоки страдали летом от мелководий, специалисты по водным путям высказывали опасение, что осушение болот еще более затруднит судоходство в это время года. По настоянию Министерства путей сообщения осушительные работы в зоне Днепровско-Бугского канала не проводились. Многие лица главным образом помещики черноземных губерний Украины и центра России, опасались, что осушение Полесья уменьшит количество атмосферных осадков, выпадающих в этих губерниях, и отрицательно повлияют на урожай. Не отрицая пользы осушения для самого Полесья, они настаивали на прекращении осушения болот, ссылаясь на общегосударственные соображения.

В процессе проведения осушительных работ стал выявляться и такой существенный недостаток, как пересушка болотной почвы. Возможность пере-

сушки предсказывали некоторые, более дальновидные помещики. В личном письме к И.И. Жилинскому помещица М.Е. Арбенева, в имении которой Дубай–Заречном Пинскогог уезда Экспедиция прокладывала каналы, просила в 1889 г. обратить внимание на то, чтобы при осушении не упущено было устройство шлюзов, “без которых может быть много вреда для имения, так как по условиям местности необходимо будет в сухие годы задерживать воду на осушаемых ниже сенокосах” [ЦГИА БССР, ф. 694, ст. 2. д. 3 л. 10].

После 1900 г. работы по осушению Полесья резко сократились. Законом от 20 августа 1902 г. “Об изменении порядка производства осушительных, оросительных и обводнительных работ в Европейской России” Западная экспедиция была упразднена. Выполнявшиеся ею функции перешли к местным управлениям земледелия и государственных имуществ, в составе которых находился аппарат специалистов – “гидротехнические чины”.

Однако местные управления в первом десятилетии XX в. не проявляли большой инициативы, что объяснялось как их бюрократическим составом, так и отсутствием необходимых кредитов.

Новое оживление государственных осушительных работ наметилось в 1910 – 1915 гг. в связи с проведением в жизнь Столыпинской аграрной реформы. Одновременно, под влиянием быстрого роста капитализма в России, активизировались мелиоративные работы и в частновладельческих имениях. Начавшаяся первая мировая война приостановила мероприятия по осушению болот. Сильнейшим тормозом мелиорации была частная собственность на землю, препятствовавшая успешному планированию, строительству и поддержанию в рабочем состоянии осушительных систем.

На начальном этапе мелиоративного строительства осушение земель в Полесье проводилось преимущественно без учета природных условий и требований охраны окружающей среды, что объясняется не только ограниченными материально-техническими ресурсами, но и недостаточным в то время уровнем экологических знаний вопросов мелиорации и использовании осушенных земель. Последним можно объяснить и бытовавшую десятилетиями концепцию об излишках воды в Полесье, которую надо “сбросить”. Чтобы быстрее сбросить эти “излишки” воды, началось спрямление рек и ручьев, служивших водоприемниками. Эксплуатация мелиорированных земель велась под самыми разнообразными культурами, включая пропашные и зерновые, в системе упрощенных севооборотов, которые обуславливались в основном потребностями народного хозяйства и отсутствием почвоохранной концепции использования торфяных почв.

К середине 60-х годов прошлого столетия выявился ряд негативных явлений и процессов как в преобразованных, так и в сопредельных природных ландшафтах, следствием чего явился недобор сельскохозяйственной продукции и обострение экологической обстановки в регионе: исчезновение отдельных рек и ручьев, ухудшение водного режима прилегающих к осушенным массивам территорий, ускоренная минерализация мелиорированных торфяных почв. Наличие столь значительного количества заболоченных земель сдерживало социально-экономическое развитие региона, препятствовало устойчивости и интенсификации сельского хозяйства. Многовековой опыт развитых в сельскохозяйственном отношении стран указывал на путь решения проблемы. Была очевидной целесообразность и эффективность мелиорации – комплекса гидротехнических, агро-мелиоративных, агротехнических и биологических мероприятий, направленных на улучшение и повышение производительности земель. Например, уже к середине XX века удельный вес мелиорированных земель составлял в Германии 41 %, США – 44 %, Великобритании – 64 %, Нидерландах – 89 %.

