

504
B65

**БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ**

УДК [504.06: 556.53] (476)+628.1

ВОЙТОВ Игорь Витальевич

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ
И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК
ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И
ЭКОЛОГО-БЕЗОПАСНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ БЕЛАРУСИ**

05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные
системы охраны водных ресурсов

11.00.11- Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени доктора технических наук

Минск 2000

Работа выполнена в Белорусской государственной политехнической академии и Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Научный консультант – доктор технических наук Михневич Э.И.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук Васильченко Г.В.;
доктор технических наук Минаев И.В.;
доктор технических наук Яковлев Е.А.

Оппонирующая организация - ИПИПРЭ НАН Беларуси

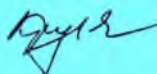
Защита состоится 20 декабря 2000 года в 14 часов на заседании Совета по защите диссертаций Д 02.05.10 при Белорусской государственной политехнической академии по адресу: 220114, Минск, пр. Ф. Скорины, 150, корп. 15, ауд. 608.
Тел. 2649491.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусской государственной политехнической академии.

Отзыв в двух экземплярах с подписью, заверенной печатью учреждения, следует направлять на имя ученого секретаря совета.

Автореферат разослан 19 ноября 2000 года.

Ученый секретарь Совета по защите диссертаций
Д 02.05.10, кандидат технических наук, доцент



Г.Г. Круглов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Становление Беларуси как суверенного государства, переход в экономической сфере к общепринятым в мировом сообществе рыночным отношениям требуют включения страны в мирохозяйственные связи на основе реализации всей совокупности международных соглашений, договоров, стандартов. Разделяя основные рекомендации документов, принятых в 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию, Президент и Правительство Республики Беларусь считают необходимым осуществить переход к устойчивому развитию, обеспечивающему сбалансированное решение социально-экономических задач, проблем сохранения экологически благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей.

Важное место в Концепции и Стратегии устойчивого развития Беларуси отводится вопросам охраны и использования водных ресурсов бассейнов трансграничных рек. Необходимо учитывать не только потребности в воде со стороны общества, но и возможности окружающей среды. В пределах Беларуси протекает 7 больших и 5 средних трансграничных рек, в их водосборе расположено более 20 тысяч малых рек, более 10 тысяч озер, создано 130 водохранилищ и более 1100 прудов. Отличительной особенностью водных ресурсов Республики Беларусь является расположение Беларуси на водоразделе Черного и Балтийского морей, обуславливающее тесную взаимозависимость с водосборами сопредельных стран /Литва, Латвия, Россия, Украина, Польша/ и накладывающее определенные взаимные международные обязательства. Техногенная нагрузка на водосборы рек Беларуси значительна и при неприятии мер государственного регулирования может привести к ухудшению качества поверхностных и подземных вод, их истощению и засорению. Поэтому главной целью государственной водно-экологической политики является стремление к поддержанию оптимального и экологически безопасного уровня водопользования при минимальном воздействии на среду обитания.

На этапе перехода к новой модели хозяйствования, отработки нормативно-правовой базы, Республика Беларусь обладает уникальной возможностью создания экологических программ снижения загрязнения водосборов трансграничных рек, совершенствования мониторинга окружающей среды, разработки эколого-экономических методов управления водосбережением и охраной вод, проведения процедур экологической сертификации производств и территорий, внедрения новых водоохраных технологий, совершенствования государственного контроля и

176ар

Беларуская навука
Навукова-даследчыцкі
цэнтр і бібліятэка імя Я. Купалы

управления, разработки принципов экологической экспертизы в области водного хозяйства.

Рассмотрению вышеназванных вопросов посвящено данное исследование.

Связь работы с крупными научными программами, темами. Исследовательская работа проводилась в соответствии с заданиями республиканской НТП 75.02 р «Научное обеспечение республиканской комплексной программы охраны окружающей среды на 1991-1995 годы», государственной НТП «Разработать стратегию рационального природопользования и охраны окружающей среды, оценить состояние компонентов окружающей среды и дать прогноз их изменения и использования на 1997-1998 годы и на период до 2000 года», госбюджетной тематики по заданиям Минприроды, Минэкономики, Минжилкомхоза, Минздрава, а также международных научно-технических проектов по программам Всемирного Банка, Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), ПРООН, ТАСИС Европейского Союза, сотрудничества с Российской Федерацией, Швецией, Латвией.

Объект и предмет исследования. Объектом исследований являлись водные ресурсы бассейнов трансграничных рек Беларуси, испытывающие различную антропогенную нагрузку. Предметом исследования являлись теоретические, методологические и практические проблемы управления и охраны водных ресурсов трансграничных рек.

Методология и методы исследования. Методологическую основу работы составили методы системного анализа, технико-экономического сравнения, математического моделирования, экономико-статистического анализа, а также методы экспертных оценок принятия решений в условиях неопределенности. Теоретической и методологической базой диссертации являются результаты исследований отечественных и зарубежных авторов в области оценки использования водных ресурсов и антропогенного воздействия на них, управления и охраны вод, нормирования и регулирования, водопользования, экономики и управления природопользованием, устойчивого развития, мониторинга окружающей среды, экологической сертификации и стандартизации. В процессе исследования использованы нормативно-методические, химико-аналитические, экономико-статистические и метрологические данные Минприроды, Госстандарта, Минжилкомхоза, Минэкономики, Минстата.

Цели и задачи исследования. Цель работы заключалась в разработке и совершенствовании научных основ управления и охраны водных ресурсов бассейнов трансграничных рек для достижения устойчивого развития и эколого-безопасного водоснабжения Беларуси.

Для достижения указанной цели потребовалось решение следующих задач:

- определение закономерности антропогенного воздействия на водные ресурсы в водосборах трансграничных рек;
- выполнение комплексной оценки гидроэкологического состояния трансграничных рек, используя новые методологические подходы;
- разработка критериев оценки и принципов межгосударственного нормирования антропогенной нагрузки на водные ресурсы и качество водных объектов;
- разработка и реализация геотехнологических принципов охраны рек и водоемов (водоохранные зоны, прибрежные полосы и др.);
- научное обобщение существующей системы сбора, обработки, анализа и использования экологической информации и разработка направлений ее совершенствования с созданием автоматизированных информационно-управляющих систем;
- разработка стратегии и научно-методических положений создания и ведения Национальной системы мониторинга окружающей среды (включая трансграничные аспекты водного мониторинга);
- создание методологии разработки природоохранного раздела Концепции и Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь с учетом трансграничного аспекта водных ресурсов, водного раздела Национальной программы рационального природопользования и охраны окружающей среды (НПДООС) и НПДГООС;
- разработка основных методологических принципов экономической и социально-экономической оценки природных ресурсов как основного элемента национального богатства и базы устойчивого развития;
- разработка концепции и методов управления природопользованием и водопользованием (лимитирование, экономическое стимулирование водосбережения и сокращения антропогенной нагрузки на водные объекты, платность водопользования, ценовая политика, экологическое налогообложение, методика подсчета ущербов за загрязнение окружающей среды, формирование и использование фондов охраны окружающей среды);
- разработка направления совершенствования системы государственного управления и охраны вод (законодательство, принципы административно-бассейнового управления, основы охраны поверхностных вод от загрязнения нефтепродуктами, аналитический контроль и т.п.);
- разработка научных основ создания и ведения Подсистемы экологической сертификации производств, продукции, территорий (ПЭС) и принципы государственной экологической экспертизы в Республике Беларусь.

Научная новизна. Данная диссертация является первой в республике системной работой, в которой осуществлено комплексное исследование теоретических, методологических и прикладных аспектов системы управления и охраны водных

ресурсов трансграничных рек, разработаны новые положения по ее совершенствованию для достижения устойчивого развития и эколого-безопасного водоснабжения Беларуси.

Научная новизна проведенного исследования состоит в следующем:

- получили дальнейшее развитие теоретические основы экологически обоснованного использования трансграничных рек для достижения устойчивого развития и экологически безопасного водоснабжения;
- осуществлена комплексная оценка гидроэкологического состояния трансграничных рек Беларуси по новой разработанной методологии;
- разработаны критерии оценки и принципы межгосударственного нормирования антропогенной нагрузки на водные экосистемы;
- разработана методология разработки природоохранного раздела Национальной стратегии устойчивого развития (НСУР), целевых программ по охране окружающей среды;
- разработаны методические подходы к экологической и социально-экономической оценке природных ресурсов, определен размер ущерба от загрязнения водных объектов;
- разработана система платности водопользования и загрязнения водных ресурсов (в структуре эколого-экономического регулирования природопользования), экономического стимулирования водосбережения и охраны водных ресурсов, лимитирования водопользования и сброса сточных вод;
- обоснованы методические подходы к формированию системы управления и охраны водосборов по административно-бассейновому принципу, разработана методология установления и проектирования водоохраных зон и прибрежных полос рек и водосемов, а также разработки первоочередных мероприятий по их охране, разработаны нормативные требования по охране вод от загрязнения нефтепродуктами;
- разработаны научно-методические основы создания и ведения Национальной системы мониторинга окружающей среды, которые реализуются в Техническом проекте НСМОС;
- разработаны научно-методические основы экспертных оценок в автоматизированной системе управления природопользовательской и природоохранной деятельностью;
- разработана методология создания и ведения Подсистемы экологической сертификации (ПЭС) производств, территорий, продукции Национальной системы стандартизации, которая реализуется в рамках государственной программы «Качество»;

- разработаны принципы проведения государственной экологической экспертизы с учетом эколого-экономической оценки, ОВОС и послепроектного анализа.

Практическая значимость полученных результатов и их внедрение.

Основные положения диссертационной работы реализованы в следующих законодательных и нормативных документах :

- Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь /НСУР/ (одобрена Советом Министров Республики Беларусь в 1997 г.) ;
- Программа Национальной системы мониторинга окружающей среды /НСМОС/ (одобрена Кабинетом Министров в 1995 г.);
- « Технический проект Национальной системы мониторинга окружающей среды» (одобрен Советом Министров в 1998 г.), « Положение о локальном мониторинге окружающей среды» (утверждено Советом Министров в 1999 г.);
- «Водный кодекс Республики Беларусь» (Принят Парламентом в 1998 г.),
- Закон Республики Беларусь «Об отходах производства и потребления» (Принят Верховным Советом в 1994 г.),
- Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» (принят Верховным Советом в 1992 г);
- Закон Республики Беларусь «О налоге за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей среды» (принят Верховным Советом в 1991г.);
- Закон Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе» (принят Верховным Советом в 1993 г. и в новой редакции Парламентом в 2000 г.);
- Постановления Правительства 1993- 2000 годов по вопросам установления лимитов выбросов /сбросов/ загрязняющих веществ в природную среду и добычи природных ресурсов, налогообложения добычи природных ресурсов и сбросов /выбросов/ загрязняющих веществ в окружающую среду;
- Методики о порядке исчисления и взыскания налогов и сборов за выбросы /сбросы/ загрязняющих веществ в окружающую среду (утвержденные Государственным налоговым комитетом и Минприроды в 1993-2000 годах);
- процедуры проведения государственной экологической экспертизы, послепроектного анализа (утверждены Минприроды в 1993 – 2000 годах);
- Руководящие документы Подсистемы экологической сертификации производств, продукции и территории /ПЭС/ как части Национальной системы стандартизации (утверждены Минприроды и Госстандартом в 1998-2000 годах);
- «Национальная программа рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды на 1996-2000 годы» /НПДОС/ (одобрена Советом Министров в 1996 г.);
- «Программа экономического и экологического обращения с отходами

производства и потребления» (одобрена Советом Министров в 1995 г.);

- «Республиканская программа обращения с коммунальными отходами» (одобрена Советом Министров в 1998 г.);

- «Национальный план действий по гигиене окружающей среды /НПДГОС/» (2000 г.);

- «Схема водоохраных зон больших и средних рек Республики Беларусь» (2000 г.), «Рекомендации по установлению оптимальных параметров и зонированию водоохраных зон водных объектов в условиях городов» (утверждены Минприроды в 1998 г.);

- «Методика комплексного геоэкологического обследования территории природнохозяйственных объектов и зон их влияния» (утверждена ПО «Белгеология» и Минприроды в 1997 г.);

- «Комплексная методика экономической и социально-экономической оценки природных ресурсов как составной части национального богатства» (утверждены Минприроды в 1998 г.);

- «Методические нормативные указания по выбору и размещению площадок временного хранения и мини-полигонов твердых бытовых отходов сельских населенных пунктов и поселков городского типа» (Утверждены Минжилкомхозом и Минприроды в 2000 г.);

- «Рекомендации по совершенствованию экологического налогообложения» (утверждены Минприроды в 1999 г.), «Рекомендации органам управления водоохранной деятельностью» (утверждены Минприроды в 1998 г.);

- Методика экологического обоснования размещения новых нефтепродуктохранилищ и автозаправочных станций», «Временные нормативы экологической безопасности установок для мойки автомобилей», «Экологические требования к резервуарам для хранения горюче-смазочных материалов» (утверждены Минприроды в 1997-1999 годах) и др.

Материалы диссертации нашли применение при регулировании межгосударственных водных отношений, планировании и проектировании водоохраных мероприятий, установлении водоохраных зон и прибрежных полос рек Беларуси, проведении водноэкологических расчетов, контроле за использованием и охраной вод, при создании технологий и сооружений по захоронению и переработке производственных и твердых бытовых отходов.

Материалы диссертации использовались центральными и региональными органами управления водоохранной деятельностью, подразделениями Минжилкомхоза, Минэкономики, Госкомгидромета, Минздрава, Минприроды, ПО «Белгеология», концерн «Белбиофарм», Госстандарта, институтами ЦНИИ-КИВР, БелНИГРИ, Белгипрозем, Бел НИЦ «Экология», ПРООН, Всемирным Банком, ОЭСР, ЕЭК ООН.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

1. Обобщенные характеристики водных ресурсов (использование, антропогенное воздействие), позволяющие осуществить комплексную оценку гидроэкологического состояния трансграничных водных объектов Республики Беларусь.

2. Теоретико- методологические положения по комплексной оценке гидроэкологического состояния водных ресурсов трансграничных рек Беларуси.

3. Научные основы и принципы межгосударственного нормирования антропогенной нагрузки на экосистемы трансграничных рек.

4. Научные основы и принципы разработки природоохранного раздела Концепции и Национальной стратегии устойчивого развития (НСУР) с учетом водного фактора.

5. Методологические принципы административно-бассейнового управления использованием и охраной вод, обеспечивающие устойчивое водоснабжение и экологическую безопасность в бассейнах рек республики.

6. Теоретические основы и методы экономического стимулирования водосбережения и снижения антропогенной нагрузки на качество вод (формирование системы эколого-экономического регулирования), оценки природных ресурсов и ущерба от загрязнения водных объектов.

