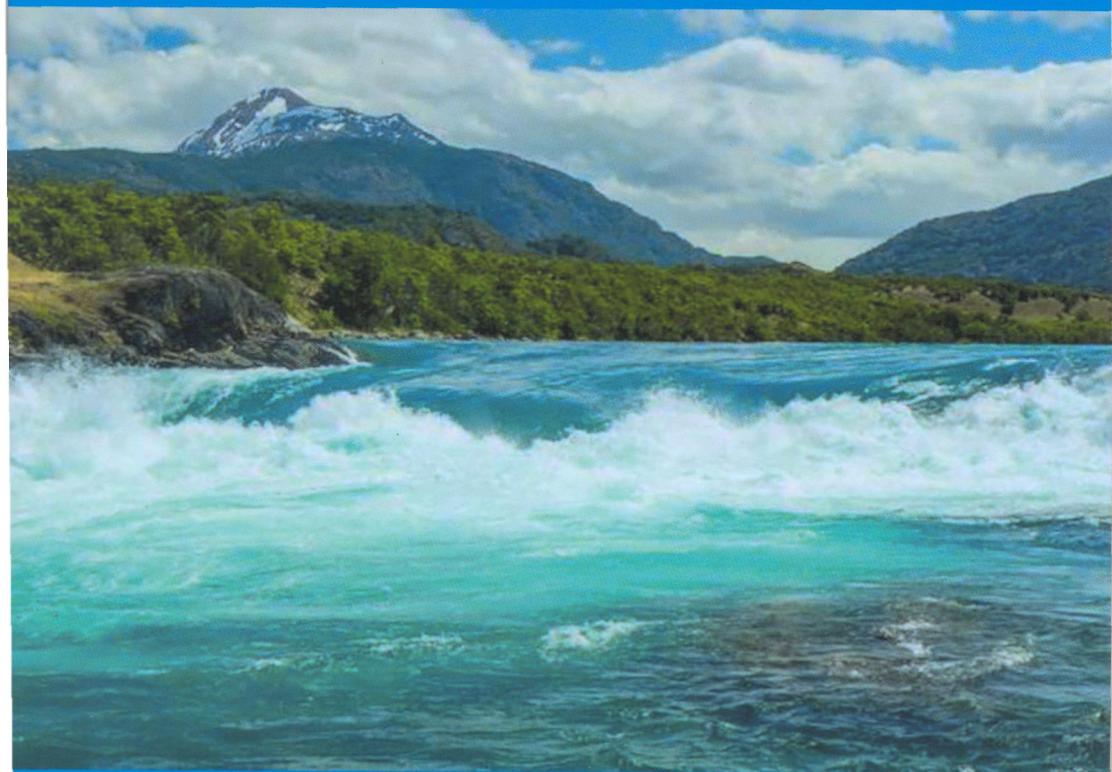


**В.Г. КОВАЛЕВ, Н.Г. СЕРБОВ, Е.П. ПАВЛЕНКО,
С.Н. КОЛОНТАЙ, А.А. ВОЛКОВА В.А. УЛЫБИНА,
О.И. ГОЛОВИНА, О.В. ЖАВНЕРЧИК,
А.А. ЧУГУНОВ, Я.В. ЛАНЕЦКАЯ**

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ПРЕСНОВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Монография



Одесса
ТЭС
2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ОДЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.Г. КОВАЛЕВ, Н.Г. СЕРБОВ, Е.П. ПАВЛЕНКО, С.Н. КОЛОНТАЙ,
А.А. ВОЛКОВА, В.А. УЛЫБИНА, О.И. ГОЛОВИНА, О.В. ЖАВНЕРЧИК,
А.А. ЧУГУНОВ, Я.В. ЛАНЕЦКАЯ

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ПРЕСНОВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

МОНОГРАФИЯ

*Рекомендовано к изданию решением Ученого Совета Одесского
государственного экологического университета
(протокол № 9 от 26.10.2017 г.)*

ОДЕССА
ТЭС
2018

УДК 330.15:504.062 ББК 65.050.9(2)
К 63

Коллектив авторов:

В.Г. Ковалев, Н.Г. Сербов, Е.П. Павленко, С.Н. Колонтай, А.А. Волкова, В.А. Улыбина, О.И. Головина, О.В. Жавнерчик, А.А. Чугунов, Я.В. Ланецкая

Рецензенты:

Э.Н. Забарна - доктор экономических наук, профессор, ОНПУ;
Е.В. Садченко - доктор экономических наук, профессор Одесского
национального университета имени И.И. Мечникова.

К 63 Ковалев, Владимир Георгиевич

Комплексный подход к управлению пресноводными ресурсами: монография. /
Ковалев В.Г. и др.; ОГЭКУ. Одесса: ТЭС, 2018. - 180 с.

ISBN 978-617-7337-97-2

В монографии рассмотрены методологические и методические основы комплексного управления пресноводными ресурсами, проведен анализ факторов, которые способствуют повышению экономической результативности использования пресноводных ресурсов при осуществлении бытовой, производственно-хозяйственной деятельности в регионах Украины.

Монография будет полезна магистрам, аспирантам, научным работникам, специалистам, которые занимаются проблемами использования пресноводных ресурсов.

ISBN 978-617-7337-97-2

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПРЕСНОВОДНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЫТОВОЙ, ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ (<i>Сербов Н.Г.</i>).....	10
1.1. Структура социо-экономико-экологической системы и основные направления ее развития.....	10
1.2. Анализ развития системы пресноводных ресурсов в Украине.....	17
1.3. Методология исследования системы ущербов, появляющихся при малоэффективном использовании пресноводных ресурсов	21
1.4. Роль природно-заповедного фонда Украины в безопасном и сбалансированном развитии экономико-экологических систем водных бассейнов (<i>Колонтай С.Н.</i>)	28
ГЛАВА 2. НЕПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ПОТЕРИ ПРЕСНОВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ БЫТОВОЙ, ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (<i>Ковалев В.Г., Колонтай С.М., Волкова А.А.</i>)	36
2.1. Методика определения количественных характеристик непроизводительных потерь пресноводных ресурсов при осуществлении бытовой, хозяйственной и производственной деятельности (<i>Ковалев В.Г.</i>) .	36
2.2. Стоимостная оценка затрат на подготовку и использование пресноводных ресурсов и их потерь при осуществлении бытовой и производственно-хозяйственной деятельности (<i>Волкова А.А.</i>)	40
2.3. Методологические подходы к уменьшению непроизводительных потерь при осуществлении бытовой и производственно-хозяйственной деятельности (<i>Колонтай С.М.</i>).....	44
ГЛАВА 3. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ РЕСУРСОВ (<i>Волкова А.А.</i>).....	48
3.1. Перечень факторов и классификация проблем, влияющих на состояние пресноводных ресурсов	48
3.2. Анализ влияния экологизации производственной и хозяйственной деятельности, на безопасность развития пресноводной ресурсной системы. .	56
ГЛАВА 4. МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МНОГОСВЯЗНЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ РЕСУРСНЫХ СИСТЕМ (<i>Ковальов В.Г.</i>)	64
4.1. Методологические подходы к совершенствованию безопасного развития многосвязных пресноводных ресурсных систем.....	64
4.2. Факторы, влияющие на развитие безопасности у пресноводных многосвязных ресурсных системах (<i>Ланецкая Я.В.</i>)	71
ГЛАВА 5. МЕТОДОЛОГИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ СИСТЕМ (<i>Ковальов В.Г.</i>).....	75

5.1. Методология построения динамических моделей многосвязных пресноводных ресурсных систем	75
5.2. Методология исследования динамики изменения качества пресноводных ресурсов	81
ГЛАВА 6. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (Улыбина В.А.)	87
6.1. Водоснабжение как подотрасль коммунального хозяйства города.....	87
6.2. Факторы реализации потенциала водоснабжения в Украине.....	94
ГЛАВА 7. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЛИНГА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕСНОВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ (Головина О.И.)	106
7.1. Общие сведения о контроллинге в системе управления пресноводными ресурсами.....	106
7.2. Информационное обеспечение системы управления пресноводными ресурсами с использованием возможностей контроллинга.....	111
ГЛАВА 8. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ (Жавнерчик О.В.).....	121
ГЛАВА 9. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРЕСНОВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ (Чугунов А.А.).....	133
9.1. Математические методы в методологии оценки эффективности использования пресноводных ресурсов в производственной, хозяйственной и бытовой деятельности.....	138
9.2. Математические методы оценки эффективности пресноводной водохозяйственной деятельности.....	
ГЛАВА 10. ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРЕСНОЙ ВОДОЙ (Павленко Е.П.)	153
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	172

ВВЕДЕНИЕ

Пресная вода в Украине представляет собой один из наиболее ценных и дефицитных естественных ресурсов. На сегодня пресноводные ресурсы Украины составляют едва половину от оптимальных потребностей страны. В средний по водности год общие запасы пресной воды в Украине составляют около 94 км³, из которых доступные для использования не больше 56-57 км³. Основную часть пресноводных ресурсов страны, которые постоянно обновляются, составляет речной сток – 85-86 км³ (без учета стока р. Дунай). При этом непосредственно на территории Украины формируется не больше 60 % пресноводного ресурса за счет поверхностного стока, 40% пресноводного ресурса страны представляет собой транзитный сток, формирование которого происходит за ее пределами [16].

Увеличение негативной нагрузки на системы пресноводных ресурсов привело к глобальной деградации указанных экосистем.

Несовершенство используемых человечеством производительных сил приводит к негативному воздействию с их стороны на окружающую среду, на все виды природных ресурсов. Существующие в настоящее время технологии производства при повышении интенсивности современных технологических процессов всё в большей степени становятся несовместимыми с необходимостью сохранения пресноводных ресурсов в их первоначальном виде. Отсюда возникновение новых и обострение уже существующих проблем рационального использования указанных ресурсов.

В данном случае Украина не является исключением. Износ основных производственных фондов в черной металлургии составляет 61,4%, в химической и нефтехимической промышленности – 55%, в угольной промышленности – 65,55%, в энергетике – 40,4% [4, 11, 12, 17].

В настоящее время на земном шаре на промышленные и хозяйственно-бытовые нужды ежегодно забирается из различных источников водоснабжения примерно 600 км³ пресной воды. Из них безвозвратно расходуется примерно 150 км³ воды в год. Суммарное потребление пресной воды на хозяйственно-бытовые нужды населения нашей планеты в настоящее время составляет более 200 км³ в год. При этом безвозвратные потери пресноводных ресурсов составляют от 5 до 20% в зависимости от региона планеты (США – 10-20%, Западная Европа – 5-10%, Украина до 30-50%) [14].

Проведённые исследования показали, что необходимо учитывать:

- особенности расположения источников водоснабжения;
- особенности экономического, бытового и социального развития каждого из задействованных экономических регионов.

Необходимо учитывать также, что процесс расходования пресноводных ресурсов обеспечивает развитие коренного положительного

сдвига в сознании, связанного с её темпами и формами развития затрагивающих жизненные интересы всего населения данного экономического региона, при этом необходимо учитывать сложность и динамичность в использовании пресноводных ресурсов [19].

Ресурсоемкость производственной и хозяйственной деятельности имеет большое значение при осуществлении сбалансированного развития пресноводных систем, т.к. объемы пресноводных ресурсов в значительной степени ограничены и как правило невозобновляемы. Поэтому для обеспечения положительного влияния на сбалансированность развития указанных выше систем необходимо осуществлять мероприятия, направленные на развитие ресурсосберегающих технологий и приемов производственной и хозяйственной деятельности; на повышение коэффициента использования указанных ресурсов; на разработку и внедрение технологий, обеспечивающих вторичное использование образующихся отходов (газообразных, жидких, твердых).

Указанная выше деятельность включает целый комплекс направлений и мероприятий:

- обеспечение сохранности пресноводных ресурсов и предотвращение их загрязнения;
- ликвидацию негативных воздействий человеческой деятельности на указанные ресурсы;
- воспроизводство компонентов пресноводных ресурсов;
- восстановление качества пресноводных ресурсов;
- рационализацию использования пресноводных ресурсов, с обеспечением их минимального потребления в бытовой, хозяйственной, производственной деятельности;
- минимизацию получения отходов производства в виде загрязненных сточных вод, их максимально возможную очистку;
- минимизацию непроизводительных потерь пресноводных ресурсов при их транспортировке, подготовке к использованию в бытовой и производственно-хозяйственной деятельности;
- минимизацию непроизводственных потерь пресноводных ресурсов при осуществлении бытовой, хозяйственной и производственной деятельности.

Главными направлениями природоохранной деятельности в системах пресноводных ресурсов, обеспечивающими кардинальное решение многих возникающих проблем, являются предотвращение деградации пресноводной среды путем развития малоотходных технологий и экологически чистых производств, а также удовлетворение потребностей в указанных ресурсах на основе производства их заменителей, использования нетрадиционных и неисчерпаемых видов энергии [14].

Наибольшее количество пресноводных ресурсов на нашей планете потребляет сельское хозяйство, однако в настоящее время имеется тенденция снижения доли этой отрасли в общем водопотреблении (с 80%

до 50%). Вместе с тем наблюдается рост промышленного потребления пресноводных ресурсов. Высокие темпы роста промышленного водопотребления за последние 10-20 лет обусловлены быстрым развитием наиболее водоёмких отраслей: энергетики, нефтехимии, химии, целлюлозно-бумажной промышленности. Необходимо отметить, что расход пресноводных ресурсов на единицу готовой продукции во многом зависит от технологии производства, от климатических условий данного экономического региона.

В конце XX-го столетия негативное влияние экономических систем на пресноводные ресурсы в значительной степени усилилось.

Научно-технический прогресс обеспечивает рост объемов материального производства на основе высоких темпов роста производительных сил, интенсификации производственных процессов, повышения производительности труда. При этом создаются широкие возможности для экономного и бережного расходования в процессе производства водных и энергетических ресурсов.

Развитие производительных сил и объёмов производства привело к значительному возрастанию эффекта человеческой деятельности, который по своим масштабам уже в настоящее время может быть поставлен в один ряд с планетарными природными процессами [1, 91].

При этом необходимо учитывать, что объёмы пресного водопотребления в Украине за последние 20 лет возросли приблизительно в два раза. Основными потребителями пресной воды в стране являются промышленность, дальше следуют сельское и коммунально-бытовое хозяйство.

Проблема дефицита пресноводных ресурсов в стране в значительной мере усиливается очень низким ее качеством. По данным ВОЗ Украина по качеству питьевой воды занимает 70-е место в мире. В целом в стране отмечается чрезвычайно высокое соотношение между забором воды и сбрасыванием сточных (в том числе неочищенных) вод [15, 17].

Современные условия хозяйствования, значительный дефицит пресноводных ресурсов и их загрязненность определяют актуальность исследования проблем, которые связаны с экономико-экологической оценкой функционирования отдельных производственно-хозяйственных объектов, экономических комплексов, административно-территориальных объединений и экономики страны в целом.

Систему пресноводных бассейнов целесообразно формировать как территориально-экономические единицы на территории Украины. При этом необходимо учитывать следующие условия [12]:

- территория водного бассейна по возможности должна отвечать единицам административного распределения Украины;
- территория водного бассейна должна характеризоваться максимальной общностью физико-географических и гидрологических характеристик.

Таким образом, данный подход разрешает рассматривать водный бассейн как территориальную социально-экономическую систему, образованную водными объектами разнообразной физико-географической основы, которая представляет собой системное образование в контексте национальной экономики Украины. Также необходимо отметить, что степень административно-территориального единства водного бассейна, а также уровень развития производственных сил и производственных отношений на его территории, разрешает осуществлять целостное развитие экономической системы страны, основу стабильного, постоянного и динамического роста которой составляет принцип взаимодействия и автономности элементов, которые ее составляют. Важным аспектом стабильного функционирования данной социально-экономической системы есть существование на территории водного бассейна экономических комплексов, а также отдельных видов экономической деятельности, динамику развития которых не должно поднимать положение постоянства для целостности экономической системы страны.

Происшедшие за последние десятилетия глубокие изменения в размерах и характере промышленного производства оказались не подкреплённые необходимыми усовершенствованиями и изменениями в техническом и технологическом обеспечении современного производства, от которого непосредственно зависит состояние пресноводной системы [11].

Особое внимание в научных исследованиях всегда отводилось, а в последнее время оно только усилилось, анализу и оценке пресноводных ресурсов как базовому природному фактору, определяющему не только уровень развития производственной сферы любого региона, но и социальную составляющую жизни сообщества. Водноресурсный потенциал любой территории является естественной основой ее экономического развития и социально-экологического благополучия. Вместе с тем, современная степень хозяйственной нагрузки на пресноводноресурсный потенциал в большей части нашей страны уже достигла таких уровней, которые в большинстве случаев превышают его самовосстанавливающуюся способность. Ныне решение пресноводных проблем Украины приобрело не только общегосударственное, но и международное значение. Водный фактор стал не только одним из основных показателей, лимитирующих развитие производственной сферы региона, но и безусловной парадигмой национальной безопасности Украины [2].

Сегодня на территории Украины расположено около 3 тысяч естественных озер общей площадью более 2 тыс. км², 43 из них имеют площадь поверхности водного зеркала, которая превышает 10 км². Большинство озер Украины имеют речное происхождение и расположены на пойменных территориях бассейнов Днепра, Десны, Дуная, Припяти, Десны, Северского Донца, малых рек Полесья.

На реках Украины сооружено более 23 тысяч искусственных водоемов – водохранилищ и прудов, общая площадь которых превышает 1,5 тыс. км². По количеству искусственных водоемов выделяются бассейны Днепра, Южного Буга и Днестра. Наибольшие по площади водохранилища Украины сооружены в бассейне главной реки страны – Днепра. Общая площадь каскада шести Днепровских водохранилищ превышает 7 тыс. км², а полный объем 30 км³ [11, 14].

Расчетные запасы пресной воды подземных вод составляют порядка 27,4 км³, из которых 8,9 км³ не связаны с поверхностным стоком. Глубина залегания основных артезианских горизонтов увеличивается с севера (от 100-150 м) на юг (до 500-600 м). По данным на 2015 год в Украине разведано и подготовлено к промышленному использованию 1134 участка месторождений подземных вод, сосредоточенных на 495 месторождениях питьевых и технических вод. В целом в Украине прогнозные ресурсы подземных вод оцениваются практически в 62 млн. м³/сут, из них с минерализацией до 1,5 г/дм³ – 57,5 млн. м³/сут. Эксплуатационные запасы разведанных пресноводных месторождений составляют более 15,0 млн. м³/сут [13].

В маловодные годы дефицит пресной воды в стране составляет порядка 4 млрд. м³. Он ощущается в бассейнах всех крупных рек Украины, в особенности в юго-восточной и южной ее частях [30].

ГЛАВА 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПРЭСНОВОДНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЫТОВОЙ, ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

1.1 Структура социо-экономико-экологической системы и основные направления ее развития

Основной объем пресноводных ресурсов находится в бассейнах рек, протекающих по территории Украины (Днепр, Днестр, Южный Буг, Северский Донец, Горинь, Десна, Ингулец, Псел, Слущ, Стир, Ориль, Западный Буг).

На территории Украины находится также ряд пресноводных бассейнов, образованных совместно водными объектами различной физической природы (системой малых рек, озер и болот; системой искусственных водохранилищ; системой пресноводных водоемов и т.д.) [14].

Совокупность экономических элементов в данной системе состоит из: финансово-кредитных, производственных, хозяйственных и нормативно-правовых элементов системы.

Совокупность экологических элементов состоит из: состояния атмосферы; состояния гидросферы (пресноводной ее части); состояния литосферы; состояния морской среды; природно-энергетических элементов; нормативных элементов; факторов, характеризующих состояние климата.

Совокупность элементов, характеризующих социальную составляющую пресноводной ресурсной системы составляют: демографический элемент; продовольственный элемент; элемент здравоохранения; элемент образования; элементы бытовых условий жизни; элементы условий трудовой деятельности.

Необходимо также отметить, что все элементы пресноводной ресурсной системы тесно связаны между собой и постоянно оказывают друг на друга влияние результатами своего развития.

Система пресноводных ресурсов состоит из следующих совокупностей элементов: экономическая, экологическая и социальная [17].

Сбалансированное развитие указанных совокупностей отдельных элементов рис.1.1 [4] оказывает существенное влияние на развитие всей системы пресноводных ресурсов.

Под сбалансированным развитием системы пресноводных ресурсов необходимо понимать такое её развитие, при котором обеспечивается удовлетворение всех потребностей развивающихся производительных сил при сохранении качественных показателей, используемых природных и энергетических ресурсов, а также качественных показателей всех

природных сфер при обеспечении социальных потребностей общества [13].



Рис.1.1 - Элементный состав пресноводной ресурсной системы [18]

Актуальность решения задачи сбалансированного развития системы пресноводных ресурсов в Украине определяется ярко выраженной деградацией природного и ресурсного потенциала указанных ресурсов, ведущей к развитию сложных и негативных ситуаций социально-экономического и экологического направления [17].

Так результаты развития экономической совокупности элементов системы оказывают влияние на развитие экологических элементов через создание соответствующей необходимости развития водоохранной деятельности, а это в свою очередь оказывает влияние на экологическую

ситуацию в данной местности. Ухудшение экологической ситуации оказывает соответствующее влияние на развитие экономических элементов (возрастают затраты на добычу пресноводных ресурсов возникает необходимость дополнительных затрат на подготовку пресноводных ресурсов к их использованию), рис.1.2, 1.3.

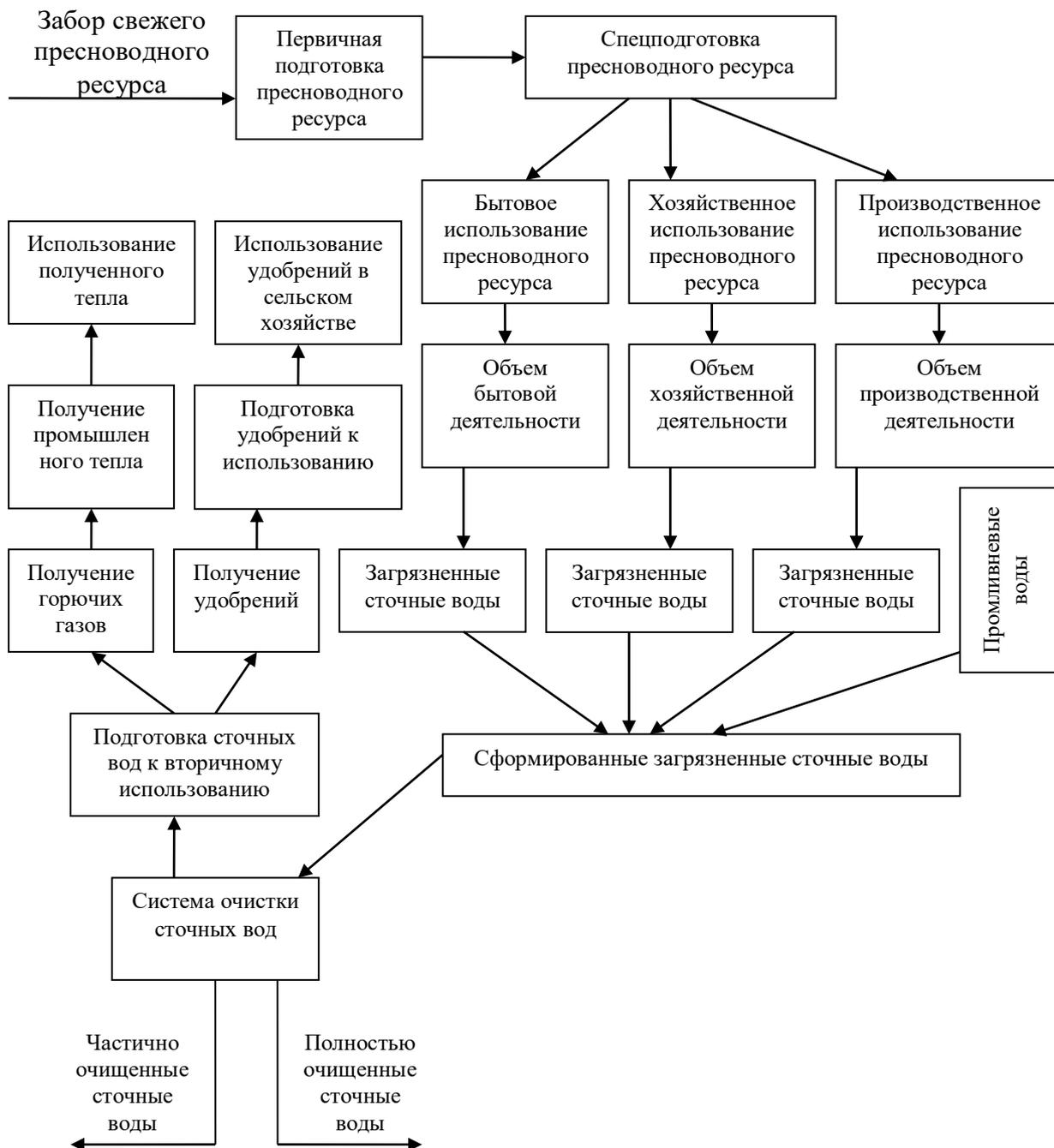


Рис. 1.2 - Укрупненная схема использования пресноводных ресурсов для реализации бытовой, хозяйственной и производственной деятельности с очисткой загрязненных сточных вод и с их использованием для получения горючих газов (метан) и органических удобрений для сельского хозяйства

Экономическая и экологическая совокупности элементов оказывают существенное влияние на социальную их совокупность. Так ухудшение экологической совокупности элементов оказывает негативное влияние на условия жизни населения, увеличивается заболеваемость, ухудшаются условия труда и т.д.

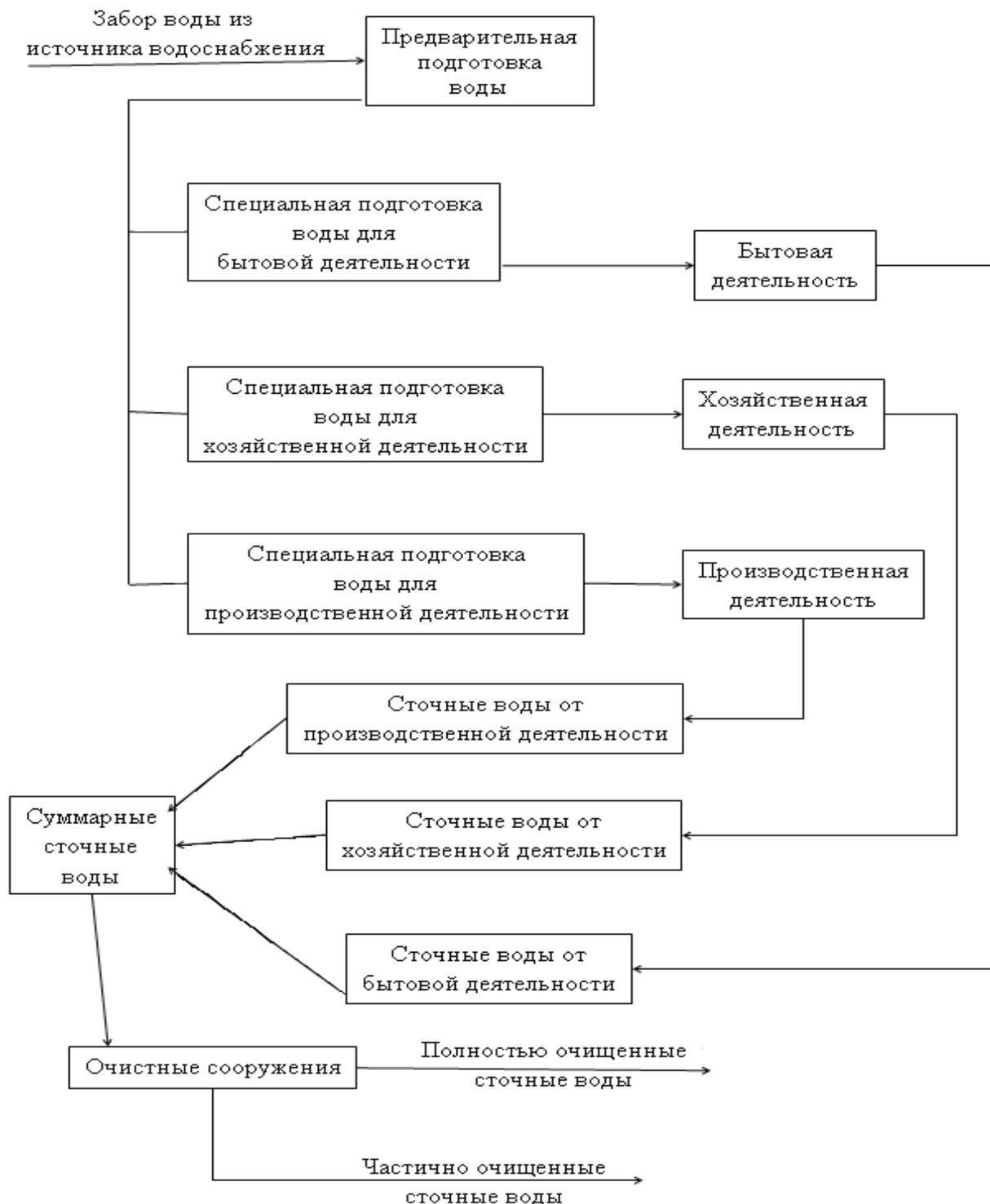


Рис. 1.3. - Укрупнённая схема системы обеспечения пресноводными ресурсами производственно-хозяйственной и бытовой деятельности в экономическом регионе.

Результаты развития экономической совокупности элементов данной ресурсной системы определяют экономические условия жизни населения и, следовательно, его заинтересованность в результатах труда в повышении производительности труда при осуществлении производственной и хозяйственной деятельности, а это в свою очередь влияет на развитие экономических элементов. Необходимо отметить, что от развития экономической совокупности элементов зависит обеспечение необходимой инвестиционной и финансовой, экологической и социальной совокупностей элементов, а также самой экономической совокупности элементов.

Для обеспечения сбалансированного развития всех трех совокупностей элементов большое значение имеет оптимальность стратегии их развития.

Как указывалось выше, сбалансированность развития указанных выше систем пресноводных ресурсов состоит из сбалансированного развития экономики, экологии и социальных условий жизни населения.

Развитие экономической совокупности элементов в основном зависит от состояния финансово-кредитных элементов от инвестиционной и налоговой политики [15].

В настоящее время на развитие экономической совокупности элементов пресноводной системы оказывает сильное негативное влияние экономический кризис в мировой экономической системе.

В дальнейшем под социо-экономико-экологической пресноводной системой будем понимать комплекс экономических, экологических и социальных элементов, обладающих совокупностью свойств, позволяющих решать поставленные задачи, как для каждой из совокупности элементов системы, так и для системы в целом, имеющих определенную внутреннюю структуру и необходимый набор инструментов и находящихся в тесном взаимодействии между собой.

Взаимное влияние между совокупностями элементов пресноводной системы проявляются в виде обмена между ними соответствующей информацией, характеризующей состояние производительных сил, отношение между природой и обществом. Информация между указанными совокупностями элементов передается в виде начальных и граничных условий, которые необходимо учитывать при формировании мероприятий, в виде целевых программ, по развитию элементов пресноводной системы.

Учет наличия указанных начальных и граничных условий при развитии каждой из совокупностей элементов пресноводной системы (экономической, экологической и социальной) обеспечивает сбалансированность результатов развития всей системы, а также отдельных её частей.