Решения XXIII съезда КПСС и Майского Пленума ЦК КПСС (1966 г.) положили начало принципиально новому этапу в развитии комплексной мелиорации земель Полесья. В целях проведения всего комплекса мелиоративных работ с учетом требований Пленума 1967 г. была уточнена схема осушения и освоения земель Полесской низменности Белорусской ССР и Украинской ССР, разработанная в 1954 г. Белгипроводхозом при участии академии наук БССР и УССР. В 1966 г. при Президиуме Академии наук БССР был создан Научный совет по проблемам Полесья. В его функции входило формирование тематических планов научно-исследовательских работ, координация исследований, проводимых различными организациями, обобщение и обсуждение результатов исследований, их апробация и передача проектным, строительным и эксплуатационным организациям.

В 1970 г. были разработаны “Основные направления в мелиоративном строительстве и освоении мелиорированных земель”, в которых нашел отражение многолетний теоретический и практический опыт по мелиорации переувлажненных земель и торфяных болот, регламентировано использование торфяно-болотных почв, даны рекомендации по эксплуатации водных ресурсов, водохранилищ и прудов, установлена очередность использования мелиорированных земель, определены основные направления по их агротехнике. Этим документом была отвергнута система одностороннего сброса воды с торфяно-болотных почв и установлена необходимость обязательного их увлажнения, регламентировано использование мелкозалежных торфяников,

водных и растительных ресурсов, даны рекомендации по созданию водохранилищ и прудов, систем осушения и обводнения земель.

В последние годы ведутся большие дискуссии о влиянии мелиорации на речной сток. По исследованиям БелНИИМиЛ в целом на годовой сток влияние мелиорации практически не сказывается. Нет однозначных выводов о влиянии мелиорации на внутригодовое распределение стока. Большая часть исследователей склоняется к выводу о повышении меженных (летних и зимних) расходов воды после проведения мелиоративных работ. Однако, что касается максимального стока весенних половодий и дождевых паводков, то выводы даже по одной и той же реке оказываются противоположными: в одних случаях, отмечается увеличение максимумов, а в других – их снижение

После разработки в 1970 г. научно-технического прогноза «Оценка влияния осушительных мелиораций на изменение водного режима территории природного ландшафта, флоры и фауны» изучению последствий осушительных мелиораций на весь природный комплекс осваиваемых территорий Белорусского Полесья было уделено еще большее внимание. Углубленные исследования проводились по следующим основным вопросам: характеристика природного ландшафта и отдельных его компонентов на территориях, не подвергшихся мелиоративному воздействию; формирования урожая сельскохозяйственных культур на осушенных торфяниках; гидрологический режим, микроклимат и продуктивность различного типа угодий; некоторые физиологические особенности сельскохозяйственных растений на мелиорированных землях.

Осушительная мелиорация посредством изменения водного режима и связанных с ним других экологических факторов существенно влияет на весь природный комплекс (флору, фауну, природный ландшафт и т.д.).

Локальные структурные и качественные антропогенные изменения, вызываемые осушением и последующим сельскохозяйственным освоением земель, приводит к региональной динамике растительности и флоры: исчезают гидрофильные сообщества (например, осочники сменяются менее гидрофильными и мезофильными осоко-злаковыми сообществами или механически уничтожаются при мелиорации, заменяясь сорно-полевыми группировками). Наблюдающиеся интенсивные изменения в естественном растительном покрове Полесья требуют незамедлительного решения вопросов охраны ценных природных растительных ресурсов, компоненты флоры и растительности данного региона.

Мелиорация болот приводит также к существенным изменениям исходных фаунистических комплексов и вызывает общее обеднение видового

состава, изменение структуры и плотности популяций. В основном наблюдается снижение численности многих полезных видов (бобра, боровой и водоплавающей дичи). Вместе с тем почти в 2 раза снижается численность паразитических организмов (особенно комплекса гнуса). Снижение численности гнуса уменьшает потенциальные возможности существования природно-очаговых заболеваний. Мелиорация лесов, таких как ольшаники, сосняки и дубравы, приводит к снижению численности иксодовых клещей – переносчиков возбудителей клещевого энцефалита, пироплазмозных заболеваний. Хозяйственная деятельность на осушенных массивах может привести к возникновению новых очагов развития мокрецов, комаров, слепней. Такими очагами часто становятся придорожные и строительные карьеры, искусственные водоемы, системы дренажных каналов.