7. Основные положения, методы организации и ведения Национальной системы мониторинга окружающей среды /НСМОС/ (включая мониторинг гидросферы), а также информационного обеспечения управления природопользованием вообще и водопользованием и охраной водных объектов в частности.

8. Научные основы и принципы разработки и ведения Подсистемы экологической сертификации (ПЭС) предприятий, территорий, продукции Национальной системы стандартизации, а также принципы осуществления государственной экологической экспертизы.

Личный вклад соискателя. Приведенные в диссертационной работе результаты получены соискателем в течение последних 17 лет по тематике, которая выполнялась по государственным научно-техническим программам, международным соглашениям, планам НИР за счет средств бюджета , а также в рамках договорных работ, по которым соискатель был научным руководителем, а по отдельным работам - ответственным исполнителем.

Апробация работы. Тема диссертации связана с планами научных исследований Центрального научно-исследовательского института комплексного использования водных ресурсов, Белорусского научно-исследовательского центра «Экология», Белорусской государственной политехнической академии, Научно-исследовательского экономического института .

Основные результаты прошли апробацию на международных, всесоюзных (до 1992 г.), региональных и республиканских научно-технических конференциях,

симпозиумах и семинарах: международной конференции «Европа - наш общий дом» (Минск, 1999 г.), четвертом международном конгрессе «Вода: экология и технология. Экватэк-2000» (Москва, 2000 г.), «Водные ресурсы и устойчивое развитие экономики Беларуси» (Минск, 1996 г.), «Проблемы охраны окружающей среды в государствах СНГ» (Санкт-Петербург, 1995 г.), «Эколого-экономические проблемы и пути их решения» (Минск, 2000 г.), «Ресурсосберегающие экотехнологии: возобновление и экономия энергии, сырья и материалов» (Гродно, 2000), «О стратегии в области охраны окружающей среды Беларуси» (Минск, 1993 г.), «Охрана окружающей среды и рациональное использование ресурсов» (Новополоцк, 1989 г.), «Внедрение безотходных и малоотходных технологий – путь к решению экологических проблем» (Гродно, 1988 г.), «Оценка влияния хозяйственной деятельности на геологическую среду» (Минск, 1990 г.), «Перспективные технологии и системы. Информатика, безопасность, экология» (Минск, 1999 г.), «Устойчивое развитие стран с переходной экономикой» (Минск, 1997 г.), «Новые технологии по переработке и использованию отходов» (Минск, 1998 г.), «Современные проблемы изучения, использования и охраны природных комплексов Полесья» (Минск-Пинск, 1998 г.), «Белорусско-Российско-Латвийское сотрудничество по бассейну реки Зап. Двина- Даугава» (Новополоцк-1997 г., Стокгольм - 1998 г., Рига -1999 г.), «Подготовка национальных программ действий по охране окружающей среды» (Братислава, 1994 г.), «Гармонизация природоохранного законодательства и нормативно-методической базы Республики Беларусь и Российской Федерации в области охраны окружающей среды» (Минск-1999 г., Псков - 1999 г.), «Итоги и перспективы национальной программы действий в области охраны окружающей среды» (Минск, 1998 г.), «Проблемы финансирования национальной программы действий в области охраны окружающей среды» (Минск, 1998 г.), «Экологические проблемы демилитаризации» (Нарочь, 1995 г.), «Экологический аудит» (Раубичи, 1995 г.), международной конференции «Качество -99» (Минск, 1999 г.) и др. Материалы диссертации докладывались на заседании Комитета по экологической политике ЕЭК ООН (Женева, 1996.1998 годы), на заседании Организации экономического сотрудничества и развития (Париж 1997), на научно-технических конференциях БГПА, ЦНИИ-КИВР, БСХА, на комитете по гидрологической программе и др.

Некоторые положения диссертационного исследования изложены в программных документах социально-экономического развития на долгосрочную перспективу - Национальной программе рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь, республиканской Программе экологически и экономически обоснованного использования отходов, Государственной про-

грамме стандартизации /Подсистема экологической сертификации/, Техническом проекте Национальной системы мониторинга окружающей среды и др.

Некоторые материалы, включенные в диссертацию, приведены в методических и учебных пособиях для студентов БГПА и курсов переподготовки специалистов системы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Опубликованность результатов. Основное содержание диссертации опубликовано в 81 научной работе (объемом более 1000 стр.), в том числе в 8 монографиях и книгах, в 20 статьях в журналах, в 7 тезисах докладов, в 32 нормативно-методических и правовых документах, в 13 докладах, отчетах, бюллетенях и брошюрах, в 1 обзоре.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, 8 глав, заключения. Ее объем составляет 200 стр. текста и приложение (85 таблиц, 78 карт, 43 рисунка). Библиография включает 329 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе «Оценка гидроэкологического состояния водных ресурсов бассейнов трансграничных рек Беларуси» автором проведен анализ и обобщены многолетние материалы государственного водного кадастра, системы мониторинга окружающей среды, государственной статистической службы, отчеты ведомств, оперативные результаты анализов химико-аналитических служб, данные литературных источников по вопросам антропогенного воздействия на трансграничные реки и качества воды в них.

Собственные водные ресурсы Беларуси вполне достаточны для удовлетворения потребностей в воде промышленности и населения. Значительных проблем в водообеспечении вследствие дефицита воды не имеется. Объем забора воды из поверхностных источников в 1999 г. составил 0,8 км³, из подземных источников – несколько более 1,1 км³. Суммарный речной сток Беларуси в средний по водности год составляет 57,1 км³, в том числе формирующийся в пределах республики 36,4 км³, ресурсы подземных вод оцениваются в объеме более 18 км³. Таким образом, современное использование водных ресурсов в целом составляет 3-5 % их объема. Следует отметить, что в градостроительной практике Беларуси имели место случаи необоснованного размещения и развития промузлов в зонах, недостаточно обеспеченных водными ресурсами (н.п. Дрогичин, г. Барановичи и др.). Это вызвало многочисленные проблемы по их водообеспечению. В связи с этим, дальнейшее развитие производительных сил необходимо планировать с учетом имеющейся ограниченности водных ресурсов на отдельных территориях и проведения экологической экспертизы с учетом эколого-экономической оценки.

Несмотря на значительное снижение объема сброса сточных вод и количества содержащихся в них загрязняющих веществ, адекватного улучшения качества воды на многих реках республики не отмечено, хотя можно констатировать, что процесс загрязнения водных объектов приостановился. Объем сброса сточных вод сократился с 1990 г., когда он составлял 2,15 км³, до 1,18 км³ в 1998 г., в том числе сброс загрязненных вод уменьшился за этот период с 0,1 куб³ до 0,03 куб³. Следует отметить, что в последние годы наиболее загрязненные сточные воды сбрасывали водоочистные сооружения городов Речница, Минск, Гродно, Береза, Ляховичи, Поставы, Лепель, Ошмяны, Старые Дороги. Загрязненность сточных вод во многом является следствием неудовлетворительной работы локальных очистных сооружений (или их отсутствия) на многих предприятиях промышленности (в том числе перерабатывающей), что вызывает загрязнение рек, прежде всего, солями тяжелых металлов и органическими веществами, а иногда выводит из режимной эксплуатации общегородские биологические очистные сооружения. За последние десятилетия уменьшился сброс загрязняющих веществ в водные объекты от точечных источников по БПК, нефтепродуктам, взвешенным веществам, сухому остатку, сульфатам, фосфору, азоту общему, жирам, сероводороду, мышьяку, нитритам, формальдегиду, и другим элементам, но увеличился по хлоридам, азоту аммонийному, железу, СПАВ, никелю, фенолам, цинку, кобальту, хрому и др. В последние годы наибольшее загрязнение поверхностных вод фиксировалось в бассейнах рек Свислочь (ниже г. Минск), Березина (г. Светлогорск, г. Борисов), Сож (г. Гомель), Днепр (г. Лоев, г. Могилев), Зап. Двина (г. Витебск, г. Новополоцк), Неман (г. Гродно). Для снижения загрязненности водных объектов требуется не только интенсификация и расширение общегородских очистных сооружений, но и внедрение экономических и административных механизмов ответственности как собственников общегородских водоочистных сооружений, так и предприятий, владельцев локальных очистных сооружений.

В большинстве бассейнов рек вклад рассредоточенных источников загрязнения по отдельным ингредиентам превышает или сравним с нагрузкой от точечных выпусков сточных вод, в связи с чем, природоохранным органам следует больше внимания уделять водоохранным мероприятиям на водосборе.

Значительной проблемой в ряде городов является нерациональное использование водных ресурсов, большие утечки из систем водоснабжения, повышенное содержание железа в питьевой воде. В сельской местности одной из проблем является отсутствие централизованного питьевого водоснабжения, при этом, вода в шахтных колодцах имеет нитратное загрязнение. Определенное влияние на качество вод (загрязнение, засорение) оказывают стоки с мелиоративных систем, водная и ветровая эрозия водосборов (прежде всего в бассейне р. Припять /распашка мелкозалежных торфяников/). Предпринятые в последние годы водо-

охранные мероприятия несколько снизили это воздействие, но пока незначительно. Необходимо активнее переходить при реконструкции мелиоративных систем на системы с двойным регулированием и выполнять весь комплекс природоохранных мероприятий.

При спрямлении русла рек достигается практически равномерное движение воды, происходит обмеление и снижение уровней грунтовых вод в пределах поймы, а иногда и на прилегающей территории. Процесс этот может усиливаться в случае размыва канализированного русла. К настоящему времени практически во всех бассейнах полностью отрегулированные в прошлые годы реки стабилизировали свои русла. Основную опасность для них представляет техническое нарушение. Необходимо избегать выборочного регулирования русел рек (вне всей системы водотоков), что способствует формированию донных отложений и вторичному загрязнению ими речных вод. Данные работы необходимо проводить только после проведения моделирования и соответствующей экологической экспертизы.

В последние годы обращает на себя внимание загрязнение как поверхностных вод так и подземных отходами производства и потребления. Объем накопления отходов составляет более 630 млн. т. В республике имеется более 180 полигонов с твердыми бытовыми отходами и более 80 с промышленными отходами. Из всех полигонов (по нормам) только 20 оборудованы противofiltrационными экранами, более 60 полигонов размещаются на песках и супесях и требуют строительства противofiltrационных экранов. Только на 70 полигонах ведутся систематические или проводились разовые наблюдения за состоянием грунтовых и поверхностных вод. Более 40 полигонов промтоходов не обваловано, на 20 отсутствуют природоохранные сооружения. Выборочные исследования показывают, что влияние на подземные воды в бассейне Зап. Двины полигона ТБО г. Полоцка (по марганцу, никелю, хрому, свинцу, меди), полигона ТБО г. Новополоцка (по аммонии, железу, нитратам, марганцу, барии, цинку), полигона ТБО г. Витебска (по хлоридам, нитратам, свинцу, цинку, никелю и другим элементам) весьма значительно и в десятки раз превышает фоновые значения и в несколько раз - ПДК. В воде Зап. Двины в районе обозначенных полигонов (которые расположены в 2-5 км от реки) по данным аналитических отделов Минприроды и ПО «Белгеология» фиксируются загрязнения по органическим веществам, ХПК и другим ингредиентам. Учитывая изложенное, необходимо разрабатывать специальные технологии по безопасному захоронению и вторичному использованию отходов.

Значительное влияние на загрязнение вод оказывает ливневой сток городов. Так, специально проведенные аналитической службой Минприроды, анализы ливневых вод, сбрасываемых с территорий Витебска, Полоцка, Новополоцка,

Минска, Мозыря, Бреста, Кобрин, Гомеля, Гродно показывают их значительное негативное влияние на качество воды: К примеру, вода ливневых коллекторов г. Витебска по некоторым ингредиентам в 2- 5 раз превышает ПДК. Снижение антропогенной нагрузки от этого вида загрязнения требует развития систем ливневой канализации с очисткой ливневых вод, экологической сертификации территорий предприятий и разработки мер по контролю за их загрязнением.

Значительное влияние на качество вод рек оказывает трансграничный перенос загрязняющих веществ через атмосферу из стран Центральной и Западной Европы. Для снижения данного антропогенного воздействия необходимо объединение усилий всех стран Европы по выполнению имеющихся международных конвенций.

Трансграничный перенос загрязняющих веществ водными объектами Республики Беларусь относительно невелик, а в бассейне Зап. Буга близок к нулю (количественная его оценка находится в пределах точности расчетов). На входе в Республику Беларусь воды Днепра, Зап. Двины и Зап. Буга по многим показателям (нефтепродукты, СПАВ, фенолы, хлориды, сульфаты, азот аммонийный, азот нитритный, фосфаты, медь, никель и др.) хуже или сравнимы с водами, вытекающими за пределы республики. Следует отметить, что бассейны Припяти, Сожа, нижнего течения Днепра и Березины с 1986 г. испытывают значительное радиоактивное загрязнение, которое может иметь значение в трансграничном контексте. Беларусь в отдельные годы имела обращения со стороны соседних государств - Латвии (1989 г., 1996 г.), Польши (1997 г., 1999 г.), Литвы (1997 г., 1998 г.), Украины (1998 г., 1999 г.) по вопросам качества трансграничных вод или попусков им дополнительных объемов воды. В связи с изложенным, государственным органам управления необходимо продолжить работу над заключением на первом этапе межведомственных, а в дальнейшем межгосударственных договоров по вопросам трансграничного сотрудничества в области использования и охраны водных ресурсов с Польшей, Литвой, Латвией, Российской Федерацией. Эти документы должны основываться на теоретико-методологических положениях, излагаемых ниже.

* Во второй главе «Теоретико-методологические положения по комплексной оценке гидроэкологического состояния водных ресурсов трансграничных рек» указано, что для более всесторонней оценки гидроэкологического состояния водосборов трансграничных рек и сопоставимости оценок в количественном выражении требуются комплексные критерии, разработке которых в развитых странах мира придается все большее значение. В разработку таких критериев значительный вклад внесли А.Маас, М. Хафшмидг, Р. Нежиховский, В. Плужников и др. Особо следует отметить работы А. Яцыка, которым разработана система показателей использования водных ресурсов, включающая весовые коэффициенты

достаточно большого количества показателей и логико-математическую модель комплексной оценки гидроэкологического состояния малых рек Украины.

Применительно к трансграничным рекам Республики Беларусь (относящимся к категории больших и средних рек) представляется целесообразным критерии оценки гидроэкологического состояния водных объектов разделить на две основные группы:

1. Критерии оценки степени использования водных ресурсов;
2. Критерии оценки степени загрязненности поверхностных вод.

Детальная оценка степени использования поверхностных водных объектов производится по результатам анализа водохозяйственных балансов, методика составления которых разработана С. Крицким, М. Менеклем (1952-1962 годы), В. Плужниковым и А. Колобаевым (1980-1990 годы).