При формировании ряда мероприятий по развитию комплексов элементов, входящих в состав пресноводных ресурсов системы необходимо осуществлять не только процесс экологизации экономического и социального развития, но и процесс социализации

экономики и экологии, который представляет собой усвоение обществом норм экономико-экологической направленности, что осуществляется целенаправленным воздействием на человеческое общество системой экономико-экологического и социального воспитания, доведение до сведения общественности широкого круга факторов, свидетельствующих об актуальности проблем экономической, экологической и социальной направленности. При этом необходимо учитывать влияние на сбалансированность системы пресноводных ресурсов, как отдельных частей системы, так и системы в целом, внешних и внутренних факторов, а также непредвиденных стрессовых ситуаций [22].

Внутренние факторы, влияющие на развитие пресноводных ресурсных систем, представляют в основном результативность и экономическую эффективность внутренней политики в государстве, стабильность действующих в государстве законопроектов, налогового законодательства, правил оформления финансовых документов, стабильность структуры управления государственными службами.

К внешним факторам, влияющих на развитие пресноводных ресурсных систем, относятся факторы, формируемые внешней политикой государства, наличие межгосударственных соглашений об использовании пресноводных ресурсов, об их защите от негативного на них воздействия со стороны других государств.

Одно из направлений совершенствования систем пресноводных ресурсов представляет собой экологизацию бытовой, производственной и хозяйственной деятельности на основе использования достижений науки и техники в области повышения экономической эффективности использования пресноводных ресурсов, снижения количественных и качественных показателей загрязнения природных сфер, использования отходов производственной, хозяйственной и бытовой деятельности в качестве вторичного сырья и энергоресурсов.

В таблице 1.1 приводится расход пресноводных ресурсов при производстве единицы готовой продукции для ряда отраслей промышленности и сельского хозяйства [23].

Экологизация экономической и социальной составляющих требует отказа от экстенсивного метода деятельности и перехода к ресурсосберегающим методам хозяйствования, к минимизации экономических, экологических и социальных ущербов.

Экстенсивное развитие пресноводных систем определяет расширенное вовлечение в производственную, хозяйственную и бытовую сферы деятельности пресноводных природных и энергетических ресурсов.

Интенсивное развитие составляющих пресноводной системы требует обращать основное внимание на эффективное использование всех ресурсов при осуществлении производственной, хозяйственной и бытовой деятельности.

Таблица 1.1 - Расход пресноводных ресурсов при производстве единицы готовой продукции для различных отраслей промышленности и сельского хозяйства

Вид готовой продукции	Единица измерения	Количество расходуемой воды в м ³
Хлопчатобумажные ткани	на 1 т	10
Кокс	на 1 т	15–25
Сталь	на 1 т	30
Агломерат	на 1 т	25–70
Бумага	на 1 т	200
Шерстяные ткани	на 1 т	200
Чугун	на 1 т	200–350
Синтетическое волокно	на 1 т	500
Зерно	на 1 т	1500
Синтетические ткани	на 1 т	2000–3000
Капроновая ткань	на 1 т	5600
Хлопок	на 1 т	7500
Капуста	на 1 т	8000
Электроэнергия на тепловых ТЭС	на 1 квт	1200–1500

При экстенсивном развитии указанной выше системы чаще всего возникает несоответствие между потребностями в природных и энергетических ресурсах и их имеющимися запасами.

Быстрое исчерпание этих запасов может привести к нарушению экономико-экологического и социального равновесия, которое представляет собой появление изменений (зачастую необратимых) взаимодействий между элементами системы, между элементами природной среды. Это в свою очередь чаще всего приводит к разрушению указанных элементов и к ухудшению условий функционирования всех составляющих пресноводной системы [16].

Ниже приведены средневзвешенные значения показателей качества пресноводных ресурсов при их поступлении в пресноводные системы.

В качестве пресноводных ресурсов, забираемых непосредственно из источника водоснабжения, можно привести показатели качества водных ресурсов в реке Днестр [34]:

- ✓ Прозрачность – 3-8 см;
- ✓ Взвешенные вещества – 58 мг/дм³;
- ✓ рН – 8,24;
- ✓ Растворенный кислород – 8,15 мг/дм³;
- ✓ Окисляемость перманганатная – 3,26 мг/дм³;
- ✓ Биохимическое потребление кислорода – 5,47 мг/дм³;
- ✓ Азот аммонийный – 0,55 мг/дм³;
- ✓ Азот нитритов – 0,125 мг/дм³;
- ✓ Азот нитратов – 2,25 мг/дм³;

- ✓ Щелочность – 3,7 мг-экв/дм³;
- ✓ Бикарбонаты – 225,7 мг/дм³;
- ✓ Хлориды – 72,97 мг/дм³;
- ✓ Жесткость общая – 4,99 мг-экв/дм³;
- ✓ Кальций – 55,33 мг/дм³.

За последние 20 лет наблюдается ухудшение качества водных ресурсов в пресноводных водоемах. В районе питьевого водозабора для г.Одессы регистрируется превышение предельно допустимой концентрации содержания нефтепродуктов в 1,5-2,0 раза, аммиака в 1,5-2,0 раза, бактериального загрязнения в 10-50 раз, в воде периодически обнаруживаются пестициды, гербициды [11].

1.2 Анализ развития системы пресноводных ресурсов в Украине

Анализ развития системы пресноводных ресурсов в Украине показал, что можно выделить следующие закономерности, характерные для указанного выше развития:

- снижение обеспеченности указанной системы природно-энергетическими ресурсами;
- рост стоимостно-ценовых оценок пресноводных ресурсов;
- рост всех видов ущербов в результате развития бытовой, хозяйственной и производственной деятельности;
- рост вероятности появления и развития различного рода негативных событий;
- появление и развитие лавинных катастрофических явлений;
- рост негативного воздействия на систему пресноводных ресурсов из-за увеличения выбросов в нее вредных веществ;
- рост негативного воздействия на пресноводную гидросферу из-за нарушения гидрологии пресноводных объектов в результате сбросов в нее вредных веществ повышенной опасности;
- рост негативного воздействия на литосферу из-за отсутствия предприятий по переработке твердых отходов хозяйственного, промышленного и бытового происхождения;
- нарушение условий равновесного развития составляющих элементов пресноводной системы;
- нарушение экологического законодательства и нормативных актов по развитию системы пресноводных ресурсов;
- недостаточность финансирования ресурсоохранной деятельности и мероприятий по экологизации производственно-хозяйственной деятельности и бытовых условий жизни населения;
- недостаточная эффективность использования средств, направляемых на развитие ресурсоохранной деятельности;
- развитие условий, способствующих повышению вероятности появления экономико-экологических и социальных рисков;

- развитие условий нарушения сбалансированности пресноводных систем практически всех уровней (общегосударственного, регионального и местного) [6].

Результаты проведенных исследований показывают, что с целью сбалансированного развития пресноводной системы в Украине необходимо сформировать специальный комплекс учреждений и организаций, который включал бы:

- национальный центр, обеспечивающий решение таких вопросов как разработка и реализация структуры и принципов управления сбалансированного развития указанной системы;

- экстремальное управление возникающими при развитии пресноводной ресурсной системы различного рода ситуациями;

- формирование системы оповещения населения об изменении экономической и экологической ситуации в пресноводной системе;

- формирование специальных организаций по обеспечению сбалансированности в развитии отдельных составных частей системы;

- систему экологического мониторинга, обеспечивающего постоянный контроль и научное сопровождение сбалансированности в развитии системы пресноводных ресурсов;

- систему развития и координации научных исследований по обеспечению сбалансированного развития данной системы, по формированию основных направлений указанного выше сбалансированного развития в виде специализированных программ [9].

Сбалансированность развития пресноводных систем в Украине должна обеспечиваться соответствующей юридической, правовой и нормативной базой, которая должна быть построена на основе:

- обеспечения благоприятной окружающей среды и возмещения ущерба, причиненного здоровью населения из-за ухудшения ситуации в снабжении его пресноводными ресурсами;

- повышения ответственности руководителей и предпринимателей за нарушение требований ресурсоохранного законодательства;

- постоянного совершенствования ресурсоохранных законов, нормативных актов с учетом изменяющейся экономико-экологической ситуации;

- повышения уровня юридической и правовой образованности населения.

Пресноводная ресурсная система может развиваться сбалансировано только в том случае, если ресурсная и социальная политика в государстве будет иметь соответствующую направленность.

Указанная выше государственная политика должна обеспечивать ресурсно-экологическое равновесие между надежной пресноводной ресурсно-сырьевой базой и социально-экономическим развитием, основанным на эффективной ресурсоохранной деятельности, максимально использующей достижения науки и техники в этой области [8].

Общегосударственная политика в Украине, обеспечивающая сбалансированное развитие, как отдельных частей системы, так и системы в целом, должна содержать:

- меры по развитию и утверждению прогрессивного взгляда на потребление пресноводных ресурсов, на необходимость улучшения условий жизни населения, обеспечение улучшения экологической ситуации в государстве;

- меры по обеспечению высшей приоритетности требований по сохранению и возобновлению благоприятных условий существования животного и растительного мира;

- меры по обеспечению условий сохранения высококачественных пресноводных ресурсов;

- максимальную поддержку научных исследований в области рационального использования пресноводных ресурсов на основе использования в бытовой и производственно-хозяйственной деятельности новых приемов работы и более современных и экономически выгодных технологий использования отходов в качестве вторичного сырья при осуществлении производственной, хозяйственной и бытовой деятельности;

- поддержку повышения образованности населения в части экологии и охраны окружающей среды от негативного на нее воздействия;

- развитие экологической экспертизы принимаемых решений по развитию экономической, экологической и социальной частей пресноводной системы;

- меры по обеспечению международных аспектов в ресурсоохранной деятельности и в развитии частей пресноводной ресурсной системы (участие в международных ресурсоохранных программах, разработка и выполнение соответствующих межгосударственных соглашений и т.д.);

- меры по развитию венчурных предприятий, занимающихся научными исследованиями, инженерным проектированием и внедрением в практическую деятельность в область оценки сбалансированности развития пресноводной системы новых методик и методов [12].

- при решении проблемы обеспечения сбалансированного развития пресноводной ресурсной системы необходимо ориентироваться на значение предела сбалансированности этой системы.

Под пределом сбалансированности пресноводной ресурсной системы следует понимать минимальное значение сбалансированности указанной системы, при котором обеспечивается сохранность структуры и остается возможность ее функционирования, т.е. осуществляется производственная деятельность в экономической подсистеме, осуществляется ресурсоохранная деятельность в минимальных объемах, сохраняются минимально возможные условия жизни и трудовой деятельности населения [16].

Характерной особенностью пресноводной системы при ее нахождении на уровне предела сбалансированности является бессистемность в развитии этой системы, отсутствие учета взаимных

связей между отдельными элементами, хаотичное финансирование отдельных мероприятий, обеспечивающих развитие этих частей системы.

Если значения параметров, характеризующих сбалансированность пресноводной системы, снижаются ниже допустимого с точки зрения предела сбалансированности, то это, как правило, приводит к нарушению экономического, экологического и социального равновесия в государстве или в отдельных его регионах. Нарушение равновесия в развитии системы пресноводных ресурсов неизбежно приводит к кризисным явлениям в окружающей природной среде, в результате чего развиваются соответствующие кризисные явления экономического и социального характера.

Значение предела сбалансированности пресноводной ресурсной системы может существенно меняться и зависит от сложившейся экономической, экологической и социальной ситуации в данном регионе.

Так водные ресурсы для охлаждающих систем должны отвечать следующим требованиям:

- ✓ Температура вод – 25-40 °С;
- ✓ Жесткость общая – не более 7 2-экв/м³;
- ✓ Жесткость карбонатная – не более 2,5 г-экв/м³;
- ✓ Щелочность – 3-4 г-экв/м³;
- ✓ Общее солесодержание – 1300-2000 г/м³;
- ✓ Окисляемость перманганатная – не более 20 г О₂/м³;
- ✓ Химическое потребление кислорода – не более 200 г О₂/м³;
- ✓ Взвешенные вещества – не более 50 г/м³;
- ✓ Масло и смолообразующие вещества – не более 20 г/м³;
- ✓ Анионы хлоридов – 150-300 г/м³;
- ✓ Анионы сульфатов – 250-500 г/м³;
- ✓ Анионы соединений азота в пересчете на аммоний – 5 г/м³;
- ✓ Остаточный активный хлор – до 1 г/м³;
- ✓ рН – 5,5-8,5.

Водные ресурсы, используемые для бытовых нужд, прежде всего для удовлетворения питьевых целей, должны быть следующего качества [43]:

- ✓ Прозрачность «по кресту» - не менее 300 см;
- ✓ Прозрачность «по шрифту» - не менее 30 см;
- ✓ Цветность воды по платиново-кобальтовой шкале – 20 град;
- ✓ Интенсивность запаха при температуре 60 °С – не более 2 бал;
- ✓ Вкус воды при 20 °С – не более 2 бал;

Температура 7-12 °С.

- ✓ Общее солесодержание – не более 1 г/дм³;
- ✓ Сухой остаток – не более 1000 мг/дм³;
- ✓ рН – 6,5-8,5;
- ✓ Общая жесткость – не более 7 мг-экв/дм³;
- ✓ Содержание марганца – 0,1 мг/дм³;
- ✓ Содержание хлоридов – 350 мг/дм³;
- ✓ Содержание сульфатов – 500 мг/дм³;

- ✓ Остаточное содержание алюминия – 0,5 мг/дм³;
- ✓ Остаточное содержание флокулянта полиакиламида – 2 мг/дм³;
- ✓ Остаточный хлор – не менее 0,3 мг/л, не более 0,5 мг/дм³;
- ✓ Связанный остаточный хлор – не менее 0,8 мг/л, не более 1,2 мг/дм³;
- ✓ Остаточный озон – 0,1-0,3 мг/дм³;
- ✓ Остаточное серебро – до 0,05 мг/дм³;
- ✓ Содержание гексаметафосфата или триполифосфата натрия – не более 3,5 мг/дм³;
- ✓ Коли-титр – 300;
- ✓ Коли-индекс – 3.

Каждая из частей системы имеет свое значение предела сбалансированности, поэтому предел сбалансированности всей системы зависит от значений указанного предела сбалансированности для каждой из её частей и может определяться ориентировочно как минимальное значение этого показателя, полученного для указанных частей системы.

Нарушения в сбалансированности развития пресноводной ресурсной системы приводят к появлению ущербов: экономического, экологического и социального [18].

1.3 Методология исследования системы ущербов, появляющихся при малоэффективном использовании пресноводных ресурсов

Нарушения в сбалансированности развития пресноводных ресурсных систем всегда приводят к появлению системы ущербов, которые состоят в снижении производительности труда, в ухудшении условий трудовой деятельности, ухудшении социальной части пресноводной системы. Появляющаяся и развивающаяся система ущербов состоит из экономического, экологического и социального ущерба [18, 19, 24].

Экономический ущерб оценивается как уменьшение объема выпускаемой продукции, объема выполняемых работ, оказываемых услуг, снижение прибыльности предприятия, организации.

Причиной появления указанного ущерба является изношенность оборудования, устарелые приемы работы, малоэффективные технологии, повышенные расходы исходного сырья и энергоресурсов, ухудшение состояния природных сфер и т.д.

Экологический ущерб оценивается ухудшением качественных показателей природных сфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), необходимостью производить дополнительные затраты на подготовку соответствующих природных ресурсов; в том числе и пресноводных к их использованию в различных видах деятельности.

Причиной появления указанного экологического ущерба является увеличение негативного воздействия на природные сферы бытовой, производственной и хозяйственной деятельности человеческого общества, а также различного рода катастрофические явления и изменения климата.

Социальный ущерб оценивается ухудшением бытовых и производственно-хозяйственных условий жизни населения.

Причиной появления указанного социального ущерба является негативное воздействие на него природных сфер (загазованность атмосферы, ухудшение качества питьевой воды, загрязненность прибрежной зоны моря, проблемы демографического характера, рост заболеваемости и травматизма, ухудшение условий получения образования и т.д.).

Необходимо отметить, что одни и те же причины появления ущербов, могут проявляться в различных видах ущербов. Например, ухудшение состояния природных сфер способствует появлению ущерба, как в экономической, так и в экологической и социальной частях пресноводной системы.

Любой вид ущерба может оцениваться как в физических единицах, так и в стоимостном измерении.

Ущерб вычисляется на основе удельного ущерба, который представляет собой ущерб данного вида, образующийся при выпуске единицы соответствующей продукции, осуществления вида работ, загрязнений пресноводной среды и т.д.

При осуществлении ресурсоохранных мероприятий, внедрение в производственную и бытовую деятельность достижений науки и техники, новых организационных методов работы и т.д. происходит уменьшение того или иного вида ущербов. Такое уменьшение ущерба определяет значение предотвращенного ущерба.

Как правило, улучшение сбалансированности в развитии пресноводной ресурсной системы, а также ее частей, приводит к увеличению предотвращенного ущерба.

Пресноводная ресурсная система развивается и существует во времени. Обычно за основную единицу времени при динамическом анализе сбалансированности указанной системы принимается календарный год.

В таблице 1.2 приведены данные по периоду времени возобновления запасов пресноводных ресурсов [11, 14, 22].

Таблица 1.2 - Период возобновления запасов пресноводных ресурсов

Вид пресноводного ресурса	Период возобновления пресноводного ресурса
Подземные пресноводные ресурсы	1400 лет
Почвенные пресноводные ресурсы	1 год
Пресноводные ресурсы в озерах	17 лет
Пресноводные ресурсы в реках	16 суток

Учет фактора времени при анализе состояния сбалансированности указанной выше системы позволяет соизмерять показатели сбалансированности системы, затраты, ущербы и результаты развития её частей для различного периода времени

В последние десятилетия прошлого столетия произошло значительное увеличение негативной нагрузки на пресноводные ресурсы, что привело к глобальной деградации природных экосистем [28, 30].

В структуре промышленного и хозяйственного производства ряда стран большой процент оборудования изношен более чем на 50%. Оно уже давно морально устарело. Это привело к увеличению потребления энергетических и пресноводных ресурсов, а также исходного сырья и к увеличению выбросов загрязняющих веществ в природные сферы.

В данном случае Украина не является исключением. Износ основных производственных фондов в черной металлургии составляет 61,4%, в химической и нефтехимической промышленности – 55%, в угольной промышленности – 65,55%, в энергетике – 40,4%.

В обеспечении сбалансированного развития пресноводной системы особо важную роль играет развитие ресурсоохранной деятельности [16].

Эффективная ресурсоохранная деятельность обеспечивает создание благоприятных условий для развития экономической части данной пресноводной ресурсной системы, так как способствует внедрению в производственную и хозяйственную деятельность современных малоотходных и ресурсосберегающих технологий и приемов работы.

Эффективная ресурсоохранная деятельность способствует также улучшению условий существования населения, повышению его трудоспособности, снижению заболеваемости, то есть, обеспечивает решение целого ряда социальных проблем, что также благоприятно сказывается на развитии экономической составляющей.

Эффективность ресурсосберегающей деятельности должна оцениваться снижением таких удельных показателей как удельный расход пресноводных и энергетических ресурсов при осуществлении производственной и хозяйственной деятельности при осуществлении жизнедеятельности населения [7].

Как следует из рисунка 1.3, сбалансированность пресноводной системы оказывает существенное влияние на характеристику и результативность ресурсопользования, характеристику и результативность ресурсоохранной деятельности, емкостные показатели, характеризующие использование достижений науки и техники при развитии ресурсных систем.

Факторы, оказывающие влияние на сбалансированность развития пресноводной ресурсной системы, определяются по результатам решения следующих задач:

- изучение и анализ имеющихся запасов пресноводных ресурсов и определение возможности их доставки для использования в бытовой, производственной и хозяйственной деятельности;

- исследование возможности ускоренного внедрения в бытовую и в хозяйственно-производственную деятельность водосберегающих технологий и приемов работы;
- разработка энергосберегающих технологий и приемов работы;
- разработка новых источников энергии (солнечная, ветровая энергия морских приливов и т.д.);
- разработка водосберегающих и малоотходных технологий и приемов работы;
- использование достижений науки и техники по разработке и внедрению в бытовую, производственную и хозяйственную деятельность технологических приемов работы, обеспечивающих снижение выбросов и сбросов вредных веществ в пресноводную среду;
- разработка методов восстановления качественных показателей пресноводных ресурсов;
- разработка технологий и приемов работы, обеспечивающих вторичное использование отходов производственной и хозяйственной деятельности;
- повышение эффективности использования в производственной и хозяйственной деятельности финансовых, материальных и трудовых ресурсов;
- повышение заинтересованности внутренних и зарубежных инвесторов в инвестировании развития всех частей пресноводной системы;
- создание благоприятных условий для развития предприятий малого и среднего бизнеса;
- повышение благосостояния населения, улучшение условий труда и жизни населения.

На развитие пресноводных ресурсных систем оказывают влияние такие факторы рис.1.4 как:

- водоемкость бытовой, производственной и хозяйственной деятельности;
- сбалансированность развития ресурсной системы водопользования пресноводными ресурсами;
- повышение и эффективности ресурсоохранной деятельности;
- наличие экологически опасных производств;
- использование замкнутых технологических процессов;
- наличие сбросов вредных веществ в пресноводные объекты;
- наличие и развитие природно-заповедных мероприятий;
- применение новаций в ресурсоохранной деятельности;
- изменение климатических условий.

Водоемкость бытовой, производственной и хозяйственной деятельности имеет большое значение при осуществлении сбалансированного развития пресноводных систем, т.к. объемы пресноводных ресурсов в значительной степени ограничены.



Рис. 1.4 - Факторы, влияющие на развитие ресурсной пресноводной системы [11]

Поэтому для обеспечения положительного влияния на сбалансированность развития указанных выше систем необходимо осуществлять мероприятия, направленные на развитие водосберегающих технологий и приемов бытовой, производственной и хозяйственной деятельности; на повышение коэффициента использования пресноводных ресурсов; на разработку и внедрение технологий, обеспечивающих

вторичное использование образующихся отходов (газообразных, жидких, твердых).

Развитие пресноводных систем будет оказывать положительное влияние на состояние пресноводных ресурсов в случае, если будут проводиться мероприятия по восстановлению количества и качества использованных в бытовой, производственной и хозяйственной деятельности пресноводных ресурсов, будет разработана и получит практическое применение система нормативов, обеспечивающая сбалансированность использования пресноводных ресурсов и их охраны от негативного воздействия со стороны бытовых, производственных и хозяйственных объектов [26].

Одним из важнейших факторов, оказывающих положительное влияние на сбалансированность развития пресноводной системы, является эффективность водоохранной деятельности в стране.

Ресурсоохранная деятельность должна развиваться на основе реализации комплексных ресурсоохранных программ, предусматривающих охрану от негативного воздействия со стороны производственных, хозяйственных и коммунальных объектов на все природные сферы [27].

Как показывают результаты исследований, наиболее эффективным будет включение непосредственно в технологические процессы соответствующих ресурсоохранных агрегатов и систем, а также систем повторного использования пресноводных ресурсов и возникающих при осуществлении бытовой, производственной и хозяйственной деятельности различного вида отходов [30].

При осуществлении ресурсоохранной деятельности необходимо предусмотреть поддержание соответствующих систем и агрегатов в работоспособном состоянии и обслуживание их высококвалифицированным персоналом [34].

Наличие и развитие экологически опасных производств в значительной степени ухудшает сбалансированность развития пресноводных систем. Для Украины это имеет существенное значение, т.к. в структуре промышленного производства Украины большой удельный вес занимают экологически опасные производства: химические предприятия, нефтеперерабатывающие производства, атомные электростанции.

На долю экологически опасных производств приходится более 42% стоимости основных фондов промышленности, более 33% объемов производства и 21% работающего в промышленности населения.

Отрицательное влияние на безопасность функционирования экологически опасных предприятий в настоящее время усиливается из-за износа их основных производственных фондов, так в химической и нефтехимической промышленности он составляет 55%, в энергетике более 40%. Все вышесказанное приводит к увеличению числа аварийных ситуаций и к развитию соответствующих ущербов.

Отрицательное влияние на сбалансированность развития пресноводных систем наряду с экологически опасными производствами оказывают твердые и жидкие отходы, содержащие большое количество вредных веществ. В Украине ежегодно образуется около 730 тыс. тонн токсических твердых отходов, общее же уже накопленное их количество составляет 4,2 млрд. тонн, площадь земель занятых этими отходами достигает 135 тыс. гектаров.

Жидкие отходы химических предприятий хранятся в специальных накопителях, которые периодически осуществляют аварийные сбросы их в пресноводные водоемы. Так предприятия химической промышленности ежегодно сбрасывают в реки и другие водоемы около 50 млн. тонн вредных веществ, содержащих фтор, фенол, формальдегид, пестициды и другие вредные вещества. Радиоактивно загрязнено более 80% водных ресурсов.

Отрицательное влияние на сбалансированность развития пресноводных систем оказывает состояние водных объектов. По загрязнению водоемов, бассейнов рек Украина относится к зоне экологической катастрофы [29].

В водоемы Украины ежегодно сбрасывается около 20 км³ сточных вод, в том числе более 5 км³ - недостаточно очищенных.

Для повышения сбалансированности развития пресноводных систем необходима экологизация промышленного производства и хозяйственной деятельности на основе ускоренного и расширенного использования в практической деятельности достижений науки и техники (прежде всего малоотходных технологий и приемов работы, эффективно использующих пресноводные ресурсы) [29].

Исследования показали, что для того, чтобы применение достижений науки и техники принесло положительный максимальный эффект, необходимо следующее:

- обеспечить восстановление качественных показателей пресноводных ресурсов;
- снизить водоемкость бытовых, производственных и хозяйственных процессов;
- обеспечить приоритетное развитие малоотходных процессов и приемов работы;
- развивать технологические процессы и приемы работы, обеспечивающие повторное использование образующихся отходов;
- обеспечить достижение максимальной эффективности использования пресноводных ресурсов в бытовой и хозяйственно-производственной деятельности.

Инновации должны не только повышать сбалансированность пресноводных систем, но и способствовать улучшению экономических показателей развития этих систем, обеспечивая при этом экологическую чистоту готовой продукции, ее конкурентно способность на рынке, что особенно важно при развитии рыночной экономики [3].

1.4 Роль природно-заповедного фонда Украины в безопасном и сбалансированном развитии экономико-экологических систем водных бассейнов

Одним из важнейших факторов, оказывающих позитивное влияние на экологически безопасное и сбалансированное развитие экономико-экологических систем водных бассейнов Украины, является эффективная природоохранная деятельность. Причем природоохранная деятельность в пределах исследуемых территорий должна развиваться на основе реализации комплексных природоохранных программ, предусматривающих охрану от негативного воздействия со стороны производственных и хозяйственных объектов всех природных сфер.

Как показывают результаты многочисленных исследований [42, 46, 82, 83, 95], эффективность реализации данных комплексных природоохранных программ зависит не только от включения непосредственно в технологические процессы соответствующих современных ресурсосберегающих технологий, оборудования и рециркуляционных систем, развития финансово-кредитной системы, создания благоприятного инвестиционного климата и экономически обоснованной налоговой политики, но и от развития на территории водных бассейнов природных комплексов, обеспечивающих сохранение природных ресурсов и биологического разнообразия региона.

В [46, 95] отмечается, что на безопасное и сбалансированное развитие экономико-экологических систем водных бассейнов определяющее влияние оказывают 10 основных факторов, в число которых входит и фактор «наличия и развития природно-заповедных мероприятий». В этом плане особая роль отводится более охраняемым природным территориям – территориям природно-заповедного фонда Украины.

Природно-заповедный фонд Украины включает в себя 11 разнообразных категорий объектов, объединенных в две группы [46, 47].

К первой группе относятся природные территории и объекты:

- биосферные заповедники;
- природные заповедники;
- национальные природные парки;
- региональные ландшафтные парки;
- заказники;
- памятники природы;
- заповедные урочища.

Ко второй группе относятся искусственно созданные объекты:

- ботанические сады;
- дендрологические парки;
- зоологические парки;
- парки-памятники садово-паркового искусства.

Весь комплекс природно-заповедного фонда Украины представляет собой участки суши и водного пространства, природные комплексы и объекты, имеющие особую природоохранную, рекреационную, эстетическую и иную ценность, охраняется как национальное достояние и рассматривается как составляющая часть мировой системы природных территорий и объектов, которые находятся под особой охраной, обеспечивающей сохранение неизменной экологической ситуации на данной территории. К числу основных задач природно-заповедного фонда относятся:

- сохранение природного разнообразия ландшафтов, генофонда растительного и животного мира;
- поддержание общего экологического баланса;
- обеспечение фонового экологического мониторинга за состоянием окружающего природной среды.

По данным [46] площадь природно-заповедного фонда Украины включает в себя более 7700 объектов общей площадью 3774,5 тыс. га, а с учетом Черноморского заказника общегосударственного значения - 4177,0 тыс.га. В табл. 1.3 представлена количественная структура и площади природно-заповедного фонда Украины по отдельным категориям объектов.

Таблица 1.3 - Структура и площади территорий объектов природно-заповедного фонда Украины [46]

Категория	Количество		Площадь	
	объектов	% от общего количества	тыс.га	% от общей площади
1	2	3	4	5
Заповедники:				
природные	19	0,2	205,3	5,5
биосферные	4	0,1	250,9	6,7
Национальные природные парки	47	0,6	1215,8	32,5
Заказники:	2922	37,8	1281,1	34,2
общегосударственного значения	306	4,0	419,7	11,2
местного значения	2616	33,8	862,4	23,0
Памятники природы:	3245	41,9	27,7	0,7
общегосударственного значения	132	1,7	5,8	0,1
местного значения	3113	40,2	21,9	0,6
Ботанические сады:	28	0,3	1,9	0,05
общегосударственного значения	18	0,2	1,8	0,05
местного значения	10	0,1	0,1	

Продолжение табл. 1.3				
Зоологические парки:	12	0,2	0,4	0,01
общегосударственного значения	7	0,1	0,1	
местного значения	5	0,1	0,3	0,01
Дендрологические парки:	54	0,7	1,7	0,04
общегосударственного значения	19	0,2	1,4	0,03
местного значения	35	0,5	0,3	0,01
Парки-памятники садово-паркового искусства	547	7,1	13,4	0,4
общегосударственного значения	88	1,1	6,0	0,2
местного значения	459	6,0	7,4	0,2
Региональные ландшафтные парки	58	0,7	648,1	17,3
Заповедные урочища	803	10,4	97,2	2,6
Всего	7739	100	3744,5	100
В том числе:				
общегосударственного значения	640	8,3	2106,8	56,3
местного значения	7099	91,7	1637,7	43,7
Черноморский заказник общегосударственного значения	1		402,5	

Занимая более 6,5% площади Украины, заповедные территории размещены крайне неравномерно. Наименьшие относительные показатели площадей природно-заповедного фонда относятся к территориям Кировоградской (всего 0,40% площади области), Днепропетровской (1,0%), Винницкой (1,95%), Киевской (2,06%) и Харьковской (2,14%) областей. Наибольшим ресурсом природно-заповедных охраняемых территорий обладают Закарпатская, Ивано-Франковская и Хмельницкая области, на которые приходится соответственно 12,2%, 12,2% и 16,6% от общих площадей указанных административно-территориальных единиц страны [46, 87].