Изучение влияния осушительных мелиораций на гидрологический режим прилегающих к осушенным землям суходолов показало, что оно носит сложный характер, но в условиях Полесской низменности на песчаных почвах надпойменных террас осязаемое для жизнедеятельности растений снижения уровня грунтовых вод происходит на расстоянии до 2...4 км, в случае непосредственного прилегания суходолов к осушительной сети. Установлено, что наиболее значительные изменения в водном режиме территории под влиянием осушения проявляются в характерные по увлажненности годы и отдельные гидрологические сезоны.

Осушение, кроме понижения уровня грунтовых вод, влечет за собой снижение радиационного баланса и транспирационного расходования влаги, что отрицательно сказывается на приросте насаждений. Радиационный и тепловой баланс сельскохозяйственных полей находится в зависимости от вида и фазы развития растений, погодных условий и характера мелиорации. Дождение вызывает возрастание радиационного баланса, при этом большое количество тепла расходуется на испарение и меньшее на турбулентный теплообмен по сравнению с другими способами увлажнения почв. Осушенные болотные почвы нагреваются быстрее, чем неосушенные, но обладают меньшей теплопроводностью. Осушенные и не занятые растительностью торфяно-болотные почвы нагреваются до 50...60° С и выше, что больше по сравнению с минеральными почвами на 11...20° С. При орошении осушенных болотных почв максимальная температура их поверхности снижается на 6...10° С. Осушенные торфяники характеризуются значительными суточными амплитудами температур поверхности почвы, превосходя в этом отношении минеральные почвы на 7...8° С. Под влиянием травяного покрова эти контрасты сглаживаются. В вегетационный период пахотный горизонт осушенных торфяников

холоднее, нежели у минеральных почв. Суммы температур воздуха выше 10° на осушенных торфяниках на глубине 10 см за вегетационный период на 400-500° меньше, чем на минеральных почвах, а безморозный период на 30...60 дней короче. Торфяно-болотные почвы, осушаемые гончарным дренажем, оказываются теплее почв осушаемых открытой сетью каналов. Температурный режим осушаемых торфяно-болотных почв, занятых посевами сельскохозяйственных культур, определяется не только характером мелиорации, но и в значительной мере фазой развития, высотой, густотой и степенью покрытия поверхности почвы надземной частью растений. Днем сельскохозяйственные культуры препятствуют нагреванию торфяно-болотных почв, а ночью предохраняют их от потери тепла путем излучения.

Осушительная мелиорация, изменяя водно-воздушный режим почв, прежде всего оказывает влияние на продуктивность фитоценозов прилегающих суходолов, имеет положительный или отрицательный характер. При избыточном увлажнении лесов и полей под влиянием осушения может создаваться более благоприятный водный режим и снизиться амплитуда колебаний уровня грунтовых вод в течение вегетационного периода. Отрицательное влияние сказывается в условиях, когда до осушения водный режим был близок к оптимальному. Снижение урожая сельскохозяйственных культур и продуктивности лесов (еловых и некоторых других) на суходолах, прилегающих к осушенным болотам, не выходит за пределы естественных колебаний количества осадков и уровня грунтовых вод и поэтому сказывается в основном в засушливые годы. Луговые угодья на прилегающих к осушенным болотам землях снижаются продуктивность и деградируют, и даже отдельные влажные годы не могут остановить этого процесса.

Изменения лесистости в широком диапазоне не отражаются на ресурсах поверхностных вод. Установлено, что ее изменения в пределах ± 50 % от исходного уровня практически не влияют на величину годового стока речных водосборов Беларуси с площадями 5...40 тыс. км². Анализ взаимосвязи между водоносностью малых рек Белорусского Полесья и лесистостью их водосборов показал, что с увеличением лесистости от 6 до 70 % годового сток изменяется незначительно. Распространенное мнение о возрастании годового стока рек с увеличением лесистости не подтвердилось [Юркевич, Ловгий и др., 1976].

Увеличение лесистости положительно влияет на водный режим рек, способствует стабилизации их уровня режима, а также возрастанию количества атмосферных осадков. Пути создания оптимальной для области (35...39 %) лесистости является увеличение лесопокрытых площадей в составе лесного фонда, создания защитных лесных полос, облесение части площадей

кустарников, бросовых земель и др. Таким образом, при прогнозировании водных ресурсов на перспективу, на 20 – 30 лет и более, можно не учитывать изменчивость показателя лесистости [Булавко, Плужников, 1982].