Для оперативной оценки степени использования поверхностных водных объектов автором предлагаются следующие критерии:

1. Коэффициент использования речного стока (КИР);
2. Коэффициент безвозвратного водопотребления (КБВ).

Коэффициент использования речного стока характеризуется кратностью использования воды на различные нужды (включая рыбохозяйственные, энергетические, экологические и другие попуски) по длине реки, т.е. использование возвратных вод, сбрасываемых предприятиями и оросительными системами. Он вычисляется по отношению к естественному (восстановленному) речному стоку отчетного года.

$$\text{КИР} = \frac{W_{з.р.} + W_{ущ.} + W_{д.и.} + W_{н.п.}}{W_e},$$

где $W_{з.р.}$ – объем забора воды из речной сети (включая переброску стока);

$W_{ущ.}$ – ущерб речному стоку вследствие отбора подземных вод;

$W_{д.и.}$ – дополнительное испарение с поверхности водохранилищ;

$W_{н.п.}$ – необходимый комплексный попуск (рыбохозяйственный, энергетический, экологический и т.д.)

W_e – естественный (восстановленный) сток, определяемый в процессе составления отчетных водохозяйственных балансов при подготовке ежегодников водопользования государственного водного кадастра.

Коэффициент безвозвратного водопотребления характеризует изменение речного стока под влиянием хозяйственной деятельности. Он указывает на резервы водных ресурсов (при малом своем значении) или их дефицитность (при больших значениях КБВ, приближающихся к единице). Если коэффициент КБВ рассчитывается по отношению к стоку маловодного года расчетной

обеспеченности (например 95 %), то его величина может превышать единицу, что свидетельствует о том, что в условиях остромаловодного года современные потребности в воде (даже без учета необходимых попусков) не могут быть удовлетворены.

КБВ вычисляется следующим образом:

$$\text{КБВ}_e = \frac{W_{з.р.} + W_{уц.} + W_{д.и.} - W_{сб.}}{W_e}$$

$$\text{КБВ}_p = \frac{W_{з.р.} + W_{уц.} + W_{д.и.} - W_{сб.}}{W_p}$$

$W_{сб.}$ - объем сброса воды в речную сеть (включая переброски стока);

W_e - естественный (восстановленный) сток;

W_p - сток расчетной (95 %-ной) обеспеченностью.

Для расчета коэффициентов КИР и КБВ следует использовать официальные данные государственного водного кадастра Республики Беларусь и водных кадастров сопредельных стран.

Детальная оценка степени загрязненности поверхностных вод производится по результатам анализа балансов качества воды, методике которых посвящено значительное количество работ отечественных и зарубежных исследователей (В. Коммонер, А. Никаноров, В. Плужников, Г. Сухоруков и др.) Однако, внедрение этих методов осложняется отсутствием достаточно надежной исходной информации, особенно данных о рассредоточенных (диффузных) источниках загрязнения.

В этих условиях для оперативной оценки степени загрязненности поверхностных вод автором (совместно с Р. Оборотовой, Л. Конопелько, Т. Калинович) предлагается комплексный индекс загрязненности вод (КИЗ), во многом схожий с широко применяемым. В отличие от ИЗВ, величина КИЗ рассчитывается отдельно по каждому замеру концентраций загрязнений:

$$\text{КИЗ}_j = \frac{12 - m_j}{12 * (n - m_j)} * \sum_{i=1}^n \frac{C_{ij}}{\text{ПДК}_i}$$

где:

C_{ij} - данные непосредственных замеров концентраций в определенный день j -того месяца по i -м ингредиентам ($i = 1, \dots, n$). Если замеры концентраций по i -тому ингредиенту не производились, то для него C_{ij} рекомендуется принимать

близким к нулю (например, $C_{ij} = 0,00001$), но не равным нулю, чтобы при машинной обработке данных этот случай мог бы отличаться от случая, когда C_{ij} в действительности равны нулю;

m_j - количество ингредиентов j -ый месяц, по которым замеры концентраций не производились;

n - количество ингредиентов, положенных в основу расчета КИЗ.

Определяемые КИЗ следует трактовать как параметры, отражающие качество воды в водоемах только в дни производимых замеров. Они показывают, что в отдельные периоды года для определенного створа реки вода может относиться к категории как чистой или умеренно загрязненной, так и загрязненной, а в некоторых случаях даже - грязной. В то же время ИЗВ для аналогичного случая может показывать только один промежуточный класс загрязненности воды.

Для управления водоохранной деятельностью в бассейнах рек необходимо знать колебания КИЗ и для принятия мер отслеживать по ним неблагоприятные периоды даже если они не являются продолжительными, так как за короткий период времени экосистеме реки может быть причинен значительный ущерб.

В таблицах 1-3 приведено распределение вычисленных КИЗ по классам степени загрязненности вод Днепра, Зап. Двины, Немана за 1987 и 1997 г.г. Сравнительную оценку динамики изменения загрязненности воды в бассейне реки в отдельные годы предлагается производить по дополнительному интегральному показателю загрязненности вод в бассейне реки в целом.

Этот параметр определяется по распределению КИЗ по классам степени загрязненности, начиная с III класса и выше (экспоненциальная регрессионная зависимость):

$$N_k = \text{EXP} (a_0 + a_1 * k)$$

Коэффициенты a_0 и a_1 определяются по методу наименьших квадратов на основе данных таблиц 1-3.

Интегральный показатель загрязненности вод P для бассейна реки определяется по формуле:

$$P = \frac{N_{3-7}}{N} * \left(1 + \frac{3a_1}{a_0} \right) * \left(1 + \ln \left(\frac{N_{3-7}}{N_{\text{рег}}} \right) \right)$$

$$\text{где } N_{3-7} = \sum_{k=3}^7 N_k, \quad N = \sum_{k=1}^7 N_k, \quad N_{\text{рег}} = \sum_{k=3}^7 N_{\text{рег}-k}$$

a_0 и a_1 - коэффициенты экспоненциальной регрессии.

$N_{\text{рег}-k}$ - число, соответствующее K -тому значению, вычисленному по вышеуказанной регрессионной зависимости.

Показатель P является безразмерным и изменяется от 0 до 1 (0 - чистые, 1 - грязные воды). По этому показателю произведена оценка изменения загрязнен-

ности рек Днепра, Зап. Двины и Немана на территории Беларуси за 10-летний период (1987 - 1997 г.г.).

Таблица 1.
Бассейн р. Днепр на территории
Беларуси

Классы степени загрязненности вод	Кол-во вычисленных КИЗ, распределенных по классам степени загрязненности вод (N_k)	
	1987 г.	1997 г.
I - II	124	136
III	341	416
IV	105	35
V	25	12
VI	12	3
VII	3	0
Всего	610	602

Таблица 2.
Бассейн р. Зап. Двина на территории
Беларуси

Классы степени загрязненности вод	Кол-во вычисленных КИЗ, распределенных по классам степени загрязненности вод (N_k)	
	1987 г.	1997 г.
I - II	79	30
III	62	127
IV	19	8
V	6	2
VI	1	0
VII	0	0
Всего	167	167

Таблица 3.
Бассейн р. Неман на территории Беларуси

Классы степени загрязненности вод	Кол-во вычисленных КИЗ, распределенных по классам степени загрязненности вод (N_k)	
	1987 г.	1997 г.
I - II	89	83
III	183	234
IV	29	7
V	10	2
VI	8	0
VII	2	0
Всего	321	326

В третьей главе «Научные основы и принципы межгосударственного нормирования антропогенной нагрузки на водные ресурсы трансграничных рек» указано, что международные конвенции по охране трансграничных вод /Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992 г.), Конвенция о праве несудоходных видов использования международных водотоков (Нью-Йорк, 1997 г.), Протокол по проблемам воды и

здоровья (Лондон, 1999 г.), Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхус, 1998г.)/ предусматривают, что государства используют расположенные в пределах его территории водные объекты «справедливым и разумным образом» с учетом интересов других государств и международных норм по охране окружающей среды (например рекомендации Хельсинской Комиссии по охране Балтийского моря или Комиссии по охране Черного моря и др). Однако таких норм, доведенных до узаконенных количественных значений, пока не выработано, несмотря на огромное количество предложений отдельных авторов. На основании анализа литературных источников и официальных документов международных организаций автором диссертации сформулированы основные принципы нормирования антропогенной нагрузки на экосистемы трансграничных рек, которые сводятся к следующему.

Трансграничное воздействие, в основном, проявляется в следствии:

1. Забор воды и регулирования стока на вышерасположенной водосборной площади;
2. Загрязнения водных объектов от сосредоточенных (точечных) и рассредоточенных источников загрязнения на вышерасположенной площади;
3. Подъема уровней воды плотинами водохранилищ и других гидротехнических сооружений в нижерасположенных створах рек;
4. Выпадением загрязненных осадков, обусловленных трансграничным (и собственным) загрязнением атмосферного воздуха.

Поскольку третья группа воздействий относится к известной инженерной гидравлической задаче, которая успешно решена в результате исследований Г. Васильченко, В. Рогуновича и других авторов, в данной работе она не рассматривается. Вне рассмотрения соискателя остается также требующая дополнительных экспериментов четвертая группа трансграничных воздействий.

Применительно к условиям Беларуси величина безвозвратного водопотребления, обусловленного заборами воды и регулированием речного стока, невелика и находится в пределах точности гидрологических расчетов, за исключением р. Вилии, где вследствие переброски стока по Вилейско-Минской водной системе уменьшение речного стока в отдельные годы составляло более 10 %. Тем не менее, для обеспечения устойчивого развития в белорусской части водосборов Западного Буга и Припяти (испытывающих трансграничное воздействие Украины) и литовской части водосбора Вилии возникают проблемы регулирования межгосударственных водных отношений, которые могут решаться на основе, согласованной сторонами, одного из предлагаемых автором (разработанных по материалам исследований Г. Воропаева, А. Колобаева, В. Плузника) методов вододеления:

1. Жесткого приоритета;
2. Эквивалентного ограничения;
3. Справедливого компромисса;
4. Гибкого приоритета;
5. Комбинированного метода.

Метод жесткого приоритета применим для распределения воды между главными потребителями сопредельных стран на стадии эксплуатации существующих водохозяйственных систем в критически маловодные годы и периоды. Очередность удовлетворения потребностей в воде устанавливается в зависимости от важности водопользователя (например, водоснабжение населения), устанавливаемой специально уполномоченными межгосударственными бассейновыми комиссиями.

Метод эквивалентного ограничения заключается в том, что каждая сторона недополучает одинаковое количество воды (в процентах от согласованных нормативных потребностей).

Метод справедливого компромисса применим при наличии достоверной информации, характеризующей связь между объемом используемой воды и выпуском продукции, в случае отсутствия данных об оценке ущерба в денежном выражении (в сопоставимых ценах). В период дефицита водопользователи сопредельных стран несут одинаковый ущерб в процентах от выработки продукции, получение которой связано с водообеспеченностью.

Распределение воды по методу гибкого приоритета предполагает высокий уровень межгосударственных отношений в области использования вод и основывается на оценке последствий ограничения водопользования по каждому объекту сопредельных стран, которая приводится к одной единице измерения – экономическому критерию в виде:

$$\sum_{i=1}^n I_i + \sum_{i=1}^n Y_i(D_i) \rightarrow \min$$

$$\text{при } \sum_{i=1}^n D_i = \text{const},$$

где I – эксплуатационные издержки;

Y – ущерб от недодачи воды;

D – ожидаемый дефицит воды в течение рассматриваемого периода, устанавливаемый на основе водохозяйственных балансов и гидрологических прогнозов.

Комбинированный метод заключается в том, что в начале выделяются водопользователи, ограничения в подаче воды которым не поддаются стоимостной оценке (например, коммунальное водоснабжение) и особо важные объекты (например, стратегические). Потребности этих водопользователей удовлетворя-

ются в первую очередь (по методу жесткого приоритета). Распределение воды между другими водопользователями (или группами водопользователей сопредельных стран) производится по одному из остальных вышеперечисленных методов.

Нормирование антропогенной нагрузки на качество вод трансграничных рек является для Республики Беларусь важнейшей экологической задачей, поскольку Беларусь одновременно как испытывает трансграничное загрязнение (от России, Украины и частично Польши), так и оказывает негативное воздействие на водные объекты Украины, Польши, Литвы, Латвии, а в конечном итоге на акваторию Балтийского и Черного морей. Эта чрезвычайно сложная задача усугубляется отсутствием достаточно достоверной исходной информации, особенно по оценке влияния рассредоточенных источников загрязнения и учету эффекта самоочищения. Принципиальный подход к решению этой задачи предлагается основывать на следующих положениях.

1. Сопредельными государствами должны быть согласованы единые критерии оценки гидроэкологического состояния трансграничного речного бассейна и критерии оценки антропогенной нагрузки на качество вод (например, изложенные в разделе 1 критерии).
2. По каждому из выбранных критериев устанавливаются их критические значения, а именно:
 - максимально допустимое, превышение которого может привести к необратимым экологическим последствиям в экосистеме другого государства;
 - минимальное, соблюдение которого обеспечивает использование трансграничного водного объекта в заданных целях (питьевое водоснабжение, рыбохозяйственное использование, культурно-бытовое водопользование);
 - наиболее приемлемое, исходя из общих межгосударственных целей с учетом экологических ограничений.

Количественная оценка приемлемых значений выбранных критериев может быть произведена согласно следующему условию:

$$K_{\text{фон } i} \leq K_{\text{доп } i} \leq K_{\text{факт } i}, \text{ где}$$

$K_{\text{доп } i}$ - допустимое (приемлемое) значение i -го критерия;

$K_{\text{фон } i}$ - фоновое значение критерия, определяемое по данным наблюдений в створах реки, замыкающих нарушенные или слабо нарушенные хозяйственной деятельностью водосборы;

$K_{\text{факт } i}$ - фактическое значение критерия в пограничном створе реки.

3. По мере развития водноэкологической науки и накопления репрезентативных исходных данных вместо предложенных критериев могут быть использованы целевые показатели, постепенно внедряемые в практику водоохранного регулирования развитых стран мира.

4. Поскольку в большинстве бассейнов трансграничных рек антропогенная нагрузка от рассредоточенных источников загрязнения сопоставима, а в отдельных случаях даже превышает нагрузку от сосредоточенных сбросов сточных вод, требуется также нормирование сельскохозяйственной и другой деятельности, обеспечивающей снижение (или недопущение) выноса загрязняющих веществ с урбанизированных и сельскохозяйственных территорий, полигонов захоронения промышленных и бытовых отходов, складов хранения нефтепродуктов и удобрений, автозаправочных станций, транспортных магистралей, нефте- и продуктопроводов и т.д. Основным межгосударственным принципом такого нормирования может стать паритетное снижение доли антропогенного воздействия от рассредоточенных источников загрязнения и согласованные ограничения хозяйственной деятельности на водосборе (допустимое количество вносимых удобрений на один гектар, максимальное количество скота на единицу распаханной территории, хранение нефтепродуктов в специальных безопасных емкостях и т. д.).