В разрезе отдельных водных бассейнов Украины наблюдается несколько иная ситуация:

- по природным и биосферным заповедникам наибольшим ресурсом охраняемых природных территорий обладают четыре водных бассейна Южный (40,1%), Крымский (13,9%), Закарпатский (12,65%) и Центральный Полесский (11,15%). На территории этих водных бассейнов Украины расположены заповедники, которые занимают более 77,7% общей площади заповедных территорий страны;

- национальные природные парки получили наибольшее распространение на территории Прикарпатского (27,2%), Карпатского (15,87%) и Южного (12,86%) водных бассейнов. Всего в пределах этих трех водных бассейнов расположено более 55,9% общих площадей национальных природных парков Украины.

Наименьшее количество заповедников расположено на территории Центрального водного бассейна – всего 0,48% их общей площади, национальные природные парки в пределах этого водного бассейна вообще отсутствуют.

- в целом по всем категориям природно-заповедного фонда общегосударственного значения лидерами являются Южный (17,7%), Прикарпатский (16,9%) и Карпатский (11,6%) водные бассейны, на территории которых расположено всего 46,2% площадей охраняемых заповедных территорий общегосударственного значения. Наименьшее распространение территории природно-заповедного фонда общегосударственного значения получили в пределах Центрального (1,125) и Восточного (5,42%) водных бассейнов;

- охраняемые природно-заповедные территории местного значения получили наибольшее распространение в Центральном Полесском (21,8%), Северо-Западном Полесском (17,7%), Карпатском (13,82%), Северо-Восточном (11,82%) и Прикарпатском (11,33%) водных бассейнах. Всего на территории этих 5 водных бассейнов страны находится около 76,5% площадей территорий природно-заповедного фонда местного значения Украины.

В соответствии с Законом Украины «Про основные принципы (стратегию) государственной экологической политики Украины» площадь земель природно-заповедного фонда до 2020 года должна быть увеличена до 15% территории страны [34]. Нормами Закона предусмотрено расширение площадей природно-заповедного фонда страны как за счет расширения уже существующих территорий и объектов, так и за счет создания новых на основе выявления и научного обоснования перспективных природных объектов, территорий и акваторий [34, 46].

Роль природно-заповедного фонда Украины в безопасном и сбалансированном развитии экономико-экологических систем, как отдельных территорий (водных бассейнов), так и страны в целом многовекторна. В зависимости от статуса и вида целевого назначения, любой участок природного фонда (земельного, водного и т.п.) выполняет определенный набор хозяйственных и нехозяйственных функций. Как правило, под хозяйственными понимаются функции, которые непосредственно связаны с производственными отношениями и реализация которых имеет прямой экономический эффект. Реализация нехозяйственных функций природных комплексов дает косвенный экономический эффект, оценка которого напрямую в традиционных экономических показателях крайне затруднительна [95].

Занимая менее 6% площади Европы, Украина владеет приблизительно 35% ее биологического разнообразия, благодаря расположению ее территории на перекрестке многих природных зон, путей миграции представителей животного и растительного мира. Биота Украины включает немало редких, реликтовых и эндемичных видов. К сожалению, возрастающее антропогенное давление продолжает негативно влиять на состояние популяций растений и животных, все большее количество видов нуждается в охране и восстановлении.

В настоящее время катастрофическая перехимизация сельского хозяйства в водных бассейнах Украины привела к накоплению в природных сферах вредных для здоровья людей и животных, а также растений химических элементов и соединений (нитратов, нитритов, тяжелых металлов, пестицидов), которые становятся причиной развития еще одного отрицательного явления – потери значительной части площадей рекреационных ресурсов. Проведенные исследования показывают, что, к примеру, на территориях Южного и Крымского водных бассейнов до 30% всего курортно-рекреационного фонда начали терять свои рекреационные и оздоровительные функции [33, 83].

Объекты природно-заповедного фонда в большей или меньшей мере являются интегральными ресурсами, функционирующими в нескольких направлениях экономического развития. Возможность реализации определенных производственно-хозяйственных функций зависит от типа территории и ее правового статуса. Ряд объектов природно-заповедного фонда Украины (к примеру, зоопарки, национальные парки, ботанические сады и др.) одновременно выполняют как хозяйственные, та и не хозяйственные функции. Такие территории как природные заповедники выполняют преимущественно нехозяйственные функции.

К основным экономически значимым нехозяйственным функциям территорий природно-заповедного фонда, которые могут оказать существенную роль в сбалансированном и устойчивом развитии экономико-экологических систем водных бассейнов Украины, можно отнести [33, 44]:

- природоохранную (сохранение генофонда);
- средозащитную (организацию мониторинга окружающей среды);
- научно-исследовательскую и информационную;
- культурно-просветительскую и воспитательную;
- оздоровительную и рекреационную.

В общем виде экономическим результатом реализации природоохранной функции можно считать экономию затрат на сохранение одного условного биологического вида на рассматриваемой территории природно-заповедного фонда по сравнению с соответствующей территорией замыкающего района. В качестве замыкающего района следует рассматривать территорию, где природный комплекс требует наибольших затрат на сохранение одного условного вида [53].

Экономическим результатом реализации средозащитной функции является предотвращение снижения дифференциального дохода в звеньях производственных комплексов, испытывающих положительное влияние охраняемых природных территорий. В частности, такой экономический эффект может быть достигнут за счет более интенсивного развития туристско-рекреационных комплексов, снижения роста затрат в производстве на сопредельных территориях лесохозяйственного освоения или сельскохозяйственных землях.

Экономическим результатом реализации научно-исследовательской и информационной функций можно считать полученный экономический эффект от проведения фундаментальных и прикладных исследований, а также от использования в отраслях хозяйственного комплекса водного бассейна различных информативных сведений.

Необходимо также отметить, что реализация данной нехозяйственной функции объектов природно-заповедного фонда может явиться мощнейшим стимулом развития эколого-безопасного сельскохозяйственного земле- и водопользования.

Наиболее неоднозначно стоит вопрос экономической оценки реализации культурно-просветительской и воспитательной функций. В целом можно считать, что данная экономическая оценка заключается в улучшении качественных и количественных показателей состояния природных сфер вследствие повышения уровня экологического мировоззрения населения, привития бережного отношения к элементам окружающей среды.

Экономический результат оздоровительной и рекреационной функций заключается в повышении эффективности трудовой деятельности населения региона, снижении заболеваемости, смертности, других социальных показателей, что в итоге выражается в повышении производительности труда и приросте валового внутреннего продукта. Кроме того, реализация этой функции связана также и с получением прямых экономических выгод от оплаты различных услуг в местах отдыха и оздоровления.

Туризм в различных странах мира играет своеобразную роль рычага, который используется в качестве одного из способов оздоровления национальной экономики. Во многих странах мира туризм играет ведущую роль в формировании валового внутреннего продукта, создании дополнительных рабочих мест и обеспечении занятости населения, активизации внешнеэкономического баланса. Он оказывает непосредственное влияние на такие отрасли хозяйственного комплекса, как транспорт и связь, строительство, сельское хозяйство, производство товаров народного потребления. В значительной степени способствует улучшению инвестиционного климата. С этой точки зрения туризм можно рассматривать как своеобразный катализатор социально-экономического развития региона. По данным Всемирной туристической организации ежегодно в мире происходит около 1 млрд. путешествий, более 52% из

которых – в пределах Европы, около 60% всех туристических поездок связано с отдыхом. При этом доля туризма в мировом экспорте товаров и услуг составляет около 13%, а в странах ЕС – 14%. В туристическом бизнесе на сегодня задействовано около 10 % мирового капитала, с ним связано каждое 16 рабочее место и к различным видам туристических услуг относится практически 11% потребительских расходов и до 5 % налоговых поступлений [14]. Уже сегодня, более чем в 40 странах мира туризм стал основным источником наполнения бюджета, а в 70 странах – одной из трех основных статей бюджета [55, 65].

Оценивая роль природно-заповедного фонда в безопасном и сбалансированном развитии пресноводных экономико-экологических систем водных бассейнов Украины, необходимо выделить его особо значимую роль в развитии, так называемого, «зеленого» туризма – наиболее интенсивно развивающейся отрасли современного мирового туризма, который в свою очередь может подразделяться на экологический и оздоровительный, сельский и агротуризм, но в своем большинстве все эти виды туризма непосредственно связаны с посещением заповедных территорий, активными формами рекреации на природных ландшафтах без причинения вреда окружающей среде [13, 95].

Главной движущей силой бурного развития «зеленого» туризма является быстро растущий спрос на рекреацию на природе, который определяется несоответствием среды обитания современного человека его физиологическим и психологическим потребностям. Удовлетворение этого спроса и, следовательно, экономический успех развития экотуризма, как никакой другой отрасли зависит от качества окружающей среды, поскольку туристами ценится именно ее первозданность. В это плане экологический фактор становится экономической категорией - поддержание качества окружающей среды (признак устойчивости) становится экономически выгодно.

В основу «зеленого» (экологического) туризма положены пять основополагающих принципов, которые и определяют основные направления дальнейшего экономического и социального развития отрасли:

1. Объектом интеллектуального и эмоционального удовлетворения должен выступать природный объект (ландшафт, элементы биологической или геологической среды, различные виды природного ресурса).

2. Рациональное использование и эксплуатация всех видов и категорий природных ресурсов.

3. Не нанесение ущерба природной среде и минимальное воздействие на среду обитания, которое не подрывает ее экологическую устойчивость.

4. Сохранение социальной, культурной, религиозной среды и традиций местного населения региона.

5. Вышеизложенные принципы развития экотуризма должны оказывать положительное влияние на экономическое развитие как отдельных объектов, так региона туризма в целом.

Сегодня туристическая отрасль в Украине занимает только пятое место по своему значению в составляющих наполнения бюджета страны, и ее удельный вес в ближайшие годы должен значительно возрасти с учетом всех объективно существующих предпосылок: выгодного геополитического расположения в центре Европы, благоприятного климата, высокого уровня обеспеченности различными туристическими ресурсами, наличия значительного рекреационно-оздоровительного потенциала, развитой сети природно-заповедных территорий с богатой флорой и фауной. В соответствии с оценками специалистов потенциальный фонд природоохранных, курортно-оздоровительных и рекреационных территорий составляет 12,1 млн. га, т.е. практически 20% территории Украины, что в целом отвечает международным показателям рациональной эксплуатации и сохранения природно-рекреационных ресурсов [4]. Емкость природных ландшафтов Украины, учитывая допустимые природоохранные нормы, составляет более 40 млн. чел. [18].

ГЛАВА 2. НЕПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ПОТЕРИ ПРЕСНОВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ БЫТОВОЙ, ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1 Методика определения количественных характеристик непроизводительных потерь пресноводных ресурсов при осуществлении бытовой, хозяйственной и производственной деятельности

В настоящее время на земном шаре на промышленные и хозяйственно-бытовые нужды ежегодно забирается из различных источников водоснабжения примерно 600 км^3 воды. Из них безвозвратно расходуется примерно 150 км^3 воды в год. Суммарное потребление воды на хозяйственно-бытовые нужды населения нашей планеты в настоящее время составляет более 200 км^3 в год. При этом безвозвратные потери пресноводных ресурсов составляют от 5 до 20% в зависимости от региона планеты.

Проведённые исследования показали, что необходимо учитывать:

- особенности расположения источников водоснабжения;
- особенности экономического, бытового и социального развития каждого из задействованных экономических регионов.

Необходимо учитывать также, что процесс расходования пресноводных ресурсов обеспечивает развитие коренного положительного сдвига в сознании, связанного с его темпами и формами развития, затрагивающими жизненные интересы всего населения данного экономического региона, при этом необходимо учитывать сложность и динамичность в использовании пресноводных ресурсов.

Схема обеспечения указанными выше ресурсами бытовой, хозяйственной и производственной деятельности в экономическом регионе состоит из следующих частей (рис .2.1):

- устройства, обеспечивающие забор свежей пресной воды из соответствующего источника пресноводных ресурсов;
- устройств первичной предварительной подготовки забранной из источника свежей воды;
- устройств специальной подготовки водных ресурсов для их использования при осуществлении соответствующего вида деятельности;
- осуществление бытовой, хозяйственной и производственной видов деятельности с образованием загрязнённых сточных вод;
- очистные природоохранные сооружения, обеспечивающие полную и частичную очистку сточных вод.

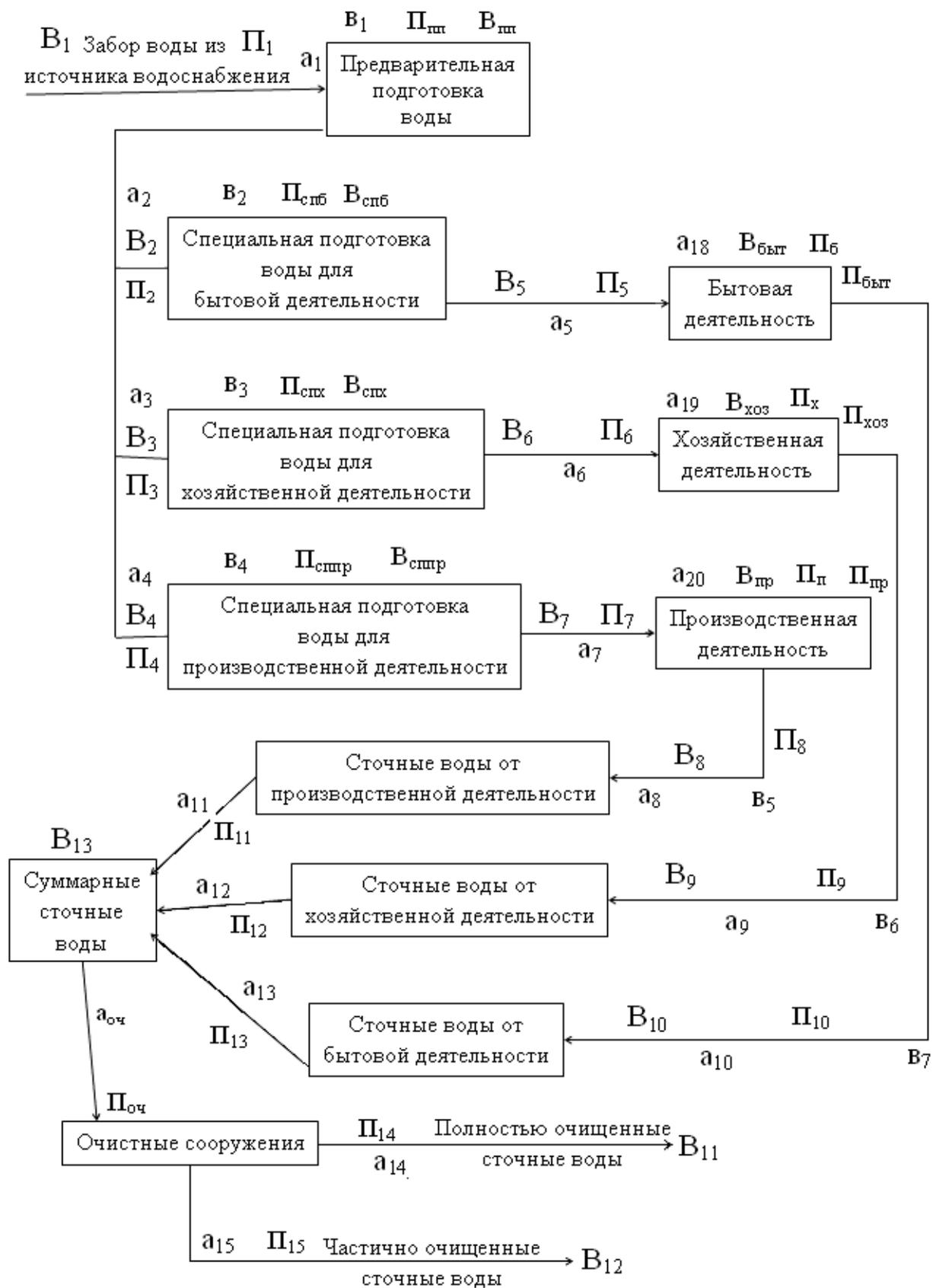


Рис.2.1 - Укрупнённая схема непроизводительных потерь пресноводных ресурсов при осуществлении производственно-хозяйственной и бытовой деятельности

Как следует из схемы на (рис.2.1), большую роль в доставке необходимого количества водных ресурсов к соответствующим объектам играют магистрали водоснабжения, при этом необходимо учитывать, что при транспортировке водных ресурсов определённое их количество теряется в виде непроизводительных потерь.

При подаче водных ресурсов на устройства предварительной и специальной их подготовки безвозвратно теряется количество водных ресурсов ($\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4$, определяемых по формулам (2.1) – (2.4):

$$\Pi_1 = a_1 \times V_1, \quad (2.1)$$

$$\Pi_2 = a_2 \times V_2, \quad (2.2)$$

$$\Pi_3 = a_3 \times V_3, \quad (2.3)$$

$$\Pi_4 = a_4 \times V_4, \quad (2.4)$$

где a_1, a_2, a_3, a_4 – удельные потери водных ресурсов в транспортных системах при подаче водных ресурсов на устройства предварительной и специальной их водоподготовки.

При подаче водных ресурсов на технологические процессы при осуществлении бытовой, хозяйственной и производственной деятельности часть из них безвозвратно теряется (Π_5, Π_6 , и Π_7 в соответствии с формулами (2.5) – (2.7):

$$\Pi_5 = a_5 \times V_5, \quad (2.5)$$

$$\Pi_6 = a_6 \times V_6, \quad (2.6)$$

$$\Pi_7 = a_7 \times V_7, \quad (2.7)$$

где a_5, a_6, a_7 – удельные потери водных ресурсов при их подаче на технологические процессы бытового, хозяйственного и производственного использования.

Пресноводные ресурсы, проходя через технологические процессы, образуют загрязнённые сточные воды, которые поступают на систему очистных сооружений, при этом безвозвратно теряется количество водных ресурсов (Π_8, Π_9, Π_{10} , вычисляемых по формулам (2.8) – (2.10):

$$\Pi_8 = a_8 \times V_8, \quad (2.8)$$

$$\Pi_9 = a_9 \times V_9, \quad (2.9)$$

$$\Pi_{10} = a_{10} \times V_{10}, \quad (2.10)$$

где a_8, a_9, a_{10} – удельные потери водных ресурсов при транспортировке загрязнённых водных ресурсов от мест возникновения к местам их очистки.

При осуществлении предварительной подготовки водных ресурсов и последующей специальной их подготовки происходит их безвозвратная потеря в количестве ($\Pi_{\text{пп}}, \Pi_{\text{спб}}, \Pi_{\text{спх}}, \Pi_{\text{сппр}}$), которое вычисляется по формулам (2.11) – (2.14):

$$\Pi_{\text{пп}} = V_1 \times V_{\text{пп}}, \quad (2.11)$$

$$\Pi_{\text{спб}} = V_2 \times V_{\text{спб}}, \quad (2.12)$$

$$\Pi_{\text{спх}} = V_3 \times V_{\text{спх}}, \quad (2.13)$$

$$\Pi_{\text{сппр}} = V_4 \times V_{\text{сппр}}, \quad (2.14)$$

где V_1, V_2, V_3, V_4 – соответственно удельные потери водных ресурсов при осуществлении предварительной водоподготовки и последующей специальной водоподготовки,

- $V_{пп}, V_{спб}, V_{спх}, V_{сппр}$ – количество водных ресурсов проходящих соответственно предварительную и специальную водоподготовку. Необходимо также учитывать, что при осуществлении предварительной и соответствующей специальной подготовки водных ресурсов их часть безвозвратно теряется ($P_{пп}, P_{спб}, P_{спх}, P_{сппр}$).

При осуществлении бытовой, хозяйственной и производственной деятельности безвозвратно теряется определённое количество водных ресурсов ($P_б, P_х, P_п$, которое определяется по формулам (2.15) - (2.17):

$$P_б = a_{19} \times P_{быт}, \quad (2.15)$$

$$P_х = a_{20} \times P_{хоз}, \quad (2.16)$$

$$P_п = a_{21} \times P_{пр}, \quad (2.17)$$

где a_{19}, a_{20}, a_{21} – удельные потери пресноводных ресурсов при осуществлении бытовой, хозяйственной и производственной деятельности:

- $P_{быт}, P_{хоз}, P_{пр}$ объёмы соответственно бытовой, хозяйственной и производственной деятельности.

Количество загрязнённых сточных вод вычисляется по формулам (2.18) – (2.20), где V_5, V_6, V_7 – удельное количество образующихся загрязнённых сточных вод при осуществлении бытовой, хозяйственной и производственной деятельности.

При поступлении загрязнённых сточных вод на очистные сооружения часть из них безвозвратно теряется. Эти потери вычисляются по формулам (2.21) – (2.23):

$$V_8 = V_5 \times P_{быт}, \quad (2.18)$$

$$V_9 = V_6 \times P_{хоз}, \quad (2.19)$$

$$V_{10} = V_7 \times P_{пр}, \quad (2.20)$$

$$P_{11} = a_8 \times V_8, \quad (2.21)$$

$$P_{12} = a_9 \times V_9, \quad (2.22)$$

$$P_{13} = a_{10} \times V_{10}, \quad (2.23)$$

где V_5, V_6, V_7 – удельные потери загрязнённых сточных вод при их транспортировке к очистным сооружениям от мест их образования.

Таким образом, водные ресурсы безвозвратно и непроизводительно теряются при их транспортировке от мест их забора к местам их использования и к очистным сооружениям для соответствующей очистки образовавшихся загрязнённых сточных вод, а также при проведении необходимой их подготовки (предварительной и специальной), при реализации технологий и приемов работы во время реализации бытовой, хозяйственной и производственной деятельности.

Количественная характеристика указанных выше потерь зависит от состояния всей транспортной системы, а также от состояний используемых технологий, культуры трудовой деятельности, обученности персонала.

Общее количество непроизводительных потерь пресноводных ресурсов при их использовании в технологиях бытовой, хозяйственной и производственной деятельности определяется по формуле (2.24):

$$P_{\text{тех}} = P_{\text{быт}} + P_{\text{хоз}} + P_{\text{пр}} \quad (2.24)$$

Общее количество непроизводительных потерь пресноводных ресурсов в транспортных системах ($P_{\text{тр}}$) определяется по формуле (2.25):

$$P_{\text{тр}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 + P_8 + P_9 + P_{10} + P_{11} \quad (2.25)$$

При осуществлении предварительной и специальной подготовки пресноводных ресурсов безвозвратные непроизводительные их потери вычисляются по формуле (2.26):

$$P_{\text{под}} = P_{\text{пп}} + P_{\text{спб}} + P_{\text{спх}} + P_{\text{сппр}} \quad (2.26)$$

Общие непроизводительные потери пресноводных ресурсов при их использовании в народном хозяйстве определяются по формуле (2.27):

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{тех}} + P_{\text{тр}} + P_{\text{под}} + P_{\text{оч}}, \quad (2.27)$$

где $P_{\text{оч}}$ – потери водных ресурсов при осуществлении очистки сточных вод;

- P_{14} и P_{15} – потери водных ресурсов при транспортировке полностью и частично очищенных сточных вод.

$$P_{14} = a_{14} + B_{11}, \quad (2.28)$$

$$P_{15} = a_{15} + B_{12}, \quad (2.29)$$

2.2 Стоимостная оценка затрат на подготовку и использование пресноводных ресурсов и их потерь при осуществлении бытовой и производственно-хозяйственной деятельности

Затраты на подготовку и осуществление использования пресноводных ресурсов состоят из затрат на первичную подготовку пресноводных ресурсов, затрат на непосредственную подготовку указанных ресурсов в зависимости от характера последующего вида деятельности и от количества необходимых водных ресурсов для осуществления этого вида деятельности в полном требуемом объёме.

Указанные выше затраты определяются следующим образом:

при осуществлении бытовой деятельности

$$Z_{\text{быт}} = (Z_{\text{перв}} + Z_{\text{б.под}}), \quad (2.30)$$

при осуществлении хозяйственной деятельности

$$Z_{\text{хоз}} = (Z_{\text{перв}} + Z_{\text{хоз.под}}), \quad (2.31)$$

при осуществлении производственной деятельности

$$Z_{\text{пр}} = (Z_{\text{перв}} + Z_{\text{пр.под}}), \quad (2.32)$$

Суммарные затраты на обеспечение пресноводными ресурсами всех перечисленных видов деятельности определяются по формуле:

$$Z_{\text{общ.}} = (Z_{\text{быт}} + Z_{\text{хоз}} + Z_{\text{пр}}), \quad (2.33)$$

Суммарные затраты по всему бассейну реки, обеспечивающей пресноводными ресурсами производственную, хозяйственную и бытовую деятельность в данном регионе, определяются по формуле (2.34)

$$Z_{\text{общ.бас.}} = Z_{\text{общ.1}} + Z_{\text{общ.2}} + \dots + Z_{\text{общ.п}}, \quad (2.34)$$

где: $Z_{\text{общ.1}}$, $Z_{\text{общ.2}}$, $Z_{\text{общ.п}}$ – затраты на использование пресноводных ресурсов из 1; 2; ...п их источников.

Удельные затраты на использование пресноводных ресурсов при осуществлении бытовой, хозяйственной и производственной деятельности определяются следующим образом.

Удельные затраты на использование пресноводных ресурсов при осуществлении бытовой деятельности определяются по формуле (2.35):

$$Z_{\text{уд.быт}} = Z_{\text{быт}} / \Pi_{\text{быт}} \quad (2.35)$$

Удельные затраты на использование пресноводных ресурсов при осуществлении хозяйственной деятельности определяются по формуле (2.36):

$$Z_{\text{уд.хоз}} = Z_{\text{хоз}} / \Pi_{\text{хоз}} \quad (2.36)$$

Удельные затраты на использование пресноводных ресурсов при осуществлении производственной деятельности определяются по формуле (2.37):

$$Z_{\text{уд.пр.}} = Z_{\text{пр}} / \Pi_{\text{пр}} \quad (2.37)$$

Удельные затраты на использование пресноводных ресурсов при осуществлении подготовки указанных ресурсов для осуществления бытовой деятельности определяются по формуле (2.38):

$$Z_{\text{уд.вод.п.быт}} = Z_{\text{вод.подг.быт}} / \Pi_{\text{быт}} \quad (2.38)$$

Удельные финансовые затраты при осуществлении подготовки пресноводных ресурсов для осуществления хозяйственной деятельности определяются по формуле (2.39):

$$Z_{\text{уд.вод.п.хоз}} = Z_{\text{вод.п.хоз}} / \Pi_{\text{хоз}} \quad (2.39)$$

Удельные финансовые затраты при осуществлении водоподготовки пресноводных ресурсов для осуществления производственной деятельности определяются по формуле (2.40):

$$Z_{\text{уд.вод.п.пр.}} = Z_{\text{вод.п.пр.}} / \Pi_{\text{пр}} \quad (2.40)$$

Пресноводные ресурсы, проходя через технологические процессы, образуют загрязненные сточные воды, которые поступают на систему очистных сооружений (рис.2.1)

$$QB_x = a_{\text{вх}} \times \Pi_x, \quad (2.41)$$

$$QB_{\text{п}} = a_{\text{вп}} \times \Pi_{\text{п}}, \quad (2.42)$$

$$QB_{\text{быт}} = a_{\text{быт}} \times \Pi_{\text{быт}}, \quad (2.43)$$

$$QB_{\text{и}} = QB_{\text{п}} + QB_x + QB_{\text{быт}}, \quad (2.44)$$

где QB_x – количество пресноводных ресурсов необходимое для осуществления хозяйственной деятельности;

$QB_{\text{быт}}$ – количество пресноводных ресурсов, необходимое для осуществления бытовой деятельности;

$QB_{\text{п}}$ – количество пресноводных ресурсов, для осуществления производственной деятельности;

$QB_{и}$ – суммарное количество пресноводных ресурсов, используемых для осуществления хозяйственной, производственной и бытовой деятельности;

$a_{вх}$ – удельное количество водных ресурсов, обеспечивающих хозяйственную деятельность;

$a_{вп}$ – удельное количество водных ресурсов, обеспечивающих производственную деятельность;

$a_{быт}$ – удельное количество водных ресурсов, обеспечивающих бытовую деятельность;

$QB_{ис}$ – количество пресноводных ресурсов после водоподготовки.

$$QB_{и} = a_{ис} \times QB_{ис} , \quad (2.45)$$

где $a_{ис}$ – удельный расход пресноводных ресурсов при осуществлении водоподготовки.

$$Q_{оч} = a_{оч} \times Q_{ст} , \quad (2.46)$$

$$Q_{чо} = a_{чо} \times Q_{ст} , \quad (2.47)$$

$$Q_{ст} = a_{вп} \times QB_{п} , \quad (2.48)$$

$$Q_{чо} = a_{вх} \times QB_{х} , \quad (2.49)$$

где $Q_{оч}$ – количество полностью очищенных сточных вод;

$Q_{чо}$ – количество частично очищенных сточных вод;

$a_{оч}$ – удельное количество очищаемых сточных вод;

$a_{чо}$ – удельное количество частично очищенных сточных вод;

$a_{пр}$ – удельное количество сточных вод, образующихся при осуществлении производственной деятельности;

$a_{вх}$ – удельное количество сточных вод, образующихся при осуществлении хозяйственной деятельности.

$$S_{быт} = yS_{быт} \times П_{быт} , \quad (2.50)$$

$$S_{х} = yS_{х} \times П_{х} , \quad (2.51)$$

$$S_{п} = yS_{п} \times П_{п} , \quad (2.52)$$

$$S_{и} = S_{х} + S_{п} + S_{быт} , \quad (2.53)$$

где $S_{х}$ – затраты на осуществление хозяйственной деятельности;

$S_{п}$ – затраты на осуществление производственной деятельности;

$yS_{х}$ – удельные затраты при осуществлении хозяйственной деятельности;

$S_{быт}$ – затраты на осуществление бытовой деятельности;

$П_{быт}$ – объем бытовой деятельности;

$П_{п}$ – объем производственной деятельности;

$П_{х}$ – объем хозяйственной деятельности;

$yS_{быт}$ – удельные затраты при осуществлении бытовой деятельности;

$yS_{п}$ – удельные затраты при осуществлении производственной деятельности.

Как следует из результатов исследований финансовые затраты на использование пресноводных ресурсов для обеспечения бытового, хозяйственного и производственного видов деятельности зависят от объемов деятельности и удельных затрат для каждого вида деятельности.

Удельные затраты на обеспечение пресноводными ресурсами бытового, хозяйственного и производственного видов деятельности и образующихся при этом загрязненных сточных вод зависят от величины соответствующих удельных затрат ($ys_{\text{быт}}$; ys_x ; $ys_{\text{п}}$).

Указанные выше удельные затраты зависят от совершенства технологий, применяемого оборудования, наличия и величины непроизводительных потерь при транспортировке пресноводных ресурсов к месту их использования. Проведенные исследования показывают, что такие непроизводительные потери часто составляют 40-50% от общего объема пресноводных ресурсов.