Подводя итог влияния осушения болот и заболоченных земель, то анализ и обобщение результатов отечественных и зарубежных исследований в этой области позволяют прийти к следующим выводам. Послемелиоративные изменения годового стока с крупных водосборов площадью в несколько тысяч квадратных километров невелики, лежат в пределах погрешностей расчетов ($\pm 15\%$) и при оценке возможных изменений водных ресурсов их можно не учитывать. Наиболее заметно осушение сказывается на водных ресурсах малых водосборов, площадью до 2000...3000 км². Наблюдения на таких водосборах показывают, что в первые годы после осушения за счет уменьшения суммарного испарения и сработки запасов грунтовых вод годовой сток может увеличиваться на 20...30 %, а меженный — на 50...70 %, иногда и более. Максимальные расходы как уменьшаются, так и увеличиваются, в зависимости от характера осушительной сети на объекте и состояния аккумулирующей емкости зоны аэрации. Минимальные месячные и суточные расходы летней межени устойчиво возрастают в 1,5...2 раза, вследствие улучшения условий дренирования грунтовых вод и облегчения стока летних осадков. Сокращается период пересыхания малых рек. В речном стоке повышается доля подземного питания, что улучшает его структуру. После сельскохозяйственного освоения осушенных земель возможно некоторое увеличение суммарного испарения и соответствующее снижение годового стока до первоначальной величины, а иногда и ниже ее. Сохраняется устойчиво повышенная летняя межень. Таким образом, гидрологические последствия осушения в целом положительны. Более полно влияние осушения освещено в работе [Булавко, 1971].

Создание осушительной мелиоративной системы сопровождается понижением уровня грунтовых вод не только на мелиорированных землях, но и на прилегающих к ним территориях. Поэтому необходимо прогнозировать ширину зоны влияния мелиоративной системы и для предотвращения излишнего понижения уровня грунтовых вод в зоне влияния осушительной системы при ее проектировании следует предусматривать комплекс мероприятий.

Осушение влияет также и на качество вод. При сельскохозяйственном использовании осушенных земель, как и при богарном земледелии, вносят минеральные удобрения и применяют ядохимикаты. Некоторая часть их выносятся с дренажными водами осушительно-увлажнительных систем и загрязняет поверхностные водные источники. Кроме того, с дренажными водами в них поступают продукты разложения и минерализации органического вещества

осушаемых торфяников. Исследованиями БелНИИМилХ, ЦНИИКИВР и других организаций установлено, что содержание соединений азота и фосфора, а также различных ядохимикатов в дренажных водах и режим их поступлений в водоприемники зависят от многих факторов, в том числе от типа почв и степени их окультуренности, нормы осушения, характера и количества вносимых веществ, погодных условий (особенно режима атмосферных осадков). Однако этот вопрос изучен недостаточно, и поэтому дать надежную количественную характеристику влияния осушения на качество вод пока невозможно. Для окончательных выводов требуются длительные систематические наблюдения.

Создание водохранилищ и прудов различного назначения (регулирование стока, рыбное хозяйство, водоснабжение, рекреация и т. п.) связано с потерями местного стока на заполнение их мертвого объема, насыщение водой ложа и берегов и на дополнительное испарение с водной поверхности. Фильтрационные потери обычно выклиниваются в нижнем бьефе и на водных ресурсах не сказываются. Потери стока на заполнение мертвого объема водохранилищ, носящие разовый характер, достаточно просто и надежно определяются при проектировании водохранилища по его морфометрическим характеристикам. Они учитываются в год (период) заполнения и на стоке последующего времени не отражаются. Потери стока на дополнительное испарение, представляющее разницу между полным испарением с поверхности водохранилища и прежним испарением с его чаши до ее затопления, являются постоянно действующим фактором. Потери годового стока под влиянием водохранилищ зависят от площади, занятой ими, и носят зональный характер, возрастая с севера на юг.

Считается, что водохранилища благотворно влияют на качество вод, способствуя процессам их естественного очищения от загрязнений [Булавко, Плужников, 1982].