В 4-й главе «Научные основы и принципы разработки природоохранного раздела Национальной стратегии устойчивого развития (НСУР) Республики Беларусь» отмечается, что исследования в области обеспечения устойчивого развития государств в комплексном его понимании как междисциплинарной проблемы и многоаспектной стратегии были определены главной задачей на 21-й век. В 1991 г. ООН осуществила межсекторальный проект «Модели, методы и программные средства анализа глобальной и региональной неустойчивости развития», в 1992г. на конференции по окружающей среде и развитию приняла основной документ - «Повестка дня на 21-й век», провозглашающий идею устойчивого развития, которого возможно достичь путем гармоничного развития экономики, сохранения и улучшения окружающей среды и решения проблем в социальной сфере (триада «экономика - природа - общество»). В 1996 г. Правительство Республики Беларусь образовало Национальную комиссию по устойчивому развитию, по поручению которой соискателем как Зам. Председателя вышеуказанной комиссии и Зам. руководителя сводно-методологической группы была (совместно с В.Н. Шимовым, Л.М. Крюковым и др.) была разработана Концепция Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2010 года, в которой на основе учета сложившейся социально-экономической и экологической ситуации, анализа внутренних и внешних факторов развития, определены цели, задачи и модель устойчивого развития, национальные ресурсы и условия,

направления и механизмы перехода к устойчивому развитию, средства осуществления и система социально-экономических, экологических и организационных индикаторов устойчивого развития. На основании этой концепции с учетом прогнозных и программных наработок была подготовлена и одобрена Президиумом Совета Министров Республики Беларусь Национальная стратегия устойчивого развития (НСУР). Методологические принципы к разработке модели и программы были следующие:

- принцип преемственности развития экономики (увязка перспективных программ в сфере развития экономики и охраны среды);
- принцип научности (согласование предложенных решений с новыми достижениями экономической и экологической науки переходного периода);
- принцип системности (обеспечение комплексности, построение макро- и межотраслевых моделей, расчет ресурсов, инвестиции и инновации, совершенствование финансового обеспечения и экономической заинтересованности в снижении ресурсопотребления, налоговая политика, кредитно-денежная политика);
- принцип взаимозависимости (человек – экономика – природа, методология ООН по взаимосогласованному рассмотрению процессов развития человеческого потенциала, экономики и проблем окружающей среды);
- принцип диалектичности (механизмы развития, потребности, ресурсы, уровень использования, структурная перестройка, учет экологического фактора при приватизации, институциональное развитие);
- принцип взаимосвязи внутренних и внешних факторов (исследование развития территорий (водосборных бассейнов) на международном, региональном, национальном уровнях, экспорт, импорт, лимиты, квоты, экономическая и экологическая безопасность) и др.
- принцип адекватности методов исследований (экономико-математическое моделирование, экстраполяция, экспертное прогнозирование).

В результате проведенной работы были сформированы (рассчитаны) важнейшие целевые параметры стратегии, где наряду с индикаторами экономического развития (ВВП, инвестиции, МПБ, товарооборот, индекс потребительских цен, экспорт, импорт и др.) были рассчитаны и экологические параметры или индикаторы (снижение ресурсо- и энергоемкости ВВП, лимиты объемов выбросов вредных веществ в атмосферу, в водные объекты, удельный вес капвложений на природоохранные мероприятия, показатели рационализации использования земель, особо охраняемые территории и объекты, лесовосстановление, лимит использования воды, объемы допустимых водопотерь, лимиты сброса сточных вод и загрязнений, потребление питьевой воды на душу населения, рост обеспечения населения чистой питьевой водой, площади водоохраных зон, запасы природных возобновляемых и не возобновляемых ресурсов, лимиты образования отходов,

уровень их вторичного использования, переработки, строительство мусороперерабатывающих мощностей, экологическое налогообложение и др.

Значительное место в НСУР отведено вопросам совершенствования использования, управления и охраны бассейнов трансграничных рек как важнейшему фактору экономической и экологической безопасности государства.

В пятой главе «Нормативно-правовое управление использованием и охраной вод бассейнов трансграничных рек» автором рассмотрены вопросы совершенствования системы законодательства, регулирующей использование и охрану водных ресурсов, разработаны методические принципы административно-бассейнового управления, формирования водоохраных разделов планов действий по охране окружающей среды. В настоящее время создан правовой механизм регулирования водно-экологических отношений, в котором можно выделить следующих четыре уровня:

1. Конституционные нормы;
2. Законодательные акты, принимаемые Парламентом;
3. Нормативные акты, издаваемые органами исполнительной власти (Совет Министров, министерства и ведомства);
4. Международно-правовые конвенции и договора.

По мере развития правовой реформы соискателем совместно с известными учеными и практиками И. Лиштваном, В. Усенко, Б. Савицким, М. Худой, В. Счисленком и др. были разработаны и приняты Верховным Советом и Парламентом законы, которые содержали принципиально новые положения развивающие те или иные аспекты водно-экологического регулирования. Это- Закон «Об охране окружающей среды, 1992 г.» /ввел многие новые принципы, например, «научно-обоснованное сочетание экологических и экономических интересов» и определения- «экономика природопользования, мониторинг окружающей среды, экологическая экспертиза и др.», Закон «Об отходах производства и потребления, 1993 г.» /ввел определение - «разрешение на захоронение отходов» и др./, Закон «О государственной экологической экспертизе, 1993 г.» /ввел принцип- «сохранение экологического равновесия» и др./, Закон «О палогe за пользование природными ресурсами, 1991 г. » /ввел определение -«экологическое налогообложение»/, Водный кодекс, 1998 г. ввел определения- «временное пользование водным объектом», «платность водопользования» и др.

На основе научного обобщения и разработанных новых подходов систему водно-экологического регулирования (управления и охраны водных ресурсов) на макроуровне можно разделить на три основных блока (таблица 4):

1. Нормативно-правовое (административное) регулирование;
2. Эколого-экономическое регулирование;
3. Организационно-институциональное регулирование.

**Система водно-экологического регулирования
(управления и охраны) - макроуровень.**

Нормативно-правовое (административное) регулирование	Эколого-экономический механизм регулирования водопользования	Организационно-институциональное регулирование
1.1. Законодательство/ Водный кодекс, Законы «О государственной экологической экспертизе», «Об отходах производства и потребления», «Об особо- охраняемых природных территориях», Ко-АП, УК, Земельный кодекс и др.	2.1. Экологическое налогообложение использования водных ресурсов и сбросов сточных вод , лимитированные	3.1. Институты государственной власти и управления (законодательные, исполнительные, судебные)
1.2 Программы и стратегии /Социально-экономического развития, НСУР, Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, Гигиены окружающей среды, Охраны земель, Обращения с коммунальными отходами, Биологического разнообразия, Питьевого водоснабжения и др./	2.2 Финансово-кредитная политика	3.2. Мониторинг окружающей среды(гидросферы), системы раннего предупреждения на случай аварий, государственный учет водных ресурсов и объектов, кадастр водных ресурсов
1.3 Водоохраные нормы, стандарты, правила, технические условия, руководящие документы	2.3 Ценовая политика /тарифы, цены и т.д./	3.3 Экологическая сертификация и экологический аудит
1.4.Нормирование использования водных ресурсов и водосборов, лицензирование, разрешительная система	2.4 Экономическое стимулирование водосбережения (налоговые льготы и т.д.	3.4 Организация и проведение водоохраных и водосберегающих работ
1.5 Государственная экологическая экспертиза /включая ОВОС и после-проектный анализ/	2.5 Рыночные регуляторы	3.5 НИОКР, водноэкологическое образование и воспитание Международное водноэкологическое сотрудничество, международные конвенции и договора
1.6 Государственный, ведомственный, производственный и общественный экологический контроль	2.6 Целевые фонды охраны природы, экологическое страхование	3.6 Информационное обеспечение, ГИС, АСУ

Для реализации основного требования Водного Кодекса должна быть реформирована система органов по регулированию использования и охране вод с созданием Комитета по водным ресурсам при Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды с наделением его полномочиями по разработке стра-

тегий и программ рационального использования и охраны вод бассейнов рек, разработке схем, норм, балансов, правил, стандартов, моделей, ГИС, ведению водного учета и мониторинга гидросферы, осуществлению межведомственной координации работ, планированию и лимитированию, определению технической политики, государственному контролю и т.д.

Бассейн трансграничной реки – это водосборная площадь с сотнями больших и малых притоков. Процесс управления таким сложным образованием не может обойтись без построения иерархической системы объектов управления на основе передачи с низких на более высокий уровень управления значений контролируемых параметров и (или) на назначении для объектов более низкого уровня значений управляемых параметров (расход воды, гидротехнические показатели и т.д.). В пределах каждого из трансграничных водных объектов Беларуси располагается несколько областей, а в пределах некоторых из них – несколько стран. Каждая из них имеет свои, нередко противоречивые интересы в сфере использования водных ресурсов. С другой стороны, на территории одной области могут находиться несколько водных объектов разных бассейнов. Поэтому очевидна необходимость создания системы управления, которая бы основывалась на разумном сочетании бассейнового планирования и административно-территориального управления. При этом следует учитывать, что использование и охрана водных ресурсов – это две стороны одного процесса, так как качество вод трансграничных рек в значительной мере формируется пользователями. Кроме того, прогнозы, планы и расчеты последствий влияния тех или иных факторов необходимы не в точке (как это чаще всего практикуется органами управления использованием и охраной вод) а с учетом всей территории бассейна в совокупности осуществляемых на ней мероприятий.

Реализация бассейнового подхода для управления трансграничным водным объектом может быть осуществлена следующей последовательностью действий.

1. Обосновывается перечень основных контролируемых параметров (расход воды в реке, расход сточных вод, гидрохимические показатели и т.д.);
2. На пограничных створах и в устьях основных притоков первого порядка устанавливаются актуальные значения (или диапазоны значений) выбранных параметров;
3. На основе моделирования в пределах всего бассейна определяются «приемлемые» (в определенном смысле «оптимальные») значения параметров в контрольных створах;
4. Приемлемые параметры являются основой переговоров по заключению бассейнового соглашения (между сопредельными государствами или областями Республики Беларусь). В нем закрепляются согласованные значения параметров в контрольных створах, сроки и характер изменения параметров (лимиты

забора воды, сброса сточных вод и содержащихся в них загрязняющих веществ), планы совместных действий по достижению согласованных значений.

5. Сопредельные страны (области Республики Беларусь) самостоятельно осуществляют водохозяйственную и водоохранную деятельность в пределах установленных лимитов, при контроле со стороны специально уполномоченных органов (межгосударственных комиссий).
6. Каждое государство или его субъект в пределах своей территории основывает свою деятельность на бассейновом подходе (в противовес точечному).

В условиях имеющего место недостатка и неопределенности исходной информации необходимо разумное сочетание принципов оптимальности и эвристики, т.е. создания интерактивных информационно-советующих систем поддержки принятия решений на основе рационального сочетания технических возможностей компьютерной техники и способностей человека принимать решения в плохо формализуемых ситуациях. При этом лицо, принимающее решение, участвует как в процессе подготовки решений, так и в процессе совершенствования самой модели управления.

Основными элементами моделей управления использованием и охраной вод являются лимитирование и экономическое стимулирование. Второму элементу посвящен раздел 6 диссертации. Предложение автора по первому элементу излагаются ниже.

Основой лимитирования изъятия водных ресурсов и загрязнения водной среды является лимитирование (выдача разрешений) забора воды, сброса сточных вод и количества содержащихся в них загрязняющих веществ. В специфических условиях Республики Беларусь, где во всех речных бассейнах, как отмечалось выше, дефицита воды практически нет, первостепенное значение приобретает лимитирование сброса загрязняющих веществ в водные объекты. Лимитирование должно служить инструментом управления, преследующего цель обеспечения устойчивого водопользования и экологического благополучия водных объектов. Сложившаяся в период функционирования СССР система практически ограничивается концепцией ПДС (предельно-допустимых сбросов), базирующейся на ПДК (предельно-допустимых концентрациях) применительно к расчетному створу без учета заборов и сбросов на выше и ниже расположенных участках речного бассейна. Эта система противоречит справедливому принципу «загрязнитель платит», а установленные в соответствии с ней нормы сброса иногда противоречат здравому смыслу.

Основой установления ПДС (или ПДК в сточных водах предприятия) является обеспечение норм качества природных вод или не ухудшение их природного качества на определенном расстоянии от точки сброса, т.е. возможность каждого конкретного водного объекта в конкретной точке при наименьшей водности

принять какое-то количество загрязняющих веществ. Следовательно, для обоснованного расчета надо иметь безупречную гидрохимическую и гидрологическую информацию и выполнять расчет по бассейну реки, что позволило бы оптимально распределить нагрузку между водопользователями с учетом особенностей водоприемника. На практике даже при проведении специальных изыскательских работ исходная информация недостаточна, и при расчетах дополнительную неопределенность вносят рассредоточенные (диффузные) источники загрязнения. Поэтому в Республике Беларусь ПДС (ПДК для сточных вод), как правило, устанавливаются простейшим образом: анализируется качество воды выше сброса, объем сточных вод и требования к качеству воды в 500 м от точки сброса. В случае, когда водный объект уже загрязнен, т.е. исчерпана его ассимилирующая способность (что бывает довольно часто), ПДС устанавливается на уровне ПДК реки да к тому же с применением принципа суммирования $\left(\sum \frac{a}{\text{ПДК}_i} \leq 1 \right)$. При этом применяются наиболее жесткие (как правило, рыбохозяйственные) нормативы. В результате получается, что сбрасывать можно только сточные воды, в которых концентрации загрязняющих веществ должны составлять доли ПДК. Не удивительно, что эти нормативы, как правило, не соблюдаются.

В связи с изложенным предлагается постепенно переходить на систему целевых показателей качества (ЦПК) с использованием принципа «технологических стандартов» («наилучших имеющихся технологий», «наилучшей природоохранной практики») и принципа «соблюдения примерно одинакового допустимого ухудшения качества воды в пределах всего речного бассейна». Практическими шагами в этом направлении могут быть:

1. Отказ от дорогостоящей процедуры расчета максимально допустимого сброса множества загрязняющих веществ, не обеспеченной доброкачественной исходной информацией и достаточными средствами постоянного контроля. Другими словами, расчет ПДС (ПДК сточных вод) рассматривать как желательную, но не обязательную задачу, решаемую в условиях, когда экономика позволяет получать необходимые исходные данные и выполнять расчеты по математическим моделям.

2. Разработка методологии и порядка установления поэтапных норм качества сточных вод (ЦПК), основанных на вышеупомянутых принципах.