Стоимостная оценка затрат на непроизводительные потери пресноводных ресурсов при их транспортировке, при осуществлении их первичной и специальной подготовки для последующего использования в бытовой и производственно-хозяйственной деятельности производится на основе формулы (2.54), в которой $S_{\text{уд1}}$; $S_{\text{уд2}}$; $S_{\text{уд3}}$; $S_{\text{уд4}}$; $S_{\text{уд5}}$; $S_{\text{уд6}}$; $S_{\text{уд7}}$; $S_{\text{уд8}}$; $S_{\text{уд9}}$ – удельные стоимостные оценки непроизводительных потерь при транспортировке пресноводных ресурсов:

$$S_{\text{тр}} = S_{\text{уд1}} \times \Pi_1 + S_{\text{уд2}} \times \Pi_2 + S_{\text{уд3}} \times \Pi_3 + S_{\text{уд4}} \times \Pi_4 + S_{\text{уд5}} \times \Pi_5 + S_{\text{уд6}} \times \Pi_6 + S_{\text{уд7}} \times B_5 + S_{\text{уд8}} \times B_6 + S_{\text{уд9}} \times B_7 \quad (2.54)$$

Стоимостная оценка затрат на непроизводительные потери пресноводных ресурсов при их первичной и специальной подготовке для последующего использования в бытовой и производственно-хозяйственной деятельности производится на основе формулы (2.55), в которой $S_{\text{уд1}}$; $S_{\text{уд3}}$; $S_{\text{уд4}}$; $S_{\text{уд5}}$ – удельные стоимостные оценки непроизводительных потерь пресноводных ресурсов при их первичной и специальной подготовке:

$$S_{\text{под}} = S_{\text{уд1}} \times \Pi_1 + S_{\text{уд3}} \times \Pi_3 + S_{\text{уд4}} \times \Pi_4 + S_{\text{уд5}} \times \Pi_5 \quad (2.55)$$

Стоимостная оценка непроизводительных потерь пресноводных ресурсов при осуществлении бытовой, хозяйственной и производственной деятельности, формула (2.56):

$$S_{\text{деят}} = S_{\text{уд6}} \times \Pi_6 + S_{\text{уд7}} \times \Pi_7 + S_{\text{уд8}} \times \Pi_8 \quad (2.56)$$

Общая стоимостная оценка непроизводительных потерь пресноводных ресурсов определяется в соответствии с формулой (2.57):

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{тр}} + S_{\text{под}} + S_{\text{деят}} \quad (2.57)$$

Таким образом, водные ресурсы безвозвратно и непроизводительно теряются при их транспортировке от мест их забора к местам их использования и к очисным сооружениям для соответствующей очистки образовавшихся загрязненных сточных вод, а также при проведении необходимой их подготовки (предварительной и специальной), при реализации технологий и приемов работы во время реализации бытовой, хозяйственной и производственной деятельности.

Количественная характеристика указанных выше потерь и соответствующих затрат зависит от состояния всей транспортной системы, а также от состояний используемых технологий, культуры трудовой деятельности, обученности персонала.

2.3 Методологические подходы к уменьшению непроизводительных потерь при осуществлении бытовой и производственно-хозяйственной деятельности

Методологические подходы к обеспечению снижения непроизводительных потерь пресноводных ресурсов при осуществлении бытовой, хозяйственной и производственной деятельности состоят в учете влияния на указанные процессы целого ряда факторов.

Одним из важнейших факторов, который оказывает влияние на снижение указанных выше потерь, является обеспечение экономической, экологической и социальной эффективности использования средств, направляемых на решение указанной выше задачи, на охрану природных сфер от негативного воздействия на них со стороны бытовых, хозяйственных и производственных объектов, расположенных на территории водных бассейнов.

Методология развития указанной выше деятельности на территории водных бассейнов Украины должна обеспечивать широкое использование в соответствующих бытовых, хозяйственных, производственных и водозащитных системах достижений науки и техники в соответствующих областях деятельности. При этом необходимо обеспечивать оптимальное использование тех ограниченных средств, которые направляются на выполнение работ по снижению непроизводительных потерь пресноводных ресурсов.

Снижение непроизводительных потерь должно развиваться на основе реализации комплексных соответствующих программ, предусматривающих снижение негативного воздействия со стороны производственных и хозяйственных объектов для всех природных сфер.

Как показывают результаты исследований, наиболее эффективным будет включение непосредственно в технологические процессы соответствующих природоохранных агрегатов и систем, а также систем повторного использования пресноводных ресурсов и возникающих при осуществлении производственной и хозяйственной деятельности различного вида отходов, при этом необходимо предусмотреть поддержание соответствующих систем и агрегатов в работоспособном состоянии и обслуживание их высоко квалифицированным персоналом.

В методологическом плане при формировании указанных выше комплексных программ необходимо выполнить предварительно ряд исследовательских работ:

- по изучению и анализу имеющихся запасов пресноводных ресурсов и определению возможности их использования в производственно-хозяйственной и бытовой деятельности;
- по разработке ресурсосберегающих технологий и приемов работы;
- на основе достижений науки и техники разработку и внедрение в производственной, хозяйственной и бытовой деятельности

технологических приемов работы, обеспечивающих снижение выбросов и сбросов вредных веществ в природные сферы;

- по разработке методов восстановления качественных показателей пресноводных ресурсов;

- по разработке технологий и приёмов работы, обеспечивающих вторичное использование пресноводных ресурсов для осуществления производственной, хозяйственной и бытовой деятельности;

- по повышению эффективности использования в бытовой, производственной и хозяйственной деятельности финансовых, материальных и трудовых ресурсов;

- по повышению заинтересованности внутренних и зарубежных инвесторов в инвестировании развития всех составляющих экономико-экологической системы;

- по созданию благоприятных условий для развития предприятий малого и среднего бизнеса.

Методология развития эффективной деятельности в водных бассейнах должна учитывать, что определенную положительную роль в обеспечении указанной выше эффективности, безопасности и сбалансированности пресноводных систем играют особо охраняемые территории. К таким территориям, прежде всего, относятся различного рода заповедные территории.

Методология развития природоохранной деятельности должна учитывать, что в настоящее время мы являемся свидетелями и участниками развития опасных климатических явлений, которые оказывают отрицательное влияние на устойчивость, безопасность и сбалансированность развития пресноводных экономико-экологических и социальных систем.

Причины появления и развития таких опасных погодноклиматических явлений как потепление климата, увеличение количества землетрясений, активизация вулканической деятельности, внезапные наводнения и т.д. окончательно еще не установлены, хотя в настоящее время проводятся обширные научные исследования в этом направлении.

Методологические подходы при разработке основных направлений развития систем пресноводных ресурсов должны учитывать ограничения по соблюдению требований не допускать превышения пределов возможности восстановительных процессов в водных сферах. При этом необходимо не обострять негативные противоречия, вызываемые в этих сферах производственной, хозяйственной и бытовой деятельностью на территории водных бассейнов с естественными закономерностями и естественным равновесием, чтобы не способствовать появлению и развитию необратимых процессов в окружающей среде. При разработке направлений развития пресноводных систем для предотвращения возникновения различных конфликтных ситуаций необходимо иметь прогнозы, которые дали бы возможность предвидеть характер последствий реализации разрабатываемых направлений их развития. Необходимо также

учитывать, что в достижении оптимальности развития и использования указанных систем решающую роль играет правильное использование достижений науки и техники, так как научно-технический прогресс представляет собой тесно связанное поступательное развитие науки и техники с постоянным воздействием на пресноводные системы. Использование достижений научно-технического прогресса обеспечивает развитие и преобразование средств труда, взаимоотношение людей в процессе производственной и хозяйственной деятельности. Необходимо при этом также учитывать, что научно-технический прогресс представляет собой средство решения важнейших социальных задач, способствует изменению условий труда, способствует росту производительности труда, снижению негативного воздействия на природную среду.

Использование достижений науки и техники в основных направлениях использования пресноводных ресурсов, обеспечивает условия преодоления различия между умственным и физическим трудом, способствует изменению роли человека в процессе производства, обеспечивает переход от экстенсивного к интенсивному типу бытовой, производственной и хозяйственной деятельности.

Методологические подходы к развитию пресноводных систем на территории водных бассейнов должны учитывать, что:

- расширение объёмов бытовой, производственной и хозяйственной деятельности приводит к росту расходования пресноводных ресурсов, увеличению количества различных отходов бытовой, производственной и хозяйственной деятельности;

- происходит возрастание уровня загрязнений пресноводных ресурсов, появление в ресурсных системах новых загрязняющих веществ искусственного происхождения;

- наблюдается увеличение количества нагретых пресноводных ресурсов, что ведёт к увеличению количества тепла, поступающего в атмосферу;

- увеличивается загрязнение пресноводных бассейнов всеми видами транспорта;

- использование большого количества удобрений и различных ядохимикатов в сельском хозяйстве;

- происходит рост урбанизации, отток населения из сельской местности в города;

- имеются тенденции в развитии туризма и рекреационной деятельности.

Развитие пресноводных ресурсных систем должно укреплять существующую взаимную связь отдельных экологических систем, препятствуя тем самым возникновению и развитию кризисных явлений.

Методологические подходы при разработке основных направлений развития использования пресноводных ресурсов на территории водных бассейнов должны обеспечивать устойчивое, безопасное и сбалансированное развитие их экономико-экологические аспектов, при

этом необходимо учитывать, что обязательным является системный и комплексный подход к решению экологических, экономических, демографических, социальных и организационных проблем.

ГЛАВА 3. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ РЕСУРСОВ

3.1 Перечень факторов и классификация проблем, влияющих на состояние пресноводных ресурсов

На состояние пресноводных ресурсов и на безопасность функционирования их систем оказывают влияние ряд факторов, которые можно разделить на факторы внутреннего и внешнего характера.

Факторы внешнего характера представляют собой совокупность факторов общепланетарных масштабов в виде изменения параметров климата (температура, давление, уровень мирового океана, изменение перемещения водных и воздушных масс и т.д.).

Факторы внутреннего характера представляют собой совокупность факторов регионального характера, влияющих на состояние пресноводных ресурсов (наличие количества пресноводных ресурсов, загрязненность пресноводных ресурсов различного рода веществами как природного, так и искусственного происхождения и т.д.).

Факторы как внешнего, так и внутреннего характера, как правило, ухудшают безопасность функционирования пресноводных ресурсных систем: способствуют возникновению и последующему развитию кризисных ситуаций.

Возникновение и развитие указанных кризисных ситуаций приводит к возникновению экономического и социального ущерба, к созданию условий, приводящих к физической гибели большого числа населения, к уничтожению большого количества средств производства, продовольствия.

В настоящее время мы являемся свидетелями и участниками развития опасных климатических явлений, которые оказывают отрицательное влияние на состояние пресноводных ресурсных систем [2; 16].

Причины появления и развития таких опасных погодно-климатических явлений, как потепление климата, увеличение количества землетрясений, активизация вулканической деятельности, внезапные наводнения и т.д. [16].

Актуальность исследований подобных климатических явлений подтверждается тем, что ежегодный социально-экономический ущерб от стихийных бедствий составляет порядка 1 млрд. долларов США. Общий социально-экономический ущерб в мире от стихийных бедствий вырос за последние 30 лет в 40 раз. Тенденцию значительного роста величины социально-экономического ущерба от стихийных бедствий, возникающих в результате климатических изменений, в какой-то степени можно отнести к осознанию человечеством глобальности этих проблем и их значимости для безопасного развития общества, что привело к повышению точности

учета и самих стихийных бедствий и величин возникающих социально-экономических ущербов.

Наиболее опасными стихийными бедствиями для южных регионов Украины являются: штормы (ураганы), засухи, обледенения.

Влияние погодно-климатического фактора отражается не только на экономической ситуации в регионах, но и оказывает влияние на безопасность существования целых народов и государств [2].

Так многолетняя засуха в Сахаре и Эфиопии заставила сотни тысяч людей эмигрировать в более благоприятные регионы.

Поэтому необходимо включать в состав указанных выше критериев информацию, получаемую от геоинформационной мониторинговой системы. Таким образом удастся повысить эффективность использования природного и ресурсного потенциала, преодолев, хотя бы частично, негативные климатические изменения, которые в настоящее время происходят на нашей планете [16].

Определенную положительную роль в обеспечении улучшения состояния пресноводных ресурсов играют особо охраняемые территории. К таким территориям, прежде всего, относятся различного рода заповедные территории.

В настоящее время в Украине имеются такие специальные заповедные территории: биосферные заповедники, природные заповедники, национальные природные парки.

Указанные выше специальные территории экологически охраняются комплексом специальных мероприятий, обеспечивающих сохранение неизменной экологической ситуации на данной территории.

В настоящее время в Украине насчитывается более 7040 различных по своему статусу специальных территорий общей площадью 2715,4 тыс. гектаров.

Специальные территории могут быть общегосударственного и местного значения. Поэтому и их влияние на состояние пресноводных ресурсных систем может быть существенно различно.

Специальные территории общегосударственного значения, как правило, оказывают положительное влияние на состояние систем пресноводных ресурсов в общегосударственном масштабе.

Специальные территории местного значения оказывают положительное влияние на пресноводные ресурсные системы в местном масштабе.

Необходимо отметить, что специальные территории на территории Украины размещены неравномерно. Наименьший объем специальных территорий приходится на Винницкую, Днепропетровскую, Киевскую, Кировоградскую и Харьковскую области. Наибольший объем указанных территорий приходится на Закарпатскую, Ивано-Франковскую и Хмельницкую области.

Положительное влияние специальных территорий на системы пресноводных ресурсных систем состоит в том, что их наличие

обеспечивает снижение негативной нагрузки на природные сферы ввиду действия на их территории соответствующих законодательных и нормативных актов о запрете или ограничении производственной и хозяйственной деятельности.

Перечисленные выше факторы делятся по своему территориальному влиянию на безопасность развития пресноводной ресурсной систем на две группы:

- группа глобальных факторов, которые влияют на состояние развития мировой пресноводной ресурсной системы (повышение средней температуры на планете, изменение уровня мирового океана, изменение океанических течений, изменение состава атмосферы);

- группа локальных факторов, которые влияют на состояние развития пресноводных ресурсных систем отдельных государств или их отдельных регионов (наличие вредных производств, наличие локальных выбросов вредных веществ в природные сферы, высокая ресурсоемкость готовой продукции, разбалансированность производственной и хозяйственной деятельности, малоэффективная природоохранная деятельность, высокая отходоёмкость производственно-хозяйственной деятельности и т.д.).

Направление развития пресноводных ресурсных систем оценивается по таким показателям:

- структура производственной и хозяйственной деятельности;
- темпы изменения объемов производственной и хозяйственной деятельности;
- темпы изменения доходов по каждому виду производственной и хозяйственной деятельности;
- темпы изменения объемов инвестиций в развитие производственных и хозяйственных объектов;
- объемы инвестиций и темпы их изменения в развитие и освоение передовых достижений науки и техники;
- темпы снижения емкостных показателей готовой продукции (энергоёмкость, ёмкость по затратам материальных и денежных средств, ёмкость по сырьевым затратам, ёмкость по возникновению различных отходов, емкостные показатели по поступлению в природные сферы радиоактивных и особо токсичных веществ и т.д.);
- темпы изменения благосостояния и условий жизни населения.

Перечисленные выше показатели позволяют получить достаточно полную картину об экономической, экологической и социальной ситуации в регионе, об основных направлениях развития пресноводных систем. Анализ этих показателей позволяет определить состояние пресноводных ресурсных систем страны и выявить основные направления практической деятельности для обеспечения соответствующих качественных показателей [4].

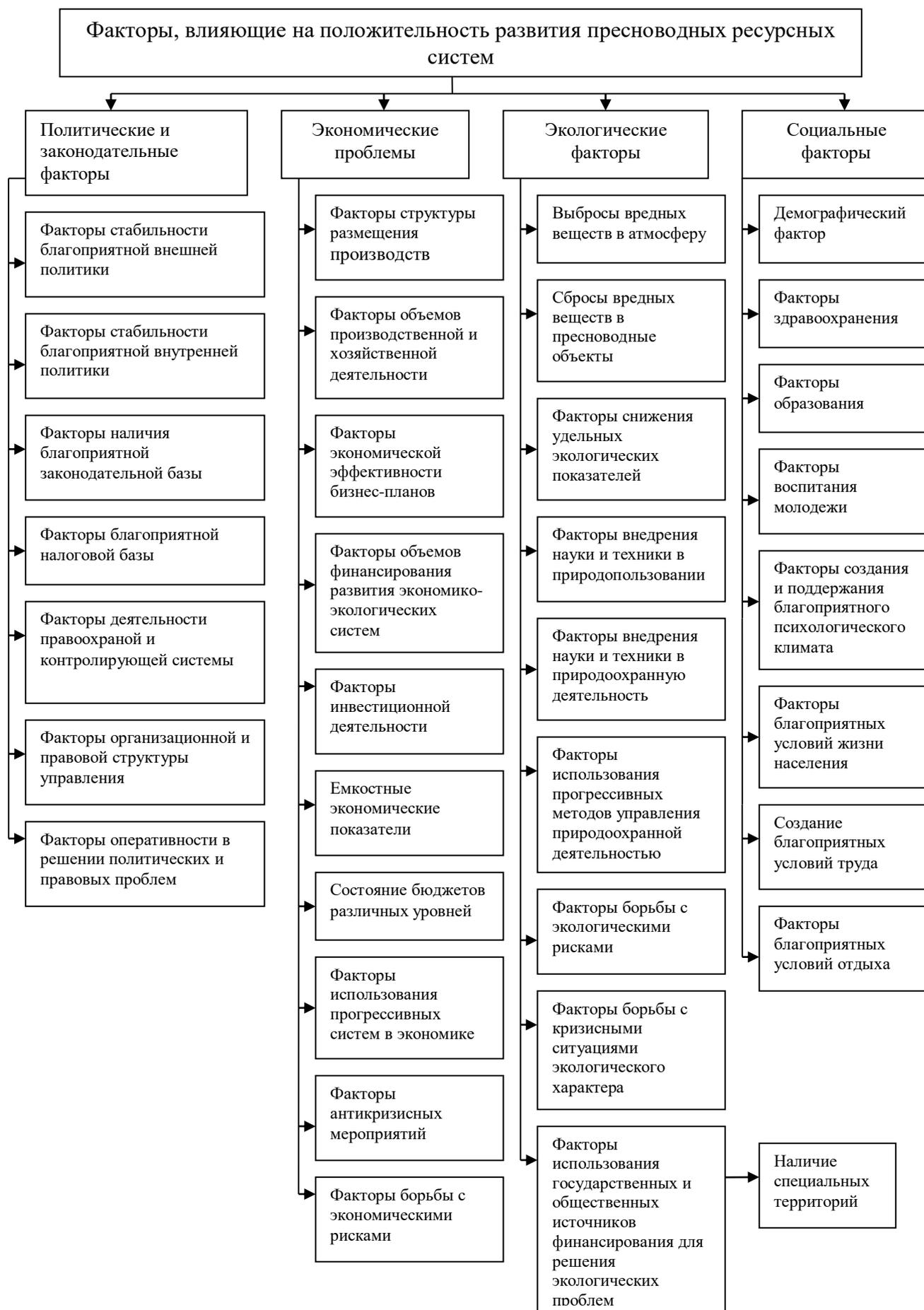


Рис. 3.1 - Факторы, влияющие на положительность развития пресноводных ресурсных систем

В своей совокупности, перечисленные выше показатели, обеспечивают системный и комплексный анализ качественного состояния при развитии пресноводных ресурсных систем.

На рисунке 3.1 приведен перечень проблем, которые необходимо решать для обеспечения положительного развития пресноводных систем.

Для обеспечения положительного развития пресноводных ресурсных систем в Украине кроме экономических и экологических проблем необходимо решить целый ряд вопросов политического, законодательного и организационного характера:

- политические проблемы, при обеспечении положительного развития пресноводных ресурсных систем могут быть решены только при постоянстве руководящих политических и хозяйственных кадров, при наличии чёткой внутренней и внешней политики в государстве относительно эффективного природопользования и охраны окружающей среды;

- проблемы юридического и законодательного характера, влияющие на положительность развития пресноводных ресурсных систем могут быть решены при наличии стабильной юридической и законодательной базы, а также при наличии устойчивой правоохранительной и судебной системы.

Наличие указанной выше юридической и законодательной системы должно быть сформировано на основе комплекса законодательных актов, обеспечивающих правовую сторону природоохранной деятельности и условия по обязательному выполнению принятых решений.

На положительное развитие пресноводных ресурсных систем оказывает влияние система налогообложения, которая должна обеспечивать постоянство поступления средств в бюджеты различного уровня от всех видов производственной и хозяйственной деятельности, и повышать экономическую заинтересованность производственных и хозяйственных объектов в обеспечении безопасности и сбалансированности использования пресноводных ресурсов, снижении выбросов и сбросов в природные сферы загрязняющих веществ, в уменьшении образования различного вида отходов, в повышении эффективности использования природноресурсного и энергетического потенциала.

Производственная и хозяйственная деятельность в настоящее время воздействует на биосферу в планетарном масштабе. Не учёт такого воздействия на природные сферы приводит к ухудшению экологической ситуации в регионе, к возникновению и развитию различного рода кризисных явлений [1].

Одна из основных причин появления кризисных явлений – отсутствие экономической и материальной заинтересованности руководителей предприятий в развитии эффективного природопользования, в снижении энергоёмкости готовой продукции.



Рис.3.2 - Источники рисков, появляющихся при внедрении достижений науки и техники [11]

Кризисная экологическая ситуация, сложившаяся в Украине, во многом связана с тем, что существующие технологии и приёмы работы ориентированы преимущественно на экстенсивное использование энергетических и природных ресурсов. Используемые в настоящее время экономические стимулы мало эффективны и практически не способствуют ускоренному внедрению в производственную и хозяйственную

деятельность достижений науки и техники для обеспечения эффективности при развитии пресноводных ресурсных систем.

На рис. 3.2. перечислены основные источники рисков при практическом использовании достижений науки и техники для развития пресноводных ресурсных систем.

При разработке и при последующей реализации проектов использования достижений науки и техники в ресурсоохранной деятельности для обеспечения положительного развития пресноводных ресурсных систем необходимо учитывать наличие факторов риска [10; 11].

Источниками рисков в данном случае могут быть: изменчивость экономической и экологической ситуации в стране или в отдельных регионах; нестабильность политической ситуации; появление и развитие аварийных ситуаций; возникновение и развитие катастроф метеорологического характера; террористические действия и т.д.

Проведение комплексной оценки экономико-экологической и социальной значимости того или иного источника риска при обеспечении безопасности развития пресноводных ресурсных систем может базироваться на соответствующих оценках экспертов.

Оценка значимости риска экспертами по параметрам исследуемого процесса производится по вероятности возникновения аварийных ситуаций, снижения влияния благоприятных условий развития пресноводных ресурсных систем.

Анализ вероятности возникновения экономико-экологического риска при реализации инновационных проектов позволяет в значительной степени повысить требования к качеству соответствующего проектирования, изготовления и последующей эксплуатации сложных технологических и организационных схем, использующих достижения науки и техники в природоохранной деятельности с целью повышения безопасности развития пресноводных ресурсных систем.

Для минимизации воздействия рисков на результаты практического использования достижений науки и техники необходимо использовать рациональные и действенные способы воздействия на возможные источники возникновения рисков при обеспечении безопасности развития пресноводных ресурсных систем.

Необходимо учитывать, что первоначально риски оказывают скрытое негативное влияние на экономическую, экологическую и социальную эффективность проекта, которое скрывается в стохастических колебаниях тех или иных параметров, оценивающих состояние пресноводной ресурсной системы. Для выявления возможности появления экономического, экологического или социального риска при реализации тех или иных мероприятий необходимо использовать специальные методы вероятностного прогноза.

Принятые при этом меры по предотвращению влияния возможных рисков будут представлять собой обычные меры по предотвращению колебаний данного показателя в отрицательную сторону. Если же

изменения данного параметра под воздействием развивающихся экономико-экологических рисков стали превышать допустимые пределы, то необходимо принимать специальные меры по улучшению принятых проектных решений.

Антикризисные меры представляют собой приведение комплекса мероприятий в соответствии с внутренней динамикой изменения экономико-экологической и социальной ситуации, в соответствие с меняющейся внешней ситуацией.

Кроме перечисленных выше мер, достаточно эффективные антикризисные действия могут состоять в списании устаревшего основного капитала, срочной замене устаревшего технологического и природоохранного оборудования, ограничении в найме рабочего и служащего персонала, осуществлении переподготовки кадров, сокращении непроизводственных расходов и т.д.

Уменьшение негативного влияния рисков на развитие пресноводных ресурсных во многом зависит от своевременности принятия антикризисных мер.

Проведённые исследования показывают, что риски по своим характеристикам делятся на следующие группы: внутренние, внешние, обоснованные, случайные, микроуровневые, макроуровневые, объективные, субъективные, системные, текущие, прогнозируемые, страхуемые и т.д.

Практическая деятельность большинства производственных и хозяйственных предприятий показывает, что при осуществлении антикризисных мероприятий для обеспечения безопасного развития пресноводных ресурсных систем целесообразно применять прогнозирование возможности возникновения риска, представляющего собой источник развития кризисных явлений в данном виде деятельности. Это позволяет осуществлять антикризисные мероприятия в плановом порядке.

Таким образом, при осуществлении природоохранной деятельности для улучшения безопасности при развитии пресноводной ресурсной систем, для выявления возможности появления рисков при практическом применении достижений науки и техники необходимо использовать организационные и экономические методы, обеспечивающие снижение вероятности появления этих рисков и возможность их перерастания в кризисные явления.

Одним из факторов, способствующих появлению и развитию рисков при внедрении достижений науки и техники в деятельность элементов пресноводной ресурсной системы является наличие запаздывания в реакции данной системы на результаты использования достижений науки и техники.

Тот или иной вид риска проявляется в зависимости от наличия внешних и внутренних факторов: сложившаяся в данный момент экономическая и экологическая ситуация, наличие инвесторов, готовых

предоставить инвестиции в нужных объёмах, наличие необходимого оборудования, наличие соответствующим образом подготовленных кадров, наличие методик, обеспечивающих внедрение в практическую природоохранную деятельность соответствующих достижений науки и техники, наличие законодательных и нормативных актов, обеспечивающих правомерность использования соответствующих достижений науки и техники в природоохранных программах при обеспечении сбалансированного развития пресноводной ресурсной системы.

Одним из основных направлений предотвращения рисков должно быть использование системного и комплексного подхода к использованию достижений науки техники в обеспечении безопасного развития пресноводной ресурсной системы, который должен предусматривать не только экономическую, экологическую и техническую подготовку данной системы к использованию соответствующих достижений науки и техники в ее практической деятельности, но и соответствующую образовательную и психологическую подготовку кадров, т.е. целый ряд социальных аспектов.

3.2 Анализ влияния экологизации производственной и хозяйственной деятельности, на безопасность развития пресноводной ресурсной системы

Положительное влияние на развитие безопасности при функционировании систем пресноводных ресурсов оказывает наличие различных специальных территорий.

При осуществлении бытовой, хозяйственной и производственной деятельности образуются загрязненные сточные воды, поступающие на очистные сооружения механического, химического и биохимического типа, которые обеспечивают извлечение из них загрязняющих веществ. При осуществлении процесса очистки специальные устройства позволяют извлекать ценные вещества (дорогие металлы и другие ценные вещества).

В настоящее время разработаны специальные технологии по использованию образующихся сточных вод, прошедших специальную подготовку для выработки горючих газов, например, метана, которые в дальнейшем используются для отопления производственных и бытовых помещений, для выработки электроэнергии. Образующийся при осуществлении биохимической очистки сточных вод активный ил после специальной обработки используют как удобрения в сельскохозяйственном производстве.

Затраты на подготовку отработанных пресноводных ресурсов для их повторного использования определяются по формуле (3.1):

$$C_i^{\hat{a}\hat{o}} = c_i^{\hat{a}\hat{o}} \times \dot{I}_{i\hat{o}}^{\hat{a}\hat{o}}, \quad (3.1)$$

где $\hat{C}_{i\hat{\delta}}$ – затраты на подготовку пресноводных ресурсов для вторичного использования, грн;

$\zeta_i^{\hat{\delta}}$ – удельные затраты на подготовку пресноводных ресурсов для вторичного использования, грн;

$\hat{I}_{i\hat{\delta}}$ – количество пресноводных ресурсов, вторично используемых в производственных, хозяйственных и бытовых целях, м³, км³.

Вторичное использование пресноводных ресурсов обеспечивает получение готовой продукции, стоимость которой определяется по формуле (3.2):

$$\tilde{A}_{i\hat{\delta}}^{\hat{\delta}} = \ddot{O}_{i\hat{\delta}}^{\hat{\delta}} \times \hat{E}_{i\hat{\delta}}^{\hat{\delta}}, \quad (3.2)$$

где $\tilde{A}_{i\hat{\delta}}^{\hat{\delta}}$ – стоимость готовой продукции, получаемой в результате вторичного использования пресноводных ресурсов, грн;

$\ddot{O}_{i\hat{\delta}}^{\hat{\delta}}$ – цена готовой продукции, полученной в результате вторичного использования пресноводных ресурсов, грн;

$\hat{E}_{i\hat{\delta}}^{\hat{\delta}}$ – количество пресноводных ресурсов, используемых вторично, м³, км³.

При вторичном использовании пресноводных ресурсов необходимо, чтобы $\hat{C}_{i\hat{\delta}} \leq \tilde{A}_{i\hat{\delta}}^{\hat{\delta}}$

Проблема негативного влияния пресноводных ресурсных систем на природу в настоящее время в значительной степени обострилась [11, 12].

Представление о неисчерпаемости пресноводных ресурсов, так же, как и о беспредельных возможностях их самоочищения, не способствует улучшению безопасных условий существования населения, безопасности развития указанных выше систем [12].

Статистика показывает, что мощность негативного воздействия на пресноводные ресурсы удваивается каждые десять - тринадцать лет.

Прогресс в охране пресноводной среды, экологизация объектов бытовой и производственно-хозяйственной деятельности призваны обеспечить безопасность развития пресноводных систем, однако проведенные исследования показали, что работа в указанном направлении проводится в недостаточном объеме.

Решающее значение в обеспечении безопасного развития пресноводных ресурсных систем играет ускоренное развитие пресноводоохранной деятельности, совершенствование системы водопользования и энергопотребления.

Ускоренное развитие водоохранной деятельности с целью обеспечения экологизации объектов бытовой и хозяйственно-производственной деятельности возможно осуществить при широком использовании для этого соответствующих достижений науки и техники.

Пресноводная система развивается под влиянием тенденций развития соответствующей мировой системы [13].

Процессы, происходящие в мировой указанной выше системе, в частности мировой экономической кризис, во многом определяют возможности в развитии более частных пресноводных систем в направлении обеспечения их безопасности. Эти же процессы определяют возможные привлечения в водоохранную деятельность с целью экологизации этих систем необходимые трудовые материальные и финансовые ресурсы [13].

В настоящее время в значительной степени обострилась проблема обеспечения экономической эффективности использования необходимых ресурсов, направляемых в водоохранную деятельность для обеспечения экологизации соответствующих объектов. Это тесно связано с проблемой оценки всех видов ущербов, наносимых пресноводной среде бытовой, производственной и хозяйственной деятельностью различных предприятий.

Экономический, экологический и социальный эффект от реализации водоохранных мероприятий и программ по экологизации пресноводных систем необходимо определять как предотвращенный экономический, экологический и социальный ущерб, сравниваемый с соответствующими трудовыми, материальными, энергетическими и финансовыми затратами.