Агролесомелиорация включающая комплекс мероприятий: глубокую распашку земель с противоэрозионными мероприятиями, внесение удобрений, правильные севообороты, залесенность полей лесными полосами на 6...12 % несколько уменьшает речной сток. В Беларуси агролесомелиоративный комплекс применяется не полностью и его гидрологическое влияние, как показали расчеты, настолько мало, что может также не учитываться.

В конце прошлого столетия, начиная с 90-х годов темпы гидромелиорации начали затухать. Поэтому представляет большой интерес состояние мелиоративных систем на текущий момент.

Согласно приказу № 240 от 16 октября 1996 г. Министерства сельского хозяйства и продовольствия в Брестской области и по всей республике была

проведена инвентаризация мелиоративных систем. Установлено что, в Брестской области в 16 районах расположено 394 колхозов, совхозов и других землепользователей, на территории которых мелиорировано и находится в эксплуатации 737,301 тыс. га осушенных земель, из них 717,081 тыс. га на землях сельскохозяйственного использования производства и 19,422 тыс. га орошаемых земель, из них на осушенных землях – 9,3 тыс. га.

В результате проведения работ по инвентаризации мелиоративных систем получены данные о техническом состоянии осушенных и орошаемых земель по состоянию на 01.01.1996 г. Протяженность открытой сети в области составила 38,7 тыс. км. На момент проведения инвентаризации открытая гидромелиоративная сеть в отдельных местах заросла древесно-кустарниковой растительностью диаметром более 2 м на 4,5 тыс. км. Двухстороннее регулирование почвенной влажности осуществляется на площади 280,32 тыс. га осушенных земель (таблица 7.1).

Таблица 7.1. Результаты инвентаризации мелиоративных систем в Брестской области

Показатели	Единица измерения	Всего	Требуется ремонт	Требуется реконструкция
Площадь мелиоративных систем	га	746176		
Площадь осушенных земель	га	717081		206419,4
Из них осушено закрытым дренажем	га	378840		
Протяженность межхозяйственной сети	км	11148,25	6638,26	529,0
В том числе:				
– водоприемники	км	1251,68	655,71	10,5
– магистральные и проводящие каналы	км	9541,80	5768,85	490,22
– регулирующие каналы	км	188,42	84,98	15,2
– оградительные и нагорно-ловчие	км	166,35	128,73	13,1
Протяженность внутрихозяйственной сети	км	27443,34	14863,61	5604,52
В том числе:				
– водоприемники	км	28,63	13,38	6,45
– оградительные каналы	км	423,66	225,85	70,47
– магистральные и проводящие каналы	км	11959,79	7065,44	2735,06
– регулирующие каналы	км	15021,26	7558,95	3792,54
Протяженность закрытой сети	км	118841,34		
Протяженность дамб обвалования межхозяйственных	км	2405,66	1063,18	45,96
внутрихозяйственных	км	1556,50	646,10	33,20
Протяженность дорог межхозяйственных	км	849,16	417,08	12,76
Протяженность дорог межхозяйственных	км	141,44	51,63	9,04

Показатели	Единица измерения	Всего	Требуется ремонт	Требуется реконструкция
внутрихозяйственных Количество сооружений на меж- хозяйственной сети:	км	6013,04	3025,85	120,16
автомобильных мостов	шт	654	321	8
шлюзов-регуляторов	шт	336	163	5
труб-регуляторов	шт	2895	1226	54
труб-переездов	шт	1903	528	59
мостов пешеходных	шт	589	243	7
Количество сооружений на внут- рихозяйственной сети:				
автомобильных мостов	шт	169	71	10
шлюзов-регуляторов	шт	26	8	–
труб-регуляторов	шт	4983	2263	89
труб-переездов	шт	10030	2738	395
мостов пешеходных	шт	1609	577	19
Пруды и водохранилища	га	8600	5366,1	258
Насосные станции	шт	294	83	23

Осушенные земли представлены следующими основными разновидностями почв по литологическому составу: песчаные 210,785 тыс. га (30 %), супесчаные 171,948 тыс. га (24 %), суглинистые 26,767 тыс. га (4 %), торфяные среднетощные 55, 190 тыс. га (8 %), торфяные маломощные 156,322 тыс. га (22 %), минерализованные торфяники 81,373 тыс. га (12 %).