3. Создание приоритетных перечней загрязняющих веществ, подлежащих обязательному нормированию и контролю.

4. Анализ постоянно обновляемой информации по технологиям производства, эффективности очистки и удельного образования и (или) содержания загрязняющих веществ в сточных водах как основы установления целевых показателей.

5. Внедрение биотестирования, биоиндикации и рационализация системы локального и экологического мониторинга.

Последний аспект - информационное обеспечение не только лимитирования, но и системы управления подробно рассматривается в главе 7.

Реализация бассейнового подхода в управлении использованием и охраной вод потребует соответствующей корректировки законодательства и нормативов в области охраны окружающей среды, а также пересмотра существующих организационных структур управления.

В шестой главе «Теоретические основы и методы экономического стимулирования водосбережения и снижения антропогенной нагрузки на водные ресурсы, оценки природных ресурсов и ущерба от загрязнения водных объектов» отмечается, что формирование экономического механизма управления природопользованием в мировой практике осуществляется не взамен, а в дополнение к мерам административного регулирования природоохранной вообще и водоохранной деятельности в частности.

В течение 1989-2000 годов соискателем (совместно с С. Кочановским, Е. Мигалем, Б. Савицким, Н. Кухтиком и др.) были разработаны основы экономического механизма природопользования, которые внесены в Законы Республики Беларусь /«Об охране окружающей среды», «О налоге за пользование природными ресурсами (экологический налог)», «Водный Кодекс», «Об отходах производства и потребления»/, в постановления Совета Министров в 1990-2000 годах /«Об утверждении ставок налога за пользование природными ресурсами», «О нормативах платы за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в природную среду и фондах охраны природы», «О ставках экологического налога, лимитах добычи природных ресурсов и допустимых выбросов (сбросов) загрязняющих веществ», «О нормативах платы за размещение (складирование) отходов производства и потребления»/, в «Методические указания о порядке исчисления и уплаты в бюджет налога за пользование природными ресурсами (Экологического налога)» /утверждены Государственным налоговым комитетом, Минфином, Минприроды/, в Методику подсчета убытков, причиненных государству нарушением водного законодательства /утверждены Минприроды, 1995/.

Разработанный экономический механизм управления водопользованием и регулирования загрязнения водной среды строится на следующих принципах (в определенной степени применяемых в странах с развитой рыночной и переходной экономикой):

1. Загрязнитель платит;
2. Пользователь платит;
3. Вводится два вида платежей: за нормативное использование водных ре-

сурсов и допустимые (в пределах лимитов) сбросы загрязняющих веществ и за сверхлимитное использование водных ресурсов и превышение допустимых сбросов;

4. Затраты по платежам в пределах лимита включаются в себестоимость продукции, сверхлимитные - осуществляются за счет прибыли, остающейся в распоряжении предприятий;

5. Нормы использования водных ресурсов и лимиты сбросов загрязняющих веществ утверждаются природопользователям и территориям в составе планов социально-экономического развития ;

6. Внесение платежей за использование водных ресурсов и загрязнение вод не освобождает природопользователей от выполнения природоохранных мероприятий, возмещения ущерба, причиненного нарушением Водного кодекса;

7. Возможность долевого финансирования создания природоохранных объектов на предприятиях за счет средств фондов охраны природы;

8. В основу нормативов платежей были положены необходимые затраты на обеспечение надлежащего качества окружающей среды , исходя из необходимости поэтапного достижения уровней использования природных ресурсов и ПДС с одной стороны и общественно-возможных суммарных затрат ВВП на воспроизводство водных ресурсов и их охрану с другой стороны.

9. Постепенное совершенствование экономического механизма по пути увеличения ставок за превышение установленных лимитов добычи воды (до 3 раз, впоследствии - до 10) и сверхлимитные сбросы (до 5 раз, впоследствии - до 15), дифференциации платежей при сбросе сточных вод в водотоки и водоемы (примерно, в 1,5 раза выше), введение платежей за санкционированное и несанкционированное размещение в окружающей среде отходов производства и потребления, сверхнормативного их хранения на территории предприятий.

10. На первом этапе (1989-1995 годы) планировалось введение «падающих» нормативов платежей, в последующем – в зависимости от уровня экономических реформ, роста ВВП, инфляционных процессов и т.п.

Однако, действующая в Республике Беларусь система налогов и платежей за пользование водными ресурсами и сбросы загрязняющих веществ в водные объекты еще не в полной мере обеспечивает водосбережение и предотвращение загрязнения водной среды.

К основным причинам такого положения следует отнести как отсутствие в республике единых методических подходов к экономической оценке водных ресурсов и к установлению нормативов платы за их использование, так и разноплановость критериев в определении платы за сбросы загрязняющих веществ, а также недоучет специфических особенностей гидроэкологического состояния того или иного водного объекта.

Излагаемые ниже предложения соискателя (разработанные совместно с Е. Мигалем, А. Неверовым, С. Кочановским) направлены на устранение (существенное уменьшение) отмеченных выше недостатков.

В плане совершенствования экономического механизма водопользования и водоохраны прежде всего представляют интерес вопросы комплексной оценки природных (в том числе водных) ресурсов и расчет ущерба, наносимого водным ресурсам. На основании проведенных исследований была разработана «Методика экологической и социально-экономической оценки природных ресурсов как составной части национального богатства». Главная цель эколого-экономической оценки природных ресурсов состояла в получении возможно более полного денежного выражения многообразных полезных эффектов, приносимых этими ресурсами обществу, расширения возможностей эколого-экономического анализа на макроуровне для принятия управленческих решений , а также перевода государственной системы статистики и учета на Систему национальных счетов (СНС) с внедрением в ее состав такого важного элемента как природные ресурсы.

Общепринятым является положение, согласно которому экономическая (эксплуатационная) ценность природного ресурса определяется величиной экономической (дифференциальной) ренты, приносимой этим ресурсом при его использовании в качестве средства труда (вода для орошения, рыбозаповедения и т.д.), источника энергии (гидроэнергия), сырья и материалов (запасы подземных вод, ресурсы поверхностных вод) или непосредственно в качестве предметов потребления (питьевая вода).

Основой расчета экологической ренты служит нормативный принцип, согласно которому определенная часть стоимости (цены) продукта природопользования гарантирует стабильность финансовой базы природоохранения и одновременно стимулирует процесс экологизации производства. весь эффект воспроизводства природных ресурсов (ренты) основан на том, что "цена" экологического интереса должна быть не ниже "цены" экономического интереса природопользования.

Поскольку экологическая рента – величина, производная от прибыли и обусловленная эффектом воспроизводства природных ресурсов, сочетанием экологических и экономических интересов природопользования, схема ее расчета принимается следующей:

$$R = C \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3,$$

где R – рента;

C – себестоимость продукта природопользования;

K₁ – коэффициент эффективности;

K₂ – коэффициент соотношения экологических и экономических интересов природопользования;

K_3 – выход конечного продукта с единицы природного ресурса, в долях единицы.

Эколого-экономическая оценка природных ресурсов ($\Pi_{пр}$ - это капитализированная величина ежегодной ренты (эффекта) определяется по формуле:

$$\Pi_{пр} = R / K_3,$$

где R – рента;

K_3 – коэффициент эффективности капитальных вложений (норма дисконта, капитализатор).

Согласно положению теории эффективности капитальных вложений, коэффициент эффективности обратно пропорционален сроку окупаемости:

$$K_3 = 1/T,$$

где K_3 – коэффициент эффективности капитальных вложений;

T – срок окупаемости.

Коэффициент эффективности капитальных вложений обратно пропорционален сроку окупаемости, и если почвенное плодородие земли восстанавливается за 2000 лет, то коэффициент эффективности составляет $1 / 2000$ или 0,0005.

Учитывая вышеизложенные подходы, общая стоимость природных ресурсов как составной части национального богатства на 01.01.2000 г. составила 118 694 162 млрд. руб. (370,9 млрд. долл.), что в 41 раз больше произведенного в 1999 г. валового внутреннего продукта. Стоимость водных ресурсов составила 21660801 млрд. руб. (18,2%), минеральных- 14973608 млрд. руб.(12,7%), земельных – 73052747 млрд. руб.(61,5%), лесосырьевых-5694449 млрд.руб. (4,8%), невыращиваемых биологических ресурсов –3312557 млрд.руб. (2,8 5%).

В ходе исследования были проведены расчеты экономического ущерба от загрязнения окружающей среды (совместно с С. Кочановским и др.). Ориентировочно подсчитано, что в целом экономический ущерб, наносимый водным источникам составляет 2,1-3,2 % от ВВП Республики Беларусь.

Соотношение объемов капитальных вложений на охрану окружающей среды и рациональное использование ресурсов (в т.ч. водных) и экономического ущерба от загрязнения водных источников приведено в таблицах 5, 6.

Для реализации выше обозначенных целей предусматривается следующее.

1. Совершенствование платы за пользование водными ресурсами и объектами (и прежде всего учет инфляционных процессов), введение платы за геологическую разведку запасов водных ресурсов и водных объектов.

Например, ставку платежей за забор воды ($СПвр$) предлагается устанавливать, исходя из следующего выражения:

$$СПвр = \Pi_{пр}^6 \times K_n \times K_s \times J$$

Показатели	1990г.	1995 г.	1996г.	1997г.	1998г.
1.Капитальные вложения на охрану окружающей среды, млрд. руб. /В том числе на охрану водных ресурсов, млрд. руб./	17059	2533	2151	3614	3458
2.Экономический ущерб водным источникам, млрд. руб.	26493	13106	12613	12951	14090
3.Превышение экономического ущерба водным источникам над объемом капвложений в охрану вод, раз	2,2	7,3	9,3	7,9	8,7

Таблица 6

Экономический ущерб от загрязнения водных источников в разрезе бассейнов приведен в таблице (млрд. руб.)

Бассейны	1995г.	1996г.	1997г.	1998г.
1.Днепр	11848	10077	10511	11057
1.1.Припять	1902	1063	884	1069
1.2.Березина	7933	6480	6305	6631
1.2.1.Свислочь	6757	4686	4734	4658
1.3.Сож	531	899	1110	878
2.Неман	3436	1506	1452	1900
2.1.Виляна	158	203	225	303
3. Зап. Двина	407	654	662	682
4. Зап. Буг	125	391	354	492
4.1. Муховец	93	136	116	106

где $C_{ар}^0$ - базовая цена или базовая экологическая и социально-экономическая оценка водного ресурса по республике;

K_n - коэффициент налогообложения, определяющий долю возмещения природопользователем цены водного ресурса;

K_i - коэффициент экологической значимости ресурса в данном регионе, определяемый на основе комплексных критериев, охарактеризованных в разделе 1;

J - индекс цен.

2. Уточнение нормативов платы за загрязнение водной среды с учетом инфляционных процессов, введение дифференциации в подходах к налогам за сброс сточных вод в водотоки и водные объекты.

Для расчета региональных нормативов платы за сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод рекомендуется применять выражение:

$$H_i^p = H_i^0 \times K, \quad ,$$

где K_i – упомянутый выше коэффициент экологической значимости водного объекта;

H_i^0 – базовый норматив платы за сброс 1 тонны загрязняющих веществ в водные объекты, который в свою очередь определяется по формуле:

$$H_i^0 = d \times \frac{Y_{1990}^0}{ПДК_i},$$

где $ПДК_i$ – предельно-допустимая концентрация i -го вещества в водном объекте соответствующего назначения;

Y_{1990}^0 – удельный экономический ущерб, принимаемый согласно Временной типовой методике 1986 г., но с учетом поправочных коэффициентов для различных водохозяйственных участков речных бассейнов в зависимости от их экологической значимости.

Сравнительные характеристики подсчитанного по вышеизложенной методике ущерба от загрязнения водных объектов и объемов валового внутреннего продукта Республики Беларусь приведена в таблице 7.

Таблица 7 (в ценах 1998 г.)

Показатели	1990 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
Экономический ущерб водным источникам, млрд. руб. В % к 1990 г.	26493 100	13106 49,5	12613 47,6	12951 48,9	14090 53,2
Валовый внутренний продукт, млрд. руб. В % к 1990 г.	826374 100	534064 64,6	549018 66,4	611606 74,0	662369 80,2
Удельный экономический ущерб водным источникам, млрд. руб. / млрд. руб. ВВП В % к 1990 г.	0,032 100	0,025 78,1	0,023 71,8	0,021 65,6	0,021 65,6
Соотношение экономического ущерба от загрязнения водных источников и ВВП, %	3,2	2,5	2,3	2,1	2,1

3. Увеличение размеров платы за экологические нарушения (сверхлимитный забор и сброс, аварийное загрязнение);

4. Создание системы возвратных или возвращаемых депозитов, возможности взятия льготных банковских (или фондовых) кредитов и уточнение механизма предоставления налоговых льгот (исключение налогообложения основных природоохранных фондов, снижение налогов на прибыль при внедрении водосберегающих новых инновационных технологий и т.д.);

5. Торговля правами (разрешениями на сброс загрязняющих веществ в водную

среду);

6. Изменение тарифной системы коммунальных платежей за пользование коммунальными услугами (водозабор, водосброс, отходы и др.), для поэтапного создания системы полного хозяйственного расчета коммунальных объектов и создания эффективной системы кредитования развития системы водозаборов, водоотведения, водоочистки и т.д.;

7. Предоставление субсидий в энергосберегающие и безотходные технологии, на покрытие части расходов по разработке новых технологий борьбы с загрязнением водной среды и т.д.

8. Введение системы экологического страхования «экологически опасных объектов (предприятия, системы транспортировки углеводородного сырья и т.д.)

9. При регулировании межгосударственных водных отношений экологическая оценка водных ресурсов и экономический ущерб от загрязнения водных объектов производятся на основе двусторонних или многосторонних международных соглашений.

10. В кредитной политике соблюдается принцип «кредитной нейтральности», т.е. повышение процента за кредитование экологически опасных предприятий должно компенсироваться льготным кредитованием экологически надежных предприятий.

11. Предусматривается создание и развитие «экологических фондов», в которых водопользователи добровольно аккумулируют средства на осуществление водоохранных мероприятий.

В седьмой главе «Основные положения и методы организации и ведения Национальной системы мониторинга окружающей среды (включая мониторинг гидросферы) /НСМОС/, а также информационного обеспечения управления природопользованием» отмечается, что любое управление представляет собой процесс обработки и анализа информации, включающий следующее:

- получение исходных данных;
- анализ информации;
- принятие решений;
- выдача командной (управляющей) информации;
- контроль реализации принятых решений.