В настоящее время безопасность развития пресноводных систем зависит не только от эффективности водоохранной деятельности, но и от качества выпускаемой готовой продукции. Готовая продукция должна соответствовать всем существующим для этого вида продукции стандартам, в том числе и экологическим. В настоящее время можно привести много примеров, когда продукция, изготовленная на украинских предприятиях, не может попасть на международные рынки из-за несоответствия международным стандартам [33]. Проведенные исследования показали, что появление в природе антропогенных циклов оказывает негативное влияние на безопасность развития пресноводных систем, однако это негативное влияние можно нейтрализовать за счет:

- участия в комплексных природоохранных проектах международного уровня;
- разработки научно обоснованных методологий и методик по разработке региональных схем развития производительных сил в регионах страны, с учетом сложившейся в них эколого-экономической и социальной ситуации;
- совершенствования законодательства, направленного на обеспечение безопасного развития пресноводных систем;
- перехода в производственной и хозяйственной деятельности к малоотходным технологиям и приемам работы;
- внедрения в практическую деятельность предприятий технологий комплексного использования пресноводных ресурсов;

- участия в разработке и в реализации международных программ по стабилизации пресноводных систем.

Исследования по осуществлению экологизации пресноводной системы, рис.3.2, показали, что развитие водоохранной деятельности необходимо вести в следующих направлениях:



Рис. 3.3 - Основные направления экологизации производственных бытовых и хозяйственных объектов

- разработка малоотходных технологий и приемов работы;
- разработка ресурсосберегающих технологий;
- сокращение отходоёмкости производства;
- формирование комплексных технологических процессов с природозащитными технологиями;
- разработка технологических систем с комплексами природоохранной направленности систем;
- разработка более эффективных систем контроля за степенью экологизации бытовых и производственно-хозяйственных систем.

В настоящее время руководители предприятий начинают обращать серьёзное внимание на экологические проблемы, на необходимость экологизации производственно-хозяйственной деятельности, т.к. проблемы начинают оказывать отрицательное влияние на качество готовой продукции, на получение прибыли.

Такое отрицательное влияние проявляется в истощении наиболее доступных пресноводных ресурсов. Всё это ведёт к удорожанию стоимости водных ресурсов, к увеличению затрат на энергоресурсы, к снижению производительности труда, ухудшению условий работы оборудования.

К настоящему времени в Украине в значительной степени сократились ассигнования на решение водоохранных проблем, но даже незначительные средства, направляемые на решение указанных проблем, осваиваются далеко не полностью с малой эффективностью.

Проведенные исследования показали, что в Украине ежегодно направляется на водоохранные программы меньше 1% по сравнению с объёмом национального продукта, экономический ущерб от нерационального использования пресноводных ресурсов в бытовой и производственно-хозяйственной деятельности, от загрязнения пресноводной среды составляет до 9% от объёма валового национального продукта, т.е. даже использование всех средств, направляемых в настоящее время на охрану пресноводной среды, не обеспечивает возмещение образующихся экономического и социального ущербов. Всё сказанное выше свидетельствует о том, что назрела необходимость экологизации бытовой и производственно-хозяйственной деятельности путём изменения основных направлений развития пресноводных ресурсных систем и активизации водоохранной деятельности.

В основу экологизации пресноводных ресурсных систем должна быть положена безопасность развития этих систем.

При разработке основных направлений безопасного развития пресноводных ресурсных систем необходимо, чтобы эти направления базировались на экономической и материальной заинтересованности производственно-хозяйственных и коммунальных объектов в практической реализации принятых направлений развития.

Направления экологизации бытовой, производственной и хозяйственной деятельности в пресноводной ресурсной системе должны

определяться перестройкой всей системы хозяйствования, а также изменением нравственных и социальных ценностей в отношении к пресноводной системе к водоохранной деятельности.

Одним из основных направлений экологизации безопасной пресноводной ресурсной системы и находящихся в ее структуре объектов должно быть то, что биосфера и человечество составляют тесно взаимосвязанные части ноосферы, которая от стихийного и неуправляемого развития попадает в область сознательного регулирования, приобретая с помощью человечества возможность целенаправленного развития. Необходимо также учитывать, что биосфера может существовать без человечества, но человек без биосферы существовать не может [16, 17].

При разработке направлений экологизации безопасного развития пресноводных ресурсных систем необходимо учитывать, что все их элементы связаны между собой не только общей средой существования, но и общими потоками вещества, энергии и информации рис.3.3.

Экологизация объектов бытовой, производственной и хозяйственной деятельности должна снять причины обострения противоречий между социологией, экономикой и экологией и существенно улучшить экологическую ситуацию в регионах. Это в свою очередь будет способствовать повышению безопасности в развитии пресноводных ресурсных систем [30].

Исследования показывают, что многие ошибки экономического характера появляются при пренебрежительном отношении к экологическим законам. Загрязнение природных сфер и хищническое использование пресноводных ресурсов перешли в разряд глобальных проблем планетарного масштаба.

Экологизация объектов пресноводных ресурсных систем требует предварительного решения таких проблем: как, что охранять и как использовать результаты водоохранной деятельности при осуществлении бытовой, производственной и хозяйственной деятельности.

Решение указанных проблем требует при экологизации пресноводных ресурсных систем и их объектов охранять от негативного воздействия со стороны указанных бытовых, производственных и хозяйственных объектов все природные ресурсы, растительный и животный мир, почвы и земные недра.

В последние годы появилась также проблема охраны от загрязнения верхних слоёв атмосферы и ближайшего космического пространства, которые уже в настоящее время в достаточной мере загрязнены отходами космической деятельности (отработанными ступенями ракет и прочим мусором, полученным от деятельности человека в ближнем космическом пространстве).

Экологизация развития пресноводных систем и соответствующих объектов должна содержать неуклонное и последовательное практическое использование новейших технологических разработок, обеспечивающих

повышение эффективности использования водных и энергетических ресурсов, снижение отходоёмкости производственных и хозяйственных процессов, значительное снижение поступления в водные сферы вредных загрязняющих веществ.

Экологизация пресноводных ресурсных систем подразумевает также переход к новым методам управления экономическим развитием, водоохранной деятельностью и водопользованием. Указанные новые прогрессивные методы управления должны более оперативно и более эффективно решать вопросы финансирования водоохранной деятельности, более эффективно распределять имеющиеся средства, более жёстко контролировать целевое их использование, создавать благоприятную обстановку для инвесторов.

Экологизация пресноводных ресурсных систем требует разработки и внедрения методов и технологий повторного использования в бытовой, производственной и хозяйственной деятельности образующихся при осуществлении этих видов деятельности твёрдых и жидких отходов, извлечения из них полезных веществ. Улучшение безопасности развития пресноводных ресурсных систем при осуществлении экологизации соответствующих объектов и самих систем может быть достигнуто только при утилизации и переработке на специальных предприятиях скопившихся на полигонах отходов промышленного и бытового происхождения [30].

До настоящего времени в Украине решения по размещению новых производств принимаются без высоко квалифицированной экологической экспертизы. Если таковая и проводится, то она носит поверхностный характер.

Важность экологизации пресноводных ресурсных систем подтверждается тем, что спад производственной и хозяйственной деятельности в Украине не привёл к улучшению экологической ситуации.

Серьёзные просчёты допускаются при принятии решений о приватизации отдельных предприятий. При принятии указанных решений зачастую не учитываются требования по обеспечению экологических нормативов, выполнение которых необходимо при размещении этих предприятий.

При осуществлении экологизации пресноводных систем и входящих в них объектов необходимо соответствующим образом переработать в направлении экологизации весь блок соответствующих законодательных и нормативных актов [30].

Нормативная база должна быть адаптирована к рыночным условиям хозяйствования. Существующие нормативы сброса и выбросов загрязняющих веществ в пресноводную среду должны быть переработаны в направлении повышения ответственности предприятий за осуществление загрязнения пресноводной среды, в направлении повышения экономической заинтересованности бытовых, производственных и хозяйственных объектов в интенсификации и в повышении эффективности

водоохранной деятельности, в улучшении использования пресноводных и энергетических ресурсов.

Практический опыт использования пресноводных ресурсов для бытовых, промышленных и хозяйственных целей показывает, что неограниченных объёмов этих ресурсов нет. Поэтому необходимо при экологизации пресноводных ресурсных систем не только добиваться рационального и экономного использования пресноводных ресурсов, но и стремиться максимальным образом использовать образующиеся отходы, рис. 3.4.

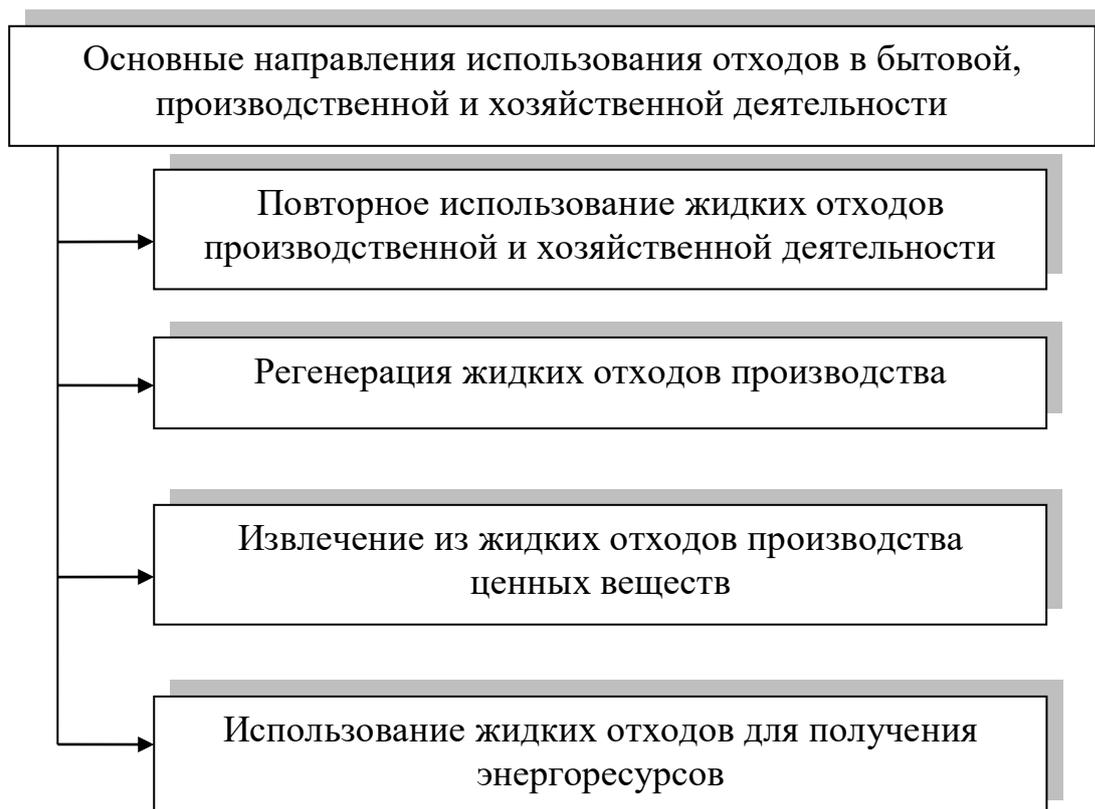


Рис. 3.4 - Основные направления использования в бытовой и производственно-хозяйственной деятельности жидких отходов, получаемых при осуществлении бытовой, производственной и хозяйственной деятельности

Использование в бытовой, производственной и хозяйственной деятельности вторичного сырья, регенерация и переработка жидких и твёрдых отходов производственной и хозяйственной деятельности, различного мусора в значительной степени позволяет сократить расходование пресноводных ресурсных запасов [34].

При использовании отходов бытовой, производственной и хозяйственной деятельности в специализированных предприятиях, их переработке необходимо предусмотреть специальные системы их

предварительной подготовки для осуществления соответствующих технологических процессов.

ГЛАВА 4. МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МНОГОСВЯЗНЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ РЕСУРСНЫХ СИСТЕМ

4.1 Методологические подходы к совершенствованию безопасного развития многосвязных пресноводных ресурсных систем

Процесс сохранения, восстановления, развития и совершенствования пресноводного ресурсного потенциала представляет собой важнейший компонент бытовой и производственно-хозяйственной деятельности.

Развитие пресноводной охранной деятельности — необходимая предпосылка выхода из кризисных ситуаций. Пресноводоохранную деятельность часто понимают в довольно узком смысле — как ликвидацию уже нанесенного пресноводным ресурсам ущерба. Однако в современных условиях содержание и направление деятельности по охране пресноводных ресурсов и сохранению природно-ресурсного потенциала значительно расширились, с более четкой классификацией всех направлений ресурсноохранной деятельности. При этом нужно учитывать:

- соответствие имеющихся на планете (в стране, регионе) пресноводных ресурсов, их геологического положения и состояния целям и желаемым темпам развития;
- возможность развития того или иного производства в зависимости от состояния окружающей среды;
- изменение темпов роста экономики с учетом ограничений пресноводных ресурсов;
- ограничение потребления пресноводных ресурсов в интересах будущих поколений;
- влияние загрязнения окружающей среды на дальнейшее развитие бытовой и производственно-хозяйственной деятельности;
- основные стратегические пути решения возникающих и развивающихся проблем;
- возможности разведки пресноводных ресурсов и влияние научно-технического прогресса на этот процесс.

В развитых странах значительная часть указанных проблем уже решается с помощью безотходных технологий. В других случаях возможны ограничение или отказ от производства и потребления тех или иных товаров.

Ресурсоохранная деятельность включает целый комплекс направлений и мероприятий:

- обеспечение сохранности пресноводных ресурсов и предотвращение загрязнения их загрязняющими веществами природного и неприродного происхождения;
- ликвидацию негативных воздействий человеческой деятельности на окружающую среду;
- воспроизводство пресноводных природных ресурсов;

- рационализацию использования пресноводных ресурсов, обеспечивающую их минимальное потребление;
- минимизацию образования сточных вод и непроизводительных их потерь;
- учет многосвязности пресноводных систем и оптимизацию взаимного влияния между отдельными ее элементами;
- охрану уникальных природных комплексов от уничтожения, загрязнения и других видов деградации.

Главными направлениями защиты пресноводных ресурсов, обеспечивающими кардинальное решение многих проблем, являются предотвращение деградации их путем развития безотходных технологий и экологически чистых производств, а также удовлетворение потребностей в пресноводных ресурсах на основе производства их заменителей.

Результаты охранной деятельности пресноводных ресурсов имеют свою специфику, и их определение необходимо, прежде всего, для оценки эффективности производимых затрат ресурсоохранного назначения, а также для выявления позитивного антропогенного влияния на пресноводную среду. Характеристика этих результатов — особая методологическая проблема статистики. Она предполагает, что результаты данной деятельности, во-первых, состоят в том, что эффект от нее, как правило, носит комплексный характер, т.е. выражается в достижении экологических, экономических и социальных последствий, четкое определение которых не всегда возможно. Во-вторых, ресурсоохранный эффект часто сопровождается проведением тех или иных мероприятий и его также трудно учесть.

Рационализация использования пресноводных ресурсов требует совершенствования сбора, обработки и анализа статистической информации. В развитых странах создаются новые информационные центры, в которых действует специальная система обработки и хранения данных для выдачи информации потребителям как государственного, так и частного сектора. В статистической науке и практике выделилась самостоятельная отрасль статистики — статистика окружающей среды.

Развитие рыночных подходов к управлению пресноводными ресурсами в Украине означает научную разработку практически нового механизма оздоровления пресноводной среды на всех уровнях управления. Причем внедрение экономического механизма регулирования водопользования должно осуществляться путем не административного давления, а, так сказать, экономического диктата, то есть созданием таких условий для производственной деятельности, при которых хозяйствующим субъектам было бы выгодно достижение экологических целей. При этом утверждение экономических подходов к управлению водопользованием и охраной окружающей среды вовсе не означает отказ от административно-правовых методов управления, а активно сочетается с ними.

Учитывая эколого-экономическую ситуацию в Украине, опыт организации природоохранной деятельности и хозяйствования, которые

складываются во время перехода к рынку, приоритетным направлением формирования действенной экологической политики следует считать финансово - экономическое поощрение хозяйствующих субъектов, которые стремятся снизить объемы вредных выбросов и отходов производства.

К основным направлениям совершенствования механизма управления относится модернизация существующих регуляторов, осуществляемая одновременно с разработкой и внедрением в практику новых рыночных инструментов. Из опыта других стран знаем, что своей действенностью система экологического менеджмента обязана, прежде всего, эффективности экономического механизма природопользования, который базируется на сбалансированном сочетании регуляторов принудительно-ограничительного характера с регуляторами стимулирующе-компенсационного характера, – то есть именно таким способом можно обеспечить более благоприятные условия для природо- и ресурсосбережения, а также для применения экологически безопасных технологий и методов хозяйствования.

Поэтому при реформировании собственно механизма экологического управления в Украине, целесообразно, провести необходимые изменения в методологической базе уже существующих экономических инструментов (собрание платежей за загрязнение, экологический налог, экологические фонды, штрафные санкции), а также внедрить новые, более эффективные регуляторы природопользования — такие, как: различные налоговые льготы, льготные займы, льготные кредиты, гибкие экологические налоги на продукт, материальное поощрение экологизации производственной деятельности, дифференциацию ценообразования согласно экологическим критериям.

Целесообразно также, во-первых, уменьшить перечень вредных веществ, выброс которых подлежит оплате, с целью полного обеспечения принятых практических условий ее выполнения. Одновременно должны вырасти размеры нормативов сбора за меньшее количество загрязнителей, но, прежде всего, тех веществ, которые являются особо вредными или для снижения выбросов которых существуют технологические и технические предпосылки. При этом четкой оценке подлежат ставки сбора за загрязнения, дифференцированные относительно токсичности загрязняющих веществ или их потенциальной экологической опасности. В отдельных случаях для очень вредных веществ, когда технические средства не позволяют осуществлять контроль, следует применять административные методы — вводить запрет на выбросы.

Эффективность сбора за загрязнение зависит не столько от уровня его дифференциации, сколько от вероятности его начального размера. Как известно, нормативы сбора за загрязнение природной среды были разработаны эмпирически, на основании анализа экономического вреда и введены в действие в 1992 г. Эколого-экономические условия,

сложившиеся сегодня в Украине, требуют обоснования изменения реальных размеров сбора за загрязнение.

Надо отказаться от принятого ныне расчетного метода линейной зависимости величины платы за загрязнение от объема выбросов и размера прибыли предприятия-природопользователя. В хозяйственной практике встречаются случаи, когда отношение величины обязательной платы за загрязнение к величине прибыли предприятия-природопользователя превышает 100%, а иногда — даже 500%. Ясно, что взимание платы за загрязнение не будет ни осязаемым, ни экономически выгодным для таких предприятий, поскольку даже сокращение выбросов не приведет к уменьшению суммы отчислений за загрязнение.

Следует отказаться от существующего метода расчета сбора за загрязнение (соответственно, и экологического налога), за которым эти средства относятся на себестоимость продукции, включаются в ее цену и фактически возвращаются на предприятие от потребителя его продукции. Сегодня только при расчете сбора за сверхлимитное загрязнение средства взимаются с прибыли. Целесообразно установить порядок отчисления сбора за лимитное и сверхлимитное загрязнения именно из прибыли, остающейся в распоряжении природопользователя.

Целесообразно разработать, законодательно закрепить и внедрить систему зачета в счет сборов (платежей) за загрязнение тех средств, которые предприятие-природопользователь затратило на выполнение природоохранных мероприятий.

Четко определить (в законодательном порядке) долю платежей за пользование каждым видом природных ресурсов, которая будет иметь природоохранное направление и поступать в соответствующие местные и государственные бюджеты.

К тому же целесообразно ввести следующие экономические меры и инструменты экологического регулирования:

1) различные виды льготных ссуд для поддержки природоохранного инвестирования основного капитала товаропроизводителей. В перечне льготных ссуд на внимание отечественных органов экологического управления заслуживают такие методы позитивной инвестиционной мотивации, как беспроцентные, низкопроцентные или с субсидированными процентами ссуды (например, целесообразно установить 1-5% годовых);

2) различные виды льготного кредита – для финансовой поддержки хозяйствующих субъектов, которые внедряют ресурсосберегающие и природоохранные мероприятия, технологические изменения, адекватные экологическим нормам, а особенно тех, которые разрабатывают экологически безопасную технологию. По оценкам специалистов, предоставление долгосрочных кредитов с низкими процентами предприятиям для закупки и внедрения экологически чистого оборудования является наиболее действенным среди механизмов, которые

стимулируют капиталовложения на природоохранные цели [1]. В Украине и до сих пор осуществляются только первые шаги в таком направлении.

3) различные виды гибких экологических налогов на продукт – как стимуляторы ограничения производства и потребления экологически опасной продукции, а также продукции, изготавливаемой из ограниченных (редких) природных ресурсов. Сначала выступая для хозяйствующих субъектов определенным финансовым бременем, в перспективе экологический налог на продукт способствует росту объемов производства новой, экологически чистой продукции и снижению затрат на контроль за загрязнением, укрепляя тем самым конкурентоспособность и экономические позиции производителя.

Ярким примером в этом отношении может служить эффективное воздействие экологического налога на содержание свинца и углерода в транспортном горючем, а также серы в нефти, на шины, на упаковочные материалы и т. д. в других странах. Характерно, что с тем, введение экологического налога на экологически опасную продукцию полностью вытесняет ее с рынка (как произошло, кстати, с производством автомобилей с высокой энергоемкостью двигателя в американской промышленности).

Как видим, для осуществления позитивных изменений в экономическом механизме экологического управления в Украине важно решить широкий круг проблем – организационных, учетных, статистических, финансовых, юридических, социальных, политических.

Строгая подчиненность статей законов Украины по вопросам природопользования родственным статьям законов по налогообложению, а также противоречивость, несогласованность, неадекватность содержания этих родственных статей различных законов приводит к фактическому снятию в силу важных законодательных положений о экономический механизм обеспечения стимулирования природоохранных мероприятий, что придает им декларативности. Отсюда возникает вопрос о разработке соответствующих дополнений и корректив к проекту Налогового кодекса, других нормативно-правовых актов. Задача современного законодательства - создать такие правовые рамки экономической свободы, в которых эффективность деятельности субъектов хозяйствования напрямую будет зависеть от степени ее экологичности.

Следовательно, учитывая недостаточную действенность существующих методов экологического управления в Украине, реалии и прогнозируемые тенденции функционирования национальной экономики в переходный период, имея возможность учесть мировой опыт экологического регулирования, необходимо в кратчайшие сроки внедрить такую систему экономических регуляторов природопользования, которая базируется на комбинации инструментов, которые прежде всего, экономически заинтересовывают и поощряют и, в конце концов, заставляют хозяйствующих субъектов к реализации природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий. Именно такая система регуляторов

эколого-экономического поведения субъектов хозяйствования – принудительно-ограничительного и стимулирующе-компенсационного характера – является не только экономически выгодной и экологически целесообразной, то есть одновременно экономически и экологически эффективной, но и адекватная задаче гармонизации и интеграции экономической, экологической и социальной стратегий реформирования общества, международной идеи устойчивого, сбалансированного с возможностями природы развития мирового сообщества.

Методология совершенствования безопасности при развитии пресноводных, ресурсных систем отводит важную роль удельным емкостным показателям, характеризующим водоохранную деятельность и использование пресноводных ресурсов в бытовой и производственно-хозяйственной деятельности

Совершенствование безопасности в процессе развития пресноводных многосвязных систем определяется по результатам решения следующих задач:

- изучение и анализ имеющихся запасов пресноводных ресурсов и определение возможности их получения для использования в производственной и хозяйственной деятельности;
- обеспечение сохранности пресноводных ресурсов и предотвращение их загрязнения;
- ликвидацию негативных воздействий человеческой деятельности на пресноводные системы;
- восстановление пресноводных ресурсов;
- рационализацию использования пресноводных ресурсов, обеспечивающую их минимальное потребление в бытовой и производственно-хозяйственной деятельности;
- минимизацию отходов в виде загрязненных сточных вод, их максимально возможную очистку;
- охрану уникальных природных комплексов от уничтожения, загрязнения и других видов деградации.
- ликвидацию негативных воздействий человеческой деятельности на пресноводную среду;
- воспроизводство отдельных элементов системы пресноводных ресурсов;
- восстановление качественных характеристик пресноводных ресурсов;
- максимально возможное количество повторного использования водных ресурсов с выработкой готовой продукции.

Главными направлениями развития и совершенствования безопасности в пресноводных ресурсных системах, обеспечивающих кардинальное решение многих проблем, являются предотвращение деградации пресноводной среды путем развития малоотходных технологий и экологически чистых производств, а также удовлетворение

потребностей в пресноводных ресурсах на основе производства заменителей указанных ресурсов.

До середины нашего столетия не ставился вопрос о необходимости ограничения объема материального производства на нашей планете и не возникали предположения об отказе от несовершенных технологий. Такая политика стала приводить к быстрому истощению пресноводных источников. Появилась потенциальная угроза необратимых изменений в гидросфере планеты, глобальных изменений в механизме жизнеобеспечения на Земле.

Перед человечеством возникла необходимость решать следующие задачи:

- изучение имеющихся пресноводных ресурсов и определение их запасов на нашей земле;
- исчисление периода времени, на который этих ресурсов хватит при имеющихся темпах развития материального производства в мировом хозяйстве;
- изыскание возможности замены пресноводных ресурсов другими, имеющимися в достатке.

Прогресс в охране пресноводной среды призван обеспечить повышение экономической эффективности бытовой, производственной и хозяйственной деятельности, а также обеспечить устойчивость и безопасность развития пресноводных систем. Проведенные исследования показали, что не все достижения науки и техники способствуют снижению негативного воздействия на пресноводную среду, на отдельные ее элементы.

В результате усиления негативного воздействия на пресноводные системы получили развитие проблемы превышения антропогенной нагрузки, обусловленные главным образом их природно-ресурсным потенциалом, общей устойчивостью и безопасностью при развитии указанных выше систем.

Для обеспечения устойчивого, безопасного и сбалансированного развития пресноводных многосвязных систем необходимо ускорить развитие экологизации всех видов человеческой деятельности и, следовательно, соответствующим образом необходимо трансформировать влияние на эти процесс «зелёной» экономики путём перераспределения её объёмов между отдельными направлениями этой деятельности, с учётом необходимости первоочередного решения проблем, возникающих и развивающихся в указанных многосвязных пресноводных системах .

Экономика всегда была направлена на удовлетворение материальных потребностей общества, которые всё время росли, делая необходимым дальнейшее развитие технологий, для обеспечения и поддержания постоянных темпов роста производства. Всё это привело к деградации природного и ресурсного потенциала, ведущей к развитию сложных ситуаций социально-экономического и экологического направления .

Увеличение антропогенной нагрузки в последние десятилетия и неучёт многосвязности в структуре экономико-экологических систем привели к глобальной деградации пресноводных систем.

Использование в бытовой, производственной и хозяйственной деятельности морально устаревшего и физически изношенного оборудования и устаревших приёмов работы привело к нерациональному расходованию пресноводных ресурсов.

Указанная выше ситуация привела к значительным выбросам загрязняющих веществ в пресноводные сферы.

При этом необходимо обеспечить комплексность в экологизации производственной и хозяйственно-бытовой деятельности и соответствующим образом трансформировать «зелёную» экономику в направлении специализации использования её возможностей при комплексном решении возникших проблем экологического характера с учётом многосвязности отдельных частей этих систем.

Эффективность использования средств, направляемых на снижение негативного давления на водные сферы должна оцениваться снижением комплексного экономико-экологического и социально-бытового ущерба пресноводной среде и условиям жизни населения.

4.2 Факторы, влияющие на развитие безопасности в пресноводных многосвязных ресурсных системах

Исследования по совершенствованию безопасности у пресноводных ресурсных систем показали, что имеется ряд факторов, оказывающих влияние на развитие безопасности у пресноводных многосвязных ресурсных систем:

- наличие малоотходных технологий и приемов работы;
- наличие ресурсосберегающих технологий;
- наличие сокращения отходоёмкости у бытовой и производственно-хозяйственной деятельности;
- наличие комплексов технологических процессов с природозащитными технологиями;
- участие в комплексных водоохранных проектах международного уровня;
- наличие научно обоснованных методологий и методик по разработке региональных схем развития пресноводных ресурсов в регионах страны, с учетом сложившейся в них эколого-экономической и социальной ситуации

Наличие перечисленных факторов обеспечивает реализацию процесса сохранения, восстановления и воспроизводства пресноводно-ресурсного потенциала [12, 13].

Наличие перечисленных выше факторов обеспечивает снижение наносимого пресноводной среде социального, экологического и экономического ущерба.

В современных условиях под развитием безопасности у пресноводных систем понимают сохранение части национального богатства в процессе водопользования. Для этого необходимо определить:

- соответствие имеющихся на планете (в стране, регионе) пресноводных ресурсов, их геологического положения и состояния целям и желаемым темпам экономического развития;
- возможность развития того или иного производства в зависимости от наличия пресноводных ресурсов;
- изменение темпов роста экономики в связи с ограничением в наличии пресноводных ресурсов;
- ограничение потребления пресноводных ресурсов в интересах будущих поколений;
- влияние загрязнения окружающей среды на дальнейшее развитие экономики;
- основные стратегические пути решения социальных, экономических и экологических проблем;

Внедрение в бытовую, производственную и хозяйственную деятельность достижений науки и техники обеспечивает рациональное использование водных ресурсов, снижает негативное влияние на них загрязняющих веществ, повышает эффективность водоохранной деятельности.

Перечисленные выше факторы обеспечивают:

- воспроизводство элементов пресноводных ресурсов;
- восстановление качественных показателей пресноводных ресурсов;
- рациональное использование пресноводных ресурсов, обеспечивая их минимальное потребление в производстве;
- минимизацию отходов производства в виде загрязненных сточных вод;
- охрану уникальных природных комплексов от уничтожения, загрязнения и других видов деградации.

Наличие факторов, влияющих на развитие безопасности у пресноводных многосвязных систем обеспечивает создание благоприятных условий для внедрения в бытовую, производственную и хозяйственную деятельность современных методов управления.

Способствует также улучшению условий существования населения, повышению его трудоспособности, снижению заболеваемости, то есть обеспечивает решение целого ряда социальных проблем, что также благоприятно сказывается на развитии отдельных частей многосвязной системы, улучшается взаимное влияние отдельных частей пресноводных систем.

Взаимное влияние отдельных элементов пресноводной системы оценивается удельным расходом пресноводных ресурсов при осуществлении производственной, хозяйственной и бытовой деятельности, при осуществлении жизнедеятельности населения.

На качество безопасности у пресноводной системы оказывает существенное влияние характеристика и результативность водопользования, характеристика и результативность водоохранной деятельности, емкостные показатели, характеризующие использование достижений науки и техники при развитии пресноводных систем.

Наибольшее количество воды на нашей планете потребляет сельское хозяйство, однако в настоящее время имеется тенденция снижения доли этой отрасли в общем водопотреблении. Вместе с тем наблюдается рост промышленного потребления водных ресурсов. Высокие темпы роста промышленного водопотребления за последние 10-20 лет обусловлены быстрым развитием наиболее водоёмких отраслей мирового хозяйства: энергетики, нефтехимии, химии, целлюлозно-бумажной промышленности. Необходимо отметить, что расход водных ресурсов на единицу готовой продукции во многом зависит от технологии производства, от климатических условий данного экономического региона.

Так расход водных ресурсов на переработку 1 т сырой нефти по обычным технологиям составляет 35 м³, с применением маловодных технологий 0,4 м³ (лучшие достижения составляют 0,12 м³).

В сельском хозяйстве на производство 1 т сухой растительной массы используется в зависимости от климатических условий от 350-450 до 1800-2300 м³ воды [20].