Каналы

Вся территория Брестской области покрыта сетью мелиоративных каналов. Абсолютное большинство из них имеют малую протяженность.

Некоторые каналы создавались с целью соединения судоходных рек, в энергетических целях, подачи воды для городов на хозяйственные нужды и т.д. Большие каналы имеют комплексное значение. Таким действующим каналом является Днепровско-Бугский и Микашевичский судоходные каналы, сохранился Огинский канал, который потерял свое первоначальное значение, но является привлекательным как объект туризма.

Равнинность водоразделов речных систем Брестской области позволила еще в конце XVIII столетия соединить их судоходными каналами.

В 1775 г. по Указу польского правительства, при короле Станиславе Августе Понятовском начались работы по соединению рр. Пины и Муховца (Переруб – Вылода) и закончилось строительство в 1848 г. [Лукашик, 1998]. Первоначально Днепровско-Бугский канал предназначался для сплава леса с Востока на Запад. Судоходство по каналу возможно только в многоводный период. С целью обеспечения устойчивости водного пути, в 1839 г. на канале

начато строительство гидротехнических сооружений и трех водоподводящих каналов – Белоозерского, Ореховского и Турского (Волынская область). Главное назначение водоподводящих каналов заключалось в подаче в Днепровско-Бугский канал аккумулированного весеннего стока в озерах Белом и Ореховском для поддержания требуемых судоходных глубин.

В настоящее время Днепровско-Бугский канал имеет длину 196 км (в т. ч. 105 км искусственное русло) и площадь водосбора 8,5 тыс. км². Канал шириной 22...28 м при глубине в нормальных условиях 1,6 м проходит частично в полувыемке-полунасыпи.

Пересекая водораздел между Днепром и Западным Бугом, канал имеет четыре отличающихся участка (рисунок 7.1):

- западный склон (от Бреста до г. Кобрин, длиной 64 км) – зарегулированная р. Мухавец;
- Водораздельный участок протяженностью 58 км от г. Кобрин до с. Ляховичи Дрогичинского района;
- восточный склон – искусственный канал от с. Ляховичи до д. Дубай, длиной 47 км;
- участок реконструированной р. Пины от д. Дубай до г. Пинска длиной 27 км.

Водораздел канала в зависимости от водности года колеблется. Он проходит по устьям Белоозерского, Дятловичского и Ореховского каналов. Основные притоки и каналы западного склона-р. Мухавец, канал Казацкий, рр. Шевня, Жабинка, Рита; водораздельного бьефа – каналы Белоозерский, Дятловичский, Ореховский, Королевский; восточного склона – канал Завицанский, рр. Пилиповка и Неслуха, каналы Слад, Заледынский, Главный, Зубровский, Ляховицкий (рисунок 7.2).

Днепровско-Бугский канал имеет судоходные и гидротехнические сооружения построенные преимущественно в довоенные годы и восстановлены в 1945-1947 гг., часть сооружений построена в послевоенные годы. Канал насчитывает 12 гидроузлов с судоходными шлюзами, 28 водопропускных плотин, 14 водоспусков, 5 земляных плотин, 3 перепада, 64 км напорных дамб.

Каждый гидроузел состоит из судоходного шлюза, обводного канала, и складывающейся или разборной в период половодий водопропускной плотины. Водопропускная плотина и обводной канал служат как для поддержания необходимых судоходных глубин воды в период летней межени, так и сброса вод через гидроузел (в обход судоходного шлюза) в периоды половодий и паводков.

Основным источником питания канала является гидромелиоративная система, включающая головной гидроузел на Припяти – для переброски воды из озер Святое, Волянское (на территории Украины) и Белое. Озера регулируют сток и подачу в водораздельный бьеф.

Белоозерская система состоит из Волянского канала, отходящего от водозабора на р. Припять в районе Черной горы (рисунок 7.3) у д. Печаны Волянской области и впадающего в озеро Святое, с южной стороны; озер Святое, Волянское и Белое (разделенных границей Беларуси и Украины примерно пополам), соединенных короткой прорезью и четырех километровым каналом, непосредственно самого Белоозерского канала, протяженностью 15 км.

Система может получать питание как за счет стока р. Припять, так и (в незначительной степени) за счет стока рр. Валневка и Турья.