Обоснованность принимаемых водноэкологических решений является функцией информационного обеспечения, т.е. состава и достоверности исходных данных. Поэтому весьма важно правильно определить состав и степень детализации показателей, подлежащих сбору, систематизации, анализу и передаче органам управления. Вопросы информационного обеспечения планирования и проекти-

рования водохозяйственных и водоохраных мероприятий достаточно полно рассмотрены в работах А. Колобаева. Для оперативного управления требуется информация в реальном масштабе времени. В основном для этой цели и создается Национальная система мониторинга окружающей среды (в том числе и водного), научно- методическая основа которой разработана соискателем как Председателем межведомственного координационного совета по мониторингу окружающей среды и научным руководителем и исполнителем разработки НСМОС (в сотрудничестве с В. Логиновым, В. Парфеновым, С. Гудаком, Г. Тищиковым, М. Пикуликом, А. Самусепко и др.) на основе обобщения, учета и анализа опыта организации и ведения мониторинга окружающей среды в Западной Европе, Беларуси, странах СНГ. Она сводится к следующим положениям.

1. Главной задачей создаваемой Национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС) является сведение воедино информации о состоянии окружающей среды и обеспечение всех уровней государственного управления необходимой экологической информацией для прогнозирования и принятия оперативных управленческих решений, а также пополне-

Организационная структура НСМОС представлена в таблице.

Вид мониторинга	Головная организация
1. Медицинский	Минздрав
2. Атмосферного воздуха	Госкомгидромет
3. Гидросферы -поверхностных вод -подземных вод	Госкомгидромет Белгеология
4. Земель (почв) -земельного фонда -агрочувствительный -агротехногенного загрязнения земель	Госкомзем Минсельхозпрод, Госкомгидромет
5. Общего содержания атмосферного озона	Госкомгидромет
6. Сейсмический	НАНБ
7. Физических явлений (факторов)	Минздрав
8. Радиационный	Госкомгидромет
9. Комплексный экологический	Минприроды
10. Растительности -лесной -луговой -высшей водной	Минлесхоз, НАНБ, БГУ
11. Животного мира	НАНБ
12. Чрезвычайных ситуаций	МЧС, Госкомгидромет
13. Локальный	Минприроды

ния баз данных государственного водного кадастра, обеспечивающего принятие перспективных и плановых решений в области использования и охраны вод.

2. НСМОС создается как совокупность систем наблюдений, оценки и прогноза состояния природных сред и явлений, а также биологических откликов на изменение окружающей среды под влиянием естественных и техногенных факторов.
3. Функционирование отдельных видов мониторинга (атмосферного воздуха, гидросферы и т.д.) осуществляется в условиях самостоятельности, обусловленной характерными особенностями объектов наблюдений, однако их индивидуальные программы основываются на единых организационных принципах с ориентацией на решение общенациональных проблем управления природопользованием.
4. Размещение сетей наблюдения мониторинга, как правило, определяется особенностями территории и спецификой техногенного загрязнения.
5. Первичная информация по сетям наблюдений проходит обработку в информационно-аналитических центрах отдельных видов мониторинга и в генерализованном виде по установленным форматам передается в Главный информационно-аналитический центр НСМОС Минприроды.
6. Банк данных НСМОС включает средства оперативной обработки информации, средства поддержки принятия решений (например, математические модели переноса загрязняющих веществ по длине реки, разработанные под руководством В. Рогуневича), средства архивации и представления информации в виде карт, графиков, диаграмм и т.д.
7. Для обеспечения взаимосвязки принципиально разнородной и разновременной информации из различных источников и не обязательно представленной в цифровой форме, используются современные ГИС-технологии.
8. Мониторинг поверхностных вод базируется на иерархической структуре речного бассейна, оценке условий и факторов формирования речного стока на водосборе, местоположении и параметрах водозаборных, водосбросных и регулирующих сооружений по длине реки и ее притоков.
9. Мониторинг подземных вод основывается на оценке условий и факторов формирования подземных вод, районирования территории по условиям защищенности подземных вод и заложении режимных пунктов наблюдения в типовых наиболее дробных единицах таксономии с учетом условий возможного поступления загрязняющих веществ в подземную гидросферу, их накопления и миграции.
10. Мониторинг воздействия на гидросферу (часть импактного мониторинга) базируется на данных лабораторной службы системы Минприроды, а также

данных химлабораторий крупных предприятий, своевременно передающих получаемую информацию органам водного контроля и управления.

11. Анализ мониторинговой информации предполагает использование экспертных оценок и должен заканчиваться подготовкой рекомендательной информации для ответов на запросы типа « что будет, если» при принятии водноэкологических решений.

На основании вышеприведенных положений разработаны Концепция и основные положения Программы ведения НСМОС, Технический проект НСМОС, Положение о Государственном реестре и Государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС, Положение о локальном мониторинге, Рекомендации по организации и ведению комплексного экологического мониторинга, Положение об информации НСМОС, Положение о территориальном центре НСМОС, Технологический регламент сбора, обработки, и представления информации НСМОС, Типовая инструкция по ведению локального мониторинга на предприятиях и другие нормативные документы.

В работе представлены (разработанные автором совместно с М. Гатихом) основы методологии проведения экспертных оценок в автоматизированной системе управления природопользовательской и природоохранной деятельностью, включающие формализацию функции цели автоматизированной системы управления, методы получения экспертных оценок и их анализа, рекомендации по реализации основных методов обработки экспертной информации, методы, средства и процедуры автоматизированной реализации функций экологической экспертизы с использованием информации НСМОС.

Согласно Техническому проекту системы в настоящее время осуществляется рабочее проектирование НСМОС, которая с момента ее внедрения будет постепенно преобразовываться из информационно-справочной, т.е. советующей системы, в информационно-управляющую, что станет возможным после разработки соответствующих математических моделей (основанных на более оперативной и достоверной информации) и их применения в практике регулирования водопользования и охраны вод.

В восьмой главе «Научные основы и принципы экологической сертификации и государственной экологической экспертизы» указано, что обязательным условием вступления Беларуси во Всемирную торговую организацию (ВТО), а также работа предприятий Беларуси на рынке ЕС, является гармонизация нормативной документации с международной и европейской, в том числе гармонизация экологических норм. В 1992 г. принят международный стандарт ISO 14000, который является основой экологической сертификации в развитых странах мира. Для проведения экологической сертификации в условиях Республики Беларусь соискателем разработаны Руководящие документы Подсистемы экологической

сертификации (ПЭС) Национальной системы стандартизации. Разработаны, излагаемые ниже основополагающие принципы проведения экологической сертификации:

- независимость (исключается влияние каких-либо юридических или физических лиц на результаты аккредитации и сертификации);
- объективность (исключается предоставление преимуществ каким-либо юридическим или физическим лицам);
- компетентность (участники ПЭС должны иметь необходимую квалификацию, средства и полномочия для выполнения возложенных на них задач);
- открытость (отсутствуют ограничения на доступ юридических и физических лиц к участию в работах ПЭС и к информации о ее деятельности);
- отсутствие коммерческих интересов (отказ от извлечения прибыли в процессе работ).

Первостепенным условием проведения экологической сертификации является наличие утвержденных в установленном порядке природоохранных требований (в том числе водоохранных), на соответствие которым производится сертификация, и метрологически аттестованных методик испытаний (проверки, аудита) объектов сертификации.

Основными объектами экологической сертификации являются:

- предприятия /системы управления охраной окружающей среды/, оказывающие вредное воздействие на окружающую среду;
- территории, оказывающие воздействие на окружающую среду (военные объекты и др.), а также территории, испытывающие вредное антропогенное воздействие (включая водные объекты);
- продукция, способная оказывать воздействие на окружающую среду (включая тару, упаковку и т.д.).

Сертификация системы управления окружающей средой включает:

- предварительную оценку системы управления окружающей средой;
- окончательную проверку и оценку системы управления окружающей средой;
- рассмотрение результатов проверки и принятие решения о выдаче экологического сертификата;
- инспекционный контроль за сертифицированной системой управления окружающей средой.

На каждом из этих этапов проводится экологическое аудирование. В процессе подготовки к экологической сертификации организация проводит экологический консалтинг. В целях наибольшей эффективности к нему привлекаются аудиторы, аттестованные в области экологии, при этом учитывается, что по установившимся международным нормам аудиторы-экологи, участвующие в проведении экологического консалтинга в дальнейшее не привлекаются к работам по сертификации объектов, по которым они осуществляли консалтинг.

Соискателем в течение 1993-2000 годов (в соавторстве с А. Клыбиком, В. Гончаровым и др.) были разработаны методические основы организации и прове-

дения государственной экологической экспертизы с учетом эколого-экономической оценки размещения и развития производительных сил, оценки воздействия на окружающую среду, послепроектного анализа, экологического прогнозирования, направленные на сохранение оптимального режима экосистем (включая бассейны трансграничных рек), которые нашли отражение в положениях Закона «О государственной экологической экспертизе» 1993г., (новая редакция-2000 г.)

Целью экологической экспертизы является:

- анализ и оценка проектных материалов на соответствие требованиям законодательства и норм;
- определение уровня экологической опасности, которая может возникнуть в процессе реализации хозяйственной деятельности;
- проведение единой эколого-технологической политики;
- обеспечение достаточности и обоснованности природоохранных мероприятий;
- установление объективных данных о возможности реализации экспертируемых проектов в конкретных природных условиях.

Экологическая экспертиза осуществляется на основе следующих разработанных принципов:

- законности;
- научной обоснованности;
- комплексности;
- гласности;
- приоритета права общества на благоприятную окружающую среду;
- гармоничного сочетания экономических и экологических интересов;
- территориально-отраслевой и эколого-экономической целесообразности внедрения проектов;
- экологической безопасности проектов при их реализации;
- строгого соблюдения норм природопользования.

Применительно к использованию и охране поверхностных и подземных вод требования экологической экспертизы заключаются в следующем:

1. Внедрение на промпредприятиях замкнутых систем водного хозяйства, воздушного охлаждения, малосточных и бессточных систем водообеспечения;
2. Интенсификация сооружений биологической очистки (при сохранении эффекта очистки пропускная способность увеличивается на 20-30 %);
3. Использование в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения подземных артезианских вод, учитывая наличие их запасов в рассматриваемом регионе;
4. При разработке централизованных систем водоснабжения сельского населения обязательная проработка варианта использования существующих артезианских скважин на ближайших животноводческих фермах, которые загружены 2-3 часа в сутки, а оптимальный режим работы артезианских скважин - 18-20 часов в сутки;

5. Для небольших населенных пунктов, административных и жилых центров колхозов и совхозов при благоприятных гидрологических условиях в первую очередь предпочтение отдавать естественным методам очистки сточных вод (поля фильтрации, песчано-гравийные фильтры, фильтрующие траншеи и т.д.) без сбросов стоков в водные объекты. Они просты в эксплуатации и в 2-3 раза дешевле сооружений искусственной биологической очистки.
6. При разработке генпланов городов промышленная и жилищная застройка не должна планироваться вблизи существующих общегородских очистных сооружений, которые могут расширяться и реконструироваться.
7. При проектировании животноводческих комплексов предусматривать мероприятия по удалению, обеззараживанию, очистке и использованию (утилизации) навозных стоков. В частности, предлагается проводить анализ целесообразности использования биогазовых реакторов, ограничивать производительность проектируемых и реконструируемых комплексов: свиноводческих – до 12 тыс. голов в год, крупного рогатого скота – до 3 тыс. голов, а также исключить из технологии гидросмыв.
8. Не планировать осушение верховых болот, а на регулирование русел рек вводить экологические ограничения.
9. Разрабатывать прогнозы развития водного хозяйства, схемы комплексного использования и охраны вод. На их основе осуществлять практические мероприятия по обеспечению устойчивого водоснабжения и достижению экологической безопасности водных объектов Республики Беларусь.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Автором предложены обобщенные характеристики водных ресурсов и их использования, позволившие осуществить комплексную оценку гидроэкологического состояния трансграничных водных объектов Республики Беларусь. Процесс загрязнения водных объектов в последние годы несколько приостановился, но антропогенное воздействие на водные ресурсы по нефтепродуктам, БПК, азоту аммонийному и нитритному, хлоридам, сульфатам, отдельным тяжелым металлам относительно невелик. Перенос загрязняющих веществ трансграничными реками относительно невелик. На входе в Беларусь воды рек Днепр, Зап. Двина и Зап. Буг хуже по отдельным показателям вод, вытекающих за пределы республики. В большинстве бассейнов вклад рассредоточенных источников загрязнения сравним с нагрузкой от точечных выпусков сточных вод.

2. Предложены две группы критериев оценки гидроэкологического состояния водных объектов: критерии оценки степени использования водных ресурсов и критерии оценки степени загрязненности поверхностных вод. При оперативной оценке степени использования поверхностных вод автором предлагается использовать следующие критерии: коэффициент речного стока (КИР) и коэффициент безвозвратного водопотребления (КБВ). Для оперативной оценки степени за-

грязненности поверхностных вод рекомендуется комплексный индекс загрязненности вод (КИЗ), который аналогичен индексу загрязненности вод (ИЗВ) с той разницей, что рассчитывается для суток, когда производились измерения ингредиентов загрязнения.

3. В развитие требований международных конвенций и соглашений разработаны научные основы и принципы межгосударственного нормирования антропогенной нагрузки на экосистемы трансграничных рек. Регулирование межгосударственных водных отношений на основе согласованных государствами подходов, могут строиться по одному из предложенных автором методов водodelения:

- жесткого приоритета;
- эквивалентного ограничения;
- справедливого компромисса;
- гибкого приоритета;
- комбинированного метода.

4. Разработанная методология составления природоохранного раздела Концепции и Национальной стратегии устойчивого развития с учетом водного фактора и модель устойчивого развития с системой показателей, применяются при разработке Программ социально-экономического развития Беларуси.

5. Предложены методологические принципы административно-бассейнового управления использованием и охраной вод, обеспечивающие устойчивое водоснабжение и экологическую безопасность в бассейнах рек республики. Разработан ряд положений Водного кодекса, нормативно-методические основы охраны поверхностных и подземных вод, методические основы разработки проектов водоохраных зон и прибрежных полос водных объектов. Гидрохимические, экономические и технико-экономические расчеты были использованы при строительстве и интенсификации очистных сооружений (г. Лида и др.), разработке технологии получения топливных брикетов экструзионным методом из отходов лигнина Речицкого и Бобруйского гидролизного заводов, создании мини-полигонов ТБО (г.п.Смолевичи, г. Сморгонь), что привело к уменьшению загрязнения рек Неман, Березина и др.

6. Предложена система управления водными ресурсами рек, которая основывается на сочетании бассейнового планирования и административно-территориального управления и охраны. Предложен вариант постепенного перехода от системы норм ПДК к использованию целевых показателей качества (ЦПК) с использованием принципов «технологических стандартов» «наилучших имеющихся технологий», «наилучшей природоохранной практики», «соблюдения примерно одинакового допустимого ухудшения качества воды в пределах всего речного бассейна».