Кроме воды, расходуемой в сельском хозяйстве непосредственно на производственные нужды, большое количество гидроресурсов используется в этой отрасли на орошение земельных угодий. Общий расход воды в орошаемой земледелии оценивается до 1900 км³ в год. Значительная часть воды при орошении теряется на инфильтрацию в оросительных каналах и на непродуктивное испарение и лишь около 50% забранной из источников водоснабжения воды используется полезно.

Водопотребление на бытовые нужды связано с удовлетворением потребностей в пресной воде населения планеты. При этом часть воды питьевого качества расходуется для производственно-хозяйственных нужд (полив зелёных насаждений, мойка транспортных средств, уборка помещений и территорий и т.д.). Потребление воды на 1 жителя планеты колеблется в широких пределах и зависит от региона и климатических условий, а также от социальных условий жизни и общей культуры водопотребления.

В обеспечении развития безопасности у пресноводной системы особо важную роль играет развитие водоохранной деятельности [3; 10].

Эффективная водоохранная деятельность обеспечивает создание благоприятных условий для развития экономических элементов пресноводной системы, так как способствует внедрению в производственную и хозяйственную деятельность современных малоотходных и ресурсосберегающих технологий и приемов работы.

Эффективная водоохранная деятельность способствует также улучшению условий существования населения, повышению его

трудоспособности, снижению заболеваемости, то есть обеспечивает решение целого ряда социальных проблем, что также благоприятно сказывается на развитии всех элементов системы.

Эффективность водоохранной деятельности оценивается снижением таких удельных показателей, как удельный расход пресноводных ресурсов при осуществлении бытовой, производственной и хозяйственной деятельности.

Эффективная водоохранная деятельность обеспечивает создание благоприятных условий для развития экономических элементов данной пресноводной системы, так как способствует внедрению в производственную и хозяйственную деятельность современных малоотходных и ресурсосберегающих технологий и приемов работы.

На развитие качеств безопасности системы оказывают существенное влияние факторы, способствующие результативности пресного водопользования, результативности водоохранной деятельности, емкостные показатели, характеризующие использование достижений науки и техники при развитии пресноводных систем.

ГЛАВА 5. МЕТОДОЛОГИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЭСНОВОДНЫХ СИСТЕМ

5.1 Методология построения динамических моделей многосвязных пресноводных ресурсных систем

При построении динамических моделей многосвязных пресноводных ресурсных систем необходимо рассмотреть все ее элементы, все их взаимные связи. При такой методологии построения указанных моделей, прежде всего, необходимо учесть временные зависимости и влияние на эти зависимости факторов количественного и качественного характера, рис.5.1.

К факторам количественного характера в динамических моделях относятся [5; 7]:

- количество использованных пресноводных ресурсов;
- количество образовавшихся загрязненных сточных вод;
- использование сберегающих пресноводные ресурсы технологий;
- величина экономического, экологического и социального ущербов.

К факторам качественного характера в динамических моделях относятся:

- использование невозобновляемых по качеству пресноводных ресурсов;
- использование возобновляемых по качеству пресноводных ресурсов;
- использование в производственных целях очищенных сточных вод.

К факторам водоохранной деятельности в динамических моделях относятся:

- экологическая эффективность водоохранной деятельности;
- экономическая эффективность водоохранной деятельности;
- снижение количества экологически опасных производств;
- нейтрализация климатических изменений;
- развитие специальных территорий;
- использование новаций в водоохранной деятельности.

Учитывая всё сказанное о методологии построения динамических моделей развития многосвязных пресноводных систем можно сделать вывод:

- исследование позволяет определить возможность замены пресноводных ресурсов на ресурсы, не являющиеся дефицитными;
- целесообразность разработки ресурсосберегающих и малоотходных технологий и приемов работы;

– определить возможность использования достижений науки и техники по разработке и внедрению в бытовую, производственную и хозяйственную деятельность технологических приемов работы, обеспечивающих снижение количества загрязненных сточных вод;

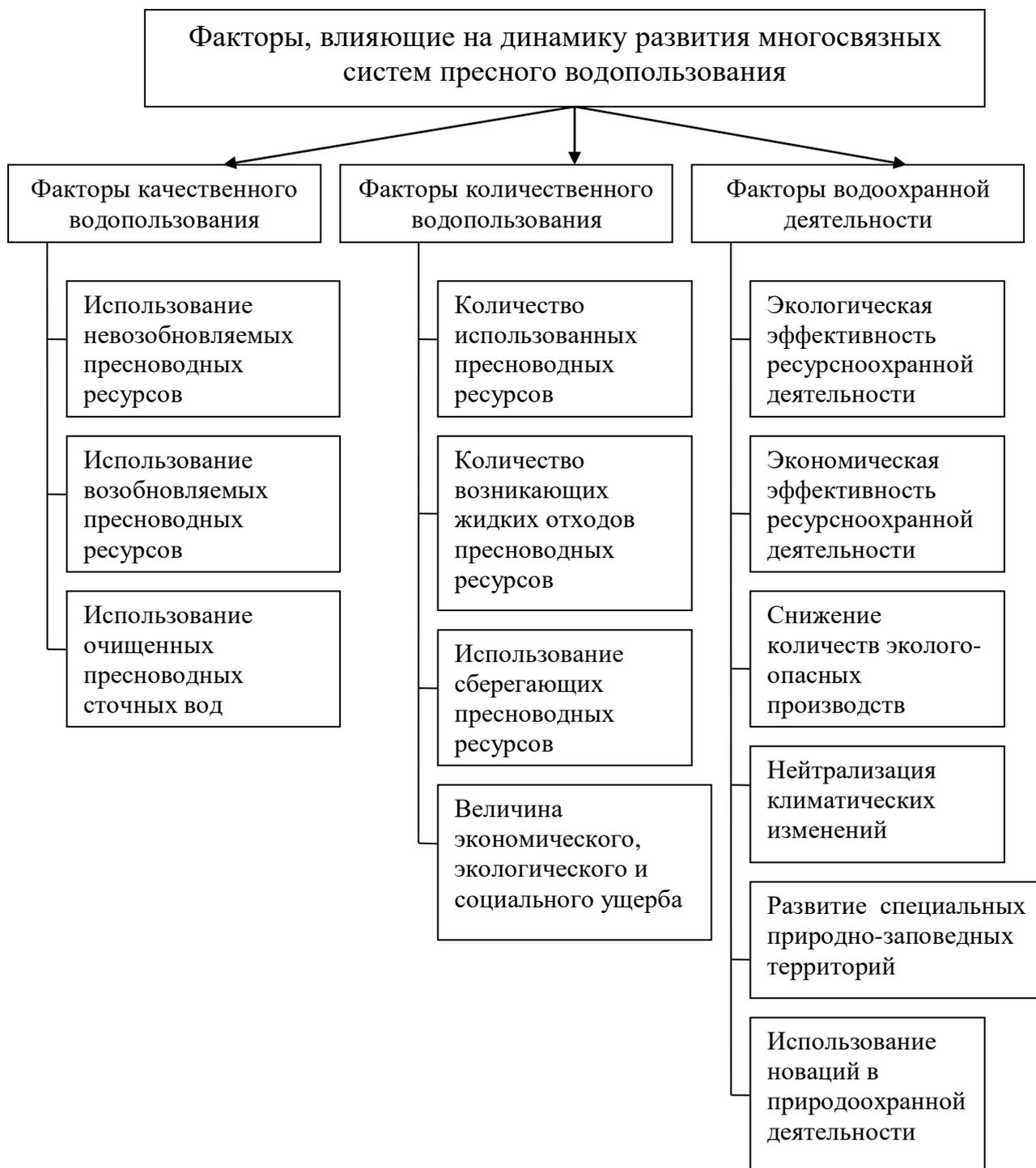


Рис.5.1 - Факторы, влияющие на динамику развития многосвязных систем пресного водопользования.

– определит возможность разработки методов восстановления качественных показателей пресноводных ресурсов;

- показать целесообразность разработки технологий и приемов работы, обеспечивающих использование сточных вод в бытовых, производственных и хозяйственных целях;
- показать возможность повышения эффективности использования в бытовой, производственной и хозяйственной деятельности финансовых, материальных и трудовых ресурсов;
- определить условия повышения заинтересованности внутренних и зарубежных инвесторов в инвестировании развития всех элементов пресноводных систем;
- определить благоприятные условия для развития предприятий малого и среднего бизнеса;
- определить условия повышения благосостояния населения, улучшений условий труда и жизни населения.

На развитие безопасности у пресноводных систем динамических моделей влияют такие факторы [31]:

- ресурсоемкость бытовой, производственной и хозяйственной деятельности;
- сбалансированность системы водопользования;
- развитие и эффективность водоохранной деятельности;
- наличие и развитие экологически опасных производств;
- использование замкнутых технологических процессов;
- наличие вредных выбросов в гидросферу при осуществлении бытовой, производственной и хозяйственной деятельности;
- наличие сбросов вредных веществ в водные объекты;
- наличие и развитие природно-заповедных мероприятий;
- применение новаций в водоохранной деятельности;
- изменение климатических условий.

Ресурсоемкость бытовой, производственной и хозяйственной деятельности имеет большое значение при осуществлении сбалансированного развития пресноводных систем т.к. объемы пресноводных ресурсов в значительной степени ограничены, и как правило трудно-возобновляемые. Поэтому для обеспечения положительного влияния на развитие указанных систем следует осуществлять мероприятия направленные: на развитие ресурсосберегающих технологий и приемов бытовой, производственной и хозяйственной деятельности; на повышение коэффициента использования пресноводных ресурсов; на разработку и внедрение технологий, обеспечивающих вторичное использование, образующихся сточных вод.

Исследование динамических моделей показывает, что эффективное водопользование оказывает положительное влияние на сбалансированность развития пресноводных систем, в случае если будут проводиться мероприятия по восстановлению количества и качества, использованных в бытовой, производственной и хозяйственной деятельности пресноводных ресурсов, будет разработана и получит практическое применение система нормативов, обеспечивающая

сбалансированность использования водных ресурсов и их охраны от негативного воздействия со стороны бытовых, производственных и хозяйственных объектов [7, 9].

Одним из важнейших факторов, оказывающих положительное влияние на развитие безопасности у пресноводных систем, является эффективность водоохранной деятельности в стране.

Водоохранная деятельность должна развиваться на основе реализации комплексных водоохранных программ, предусматривающих охрану от негативного воздействия со стороны бытовых, производственных, хозяйственных и коммунальных объектов.

Как показывают результаты исследований, наиболее эффективным будет включение непосредственно в технологические процессы соответствующих природоохранных агрегатов и систем, а также систем использования сточных вод после соответствующей их подготовки.

При осуществлении водоохранной деятельности необходимо предусмотреть поддержание соответствующих систем и агрегатов в работоспособном состоянии и обслуживание их высококвалифицированным персоналом.

Для повышения эффективности использования имеющихся пресноводных ресурсов при планировании внедрения достижений научно-технического прогресса в производственно-хозяйственную деятельность объектов народного хозяйства с целью совершенствования их водохозяйственной деятельности необходимо учитывать и оптимизировать динамические процессы, возникающие при этом, так как они оказывают существенное влияние на характер и остроту водохозяйственных проблем.

Модели динамических процессов, возникающих при решении водохозяйственных проблем, дают возможность оценить во времени изменения основных технико-экономических показателей, характеризующих водохозяйственную деятельность объектов народного хозяйства, наличие и остроту водохозяйственных проблем в регионе, эффективность использования на предприятии достижений науки и техники в области рационального, использования имеющихся пресноводных ресурсов. Это в свою очередь позволяет оперативно перераспределять имеющиеся финансовые, материальные и энергетические ресурсы между отдельными направлениями научно-технического прогресса в зависимости от изменяющейся во времени ситуации, обеспечивая достижение при этом экстремального значения целевой функции.

Моделирование динамических процессов при решении водохозяйственных проблем позволяет также своевременно учитывать изменяющиеся в процессе реконструкции и модернизации предприятия характеристики технологических процессов, хозяйственных операций, отдельных агрегатов.

Моделирование динамики изменения технико-экономических показателей, характеризующих количественные и качественные стороны

водохозяйственных проблем, а также отдельных направлений научно-технического прогресса осуществляется на основе использования причинно-следственных цепей с обратными связями [6].

При построении указанных выше динамических моделей можно выделить следующие этапы: формулировка задачи (проблемы); формирование целевых функций и выявление влияющих на их значения факторов; формирование причинно-следственных цепей с обратными связями; определение функциональных связей между отдельными элементами причинно-следственных цепей; построение математического описания для всех элементов причинно-следственных цепей; формирование общей замкнутой динамической модели; определение временного запаздывания в причинно-следственных цепях; адаптация построенной модели к реальным условиям, в которых происходит функционирование объектов народного хозяйства и планирование научно-технического прогресса; исследование поведения модели при изменении начальных и конечных условий её существования; исследование поведения модели при изменении условий функционирования объектов (внедрение в их практическую деятельность достижений научно-технического прогресса и т.д.); исследование поведения модели при изменении условий планирования научно-технического прогресса (изменение финансовых затрат на развитие тех или иных направлений научно-технического прогресса, изменение возможных материальных и энергетических затрат и т.д.); принятие решений по планированию научно-технического прогресса в соответствии с результатами изучения поведений динамических моделей при соответствующих воздействиях [7].

Совокупности причинно-следственных цепочек, позволяют создать динамическую модель планирования научно-технического прогресса на предприятии с учетом качественных сторон имеющихся водохозяйственных проблем.

В данном случае в качестве целевой функции используется зависимость сверхнормативного сброса в водоем загрязняющих веществ от количества сточных вод производственного, хозяйственного и бытового характера, образующегося при функционировании данного предприятия, а также концентрация загрязняющих веществ в них перед их поступлением в водоем. Сверхнормативное поступление загрязняющих веществ в источники пресноводных ресурсов требует изменения затрат на развитие отдельных направлений научно-технического прогресса и на внедрение его достижений в практическую производственно-хозяйственную деятельность объекта [43; 44].

На основе указанного выше изменения затрат вычисляется величина затрат на направления научно-технического прогресса, обеспечивающие совершенствование водохозяйственной деятельности, определяется величина затрат на развитие направлений научно-технического прогресса, обеспечивающих совершенствование технологических процессов и хозяйственных операций.

Определение затрат, необходимых для развития направлений научно-технического прогресса, способствующих совершенствованию водохозяйственной деятельности, формирует изменение затрат на совершенствование очистных сооружений, на совершенствование процессов водопотребления и на совершенствование процессов водоотведения.

Изменение затрат обеспечивает вычисление величины затрат, которые необходимо направить на развитие направлений научно-технического прогресса, обеспечивающих развитие способов очистки сточных вод от имеющихся в них загрязняющих веществ. Сформированная указанным выше образом величина затрат, необходимая для совершенствования очистки сточных вод, обеспечивает формирование изменения возможностей очистных сооружений по более эффективному обезвреживанию загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах предприятия. Это в свою очередь обеспечивает формирование новых значений параметров очистных сооружений.

Наличие сверхнормативного сброса загрязняющих веществ в водоёмы, требует формирования изменений технологических режимов работы очистных сооружений, которые в свою очередь приводят к установлению новых технологических режимов работы очистных сооружений [6].

Сформированные затраты обеспечивают совершенствование технологических процессов и хозяйственных операций, применяемых на объекте, что оказывает влияние на изменение удельных расходов водных ресурсов и на изменение удельного количества сточных вод, образующихся при функционировании данного предприятия.

Наличие изменений удельных расходов пресноводных ресурсов при бытовой, производственной и хозяйственной деятельности предприятия, а также изменений удельного количества образующихся при этом сточных вод, приводит к изменению уровня водопотребления и уровня водоотведения, что в свою очередь обеспечивает формирование изменения количества сточных вод, образующихся на предприятии.

Изменение количества стоков, образующихся при функционировании предприятий, приводит к формированию нового уровня количественных характеристик промышленных и хозяйственно-бытовых стоков, образующихся на предприятии.

Сформированные изменения величины затрат на развитие направлений научно-технического прогресса, обеспечивающие совершенствование процессов водопотребления, позволяют определить новую величину этих затрат. Вычисленная таким образом величина затрат оказывает влияние на изменение величины удельных расходов водных ресурсов.

Сформированные изменения затрат на развитие направлений научно-технического прогресса, обеспечивающие совершенствование процессов водоотведения, позволяют вычислить новую величину этих затрат, которая

в свою очередь обеспечивает формирование новых изменений количества сточных вод, образующихся при выполнении единицы работ, при выпуске единицы готовой продукции.

Сформированный уровень затрат на развитие направлений научно-технического прогресса, обеспечивающих разработку новых более совершенных технологических процессов и хозяйственных операций, новый уровень водоотведения, новые параметры очистных сооружений, используемых для очистки сточных вод, сформированные более совершенный режим работы очистных сооружений, обеспечивают изменение концентраций веществ, содержащихся в сточных водах предприятия, направляемых в водные объекты. Сформированные изменения выводят уровень концентраций веществ, содержащихся в сточных водах, направляемых в водоёмы на новые значения.

Новый уровень количества стоков, образующихся при функционировании предприятия, новый уровень концентраций в сточных водах, направляемых в водоём, загрязняющих веществ приводят к формированию изменений значений сверхнормативного сброса загрязняющих веществ в водоёмы при производственной и хозяйственно-бытовой деятельности данного объекта.

Сформированные изменения приводят к новому уровню указанного выше сверхнормативного сброса вредных веществ в водоём.

Аналогично строятся и совокупности причинно-следственных цепей, позволяющих моделировать динамические процессы, возникающие при планировании развития научно-технического прогресса ввиду наличия количественных аспектов водохозяйственных проблем. При этом необходимо учитывать, что обе совокупности причинно-следственных цепей тесно между собой взаимосвязаны и по существу представляют единую динамическую модель.

При построении общей динамической модели всей системы управления пресноводными ресурсами необходимо также учитывать наличие взаимных связей между отдельными подсистемами.

5.2 Методология исследования динамики изменения качества пресноводных ресурсов

При исследовании динамической модели качественных аспектов водохозяйственных проблем для разработки оптимального временного графика распределения затрат при планировании развития отдельных направлений научно-технического прогресса в качестве целевой функции целесообразно взять зависимость:

$$Q_{CH}^C = \int_{t_0}^t Q_{CH}(t) dt \rightarrow \min \quad (5.1)$$

где $Q_{СН}^c$ – функциональная зависимость от времени сверхнормативного сброса загрязняющих веществ в водоём со сточными водами предприятия после их очистки на очистных сооружениях, т;

$(t - t_0)$ – интервал времени в котором происходит оптимизация распределения затрат на развитие научно-технического прогресса, единицы времени [7; 18].

При моделировании динамических процессов, происходящих в количественных и качественных аспектах имеющихся в данном экономическом регионе водохозяйственных проблем необходимо учитывать, что практически во всех причинно-следственных цепях, участвующих в построении динамической модели, существует временное запаздывание. Это запаздывание характеризует инерционность в изменении того или иного показателя под влиянием возмущающих факторов, действие которых учитывается в данной модели. Наличие указанного запаздывания изменения показателей вносит соответствующую нелинейность в математическое описание причинно-следственной цепи [6].

Запаздывание в изменениях показателей во времени в причинно-следственной цепи учитывается с помощью введения в неё специальных звеньев, которые описываются уравнениями вида:

$$V_{ji}(t - \tau) \times L_{ji}(t - \tau) = Q_{ji}(t), \quad (5.2)$$

где $V_{ji}(t - \tau)$ – значение j -го показателя на входе в звено запаздывания данной причинно-следственной цепи в момент времени $(t - \tau)$, единицы измерения показателя;

τ – время запаздывания, единицы времени;

$L_{ji}(t - \tau)$ – функциональный оператор данного звена причинно-следственной цепи;

$Q_{ji}(t)$ – значение j -го показателя на выходе из звена запаздывания, единицы измерения данного показателя.

При исследовании описанных выше динамических моделей необходимо также учитывать, что физическая сущность большинства исследуемых показателей требует положительности их значений, вместе с тем значения изменений этих же показателей могут быть как больше, так и меньше нуля [64; 65].

Перед моделированием все уровни исследуемых показателей должны быть установлены на их начальные значения, а все значения их изменений должны принять нулевые значения. Поэтому при адаптации динамической модели к условиям функционирования конкретного объекта народного хозяйства необходимо не только вычислить все коэффициенты, входящие в функциональные операторы отдельных звеньев причинно-следственных цепей, но и определить начальные значения уровней всех представленных в данной модели показателей.

Динамические модели, учитывающие количественные и качественные аспекты имеющихся водохозяйственных проблем, построенные на основе изложенных выше принципах, могут успешно использоваться не только для оптимального распределения затрат на совершенствование водохозяйственной деятельности и применяемых технологий и хозяйственных операций на отдельных объектах народного хозяйства, но и для планирования научно-технического прогресса в отдельных регионах страны, в отдельных отраслях народного хозяйства.

Описанные выше динамические модели водохозяйственных проблем, возникающие при практической реализации научно-технической политики, позволяют разрабатывать оптимальные временные графики и планы распределения финансовых, материальных и энергетических ресурсов при развитии приоритетных направлений научно-технического прогресса.

Применение указанных выше динамических моделей при планировании научно-технического прогресса с учётом необходимости повышения эффективности водоохранных мероприятий показало их высокую эффективность.

Важность оптимизации динамических процессов при решении пресноводных проблем очевидна, так как они развертываются во времени. Эффективность использования средств, материальных и трудовых ресурсов, направляемых обществом на решение пресноводных ресурсных проблем, во многом зависит от того, насколько полно учитываются временные процессы, происходящие при этом.

Целевая функция задачи оптимизации динамических процессов, возникающих при решении пресноводных проблем, будет иметь вид:

$$\Phi = \int_{t_0}^{t_1} F_1(x_1; x_2; \dots; x_n; t) dt \rightarrow \text{экстремум} \quad (5.3)$$

Ограничения на энергетические, материальные, трудовые и финансовые ресурсы, используемые при решении указанных выше проблем, могут быть представлены в следующем виде:

$$Y_j = \int_{t_0}^{t_1} f_j(x_1; x_2; \dots; x_n; t) dt \geq (Y_j)_{\text{зад}} \quad (5.4)$$

$$j = 1; 2; \dots; k$$

$$(x_i)_{\min} \leq x_i \leq (x_i)_{\max}$$

$$i = 1; 2; \dots; n$$

В функциональных зависимостях $x_1; x_2; \dots, x_n$ – параметры имеющих место пресноводных проблем, изменяющиеся во времени под воздействием организационно-технических мероприятий, направленных на их решение путем ускоренного внедрения в бытовую и производственно-

хозяйственную деятельность объектов народного хозяйства соответствующих достижений научно-технического прогресса.

Динамическая задача, сформированная на основе целевой функции вида (5.3) и ограничений представляет собой многошаговую задачу, при решении которой требуется найти несколько решений (в данном случае бесконечное число), принимаемых последовательно. Результаты решения подобной задачи могут быть представлены в виде временных графиков (диаграмм) направления материальных, трудовых и финансовых ресурсов и средств для практической реализации того или иного организационно-технического мероприятий при решении возникших пресноводных проблем. При этом очевидно, что каждое принятое решение зависит от всех прошлых решений и, в свою очередь, оказывает влияние на все будущие решения. Принцип оптимальности в данном случае гласит: «Оптимальная стратегия обладает тем свойством, что каковы бы ни были начальное состояние и принятое начальное решение, последующие решения должны составлять оптимальную стратегию относительно состояния, возникшего в результате первоначального решения» [35].

Использование для решения задачи оптимизации динамических процессов при решении пресноводных проблем приведенного выше принципа оптимальности позволяет весь динамический процесс разбить на N стадий (этапов). На каждом этапе можно сделать выбор из некоторого числа различных возможных комбинаций показателей x_i ($i = 1, 2, \dots, n$). В результате реализации принятого решения состояние пресноводной проблемы изменяется. При этом появляется определенный полезный результат, который зависит как от предыдущего состояния проблемы, так и от принятого на данном этапе решения.

Используя принятые в теории динамического программирования обозначения, определим принятое решение вектором q . Предыдущее состояние пресноводных проблем характеризуется вектором p . Тогда новое состояние экономико-экологических проблем (p'), в которое они переходят в результате реализации принятого решения, может быть представлено как $p' = T(p, q)$. Значения целевой функции для одного этапа могут быть представлены как $\Phi(p, q)$, т.е. как ее величина, полученная при переходе из состояния p в состояние p' . Как уже указывалось выше, целью организации N -этапного процесса решения задачи оптимизации динамических процессов, возникающих при решении пресноводных проблем, является получение экстремального значения целевой функции при выполнении ограничений, т.е. получение экстремального значения суммы значений указанной целевой функции за все N этапов [6].

Учитывая все сказанное выше и используя принцип оптимальности, получим следующую рекуррентную формулу, обеспечивающую нахождение оптимального решения всей этапной задачи:

$$\hat{O}_{n+1}(p) = \max [R(p, q) + f_n(T_n(p, q))], \quad (5.5)$$

$$n = 1; 2; \dots N$$

где: $R(p, q)$ – значение целевой функции на одном этапе, которое можно получить, если при начальном состоянии экономико-экологических проблем p принимает значение q ;

$f_n(T_n(p, q))$ – экстремальное значение целевой функции за h этапов, которое функционально зависит только от начального состояния экономико-экологической проблемы p и числа этапов h .

Очевидно, что для $h = 0$ будем иметь

$$\hat{O}_1(p) = \max R(p, q) \quad (5.6)$$

При использовании для решения указанной выше задачи рекуррентного соотношения ограничения могут быть представлены в виде:

$$Y_j = \sum_{n=1}^N (Y_j)_n \geq (Y_j)_{зад} \quad (5.7)$$

$$n = 1$$

$$j = 1; 2; \dots k$$

$$[(x_i)_n]_{\max} \geq (x_i)_n \geq [(x_i)_n]_{\min}$$

$$n = 1; 2; \dots N \quad (5.8)$$

$$i = 1; 2; \dots n_1$$

Алгоритм решения задачи оптимизации динамических процессов изменения качества пресноводных ресурсов с использованием рекуррентного соотношения и ограничений состоит из следующих операций:

1. формирование задачи с целевой функцией и ограничениями как многоэтапной: определение количества этапов, их продолжительности во времени; определение значений ограничений для каждого из этапов и для всей задачи в целом;
2. определение условий оптимальности целевой функции для каждого из этапов, формирование рекуррентного соотношения;
3. формирование ограничений для каждого из этапов;
4. определение значений управляющих параметров, обеспечивающих оптимальное значение целевой функции на основе использования сформированного выше рекуррентного соотношения с учетом сформированных ограничений;
5. формирование временного графика изменения управляющих параметров, обеспечивающего решения данных пресноводных проблем при достижении экстремального значения целевой функции и при выполнении ограничений;

б. формирование результатов решения задачи оптимизации динамических процессов при решении пресноводных проблем в виде, удобном для практического использования.

Задача оптимизации динамических процессов при анализе пресноводного изменения качества ресурсов относится к многофакторным задачам, причем количество учитываемых при решении факторов растет с увеличением количества этапов N . При ее решении необходимо выполнить большой объем вычислительных работ. Поэтому описанный выше алгоритм должен быть реализован в виде специализированного пакета прикладных программ, позволяющих решать указанную задачу [35; 36].

Оптимизация динамических процессов при решении пресноводных проблем позволяет разрабатывать оптимальные временные графики вложения финансовых, материальных средств и трудовых ресурсов при совершенствовании водопользования на данном объекте в конкретном экономическом регионе.

Решение указанных выше оптимизационных задач позволяет также создать информационную базу для прогнозирования эффективности использования пресноводных ресурсов, а также для определения направлений и тенденций развития имеющих место пресноводных проблем.

ГЛАВА 6. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

6.1 Водоснабжение как подотрасль коммунального хозяйства города

Среди большого количества областей коммунального хозяйства одно из ведущих мест занимает водоснабжение, под которым принято понимать совокупность мероприятий по обеспечению водой разных ее потребителей [12].

Водоснабжение населенных пунктов должно осуществляться соответственно Закону Украины «О питьевой воде и питьевом водоснабжении» [11]. Этот Закон определяет правовые, экономические и организационные основы функционирования системы питьевого водоснабжения, направленные на гарантированное обеспечение населения качественной и безопасной для здоровья человека питьевой водой. Действие этого Закона распространяется на все субъекты хозяйствования, которые вырабатывают питьевую воду, обеспечивают города, другие населенные пункты, отдельно расположенные объекты питьевой водой путем централизованного питьевого водоснабжения или с помощью пунктов разлива воды.

Комплекс сооружений, которые осуществляют задачи водоснабжения, т.е. получение воды из естественных источников, ее очищение, транспортирование и подачу потребителям, называется системой водоснабжения или водопроводом.

Система водоснабжения городов в настоящее время сравнима с отраслью промышленности, для которой характерны:

- добыча и заготовка сырья (воды)
- ее обработка
- хранение
- транспортирование
- распределение между потребителями.

В более общем виде система водоснабжения включает: водоисточники, водопроводные станции, водопроводную сеть.

Если более детально рассматривать состав этой системы, то целесообразно выделить следующие звенья:

- 1) источник водоснабжения (открытые водоемы - реки, озера, ключи, и подземные - колодцы);
- 2) станции первого подъема для подачи воды на очистительные сооружения;
- 3) очистительные сооружения (отстойники, фильтры);
- 4) резервуары чистой воды (куда сливается очищенная вода из очистительных сооружений);

- 5) станции второго подъема (которые подают воду в место водопотребления);
- 6) водонапорные резервуары (водонапорные башни);
- 7) водоводы;
- 8) разветвленная уличная сеть с колонками, будками, пожарными гидрантами;
- 9) дворовые ответвления;
- 10) домовое оборудование.

Вода с помощью насосов станции первого подъема поднимается из водоприемных устройств на очистительные сооружения, после чего за исключением той части, которая тратится на собственные нужды, поступает в резервуары чистой воды, откуда насосами станции второго подъема подается в водоводы и разветвленную сеть. Вода отстаивается в специальных отстойниках, а потом подвергается фильтрации.

Водопроводы, которые получают воду из поверхностных источников, имеют полный комплекс сооружений по ее подъему из источника, очищению (на очистительных сооружениях) и подачи в городскую сеть. При заборе воды из подземных источников в схеме водоснабжения отсутствуют очистительные сооружения, так как подземные воды не имеют потребности в очищении.

Системы водоснабжения принято классифицировать по разным признакам:

✓ по назначению: городской водопровод для водоснабжения населенных городов; производственный водопровод для производственного водоснабжения;

✓ по характеру источника водоснабжения: водопроводы, которые получают воду из поверхностных источников (речные, озерные); водопроводы, основанные на подземных водах (артезианские, родниковые); водопроводы смешанного типа при использовании источников разных видов;

✓ по способу подачи воды: водопроводы гравитационные; водопроводы с механической подачей воды (с помощью насосов), а также зонные водопроводы, где вода подается в отдельные районы отдельными насосными станциями.

✓ по способу (кратность) использования воды: прямоточного водоснабжения (однократное использование); обратного водоснабжения; с повторным использованием воды.

Система водоснабжения должна иметь определенную степень надежности, т.е. обеспечивать снабжение потребителей водой без недопустимого снижения установленных количественных и качественных показателей, включая напор воды. Размеры отдельных сооружений и установок, число и мощность насосов, емкость резервуаров, высота и емкость водонапорных башен, диаметры труб и другие параметры определяют стоимость системы и расходы на ее эксплуатацию. Режим подачи воды определяется образом жизни и трудовой деятельности

населения города. Тип сооружений и технологию очищения воды выбирают путем сопоставления качественных характеристик воды избранного источника с требованиями, которые предъявляют потребители к качеству воды.