Основные данные по озерам и каналам Белоозерской водоподающей системы приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2. Данные по озерам и каналам водоподающей системы

Наименование озер и каналов	Показатели		
	площадь зеркала, км ²	наибольшая глубина, м	полный объем, млн. м ³
Волневский канал	0,106	0,5	-
Озера Святое и Волянское	6,20	16,0	5,5
Волянский канал	0,09	0,5	-
Озеро Белое	5,9	10,0	38,9
Белоозерский канал	0,306	0,5	-

Днепровско-Бугский канал играет положительную роль в оздоровлении прилегающей территории. Так водоемы гидроузлов способствуют улучшению качества воды за счет осветления в период межени и разбавления в период высоких вод (гидроузел № 10 г. Брест).

На территории Волянской области вдоль 14 км участка канала улучшается водный режим сельскохозяйственных угодий деревень Погалы, Залухово, Шилинская; обеспечивается проточность озер Святое, Волянское, Белое.

В хозяйственном отношении Днепровско-Бугский канал является составной частью транспортно-дорожного комплекса перевозок в республике и как транспортная артерия может иметь большие перспективы. Хотя сквозного судоходного сообщения с внутренними водными путями Западной Европы Днепровско-Бугский канал не имеет (наличие глухой плотины на р. Мухавец в г. Бресте), «Программой развития речных и морских перевозок до 2010 года» предусматривается включение канала в речной путь Днепр – Висла – Одер и в перспективе должен служить целям международной торговли между Западом

и Востоком. Однако для реализации таких проектов должны быть решены вопросы гарантированного обеспечения водой Днепровско-Бугского канала.

Еще в недавнем прошлом Днепровско-Бугский канал служил источником для 87 поверхностных водозаборов для наполнения прудов-водоемов гидромелиоративных систем с двойным регулированием (орошение и обводнение). Водой из канала питаются отдельные рыбхозы например, Новоселковский Дрогиченского района с наливными прудами емкостью 210 млн. м³. Кроме того, из канала осуществляется несанкционированный забор воды некоторыми рыбхозами Кобринского и Жабинковского районов.

Водный режим Днепровско-Бугского канала изменяется в зависимости от влажности года и сезонов. В периоды межени он определяется необходимыми и возможными к получению объемами воды для обеспечения судоходства и поддержания экологической водности прилегающих к каналу и водопитающей системе территорий.

В многоводные периоды водный режим определяется необходимостью сдерживания напора паводочных вод и пропуска через канал максимально возможного их расхода.

Объем воды необходимый для обеспечения судоходства по Днепровско-Бугскому каналу по данным ЦНИИКИВР (из расчета обеспечения 1440 сливных призм за сезон) принимается равным 5,78 млн. м³, что позволяет обеспечить 300 тыс. т грузооборота.

Для нужд судоходства вода подается из р. Припять (Валневский водозабор Верхне-Припятского гидроузла) и за счет забора вод, аккумулируемых в озерах Святое и Волянское (площадь зеркала 5,0 км²) и Белое (5,9 км²). Подача воды осуществляется во Вилневскому (длина 3,5 км), Волянскому (4 км) и Белоозерскому (15 км) каналам. До 1998 г. забираемые объемы воды лимитировались из р. Припять в год 50 %-ой обеспеченности – 34,85 млн. м³, в год 75 %-ой обеспеченности – 22,10 млн. м³. При этом из озер Белое, Волянское, Святое за счет их полезного объема (16,34 млн. м³) разрешался отбор воды в годы 50 % и 75 % обеспеченности не более 5,78 млн. м³/год.

В 1998 г. украинской стороной было введено ограничение на забор воды из озер Волянское и Святое (уровень которых должен быть в пределах отметок 147,1...146,9 м. Ограничение колебания воды в пределах 0,2 м объясняется тем, что эти озера отнесены к числу водно-болотных угодий международного значения и нельзя допускать более значительные колебания уровня воды, чтобы не помешать нересту рыбы и гнездованию водоплавающей птицы. В связи с необходимостью постоянного поддержания высоких уровней воды полезный объем воды озер резко уменьшается с 16,75 до 2,44 млн. м³.

Кроме перечисленных требований необходимо обеспечивать безаварийный пропуск экстремальных половодий в условиях жесткого ограничения пропускной способности сооружений; оборудовать рыбозащитные сооружения; вести гидрологический мониторинг и многоадресную оперативную отчетность; согласовывать свои действия с заинтересованными организациями.