7. Разработаны и внедрены теоретические основы и методы экономического стимулирования водосбережения и снижения антропогенной нагрузки на качество вод. Основные разработанные положения («загрязнитель платит», «пользователь платит», «плата за нормативное использование водных ресурсов и

допустимые (в пределах лимитов) сбросы загрязняющих веществ и за сверхлимитные (сверхнормативные)», «возмещение ущерба», «долевое финансирование предприятий за счет средств фондов охраны природы», «дифференциация платежей за сброс сточных вод» и др.) внедрены в законы, постановления Совета Министров, Методические указания.

8. Для эколого-экономического анализа на макроуровне принятия управленческих решений разработана «Методика экологической и социально-экономической оценки природных ресурсов как составной части национального богатства», а также произведена оценка экономического ущерба от загрязнения водных ресурсов. Предложена и постепенно реализуется в республике методология совершенствования системы платы за пользование водными ресурсами исходя из базовой экологической и социально-экономической оценки водного ресурса, коэффициента налогообложения, определяющего долю возмещения природопользователям цены ресурса, коэффициента экологической значимости ресурса в регионе, индекса цен, введение дифференциации в подходах к налогам, создание системы возвратных депозитов, активизации банковского кредитования, экологического страхования, торговли правами на сброс, изменения тарифов коммунальных платежей, субсидий в безотходные технологии, развитие «природоохраненных фондов» и т.п.

9. Разработаны и внедрены основные положения и методы информационного обеспечения управления природопользованием и водопользованием. Для оперативного управления разработан, одобрен Советом Министров в 1998 году и внедряется технический проект Национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС), включающий в себя медицинский, атмосферного воздуха, гидросферы, земель, озона, сейсмический, физических явлений, радиационный, комплексный экологический, растительного и животного мира, чрезвычайных ситуаций, локальный. Разработанная методика ведения системы НСМОС призвана обеспечить решение (на первом этапе) трех задач – наблюдения, оценки и прогноза состояния окружающей среды и биоты, а в дальнейшем (после разработки эколого-экономико-математических моделей) - преобразоваться в информационно-управляющую на базе АСУ, разработка которой в настоящее время осуществляется автором.

10. Разработана и реализуется методология создания и ведения Национальной подсистемы экологической сертификации (ПЭС) производств, территорий, продукции Национальной системы стандартизации. Разработаны положения и принципы проведения государственной экологической экспертизы, эколого-экономические методы оценки размещения производств с учетом водного фактора, а также некоторые процедуры оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и послепроектного анализа (ПА).

Монографии, книги

1. Концепция Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь. В.Н. Шимов, Л.М. Крюков, И.В. Войтов и др./ Национальная комиссия по устойчивому развитию. - Мн.: «Белсэкс», 1997. – 48 с.
2. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь. В.Н. Шимов, Л.М. Крюков, И.В. Войтов и др. / Национальная комиссия по устойчивому развитию Республики Беларусь, Научно-исследовательский экономический институт (НИЭИ) Министерства экономики Республики Беларусь. – Мн.: «Белсэкс», 1997. –216 с.
3. Национальная система сертификации Республики Беларусь. Подсистема экологической сертификации. И.В. Войтов, Н.Н. Цыганков, С.В., Дорожко и др./ Под ред. И.В. Войтова . –Мн.: Минприроды, 1999.- 45 с.
4. Клыбик А.М., Войтов И.В., Михневич Э.И., Гончаров В.В. и др. Пособие по эколого–экономической оценке размещения объектов хозяйственной и иной деятельности в Республике Беларусь. / Под ред. И.В. Войтова. – Мн.: Минприроды, БГТУ, 1999.- 347 с.
5. Войтов И.В. Научные основы рационального управления и охраны водных ресурсов трансграничных рек для достижения устойчивого развития и эколого-безопасного водоснабжения Беларуси. –Мн.: «Современное слово», 2000. – 475 с.
6. Гидроэкологическое состояние бассейна реки Западная Двина / Даугава. И.В. Войтов, В. Челюканов и др. Докл. Под ред. И. Войтова, Ч. Романовского, Т. Мальцман. - Мн.: «Тэхналогія», 2000. –46 с.
7. Войтов И.В., Гатих М.А. Научно-методические основы экспертных оценок в автоматизированной системе управления природопользовательской и природоохранной деятельностью в Республике Беларусь.- Мн.: «Современное слово», 2000.- 385 с.
8. Войтов И.В., Самусенко А.М., Высоченко А.В., Капилевич Ж.А. Научно-методические основы ведения Национальной системы мониторинга окружающей среды. Положения Технического проекта НСМОС./ Минприроды, Бел НИЦ «Экология». - Мн.: Бел НИЦ «Экология», 2000. – 156с.

Статьи

9. Войтов И.В. Совершенствование системы управления охраны окружающей природной среды в Республике Беларусь / Вестник межпарламентской ассамблеи № 3(10).- Санкт-Петербург: МПА СНГ, 1995.- С. 86-88.
10. Войтов И.В., Гончаров В.В., Меглицкий А.В. Экологическая ситуация в Республике Беларусь, влияние на нее военной деятельности и процессов демилитаризации // Экологические проблемы демилитаризации: Сборник трудов второ-

го международного семинара / Минобороны, Минприроды, МЧС, Оборонное ядерное агентство США. – Нарочь, 1995.- С. 30-36.

11. Войтов И.В. Программа использования отходов и устойчивое развитие // Сборник трудов 2-й конференции по ресурсосбережению.- АН Беларуси. – Гродно, 1996. –С. 31-42.

12. Войтов И.В. Совершенствование управления водными ресурсами Республики Беларусь // Водные ресурсы и устойчивое развитие экономики Беларуси: Материалы научно-технической конференции. Том 1./ Минприроды, ЦНИИКИВР. – Минск, 1996. – С. 19-21.

13. Войтов И.В., Черепанский М.М. Экологические проблемы развития трансевропейского коридора на территории Республики Беларусь/ Материалы международной конференции по развитию коммуникационной системы Париж-Берлин-Варшава-Минск-Москва.-Минстройархитектуры.-Минск, 1997.- С. 30-33.

14. Войтов И.В., Гатих М.А. Совершенствование управления природопользованием и охраной окружающей среды// Межведомственный бюллетень «Природные ресурсы».: НАН, Минприроды.- Минск, 1998.- № 1.- С. 69-75.

15. Войтов И.В. Экологические проблемы Полесья и основные направления их решения // Межведомственный бюллетень «Природные ресурсы»: НАН, Минприроды.- Минск, 1998.-№2.- С. 47-56.

16. Войтов И.В., Цыганков Н.Н., Черепанский М.М., Дорожко С.В., Лободенко П.В., Томина Н.М. Система экологического управления на основе стандартов ИСО- 140000 – важный фактор устойчивого развития// Водные ресурсы . № 5.- Минприроды, ЦНИИКИВР. – Минск, 998.- С. 23-33.

17. Войтов И.В., Цыганков Н.Н., Черепанский М.М., Лободенко П.В., Томина Н.М. Экологическая сертификация продукции и производств в Республике Беларусь// Водные ресурсы. № 5. –Минприроды, ЦНИИКИВР.- Минск, 1998.-С. 33-40.

18. Войтов И.В., Грибко Л.П., Черепанский М.М., Лободенко П.В., Мигаль Е.Д., Томина Н.М. Что такое экологический аудит// Водные ресурсы. №5 – Минприроды, ЦНИИКИВР.-Минск, 1998.- С. 40-50.

19. Войтов И.В., Карпук В.В., Хомич П.З., Гудак С.П. Современное состояние и перспективы развития минерально-сырьевой базы Республики Беларусь// Межведомственный бюллетень « Природные ресурсы» : НАН, Минприроды.-Минск, 1999.-№ 1.- С. 37-47.

20. Войтов И.В., Подоляко В.М., Карпук В.В., Хомич П.З. Минерально-сырьевые ресурсы Беларуси и создание условий для инвестиций иностранных компаний // «Разведка и охрана недр».- Москва, 1999.-№2.- С.13-16.

21. Войтов И.В., Самусенко А.М., Скрипниченко Л.Н., Асташинская Е.П. Государственный аналитический контроль за состоянием окружающей среды в Республике Беларусь // Межведомственный бюллетень «Природные ресурсы» : НАН, Минприроды.- Минск, 1999.- № 4. – С.14- 25.

22. Войтов И.В., Оборотова Р.И., Конопелько Л.Г., Лашковский А.Д. Анализ работы систем очистки на современном этапе (по результатам патентного поиска).// Водные ресурсы.- Минприроды, ЦНИИКИВР.-1999. -№7.- С.22-34.
23. Войтов И.В., Оборотова Р.И., Конопелько Л.Г., Калинович Т.А. Новый подход к определению интегральных показателей качества воды.// Водные ресурсы.-Минприроды, ЦНИИКИВР.- 1999.-№7.-С.92-106.
24. Войтов И.В., Гатих М.А., Козловская Т.Н. Методы формализованного решения задач при реализации функции управления природопользованием и охраной окружающей среды./ Природные ресурсы. - НАН Беларуси, Минприроды.-2000. №3. С. 43-54
25. Войтов И.В., Качановский С.Б. Сохранение природно-ресурсного потенциала Беларуси в интересах устойчивого развития.// Природные ресурсы, № 2.- НАН, Минприроды.-Мн.-2000. С.32-41
26. Войтов И.В., Жуков Н.Н., Лысухо Н.А. и др. Очистка стоков, обезвреживание и утилизация шламов гальванических производств. // Природные ресурсы.:НАН, Минприроды.-2000.-№2.-С.95-99.
27. Неверов А.В., Войтов И.В., Кочановский С.Б. Эколого-экономическая оценка природных ресурсов.// Белорусский экономический журнал. Министерство экономики, ПРООН.-2000, №2.-С.47-55
28. Кочановский С.Б., Войтов. И. В., Ванеева И.П., Неверова Т.А. Методика и результаты экономической оценки ущерба от загрязнения атмосферного воздуха и водных источников.// Природные ресурсы.: НАН, Минприроды.-2000.- №3. С.55-68.

Тезисы докладов

29. Войтов И.В. О создании системы экологической стабильности водосборов республики // Оценка влияния хозяйственной деятельности на геологическую среду : Тез. докл. научн.-техн. семинара. –Минск, 1990. – С. 8-10.
30. Войтов И.В., Самусенко А.М., Высоченко А.В., Капилевич Ж.А. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь как основа для принятия управленческих решений.// Европа наш общий дом. Тез. докл. междунар. Научн. Конф. Научный совет при Исполкоме Союза Беларуси и России, НАН, РАН. –Минск: ООО «Белсэкс», 1999. –С. 29-30.
31. Войтов И.В. , Рачевский А.Н., Романовский Ч.А. О международном сотрудничестве по охране окружающей среды в бассейне реки Западная Двина /Даугава.// Европа наш общий дом. Тез. докл. междунар. Научн. Конф. Научный совет при Исполкоме Союза Беларуси и России, НАН, РАН.-Минск: ООО «Белсэкс», 1999. – С 214.
32. Войтов И.В. Экологическая стратегия Беларуси и пути ее реализации.// Современные эколого-экономические проблемы и пути их решения. Тез. докл. междунар. семинара. –Мн.: 2000.- С.13-20.

33. Войтов И.В., Гуринович А.Д. Экологические проблемы и пути их решения в белорусской части р. Днепр. // Четвертый международный конгресс «Вода: экология и технология». Экватэк –2000. Тез. докл.-Москва. –2000. С. 51-52.
34. Войтов И.В., Черепанский М.М. Экологическая сертификация, как один из методов управления и охраны водных ресурсов.// Четвертый международный конгресс «Вода: экология и технология». Экватек-2000. Тез. докл.-Москва. - 2000. С. 52-53.
35. Войтов И.В. Создание региональных систем очистки стоков, обезвреживания и утилизации шламов гальванических производств.//Четвертая межд. конф. «Ресурсосберегающие экотехнологии: возобновление и экономия энергии, сырья и материалов». НАН, ГКНТ.- Гродно.-2000. –С.5.

Нормативно-методические и правовые документы

36. Закон Республики Беларусь « О палого за пользование природными ресурсами (экологический налог)».- 1991г.
37. Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды». –1992г.
38. Закон Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе» – 1993 г./новая редакция –2000 г./
39. Закон Республики Беларусь «Об отходах производства и потребления».-1994г.
40. Закон Республики Беларусь «Водный Кодекс»-1998 г.
41. Закон Республики Беларусь «Об отходах»- 2000 г.
42. Временная инструкция о порядке исчисления и внесения платы за выбросы/сбросы/ загрязняющих веществ в природную среду и образовании фондов охраны природы в Белорусской ССР.И.В. Войтов, Е.Д. Мигаль М.Я. Петрова, Л.Т. Кухтик, Н.П. Урупина . –Минск: Минфин БССР, Госкомэкологии БССР, 1991. – 10 с.
43. Положение о внебюджетных фондах охраны окружающей среды. Е.Д. Мигаль, И.В. Войтов и др. -Минприроды, 1993.- 10 с.
44. Национальная программа рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды на 1996-2000 годы. Е.Д. Мигаль, И.В. Войтов, Ч.А. Романовский и др.// Минприроды БССР .- Минск. Бел НИЦ «Экология», 1996. – 64 с.
45. Методическое пособие по осуществлению инспекционной деятельности органами Минприроды Республики Беларусь. Л.Л. Гончар, А.В.Мартыненко, И.В. Войтов, В.Н. Счисленов, А.В. Метлицкий и др. Нормативно-методическое издание // Минприроды, Бел НИЦ «Экология». – Минск, 1997. –164 с.
46. Национальная стратегия и план действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Беларусь. М.М. Пикулик, В.И. Парфенов, В.М. Подоляко, И.В. Войтов и др. Научное издание. // Минприроды, НАН Беларуси.- Минск: Центр «Конкордия», 1997. – 43 с.