Качество питьевой воды, которая подается населению, зависит от ряда факторов, основными из которых есть:

- состояние источника водоснабжения;
- соблюдение технологического режима на станциях централизованной водоподготовки;
- санитарно-техническое состояние централизованных систем подготовки и распределения питьевой воды;
- уровень лабораторного контроля качества воды на всех этапах ее подготовки и подачи населению.

В планах развития городов по водопроводному хозяйству устанавливаются следующие показатели: количество водопроводов; длина водопроводной сети; количество домов, присоединенных к водопроводной сети; мощность водопроводов по подъему воды. Из всех этих показателей выделяются водопроводы местных советов, министерств и ведомств, сельскохозяйственных предприятий.

К показателям, которые характеризуют уровень развития водопроводного хозяйства, относятся: полезный отпуск воды на одного жителя, отношение протяженности водопроводных сетей к протяженности городских дорог, отношение числа домовых вводов к количеству домов.

Важнейшими показателями эксплуатации водопровода есть: общая подача и полезный отпуск воды потребителям, в частности населению, и на коммунально-бытовые и производственные нужды предприятий и организаций. Полезный отпуск воды населению (водопотребление) определяется по нормам расхода ее из расчета на одного жителя. Уровень водопотребления зависит от степени приведения в порядок жилищного фонда. Так, строительными нормами и правилами предусмотрено, что при оборудовании жилых домов внутренним водопроводом, канализацией и центральным горячим водоснабжением норматив потребления воды на одного человека устанавливается в количестве 275-500 л, а в зданиях, не оборудованных водопроводом и канализацией, с водопользованием из водоразборных колонок - 30-50 л. В связи с этим при расчете проектированного расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды учитывается планированное введение в эксплуатацию нового жилищного фонда и степень его приведения в порядок.

Потребность в воде на нужды производства рассчитывается на основе норм расходования ее на единицу продукции. При определении общей потребности учитывается также необходимость создания противопожарного и аварийного запасов воды. Подача воды в сеть определяется размерами полезного отпуска воды потребителям, а также величиной потерь воды в сети и неучтенных расходов, учитывается расход

воды на собственные нужды водопровода (промывка фильтров, емкостей и др.).

Подача и полезный отпуск воды рассчитываются в зависимости от мощности насосов и режима работы. Полезный отпуск воды потребителям определяется по формуле:

$$P_{\text{в}} = M_{\text{н}} * K_{\text{м}} - P_{\text{с}} - P_{\text{п}} = V_{\text{с}} - P_{\text{п}}, \quad (6.1)$$

где $P_{\text{в}}$ — полезный отпуск воды, м^3 ;

$M_{\text{н}}$ — мощность насосов;

$K_{\text{м}}$ — коэффициент использования мощности;

$P_{\text{с}}$ — расхода воды на собственные нужды водопровода;

$P_{\text{п}}$ — потери в сети и неучтенные расхода;

$V_{\text{с}}$ — подача воды в сеть.

Мощность водопроводных предприятий определяется по производительности ведущих звеньев (насосных станций) I и II подъема, очистительных сооружений и водоводов. Годовая производительность (пропускная способность) всей системы водопроводного хозяйства является суммой средних мощностей основных сооружений по водоснабжению исходя из 8760 ч работы (365X24). Она рассчитывается с учетом графика нормированного простоя оборудования и сооружений в очищении, промывке и ремонте.

Разрыв в имеющихся и нужных мощностях определяет объемы необходимого строительства новых, реконструкции и расширения существующих водопроводов. Введение в действие новых мощностей в плановом периоде предполагается лишь после того, как намеченные мероприятия по улучшению использования производственных мощностей водопроводов, которые действуют.

При разработке нормативов питьевого водоснабжения согласно «Методике определения нормативов питьевого водоснабжения населения» должны учитываться:

- действующие нормы водопотребления, установленные в городе;

- наличие утвержденных городским органом самоуправления графиков подачи холодной и горячей воды;

- количество воды, фактически потребленной населением в предыдущие три года;

- численность постоянного населения города с дифференциацией по уровням благоустройства жилья относительно холодного и горячего водоснабжения (наличия душей, ванн и другого оборудования);

- данные выборочных измерений количества фактически потребленной питьевой воды жителями населенного пункта в домах с разной степенью благоустройства.

Расчету нормативов водоснабжения предшествуют такие подготовительные работы:

- определение разновидностей норм водопотребления соответственно степени благоустройства жилья и других подобных факторов, которые влияют на водопотребление;
- сбор данных относительно баланса потребления питьевой воды в данном населенном пункте в предыдущие три года по статистической отчетности, современного состояния системы водоснабжения;
- определение планового объема снабжения питьевой воды на следующий год с учетом планов реализации местных программ развития системы питьевого водоснабжения;
- определение количества потребителей по уровню благоустройства жилья (номенклатуре норм водопотребления) и оборудованию жилья средствами учета питьевой воды;
- определение объемов питьевой воды, реализованной населению по нормам водопотребления и по показаниям средств учета питьевой воды (домовых и квартирных);
- проведение выборочных измерений фактического водопотребления населением;
- разработка и утверждение нормативов использования питьевой воды для предприятий питьевого водоснабжения и жилищно-эксплуатационных предприятий населенного пункта соответственно «Порядку разработки и утверждения технологических нормативов использования питьевой воды».

Измерения фактического водопотребления населением должны производиться поверенными в установленном порядке средствами измерительной техники. Ими должны быть охвачены, по меньшей мере, 13 домов каждого вида благоустройства (разновидности норм водопотребления, которые определены обследованиями жилищного фонда населенного пункта). Для проведения измерений отбирают дома в разных районах города (с разной отдаленностью от главных водопроводных насосных станций). Увеличение количества отобранных для обследования домов повышает статистическую достоверность результатов.

Перед началом измерений устраняют все утечки питьевой воды из внутридомовых сетей. Измерения выполняют круглые сутки на протяжении двух недель в характерные для объемов водопотребления периоды (лето, зима, периоды отсутствия подачи горячей воды).

При проведении измерений следует исключить возможность влияния на водопотребление населения других потребителей (арендаторов помещений в жилых домах - юридических лиц и т.п.) путем обязательного установления на их вводах водосчетчиков (как это предусмотрено действующими «Правилами користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України».

Фактические объемы водопотребления в жилом доме, определенные измерениями, обязательно уменьшают на объемы потребления воды другими потребителями.

При наличии в доме квартир, оборудованных квартирными водосчетчиками, необходимо определять количество воды, потребленной по их показаниям за период проведения измерений, и количество лиц, которые живут в этих квартирах.

Сбор данных измерений производится комиссией в составе представителей предприятий, которые осуществляют хозяйственную деятельность и обеспечение жителей избранных домов услугами централизованного снабжения холодной и горячей воды, водоотведения, удержание домов, сооружений и придомовой территории, а также представителей владельца и жителей дома.

О состоянии системы водоснабжения и средств учета воды, а также фактическое потребление питьевой воды в течение двух недель для каждого жилого дома составляются соответствующие акты. По результатам измерений разработчик нормативов питьевого водоснабжения составляет итоговую таблицу измерений фактического водопотребления жителями населенного пункта.

Обработка массива данных выборочных измерений фактического водопотребления для дальнейшего расчета нормативов питьевого водоснабжения населения осуществляется с применением методов математической статистики для каждого вида благоустройства жилья. Она имеет следующую последовательность:

1) В домах каждого вида благоустройства определяют удельное водопотребление на одного человека в сутки (в квартирах без квартирных водосчетчиков), отбрасывают наименьшие и наибольшие значения этой величины и определяют среднее арифметическое значение удельного водопотребления в домах данного вида благоустройства. Получают значения удельного водопотребления, полученные в измерениях, проведенных в разные сезоны года, и находят его среднее арифметическое значение для данного вида благоустройства жилья (номенклатуры разновидностей норм водопотребления).

2) Определяют норматив питьевого водоснабжения населения путем определения для каждого вида благоустройства удельного потребления холодной и горячей воды, на основании которого определяют нормы водопотребления населением по видам благоустройства жилья.

3) Для согласования норм водопотребления с плановой подачей питьевой воды в населенный пункт составляют плановый баланс водопотребления. Объем подачи питьевой воды в населенный пункт ($W_{заг.}$) устанавливается с учетом существующего состояния системы водоснабжения, утвержденных технологических нормативов использования питьевой воды предприятием питьевого водоснабжения, плана реализации питьевой воды потребителям, местных программ развития системы питьевого водоснабжения с учетом мероприятий по уменьшению и предотвращению потерь воды в системе водоснабжения.

3.1. Рассчитывают нормативные объемы использования питьевой воды предприятием питьевого водоснабжения согласно утвержденным

индивидуальным нормативам использования питьевой воды и плановые объемы реализации воды промышленности, бюджетным организациям, коммунально-бытовым предприятиям, сельскому хозяйству и другим потребителям - по договорам и нормативными расчетами.

3.2. Рассчитывают плановый объем реализации питьевой воды населению ($W_{\text{реал. нас.}}$) как разность между общим годовым объемом подачи питьевой воды в населенный пункт ($W_{\text{заг.}}$) и плановым объемом использования питьевой воды предприятием питьевого водоснабжения и реализации питьевой воды другим потребителям.

4) Вычисляют плановый объем водопотребления населением данного населенного пункта по плановым нормам водопотребления ($W_{\text{план.норм.}}$) как разность между плановым объемом реализации питьевой воды населению ($W_{\text{реал.нас.}}$) и объемами отпуска воды на содержание подсобного хозяйства в частном секторе и объемами воды, которая будет реализована по показателям квартирных водомеров в жилищном фонде (исчисляется по данным последнего отчетного квартала).

5) Рассчитывают объем годового водопотребления населением по действующим нормам ($W_{\text{дейст.норм.}}$) путем умножения соответствующих норм водопотребления на количество лиц, которые живут в жилищном фонде данного вида благоустройства.

6) Рассчитывают объем годового водопотребления населения по нормативам питьевого водоснабжения ($W_{\text{нормативное}}$) путем умножения норматива питьевого водоснабжения на количество лиц, которые живут в жилищном фонде данного вида благоустройства.

7) Определяют общий (средний) коэффициент несоответствия действующих норм водопотребления нормативам питьевого водоснабжения по формуле:

$$K_n = W_{\text{дейст.норм.}} / W_{\text{нормативное}} \quad (6.2)$$

и общий (средний) коэффициент соответствия плановых норм водопотребления нормативам питьевого водоснабжения по формуле:

$$K_v = W_{\text{план.норм.}} / W_{\text{нормативное}} \quad (6.3)$$

Плановые нормы водопотребления населением в домах разного благоустройства определяют путем умножения нормативов водоснабжения на индивидуальные коэффициенты для каждого благоустройства, величина которых определяется соответственно среднестатистическим значениям удельного водопотребления, полученным в результате обработки данных измерений фактического водопотребления.

8) Рассчитывают объем годового водопотребления населения по определенными плановым нормам ($W_{\text{в.норм.}}$) путем умножения этих норм на количество лиц, которые рассчитываются за услуги водоснабжения по нормам.

В случае превышения объемов ($W_{\text{в.норм.}}$) планового объема водопотребления по нормам ($W_{\text{план.норм.}}$) уменьшают индивидуальные коэффициенты для каждого вида благоустройства с учетом величины коэффициента K_n таким образом, чтобы объемы годового

водопотребления населения по определенным нормам ($W_{в.норм.}$) равнялись плановым объемам водопотребления по нормам ($W_{план.норм.}$).

Если объемы годового водопотребления населения, которое будет рассчитываться по нормам ($W_{в.норм.}$), будут меньше плановых объемов водопотребления по нормам ($W_{план.норм.}$), то величина ($W_{в.норм.}$) принимается за плановый объем водопотребления по норме и плановая реализация и подача питьевой воды в систему водоснабжения соответственно уменьшаются. К плановому балансу водопотребления вносятся соответствующие коррективы.

В связи с тем, что при отсутствии подачи горячей воды в домах с централизованным горячим водоснабжением потребление холодной воды увеличивается, на этот период устанавливаются отдельные нормы.

Разработанные нормативы питьевого водоснабжения согласовываются и утверждаются, после чего утвержденные нормативы питьевого водоснабжения населения органы местного самоуправления могут брать за основу при установлении норм водопотребления населением.

Пересмотр нормативов питьевого водоснабжения осуществляется один раз в три года, а в случае необходимости допускается их досрочный пересмотр.

6.2 Факторы реализации потенциала водоснабжения в Украине

Производство услуг водоснабжения не может осуществляться изолированно, поэтому необходимым условием функционирования предприятий водопроводно-канализационного хозяйства есть активное взаимодействие с организациями и общественными институтами, которые действуют во внешней среде. Регулирование взаимоотношений между ними происходит по определенным правилам, которые вместе с имеющейся свободой действий предусматривают наличие ограничивающих факторов, которые оказывают влияние на результаты работы организации. В дальнейшем мы будем использовать понятие «ограничение», подразумевая под ними совокупность факторов, сдерживающих потенциал экономических систем.

Создание предприятия начинается с выбора места размещения производства. Поскольку это долгосрочное решение, в большинстве случаев, особенно на крупных предприятиях, оно не может быть пересмотрено в кратко- и среднесрочной перспективе. Именно поэтому, как отмечают Гюнтер Вейе и Ульрих Деринг «предприниматель должен при выборе места размещения производства, которое происходит при основании или перемещении предприятия, или при пространственном выделении или присоединении производственных участков принять решение так, чтобы можно было получать наибольшую прибыль на протяжении длительного времени [1, с. 371]».

Тем не менее, мы можем выделить ряд предприятий, которые в большинстве случаев лишены возможности принимать подобные решения, которые уже сами по себе являются ограничением и во многом определяют дальнейшую эффективность их работы. Речь идет о социально-значимых производствах, создание которых направлено, в первую очередь, на удовлетворение жизненно-необходимых нужд населения, а также на обеспечение нормальной работы организаций и промышленных предприятий, которые функционируют в уже существующем населенном пункте или регионе. Среди важнейших таких производств мы можем выделить предприятия электро- и газоснабжения, транспорта и связи, тепло-, водоснабжения и водоотведения.

Так, вода как продукт потребления, не имеет никаких заменителей и используется не только для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд, но и для производственных нужд, тушения пожаров и другое. Данное обстоятельство обусловило необходимость снабжения водой городов и населенных пунктов со значительной концентрацией населения, особенно в тех регионах, где ресурсы пресной воды ограничены. Не менее значимой услугой являются водоотводы, без осуществления которой могут значительно ухудшаться санитарно-гигиенические и экологические условия.

Это означает, что предприятия водопроводно-канализационного хозяйства не свободны в выборе своего месторасположения и лишены возможности принимать решение о размещении производства в тех регионах, где явным образом видны преимущества в расходах: ниже транспортные расходы, цены земельных участков, стоимость рабочей силы, меньше налоговый пресс и тому подобное.

Больше того, на предприятиях водопроводно-канализационного хозяйства существуют явные ограничения и в выборе размещения подразделов внутри предприятия. Это можно проследить на основе данных А.Э. Беланом факторов, которые определяют вид схемы водоснабжения: тип используемого источника воды и качество воды в нем; требования, которые предъявляются к качеству питьевой воды; рельеф местности; размещение потребителей в плане; размеры водопотребления; наличие естественных и искусственных препятствий возведению водопроводных сооружений; мощность водоисточника и его отдаленность. Причем, «схему водоснабжения» автор определяет как «совокупность сооружений водопровода и последовательность расположения их на местности [2, с.27]».

Указанные факторы оказывают важное влияние на технико-экономические решения при проектировании систем водоснабжения, таких как: выбор источников водоснабжения; место водозабора и тип водозаборного сооружения; количество рабочих буровых скважин и расстояние между ними; местоположение водоочистительных сооружений; технологическая схема очищения воды и состав очистительных сооружений; схема подачи воды от главных сооружений в городскую

водопроводную сеть; количество и диаметр водоводов, схема распределения воды в населенном пункте [3, с. 6].

Безусловно, составлению каждого технического проекта предшествует разработка технико-экономического обоснования, в котором, с учетом вышеупомянутых факторов, определяется оптимальный вариант системы водоснабжения по наименьшей величине приведенных расходов, что является суммой годовых эксплуатационных расходов (C_i) и капитальных вложений (K_i), приведенных к годовой размерности соответственно нормативу сравнительной экономической эффективности (E_n) [4, с. 20]:

$$C_i + E_n K_i \rightarrow \min. \quad (7.3)$$

Таким образом, один раз определив наиболее экономический на данный момент времени вариант, в дальнейшем, при изменении социально-экономических условий, практически невозможно осуществлять перестройку системы водоснабжения, которая действует, поскольку каждый построенный объект становится «привязанным» к данной конкретной территории по заданной схеме. Строительство же новых объектов по какой-нибудь другой схеме есть нецелесообразным, поскольку это приведет к дублированию производственных мощностей.

Важным с точки зрения предмета нашего обсуждения есть также то обстоятельство, что ограничения, которые накладывают отпечаток на принятие технико-экономических решений во время осуществления капитальных вложений, в дальнейшем могут продолжать свое действие и предопределять характер эксплуатации сетей, их снос, обуславливать появление порывов и течи.

Например, на характер эксплуатации основных фондов, а также на организацию производства способны влиять геологические и климатические условия. Так, в жаркие периоды значительно возрастает потребность в воде с целью использования ее на полив и другие потребности, которые обуславливают необходимость в форсировании режимов подачи воды. В дождевые периоды, особенно во время ливневых дождей, перегруженной может оказаться система водоотвода, вследствие чего увеличивается загрузка насосного оборудования и возрастает расход потребляемой этим оборудованием электроэнергии.

На основе изложенных организационно-технических особенностей, мы можем сделать следующие выводы, которые касаются экономической стороны организации производства в водопроводно-канализационных хозяйствах:

1. Водоснабжение и водоотводы относятся к довольно дорогим видам производств, освоение которых требует значительных капитальных вложений для строительства целого комплекса сетей и сооружений - производственной системы, т.е., капитал сознательно концентрируется в руках одной организации, которая осуществляет дальнейшую эксплуатацию системы и обеспечивает производство услуг в рамках

единого технологического цикла. Это привело к формированию естественных монополий в исследуемой области.

2. Поскольку предприятия водоснабжения не могут принимать решения о территориальном размещении производства, уровень экономических расходов в определяющей мере зависит от стоимости факторов производства в тех регионах, где функционируют эти предприятия. Как мы отмечали, те же ограничения, которые не разрешают перемещать производство в регионы с низшей стоимостью ресурсов, во многом определяют технологию производства, соответственно, и расход ресурсов. Учитывая, что уровень расходов предприятий водопроводно-канализационного хозяйства в определяющей мере зависит от тех, что сложились в данном конкретном регионе естественных (естественных) и экономических условий. Это означает также, что процесс формирования тарифов на услуги водоснабжения и водоотвод не обладают гибкостью и, в первую очередь, направлены на покрытие эксплуатационных расходов.

3. Для исследуемой области естественные ограничения являются объективными ограничениями первого рода, и именно они определяют наличие или отсутствие последних факторов, способных сдерживать потенциал предприятий (технические и технологические, ресурсные, бюджетные, политические, информационные и тому подобное).

В тесной взаимосвязи с описанными факторами находятся технические и технологические ограничения, которые, в общем, уже были отмечены нами раньше. В целом эти ограничения являются сдерживающими факторами лишь на определенной стадии научно-технического развития и могут сниматься в меру появления новых разработок и исследований. Тем не менее, подобные изменения не всегда могут быть применены ко всей системе в целом. Так, например, при появлении труб из новых, долговечных материалов, которые удешевляют их эксплуатацию, перекладывание всей системы будет нецелесообразным и технически невозможным. В этом случае речь может идти лишь о реконструкции наиболее изношенных локальных участков, которые, конечно, повысят эффективность на конкретном участке, но общий эффект может оказаться настолько малым, что он не приведет к снижению себестоимости услуг.

Реальные возможности снимать технические и технологические ограничения существуют при появлении новых экономических, насосных агрегатов и другого технологического оборудования, при улучшении технологии очищения воды и т.п., т.е. в тех случаях, где можно производить работы без нарушения функционирования всей системы водоснабжения (водоотвод) в целом.

В любом случае, в меру снятия технических и технологических ограничений появляется возможность снижать удельный расход материальных ресурсов и, тем самым, при неизменных ценах на эти ресурсы, снижать стоимость услуг. Так, для современной Украины

чрезвычайно актуальной есть проблема энергосбережения, которая разрешит не только осуществить экономию самых ресурсов, но и понизить стоимость услуг. Тем не менее, для решения этой проблемы только новых технологических решений недостаточно, поскольку существует еще ряд других ограничений, которые препятствуют достижению этой цели.

Обратимся к работе венгерского экономиста Яноша Корнаи, который при исследовании приспособления производителей к обстоятельствам, которые составляют в определенный момент, выделял три основных группы ограничений, сдерживающих производство [38]:

1. Ограничения, обусловленные ресурсами: реальные расходы i -го ресурса для всех видов производственной деятельности не могут превышать реального количества i -го ресурса, который есть в наличии на данный момент.

2. Ограничение, обусловленное спросом: реализация j -го продукта не может превышать спроса потребителей на j -й продукт при заданных ценах.

3. Бюджетные ограничения: денежные расходы предприятия меньше или равны сумме денежных фондов и денежных доходов предприятия (здесь автором была предложена упрощенная схема, которая не учитывает кредитных отношений и тому подобное).

Итак, ресурсные ограничения означают, что реальные расходы ресурсов определенного вида, необходимых для осуществления данного производства, не могут превышать того, реального количества этого ресурса который, есть в наличии на данный момент. Отдаленность некоторых специфических видов материалов и оборудования приводит к значительным транспортным расходам и обуславливает необходимость формирования запасов. Часть ресурсов вообще не вырабатывается в Украине, поэтому их использование или затруднено, или нецелесообразно с экономической точки зрения.

Значительное влияние на предприятия водопроводно-канализационного хозяйства могут предоставлять поставщики ресурсов, которые действуют в пределах данного региона и являются единственными поставщиками. Так, в себестоимости воды наибольший удельный вес занимают расходы на электроэнергию. Как правильно отмечает Л.Н. Чернышев, водопроводные предприятия не могут самостоятельно влиять на тарифы энергообеспечивающих предприятий, поэтому рост цен на продукцию одного монополиста почти всегда вызывает цепную реакцию роста цен и тарифов на услуги предприятий всей коммунальной сферы [5, с.35].

В связи с тем, что производственная деятельность предприятий водопроводно-канализационного хозяйства направлена на удовлетворение жизненно-необходимых нужд населения и обеспечение стабильной работы организаций и промышленных предприятий, которые функционируют в конкретном населенном пункте или регионе, появляются ограничения, обусловленные спросом. В первую очередь, они означают, что

предприятия водоснабжения и водоотведения не могут принимать решения о емкости рынка. Они осуществляют водоснабжение и водоотвод в таких объемах, которые максимально удовлетворяют нужды с учетом имеющихся производственных мощностей.

Отсутствие гибкости в отношениях с потребителями усиливает систему водопотребления, которая сложилась в Украине и характеризуется следующими чертами:

- население оплачивает услуги, исходя из усредненных норм потребления воды, которые не отображают фактического уровня. Данный фактор привел к нерациональному водопользованию, нежеланию жилых организаций проводить ремонт внутридомовых сетей, устранять течь и т.п.;

- внутридомовые сети строились таким образом, что отсутствуют реальные технические возможности для отключения от услуг отдельных семей в случае формирования у последних продолжительной задолженности. Таким образом, предприятия водопроводно-канализационного хозяйства лишены возможности влиять на потребителей, которые уклоняются от оплаты услуг;

- процедура расчетов населения с коммунальными предприятиями чрезмерно сложная и вырабатывается преимущественно через жилые организации, которые имеют реальную возможность использовать на собственные нужды, уплаченные населением средства за услуги водопользования. Тем самым перед водопроводными предприятиями создается задолженность.

Изложенное выше дает нам основание заключить, что предприятия исследуемой области не могут проводить свою маркетинговую стратегию и их финансовое состояние во многом зависит от сложившегося в регионе социального, политического и экономического уровня развития.

Кроме факторов спроса на финансовое состояние предприятий оказывают влияние бюджетные ограничения, которые означают, что денежные расходы организаций могут осуществляться лишь в пределах суммы имеющихся денежных фондов и денежных доходов.

Реформы, которые проводятся в Украине, нацелены на сокращение объемов дотаций, ассигнований и других поступлений из бюджета на нужды производства. Это означает, что тарифы на услуги водопользования должны обеспечивать покрытие всех расходов предприятия, учитывать получение определенного уровня прибыли и разрешать развивать производство. При этом очень актуальным остается вопрос соответствия уровня тарифов возможностям потребителей, особенно населения, оплачивать стоимость услуг.

В тесной взаимосвязи с ограничениями, обусловленными спросом, находятся политические ограничения. Они отображают целевые установки и задачи, к выполнению которых стремится общество, а их действие становится возможным благодаря наличию законов, постановлений, распоряжений правительственных и местных органов управления, а также

существованию традиций и ценностно-этичных установок в данном обществе.

Так, соответственно действующему законодательству, тарифы на продукцию социально-значимого характера подлежат государственному регулированию. Тем не менее, механизмы регулирования тарифов на воду не обеспечивают стимула-реакции к повышению эффективности работы, которая есть дополнительным сдерживающим фактором к снятию технических и технологических ограничений.

Относительно производителей услуг водоснабжения и водоотведения, отметим также, что их деятельность, кроме обязательных для всех предприятий нормативных актов, регламентируется еще отраслевыми документами. Регулирование осуществляется органами местного самоуправления, контроль - Антимонопольным комитетом Украины, инспекциями по ценам, органами Госстандарта и так далее. В связи с этим нужно сбалансированное регулирование, которое основано на установлении четкой компетенции каждого из государственных органов, исключает дублирование и переплетение функций. Иначе возникает проблема, на которую надо обращать внимание, и которая говорит о том, что одним из недостатков чрезмерного государственного действия на развитие экономики есть резкое снижение экономического пространства для маневра при принятии хозяйственных решений.

В современных условиях возрастает роль информационных ограничений, которые, в основном, влияют на возможность системы своевременно и правильно реагировать на неправомерные действия и возрастают с увеличением уровня неопределенности. Отметим, что охарактеризованные ограничения тесно взаимосвязанные между собой и, не смотря на монопольное положение, зачастую не предприятия водопроводно-канализационного хозяйства, а именно внешние ограничения предопределяют эффективность их производственно-хозяйственной деятельности.

Предприятия водопроводно-канализационного хозяйства относятся к системе жизнеобеспечения населенных пунктов и регионов, поэтому главной целью их функционирования есть удовлетворение потребности населения и организаций в данных социально-значимых услугах соответственно критериям качества, надежности и безопасности. Лишь при выполнении указанных критериев может быть обеспечена нормальная жизнедеятельность территорий и их развитие.

Очень важно при этом, что объемы производства услуг должны отвечать необходимым объемам их потребления, как с точки зрения недопущения перепроизводства, так и с точки зрения недопущения дефицита. В последнем случае могут наблюдаться нарушения санитарного, гигиеничного и экологического благополучия населенных пунктов, остановка производств со значительными объемами водопотребления, социальная напряженность.

Конечным показателем водопровода есть полезно отпущенная вода, объемы потребления которой характеризуются неравномерностью по сезонам года. В связи с зависимостью графика производства от графика употребления, производственная программа разрабатывается с учетом этих колебаний. Исходя из этого, водопотребление составляет основу производственной программы исследуемых предприятий, которая, в свою очередь, должна быть обеспечена соответствующей производственной мощностью основных водопроводных и канализационных сооружений. Отметим, что если объемы подачи воды могут варьироваться по сезонам года, то производственная мощность должна отвечать водопользованию в пиковые часы месяца с наибольшим водозабором.

В технической литературе под надежностью водоснабжения понимается свойство систем выполнять функции водообеспечения, сохраняя во времени установленные технологические параметры в пределах, соответствующих заданным режимам и условиям эксплуатации, технического обслуживания и хранения, т.е. физический смысл надежности заключается в способности систем водоснабжения сохранять свои первичные технические характеристики в процессе эксплуатации.

С целью обеспечения потребителей водой в необходимых объемах и надлежащего качества предприятия водоснабжения выполняют специфические функции, которые могут быть выражены в следующих показателях производственной программы:

- забор воды из речки (подача воды I подъемом);
- получение неочищенной воды со стороны;
- пропуск воды через очистительные сооружения;
- расход воды на собственные нужды;
- получение очищенной воды со стороны;
- общая подача воды в сеть (подача воды II подъемом);
- истоки и неучтенные расходы воды;
- полезный отпуск воды потребителям.

Среди перечисленных показателей, на наш взгляд, важнейшими есть количество воды, которая подается насосными станциями в сеть, и полезный отпуск воды потребителям. По техническим причинам не вся вода, поданная в сеть, доходит к потребителям, что обусловлено потерями воды в виде истоков из сетей, а также рядом других факторов.

Довольно часто показатель количества воды, реализованной на основе выставленных счетов, рассматривается как полезно потребленная вода, которая может приводить к формированию некорректных выводов относительно эффективности работы коммунальных служб.

Так, в Украине основная часть водопользователей (население) осуществляет оплату за воду соответственно утверждаемым органами местного самоуправления нормам, тогда как фактическое потребление значительно отличается от них. В частности, расход воды на полив зеленых насаждений, мытье автомобилей и тому подобное никак не могут

быть отнесены к полезному потреблению. Кроме того, играют роль и такие факторы, как наличие самовольно подключенных потребителей, расход воды на тушение пожаров, полив улиц в жаркий период, недоучет гостей (особенно в курортных городах), которые приезжают, и тому подобное.

Вода тратится потребителями на разнообразнейшие нужды, которые могут быть сведены к следующим основным группам:

- хозяйственно-питьевые нужды населения;
- производственные нужды, связанные с использованием воды в технологических процессах разных производств, другие технические нужды;
- расходы воды, связанные с обеспечением благоустройства населенных пунктов и промышленных предприятий, полив и мытье улиц, полив зеленых насаждений, газонов и т.п.;
- расход воды на пожаротушение.

Последние две группы могут быть объединены нами в потреблении на социальные нужды, поскольку такой расход воды не учитывается при оплате конкретными потребителями.

Как правило, основная часть потребителей обеспечивается водой лишь из систем централизованного водоснабжения. В частных случаях потребители могут иметь собственные автономные системы водоснабжения, в основном - буровые скважины, и удовлетворяют свои нужды в воде или в полном объеме, или частично, одновременно пользуясь услугами централизованных водопроводов.

Разными есть и требования, которые предъявляются соответствующими категориями потребителей к количеству и качеству воды:

- Высочайшие требования предъявляются к использованию на хозяйственно-питьевые цели.
- Необходимое качество воды, используемое разными производствами, определяется характером технологических процессов.
- Практически никакие требования не предъявляются к воде, которая тратится на пожаротушение, полив улиц и тому подобное.

Тем временем в централизованных системах водоснабжения, как правило, подается вода питьевого качества, независимо от того, для каких целей она используется. В связи с этим некоторыми специалистами высказывается мысль, что необходимо подавать воду, которая отвечает санитарным требованиям, а ее доведение к стандартам питьевого качества осуществлять перед каждым конечным потребителем. Тем не менее, у нас есть все основания считать, что на современном этапе подобные решения повсеместно реализовывать нецелесообразно. Во-первых, установка дополнительного оборудования требует значительных финансовых ресурсов, а их дальнейшая эксплуатация приведет к удорожанию стоимости услуг для конкретных потребителей. Во-вторых, для населения, по социальным причинам, дополнительная дифференциация тарифов есть

нежелательной. Кроме этого, практически на всех водопроводах расход непосредственно на очищение занимает низкий удельный вес в себестоимости воды и оказывает незначительное влияние на уровень тарифов.