Перечисленные выше требования вступают в противоречия между собой. Так требования пропуска предельно возможных расходов паводочных вод, практически не может быть реализовано в условиях выполнения главного требования по регламентации отметок уровней воды озер Белое, Волянское и Святое.

В таблице 7.3 приведен годовой водохозяйственный баланс Днепроовско-Бугского канала (ЦНИИКИВР, 2000)

Таблица 7.3. Сводный годовой водохозяйственный баланс Днепроовско-Бугского канала, (млн. м³)

Наименование статей баланса	Год	
	75%	95%
1	2	3
Приход		
1. Сток, формирующийся на водосборе	631,5	378,3
2. Сток, поступающий из бассейнов рр. Припяти, Зап. Буга, Лесной, Ясельды в том числе, для:	5,78	5,78
а) рыбного хозяйства		
б) водообеспечения сельхозугодий		
в) поддержания судоходных глубин в Днепроовско-Бугском канале	5,78	5,78
3. Промышленно-бытовые сбросы сточных вод	12,0	12,0
4. Сработка водохранилищ (озер), прудов и прудовых рыбхозов	9,4	9,4
Всего:	658,7	405,5
Расход		
1. Потребность в воде на увлажнение сельхозугодий в т.ч.:	83,8	112,2
а) с гарантированным увлажнением и орошением	22,5	11,7
- за счет сработки прудов, водохранилищ, прудовых рыбхозов и поступления из бассейнов рр. Припяти, Зап. Буга, Лесной, Ясельды	1,1	1,1
- за счет местного стока	21,4	10,6
б) с негарантированным увлажнением за счет стока рек в летнее время	61,3	104,6
2. заполнение каналов осушительно-увлажнительной сети	7,6	7,6
3. Промышленно-бытовые заборы	0,1	0,1
4. Забор воды в водохранилища (озера) и пруды	1,7	1,7
безвозвратные потери на испарение и фильтрацию	0,6	0,6

1	2	3
5. Забор воды в пруды рыбхозов	9,3	9,3
безвозвратные потери на испарение и фильтрацию	1,0	1,0
6. Безвозвратные потери на испарение с водной поверхности ДБК	2,4	3,7
7. Безвозвратные потери на фильтрацию через напорные дамбы ДБК	2,3	2,3
Всего:	108,8	138,5
1. Суммарный сброс стока	569,4	344,1
в том числе		
в р. Зап. Буг	384,8	225,0
в р. Припять	204,6	119,1
2. Дефицит воды на увлажнение шлюзованием и орошение дождеванием	19,5	77,1
3. Дефицит воды для рыбного хозяйства	-	-

7.3. Оценка влияния прогнозируемого потепления климата на водные ресурсы

Рядом исследователей высказывается предположение об изменениях глобального климата в ближайшее десятилетие, которые проявятся в совокупности региональных его изменений различных временных и пространственных масштабов [Климат..., 1996, Гриневич, Плужников, 1997]. Водный режим рек, являясь очень чувствительным к изменению большинства климатических факторов, также претерпит некоторые трансформации. В этой связи разработка прогноза изменения климата в конкретном регионе должна осуществляться с учетом глобальных изменений и макропроцессов на всей планете [Климат..., 1996]. Одной из первых работ в Беларуси посвященных изменению водного режима рек является статья А.Г. Гриневич и В.Н. Плужникова [Гриневич, Плужников, 1997], в которой была обозначена рассматриваемая проблема, предложены методологические подходы к ее решению, получены первые оценочные результаты и намечены задачи дальнейших исследований.

Нами предпринята попытка оценить возможные изменения водного режима рек Белорусского Полесья, используя элементы водного баланса (максимально возможное испарение, суммарное испарение, климатический сток) при прогнозируемом ходе изменения климата и антропогенных воздействий на водосборы рек [Волчек, Лукша, 2002].

Для оценки возможных изменений водных ресурсов рек Белорусского Полесья в зависимости от тех или иных гипотез антропогенного изменения климата и воздействия на характеристики водосборов была разработана многофакторная модель, в основе которой лежит стандартное уравнение водного баланса участка суши с независимой оценкой основных элементов баланса