47. Классификатор видов природоохранной деятельности и затрат на охрану окружающей среды (КВПЮД). Справочное издание /Под общ. Ред. Войтова И.В., Думнова А.Д.-Минск: Минприроды, 1997. - 24 с.
48. Порядок начисления и внесения платежей в бюджетные фонды охраны природы в 1998 году. / Государственный налоговый комитет, Минприроды, Минфин. -1998.- 39с.
49. Методики экологической и социально-экономической оценки природных ресурсов как составной части национального богатства. /С.Б. Кочановский, А.В. Неверов, И.В. Войтов и др. Минэкономики, НИЭИ.- 1998.- 250 с.
50. Методические рекомендации по рациональному использованию и охране водных ресурсов для основных отраслей промышленности Республики Беларусь. А.М. Клыбик, Э.И. Михневич, И.В. Войтов, В.В. Гончаров.- Минскприроды.-Мн.-2000.-50с.
51. РД РБ 02120.5.01-98 Национальная система сертификации Республики Беларусь. Подсистема экологической сертификации. Основные положения.
52. РД РБ 02120.5.02-98 Национальная система сертификации Республики Беларусь. Подсистема экологической сертификации. Центральный орган по экологической сертификации продукции и систем управления окружающей средой. Общие требования.
53. РД РБ 02120.5.03-99 Национальная система сертификации Республики Беларусь. Подсистема экологической сертификации. Органы по экологической сертификации продукции. Общие требования и порядок аккредитации.
54. РД РБ 02120.5.05-99 Национальная система сертификации Республики Беларусь. Подсистема экологической сертификации. Порядок проведения экологической сертификации продукции. Общие требования.
55. Методика комплексного геоэкологического обследования территории народнохозяйственных объектов и зон их влияния. Минприроды, БЕНИГ-РИ.-1997г.
56. Временное положение по обеспечению экологической безопасности автозаправочных станций. Минприроды, 1997 г.
57. Методика экологического обследования действующих и экологического обоснования размещения новых нефте-продукто-хранилищ и автозаправочных станций. Минприроды, 1998 г.
58. Экологические требования к резервуарам для хранения горюче-смазочных материалов. Минприроды, 1996 г.
59. Программа НСМОС / Совет Министров, 1995 г./
60. Технический проект НСМОС /Совет Министров, 1998 г./
61. Положение о локальном мониторинге окружающей среды Республики Беларусь / Минприроды, 1999 г./.
62. Рекомендации по организации и ведению комплексного экологического мониторинга /Минприроды, 1999 г./
63. Положение об информации НСМОС /Минприроды, 1999 г.

64. Положение о порядке выдачи разрешений на специальное водопользование /Совет Министров, 1999 г./
65. Инструкция о порядке выдачи разрешений на специальное водопользование /Минприроды, 2000 г./
66. Положение о порядке предоставления водных объектов (их частей) в обособленное водопользование /Совет Министров, 1999 г./

Доклады, отчеты, бюллетени, брошюры

67. Belarus. Environment Strategy Study. //World Bank. Volume 1,2. Report N 11926-BY. -1993.
68. Environmental Information Systems In Belarus : An OECD Assesment. // OECD . - Paris.- 1994. - 37 p.
69. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в Республике Беларусь. М.И. Русый, И.В. Войтов, А.А. Матесович и др. / Отв. Ред. В.Ф. Логинов. - Минск: Минприроды, 1995. - 148 с.
70. Войтов И.В., Романовский Ч.А. , Высоченко А.В., Капилевич Ж.А. Создание Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. -Минск.: 1996.-16с.
71. Войтов И.В., Алешка В.И., Романовский Ч.А. Информационные системы по вопросам природопользования и охраны окружающей среды в Республике Беларусь (НСМОС, ГИС, GRID) . - Минск: Бел НИЦ «Экология», 1996. - 12 с.
72. Войтов И.В., Матесович А.А. Система государственного управления охраной окружающей среды и природопользованием в Республике Беларусь // Минприроды. -Минск, 1997. - 32 с.
73. Outline of the National Strategy of Sustainable Development of Belarus // Belarus National Commission for Sustainable Development. -Minsk: Belsens Ltd., 1997. - 36 p.
74. Состояние природной среды Беларуси за 1996 год: Сб. информ. Материалов. В.Ф. Логинов, Ю.М. Покумейко, И.В. Войтов и др. / Под ред. В.Ф. Логинова.- Минск.: изд. Н.А. Королева, 1997.-256с.: табл.62, рис. 65.
75. Состояние природной среды Беларуси: Экологический Бюллетень. В.Ф. Логинов, Ю.М. Покумейко и др. 1997 г./ Под ред. В. Ф. Логинова .-Мн.: Минсктиппроект, 1998.-172 с.: табл. 35, рис.42.
76. Первый национальный доклад по выполнению конвенции о биологическом разнообразии в Беларуси. М.М. Пикулик, В.И. Парфенов, В.М. Подольяко, И.В. Войтов и др./ Минприроды, НАН, ПРООН (ЮНЕП). Под. Ред. М.М. Пикулика.- Минск: ООО «Белэкс», 1998 - 86 с.
77. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень за 1998 г.В.Ф. Логинов, Ю.М. Покумейко, И.В. Войтов и др./ Под ред. В.Ф. Логинова .-Минсктиппроект, 1999.- 203 с.: таб.42, рис. 36.
78. The state of the Environment : Country Overview - Belarus / MNREP , Tacis. -Minsk, 1998. - 51 p.

79. Войтов И.В., Гатих М.А. Научно-методические и организационные принципы создания информационной технологии управления природопользованием и охраной окружающей среды в Республике Беларусь (АСУ «Природопользование»)/ Информационный бюллетень.- Вып. 2 (27).- Минск: Бел НИЦ «Экология», -1999. - 34 с.

80. Обзор деятельности по охране окружающей среды. ОЭСР, ЕЭК ООН.- 1998.-125 с.

Обзоры

81. Войтов И.В., Зарьков В.М., Кожевникова Р.К. Нормативно-правовая база охраны окружающей среды в Республике Беларусь. Обзорная информация .- Минск.: Бел НИЦ «Экология» .-1997.-42 с.

Рэзюмэ

Войтаў Ігар Вігальевіч

Навуковыя асновы рацыянальнага кіравання і аховы водных рэсурсаў трансгранічных рэк для дасягнення ўстойлівага развіцця і экалага-бяспечнага водазабеспячэння Беларусі

Ключавыя словы: устойлівае развіццё, водныя рэсурсы, трансгранічныя рэкі, нарміраванне антрапагеннай нагрузкі, інфармацыйныя тэхналогіі, кіраванне і ахова вод, эканоміка прыродакарыстання, маніторынг навакольнага асяроддзя, экалагічная сертыфікацыя і экспертыза.

Аб'ект даследавання – водныя рэсурсы трансгранічных рэк Беларусі, якія адчуваюць розную антрапагенную нагрузку.

Мэта работы – распрацоўка і ўдасканаленне навуковых асноў кіравання і аховы водных рэсурсаў трансгранічных рэк для дасягнення ўстойлівага развіцця і экалага-бяспечнага водазабеспячэння Беларусі.

Метады даследавання – сістэмны комплексны падход, тэхніка-эканамічнае параўнанне, матэматычнае мадэліраванне, эканоміка-статыстычны аналіз, экспертныя ацэнкі (уключаючы метады прыняцця рашэнняў ва ўмовах нявызначальнасці).

Атрыманыя рэзультаты і навізна – зроблена комплексная ацэнка гідраэкалагічнага стану трансгранічных рэк Беларусі па новай метадалогіі, прапанаваны крытэрыі ацэнкі, прынцыпы міждзяржаўнага нарміравання антрапагеннай нагрузкі на водныя рэсурсы рэк, распрацавана метадалогія прырода-ахоўнага раздзела Нацыянальнай стратэгіі ўстойлівага развіцця (НСУР), метадычныя прынцыпы і падыходы да ацэнкі прыродных рэсурсаў як элемента нацыянальнага багацця і метадыкі экалагічнай і сацыяльна-эканамічнай ацэнкі прыродных (уключаючы водныя) рэсурсаў. Распрацаваны навукова-метадычныя асновы экспертных ацэнак у аўтаматызаванай сістэме кіравання прыродакарыстальніцкай і прыродаахоўнай дзейнасцю, распрацаваны навукова-метадычныя асновы стварэння і вядзення Нацыянальнай сістэмы маніторынга навакольнага асяроддзя (НСМНА), якія рэалізуюцца ў Тэхнічным праекце НСМНА, распрацаваны метады кіравання выкарыстаннем і аховай вод, якія ўключаюць эканамічнае стымуляванне водасберажэння і зніжэння антрапагеннай нагрузкі на якасць вод, правядзенне дзяржаўнай экалагічнай экспертызы з улікам экалага-эканамічнай ацэнкі, распрацавана метадалогія стварэння і вядзення Падсістэмы экалагічнай сертыфікацыі вытворчасцей, прадукцый і тэрыторый (ПЭС) як часткі Нацыянальнай сістэмы стандартызацыі; абгрунтаваны састаў першачарговых мерапрыемстваў па забеспячэнні экалагічнай бяспекі водазбора трансгранічных рэк у раздзелах комплексных мэтавых праграм па ахове навакольнага асяроддзя (НПДНА) і гігіене навакольнага асяроддзя (НПГНА), распрацавана метадалогія вызначэння і праектавання водаахоўных зон рэк і вадаёмаў.

Ступень выкарыстання – асноўныя вынікі выкарыстаны ў законах, пастановах Урада РБ, нарматыўна-метадычных дакументах, у праграмах і стратэгіях развіцця па пытаннях кіравання і аховы водных рэсурсаў, выкарыстоўваюцца ў навучальным працэсе БДПА і БелНДЦ «Экалогія».

Сфера выкарыстання – ахова навакольнага асяроддзя, кіраванне і ахова водных рэсурсаў, ацэнка водазбораў і ўстойлівае развіццё тэрыторый, эканоміка прыродакарыстання, маніторынг навакольнага асяроддзя, экалагічная сертыфікацыя, сістэмы інфармацыі.

Войтов Игорь Витальевич

Научные основы рационального управления и охраны водных ресурсов трансграничных рек для достижения устойчивого развития и эколого-безопасного водоснабжения Беларуси

Ключевые слова : устойчивое развитие, водные ресурсы, трансграничные реки, нормирование антропогенной нагрузки, информационные технологии, управление и охрана вод, экономика природопользования, мониторинг окружающей среды, экологическая сертификация и экспертиза.

Объект исследования - водные ресурсы трансграничных рек Беларуси, испытывающие различную антропогенную нагрузку.

Цель работы - разработка и совершенствование научных основ управления и охраны водных ресурсов трансграничных рек для достижения устойчивого развития и эколого-безопасного водоснабжения Беларуси.

Методы исследования - системный комплексный подход, технико-экономическое сравнение, математическое моделирование, экономико-статистический анализ, экспертные оценки (включая методы принятия решений в условиях неопределенности).

Полученные результаты и новизна – осуществлена комплексная оценка гидроэкологического состояния трансграничных рек Беларуси по новой методологии, предложены критерии оценки, принципы межгосударственного нормирования антропогенной нагрузки на водные ресурсы рек, разработана методология разработки природоохранного раздела Национальной стратегии устойчивого развития (НСУР), методические принципы и подходы к оценке природных ресурсов как элемента национального богатства и методики экологической и социально-экономической оценки природных (включая водные) ресурсов. Разработаны научно-методические основы экспертных оценок в автоматизированной системе управления природопользовательской и природоохранной деятельностью, разработаны научно-методические основы создания и ведения Национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС), которые реализуются в Техническом проекте НСМОС; разработаны методы управления использованием и охраной вод, включающие экономическое стимулирование водосбережения и снижения антропогенной нагрузки на качество вод, проведение государственной экологической экспертизы с учетом эколого-экономической оценки, разработана методология создания и ведения Подсистемы экологической сертификации производств, продукции и территорий (ПЭС) как части Национальной системы стандартизации; обоснован состав первоочередных мероприятий по обеспечению экологической безопасности водосборов трансграничных рек в разделах комплексных целевых программ по охране окружающей среды (НПДООС) и гигиене окружающей среды (НПДГООС), разработана методология установления водоохраных зон рек.

Степень использования - основные результаты использованы в законах, постановлениях Правительства РБ, нормативно-методических документах, в программах и стратегиях развития по вопросам управления и охраны водных ресурсов, используются в учебном процессе в БГПА и Бел НИЦ «Экология».

Область применения - охрана окружающей среды, управление и охрана водных ресурсов, оценка водосборов и устойчивое развитие территорий, экономика природопользования, мониторинг окружающей среды, экологическая сертификация, системы информации.

SUMMARY.
VOITOV IGOR VITALYEVIH

Scientific fundamentals for rational management and protection of water resources of transboundary rivers for the achievement of sustainable development and ecologically safe water supply in Belarus.

Key words: sustainable development, water resources, transboundary rivers, rate setting for anthropogenic load, information technologies, water management and protection, economy of water use, environmental monitoring, ecological certification and expertise.

Subject of research - water resources of transboundary rivers subject to anthropogenic load.

Purpose of the study - development and improvement of scientific fundamentals for the management and protection of the transboundary rivers' water resources for the achievement of sustainable development of ecologically safe water supply in Belarus.

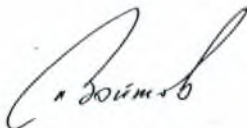
Methods of research - systematic complex approach, technico-economic comparison, mathematic modelling, economic and statistic analysis, expert assessments (including methods for taking decisions in the conditions of uncertainty).

Results received and newness - Complex assessment of hydroecological condition of transboundary rivers of Belarus has been carried out in accordance with new methodology.

Criteria of assessment and principles of intergovernmental rate setting for anthropogenic load on rivers water resources have been proposed. The guidelines for the elaboration of environmental part of the National Strategy for Sustainable Development(NSSD), methodical principles and approaches to the assessment of nature resources as an element of national wealth and guidelines for ecological and social and economic assessment of natural (water included) resources have been elaborated. Scientific and methodical principles of expert assessments in automated system of the management of nature use and protection activities have been worked out. Scientific and methodical principles for the creation and implementation of the National System of Environmental Monitoring (NSEM) have been elaborated and are being implemented in NSEM technical project. Methods of management for water use and protection, which include economic promotion of water-saving and decrease of anthropogenic loads on water quality, execution of state ecological expertise taking into account ecologico-economic assessment, have been developed. The guidelines for creation and execution of Subsystem of Ecological Certification (SEC) of manufactures, products and territories have been elaborated as a part of National standardisation system. A list of top priority measures for ensuring ecological safety of drainage systems of transboundary rivers has been substantiated in the respective chapters of Complex Target Programs on Environmental Protection (NPAEP) and on Hygiene (NPAHEP). Guidelines for establishment and designing of water protected zones of rivers and reservoirs have been worked out.

Degree of use - Basic results are used in laws, decrees of the government of the Republic of Belarus, normative and methodical documents, programs and strategies of development with respect to the management and protection of water resources, educational process at Belorussian State Politechnical Academy and Belorussian Scientific Centre «Ecology».

Field of application - environmental protection, management and protection of water resources, assessment of water drainage system and sustainable development of the territories, economy of nature use, environmental monitoring, information systems.



ВОЙТОВ Игорь Витальевич

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ
И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК
ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И
ЭКОЛОГО-БЕЗОПАСНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ БЕЛАРУСИ**

05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные
системы охраны водных ресурсов

11.00.11 - Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора
технических наук**

Подписано в печать 25.10.2000 г.
Формат 60x84 1/16. Бумага офисная.
Усл. печ. л. 2,6. Уч. изд. л. 3,0.
Тираж 100 экз. Заказ 53.

Отпечатано на издательской системе ЦНИИКИВР.
220086, г. Минск, ул. Славинского, 1, корп. 2