В целом, водоснабжение и водоотвод Украины характеризуется недостаточной обеспеченностью населенных пунктов в данных видах услуг. Централизованными системами водоснабжения обеспечены все 445 городов Украины и 91% поселков городского типа (села данными услугами практически не охвачены).

Одним из важнейших факторов недостаточного снабжения водой населенных пунктов является ограниченность водных ресурсов, их неравномерное распределение по территории Украины, а также неудовлетворительное качество поверхностных вод.

Особой проблемой является рост антропогенной нагрузки на поверхностные и подземные источники водоснабжения, вследствие чего их состояние существенным образом ухудшается.

Неудовлетворительное качество воды в источниках приводит к осложнению процесса ее очищения и доведения к питьевому качеству. Таким образом, усложняется технология и возрастают расходы.

Вторым, не менее существенным фактором осложнения процесса очищения воды, а также снижения качества обслуживания потребителей (под качеством обслуживания мы подразумеваем режимы подачи воды на протяжении суток и поддерживаемое давление в сети), есть вкрайне низкий уровень технического состояния сетей и оборудования.

Прежде всего, техническое состояние сооружений и оборудования предприятий водоснабжения зависит от стабильного функционирования финансовой сферы, со стороны которой на производство поступают не только необходимые материальные, трудовые и энергетические ресурсы, но и формируются фонды для обновления основных средств и осуществляются капитальные вложения в развитие производства.

В то же время, на современном этапе трансформации экономики Украины, на фоне практически полного отсутствия государственной поддержки предприятий водопроводно-канализационного хозяйства, есть также определенные недоработки и в нормативно-правовой базе, которая абсолютно не оказывает содействие эффективному функционированию предприятий.

Все сказанное разрешает нам выделить две основные группы экономических факторов, которые приводят к ухудшению технического состояния основных фондов:

- Факторы, связанные с амортизационной политикой, которая проводится государством (законодательно-нормативные ограничения).
- Факторы, связанные с дефицитом финансовых ресурсов (ресурсные и бюджетные ограничения).

Отметим также, что состав, структура и, особенно, уровень технического износа основных фондов оказывают важное влияние на

формирование конечных показателей производственно-хозяйственной деятельности.

В связи с этим одним из наиболее сложных остается вопрос эффективного распоряжения имуществом, для чего, в первую очередь, на предприятиях необходимо совершенствовать систему учета основных фондов и их анализа.

Соответственно Правилам предоставления населению услуг по водо-, теплоснабжению и водоотводу, качество воды и обслуживание потребителей определяется следующими параметрами:

- Соответствие состава и свойств воды установленным Госстандартом и Минздравом нормативам.
- Бесперебойное круглосуточное или по утвержденному местными органами управления графику водоснабжения с необходимым давлением воды в сетях.
- Бесперебойный круглосуточный водоотвод на протяжении всего года.

Основным фактором, обуславливающим сложность потребительской технологии очищения и уровень расходов по этой стадии технологического процесса, есть качество воды в источнике. Последние показатели качества, а именно, режимы подачи воды и давление в сети, как мы отметили, в определяющей мере зависят от технического состояния систем водоснабжения и водоотвод.

Соответственно Закону Украины «О местном самоуправлении» регулирование деятельности коммунальных предприятий входит в компетенцию городских и сельских советов и их исполнительных комитетов, которые не только могут утверждать тарифы, но также имеют право принимать решение об установлении норм водопользования, об усилении или ослаблении налогового давления в пределах сумм, которые поступают в местные бюджеты, о выделении бюджетных средств для тех или других целей [8]. В тоже время соответственно Закону Украины «О местных государственных администрациях» областные государственные администрации также выполняют функции, связанные с регулированием тарифов, определением и утверждением норм потребления, контролем за их выполнением [9]. Законом Украины «О естественных монополиях» [10] предусмотрено создание Национальных комиссий регулирования естественных монополий, в задачу которых также входит формирование ценовой политики. Впрочем, в указанном Законе обусловлено, что функции регулирования деятельностью субъектов естественных монополий на региональных рынках могут быть делегированы областным государственным администрациям.

Таким образом, в действующем законодательстве нет четкого размежевания компетенции органов регулирования разных уровней власти по многим ключевым вопросам.

Итак, водопроводно-канализационное хозяйство современной Украины характеризуется вконец неустойчивым состоянием, которое

находит свое выражение в снижении объемов реализации, ухудшении технического состояния сетей и оборудования, дефиците финансовых ресурсов для развития и надлежащей эксплуатации систем водоснабжения и водоотвода. Ситуация, которая сложилась, является дестабилизирующим фактором, способным существенным образом нарушить жизнеспособность не только самых предприятий, но и населенных пунктов Украины.

В то же время, предприятия водопроводно-канализационного хозяйства являются естественными монополистами, поэтому с целью устранения отрицательных проявлений на локальных рынках очень важным является государственное регулирование. Исходя из изложенного выше, предприятия области относятся к чрезвычайно сложным объектам регулирования, поэтому для сохранности системами стойкого и сбалансированного развития, необходимо, чтобы действия со стороны органов управления основывались на всестороннем учете имеющихся факторов, прогнозировании будущих состояний системы и учета возможных последствий.

Одним из важнейших показателей, который постоянно находится в поле зрения органов антимонопольного регулирования, а также органов местного самоуправления есть потери и неучтенные расходы воды. Если показатели подачи воды и реализации услуг зависят от создающих их факторов и могут быть выявлены при тщательном анализе, то относительно потерь существуют объективные трудности, поскольку фактическое их значение определяется как разность между фактической подачей и фактической реализацией. Итак, факторы их возникновения завуалированы.

На наш взгляд, недопустимым есть анализ только динамики этого показателя за определенные промежутки времени и оценка на этой основе эффективности работы водопроводного предприятия.

Недопустимым есть и сопоставление уровня данного показателя с его значением на других водопроводных предприятиях, особенно зарубежных. Во-первых, на каждом из предприятий области, в зависимости от локальных условий производства, сложилась собственная индивидуальная технология производства, разная протяженность водоводов и сетей, их трассирование, разные геологические особенности и потому подобное. Кроме того, во многом величина потерь зависит от системы расчетов с потребителями, которая сложилась в каждом конкретном городе.

Тем временем антимонопольным комитетом довольно часто выработываются подобные сопоставления, без анализа каждой конкретной ситуации, которая приводит к формированию некорректных выводов относительно эффективности работы того или другого водопроводного предприятия.

ГЛАВА 7. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЛИНГА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕСНОВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

7.1 Общие сведения о контроллинге в системе управления пресноводными ресурсами

Информация – сведения об окружающем мире (объектах, явлениях, событиях, процессах и т.п.), которые уменьшают имеющуюся степень неопределенности, неполноты знаний, отчужденные от их создателя и ставшие сообщениями (выраженными на определенном языке в виде знаков, в том числе и записанными на материальном носителе), которые можно воспроизводить путем передачи людьми устным, письменным или другим способом.

Информация о системе управления пресноводными ресурсами позволяет организациям [29]:

- осуществлять контроль за текущим состоянием пресноводных ресурсов, их подразделений и процессов в них;
- определять стратегические, тактические и оперативные цели и задачи системе управления пресноводными ресурсами;
- принимать обоснованные и своевременные решения;
- координировать действия подразделений системы управления пресноводными ресурсами в достижении целей.

Информационные технологии позволяют обработать запросы и, используя имеющуюся информацию, сформировать ответ на эти запросы. Таким образом, на каждом уровне управления появляется информация, служащая основой для принятия соответствующих решений.

Контроллинг в управлении – это общая система принятия управленческих решений, координации деятельности путем сбора и анализа информации.

В наши дни контроллинг базируется на информационных технологиях, которые помогают значительно сократить затраты времени на обмен данными, снизить трудоемкость учетно-аналитических процедур, увеличить объемы перерабатываемой информации. Поэтому необходимо соответствующее структурное звено в службе контроллинга. Таким звеном может быть бюро информационных технологий. В каждом конкретном случае должно происходить взаимодействие службы контроллинга и других подразделений на основе задач и функций, выполнение которых возложено на эту службу руководством. Таким образом, информатизация контроллинга необходима для получения наиболее точного и верного решения.

Поддержка контроллингом управления на уровне планирования заключается в анализе системы планов на всех уровнях. Кроме того, в рамках этой функции управления, контроллинг призван создавать и поддерживать систему оперативной оценки использования пресноводных

ресурсов: на уровне бизнес-процесса – в виде оценочных показателей, на уровне центра ответственности – основного критерия, отражающего общую цель подразделения.

Координация организации управляющей системы заключается в формировании оптимальной структуры движения информационных потоков, как между центрами ответственности, так и от подразделений вверх по уровням управления, обеспечивая при этом, с одной стороны, защиту от перегрузки информации, с другой – правдивость и полноту предоставляемых данных [2; 42].

Содействие контрольной функции при управлении пресноводными ресурсами подразумевает использование методов учета и фиксации данных как в оперативном режиме (мониторинг деятельности), так и в долгосрочном плане. Учетная функция контроллинга представляется одной из важнейших, так как от качества ее организации зависит эффективность всей системы контроллинга, а, в конечном итоге – управления предприятием.

Исследование как технология аналитической функции управления означает оперативное использование методик осмысления фиксируемой информации, в том числе определение степени типичности.

Таким образом, с точки зрения поддержки системы управления пресноводными ресурсами, информационные потоки, движущиеся в процессе функционирования, подвергаются своего рода фильтрации. Это способствует, с одной стороны, предотвращению информационной перегрузки, а с другой – трансформации данных в вид наиболее удобный для принятия управленческих решений, то есть происходит адаптация информационных потоков под задачи управления [28].

Благодаря контроллингу вносится существенный вклад в сохранение эффективной и целесообразной координации в сфере управления пресноводными ресурсами. Для реализации его функций необходима общая информационная картина, которая будет учитывать многогранные взаимозависимости между управленческими функциями. Поэтому задачей контроллинга как функции поддержки управления пресноводными ресурсами является подготовка и текущая актуализация информационной картины для выполнения функций управления.

В результате применения информационных технологий к информационным ресурсам создается некая новая информация или информация в новой форме. Эта продукция информационной системы называется информационными продуктами и услугами.

В настоящее время бытует мнение об информационной системе как о системе, реализованной с помощью компьютерной техники. Это не так. Как и информационные технологии, информационные системы могут функционировать и с применением технических средств, и без такого применения. Это вопрос экономической целесообразности.

Итак, информационная система управления предприятием (ИСУП) – это операционная среда, которая способна предоставить менеджерам и

специалистам актуальную и достоверную информацию о всех бизнес-процессах, необходимую для планирования операций, их выполнения, регистрации и анализа. Другими словами, современная ИСУП - это система, несущая в себе описание полного рыночного цикла – от планирования бизнеса до анализа результатов деятельности [28]. Реально часто начинают с частичной компьютеризации информационных процессов, например, в рамках бухгалтерии или складского хозяйства.

Управление водными ресурсами в современных условиях требует все большей оперативности. Поэтому использование информационных систем управления предприятием (ИСУП) является одним из важнейших рычагов развития бизнеса.

Частные задачи, решаемые ИСУП, во многом определяются областью деятельности, структурой и другими особенностями конкретных отраслей. В качестве примеров можно сослаться на опыт создания ИСУП для управления водными ресурсами – оператора связи [13, с.19-21] и опыт внедрения партнерами фирмы SAP системы R/3 на ряде предприятий СНГ и дальнего зарубежья [15, с.2-6]. При этом примерный перечень задач менеджмента, которые должна решать ИСУП на различных уровнях управления водными ресурсами и для различных его служб, к настоящему времени можно считать общепризнанным среди специалистов. Он приведен в табл. 7.1 [34, 43, 56].

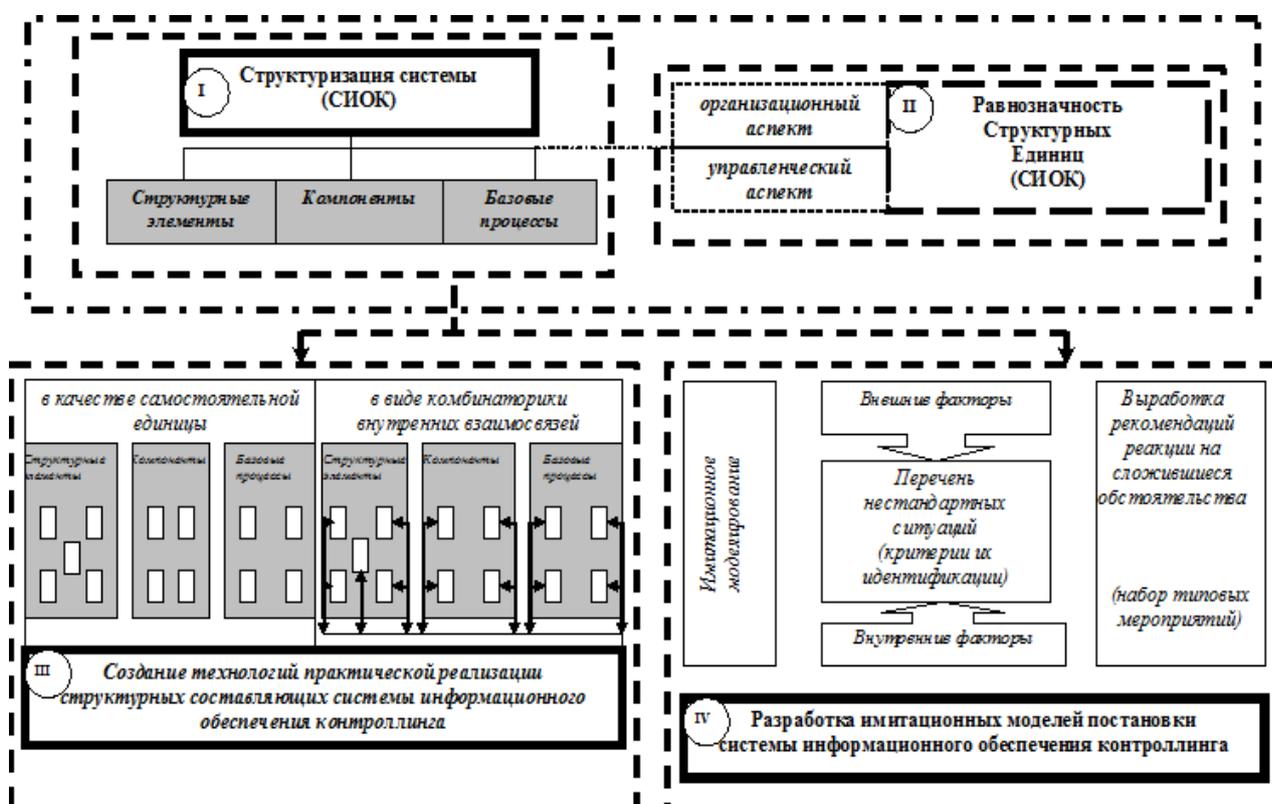


Рис.7.1 - Концептуальная модель системы информационного обеспечения контроллинга управления водными ресурсами [28]

Информационные системы управления пресноводными ресурсами являются компьютерной поддержкой контроллинга, который в свою очередь является основным поставщиком информации для управления водными ресурсами. Цель информационной поддержки контроллинга – обеспечить руководство информацией о текущем состоянии дел и спрогнозировать последствия изменений внутренней или внешней среды [3].

Таблица 7.1 - Основные задачи информационной системы управления пресноводными ресурсами

№	Уровни и службы управления	Решаемые задачи
1	2	3
1	Руководство предприятия	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечение достоверной информацией о финансовом состоянии компании на текущий момент и подготовка прогноза на будущее; - обеспечение контроля над работой служб предприятия; - обеспечение четкой координации работ и ресурсов; - предоставление оперативной информации о негативных тенденциях, их причинах и возможных мерах по исправлению ситуации; - формирование полного представления о себестоимости конечного продукта (услуги) по компонентам затрат
2	Финансово-бухгалтерские службы	<ul style="list-style-type: none"> - полный контроль за движением средств; - реализация необходимой менеджменту учетной политики; - оперативное определение дебиторской и кредиторской задолженностей; - контроль над выполнением договоров, смет и планов; - контроль над финансовой дисциплиной; - отслеживание движения товарно-материальных потоков; - оперативное получение полного набора документов финансовой отчетности
3	Управление производством	<ul style="list-style-type: none"> - контроль над выполнением заказов; - контроль над состоянием производственных мощностей; - контроль над технологической дисциплиной; - ведение документов для сопровождения производственных заказов (заборные карты, маршрутные карты); - оперативное определение фактической себестоимости производственных заказов
4	Службы маркетинга	<ul style="list-style-type: none"> - контроль над продвижением новых товаров на рынок; - анализ рынка сбыта с целью его расширения;

№	Уровни и службы управления	Решаемые задачи
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> - ведение статистики продаж; - информационная поддержка политики цен и скидок; - использование базы стандартных писем для рассылки; - контроль над выполнением поставок заказчику в нужные сроки при оптимизации затрат на транспортировку
5	Службы сбыта и снабжения	<ul style="list-style-type: none"> - ведение баз данных товаров, продукции, услуг; - планирование сроков поставки и затрат на транспортировку; - оптимизация транспортных маршрутов и способов транспортировки; - компьютерное ведение контрактов
6	Службы складского учета	<ul style="list-style-type: none"> - управление многозвенной структурой складов; - оперативный поиск товара (продукции) по складам; - оптимальное размещение на складах с учетом условий хранения; - управление поступлениями с учетом контроля качества; - инвентаризация

Основные задачи контроллинга согласно [4] представлены в табл.7.2.

Таблица 7.2 - Основные задачи контроллинга применительно к пресноводным ресурсам

		Основные решаемые задачи
1	Контроллинг в системе управления	Целевая задача стратегического контроллинга – обеспечение продолжительного успешного функционирования организации. Основная задача оперативного контроллинга – обеспечение методической, информационной и инструментальной поддержки менеджеров предприятия
2	Финансовый контроллинг	Поддержание рентабельности и обеспечение ликвидности предприятия
3	Контроллинг на производстве	Информационное обеспечение процессов производства и управления
4	Контроллинг маркетинга	Информационная поддержка эффективного менеджмента по удовлетворению потребностей клиентов
5	Контроллинг обеспечения ресурсами	Информационное обеспечение процесса приобретения производственных ресурсов, анализ закупаемых ресурсов, расчет эффективности работы отдела снабжения
6	Контроллинг в области логистики	Текущий контроль за экономичностью процессов складирования и транспортировки материальных ресурсов

Сравним (в соответствии с табл.7.3) основные задачи, которые решают система управления и контроллинг (см. табл. 7.1 и табл. 7.2).

Таблица 7.3 - Сравнение задач системы управления (СУ) и контроллинга применительно к пресноводным ресурсам

Задачи СУ, решаемые для	Задачи контроллинга, решаемые
Руководства предприятия	Контроллингом в системе управления
Финансово-бухгалтерских служб	Финансовым контроллингом
Управления производством	Контроллингом на производстве
Служб маркетинга	Контроллингом маркетинга
Служб сбыта и снабжения	Контроллингом обеспечения ресурсами
Служб складского учета	Контроллингом в области логистики

Из табл.7.3 видно, что задачи системы управления, решаемые для каждого уровня управления и службы, соответствуют задачам, решаемым контроллингом в той или иной сфере деятельности управления пресноводными ресурсами (а именно, контроллингом в системе управления, финансовым контроллингом и т.д.).

Если рассматривать структуру управления, то можно выделить 5 основных модулей, которые присутствуют в каждой информационной системе. Это финансово-экономическое управление, бухгалтерия и кадры, склад, производство, торговля (сбыт).

7.2 Информационное обеспечение системы управления пресноводными ресурсами с использованием возможностей контроллинга

Необходимо отметить работы по созданию СУ киевского института кибернетики АН УССР, созданного Б. Гнеденко в 1950-х годах (в 1961 г. этот институт возглавил В.М.Глушков). В начале 60-х гг. ст. в США начались работы по автоматизации управления запасами. Конец 60-х связан с работами О.Уайта, который при развитии систем автоматизации промышленных предприятий предлагал рассматривать в комплексе производственные, снабженческие и сбытовые подразделения. В публикациях О.Уайта были сформулированы алгоритмы планирования, сегодня известные как MRP — планирование потребностей в материалах — в конце 60-х годов, и MRP II — планирование ресурсов производства — в конце 70-х — начале 80-х гг. хх ст. Отнюдь не все современные концепции управления возникали в США. Так, метод планирования и управления Just-in-time («точно вовремя») появился на предприятиях японского автомобильного концерна в 50-х годах, а методы OPT — оптимизированная технология производства созданы в Израиле в 70-х годах. Концепция компьютеризированного интегрированного

производства СІМ возникла в начале 80-х годов и связана с интеграцией гибкого производства и систем управления им.

Системы CRM – управление взаимоотношениями с клиентами стали нужными на высоко конкурентном рынке, где в фокусе оказался не продукт, а клиент [23]. В Украине, сравнительно недавно, начали обращать внимание на эти технологии.

В настоящее время постепенно акцент в планировании ресурсов предприятий (на основе ERP-систем) смещается к поддержке и реализации процессов управления цепью поставок (SCM–систем), управления взаимоотношениями с заказчиками (CRM-систем) и электронного бизнеса (e-commerce system).

Таким образом, в результате «эволюции» система управления превратилась из компьютерной бухгалтерии и автоматизированной системы управления запасами в комплексную систему управления всего управления водными ресурсами.

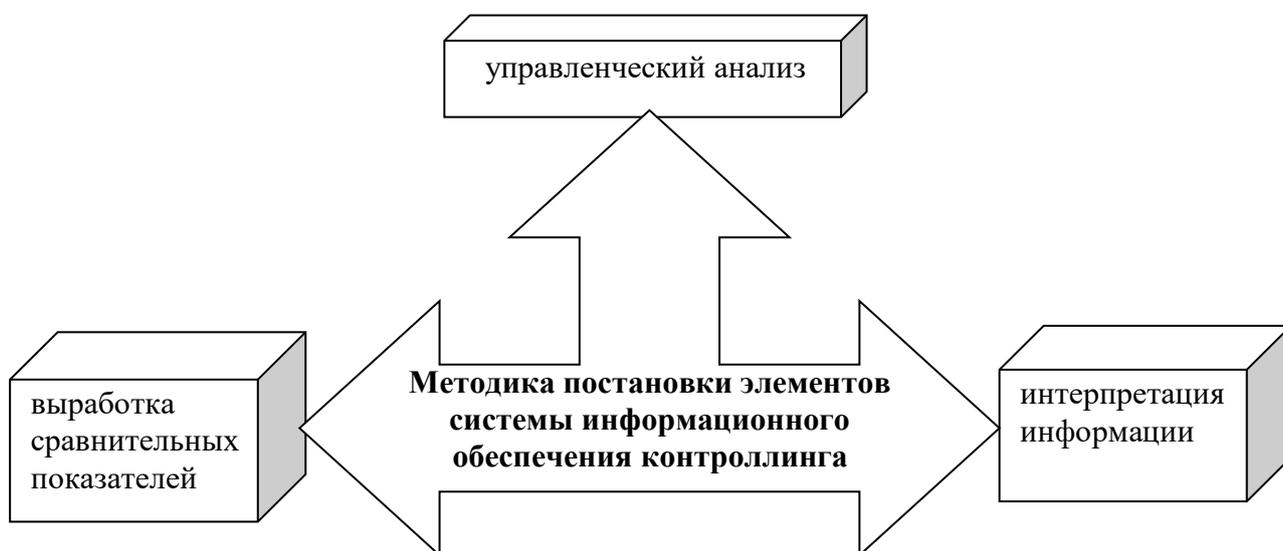


Рис.7.2 - Направления совершенствования системы информационного обеспечения в системах управления пресноводными ресурсами

В настоящее время на рынке представлено большое количество типовых систем управления ресурсами - от локальных (стоимостью до 50 тыс. долл. США) до крупных интегрированных (стоимостью от 500 тыс. долл. США и выше). Типовые решения этих систем управления «привязываются» фирмами-поставщиками к условиям конкретных предприятий.

Отметим, что в настоящее время основная часть систем управления разрабатывается не на основе типовых решений, а в единичном экземпляре для каждого отдельного ресурса. Это делается соответствующими

подразделениями предприятий с целью наиболее полного учета особенностей конкретных ресурсов.

Классификация типовых систем и описание основных типов систем управления может быть представлена следующим образом: [8].

- локальные системы. Как правило, предназначены для автоматизации деятельности по одному - двум направлениям. Зачастую могут быть так называемым "коробочным" продуктом. Стоимость таких решений лежит в пределах от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч долларов США.

- финансово-управленческие системы. Такие решения обладают гораздо большими функциональными возможностями по сравнению с локальными. Однако их отличительная черта - это отсутствие модулей, посвященных производственным процессам. И если в первой категории представлены только российские системы, то здесь соотношение российского, украинского и западного продуктов примерно равное. Сроки внедрения таких систем могут колебаться в пределах года, а стоимость – от 50 тыс. долл. до 200 тыс. долл. США.

- средние интегрированные системы. Эти системы предназначены для управления производственным предприятием и интегрированного планирования производственного процесса. Они характеризуются наличием специализированных функций. Такие системы наиболее конкурентоспособны на отечественном рынке в своей области специализации с крупными западными системами, при этом их стоимость существенно (на порядок и более) ниже, чем крупных.

- крупные интегрированные системы. На сегодняшний день это наиболее функционально развитые и соответственно наиболее сложные и дорогие системы, в которых реализуются стандарты управления MRPII и ERP. Сроки внедрения подобных систем с учетом автоматизации управления производством могут составлять несколько лет, а стоимость лежит в пределах от нескольких сот тысяч до нескольких десятков миллионов долларов. Следует отметить, что данные системы предназначены в первую очередь для повышения эффективности управления крупными предприятиями и корпорациями. Требования бухгалтерского или кадрового учета отходят в этом случае на второй план.

- конструкторы – это коммерческое программное средство, комплекс программных средств или специализированная среда программирования для относительно быстрого (по сравнению с универсальными средствами программирования) создания деловых приложений лежащего в основе конструктора инварианта методологии и технологии функционирования [50].

- специализированные системы, которые предназначены в основном для получения корпоративной консолидированной отчетности, планирования, бюджетирования, анализа данных по технологии OLAP (on-line analytical processing - оперативный анализ данных - многомерный оперативный анализ данных для поддержки принятия решений).

Подводя итоги, прежде всего, отметим, что системы управления в решении задач контроллинга управления пресноводными ресурсами играют бесспорно важную роль. Но, зная важность и необходимость информационной поддержки контроллинга управления пресноводными ресурсами, остается непонятным, почему украинские разработчики не спешат включать модуль контроллинга в состав системы управления. Это необходимо для того, чтобы система обеспечивала не только компьютерную поддержку контроллинга управления водными ресурсами, предоставляла менеджерам и специалистам актуальную и достоверную информацию обо всех бизнес-процессах в управлении, необходимую для планирования операций, их выполнения, регистрации и анализа. Но и стала бы системой, несущей в себе информацию о полном рыночном цикле – от планирования бизнеса до анализа результатов деятельности использования указанных ресурсов.

Методы информационного программирования позволяют точнее прогнозировать перспективы изменений состояния бизнеса и отдельных его параметров при принятии стратегически необходимых, системных управленческих решений. На модельной основе могут быть оптимально разработаны многовариантные матрицы принимаемых решений, позволяющие выбирать наиболее эффективные варианты управления пресноводными ресурсами, максимизирующие интегральную эффективность с точки зрения информационного критерия совместно с базовыми критериями экономической эффективности [42]. Исключительно важной является тенденция повышения производительности труда управленческого персонала и топ-менеджмента компании за счет модельных разработок, которые сводят к минимуму негативные эффекты от принятия решений. С другой стороны, управленческое решение в условиях систематически и быстро изменяющейся внешней среды не может не опираться на соответствующие информативные данные, причем эффект от решения (а, следовательно, и результат его практической реализации) во все возрастающей степени зависит от качества, объема, уровня получения и обработки исходной информации. Современные методы экономического моделирования использования пресноводных ресурсов являются способом учета совместного воздействия на эффективность хозяйственной деятельности всех закономерностей, с использованием которых может быть связано функционирование конкретной хозяйственной единицы.

Разрабатываемые на всех уровнях модели являются важнейшими инструментами реализации политики соответствующих субъектов управления. Они позволяют организовать четкую, всесторонне обоснованную работу по достижению поставленных бизнесом задач.

Система контроллинга решает свои задачи благодаря автоматизации в системе управления пресноводными ресурсами. Трудоемкость обработки детализированной информации по центрам затрат огромна, вручную ее обрабатывать сложно и практически невозможно. Если информация собирается еженедельно, то подразделения физически не успеют

обработать и предоставить информацию службе контроллинга, которая в свою очередь не будет в состоянии во время сводить все данные управления пресноводными ресурсами [37].

В процессе анализа информационных потоков в системе управления указанными ресурсами служба контроллинга изучает процессы возникновения, движения и обработки информации, а также направленность и интенсивность документооборота. Цель анализа информационных потоков - выявление точек дублирования, избытка и недостатка информации, причин ее сбоев и задержек. Наиболее распространенным методом анализа информационных потоков является составление их графиков. Для построения графиков информационных потоков устанавливаются определенные правила их составления и условные обозначения отдельных элементов [28].

Важно при этом соблюдение единых правил, что дает возможность аналитической службе сотрудничать с остальными участниками процесса анализа информационных потоков. На уровне управления водными ресурсами целесообразно строить графики информационных потоков по отдельным проблемам, так как количество информационных потоков (связей) очень велико, поэтому трудно выявить единый алгоритм. На уровне отдельных подразделений допускается построение общего графика информационных потоков по всем проблемам, так как здесь количество потоков (связей) не столь велико, хотя возможно построение графиков по каждой проблеме.

В последнее десятилетие информационные системы получили достаточно широкое распространение. Методические положения построения и развития таких систем охарактеризованы в ряде работ. На украинском рынке представлены комплексные информационные системы, включающие контроллинговую компоненту, разработки как зарубежных, так и отечественных производителей.

Внедрение информационной системы в управлении пресноводными ресурсами всё ещё связано с большой долей риска неуспеха и сказать однозначно какие из систем западных или отечественных производителей принесут наибольший эффект довольно сложно. Подразделения должны решить этот вопрос самостоятельно, проанализировав все положительные и отрицательные аспекты выбираемой информационной системы.

Интерес к внедрению интегрированных автоматизированных систем управления пресноводными ресурсами класса МКР, МКР II и ЕКР быстро растёт. Эти системы позволяют: полностью автоматизировать сбор важной для управления информацией; проводить анализ общего потока оперативных данных, агрегируя полученные результаты и преобразуя их в управленческую информацию; получать доступ к любой информации системы; обеспечить многопользовательский режим работы, включая децентрализованное использование.

Среди зарубежных систем автоматизированного управления система 8AP K/3 вызывает сегодня наибольший интерес, что подтверждается

наличием более 12 тыс. инсталляций в мире. Система К/З ориентирована на комплексное решение управленческих задач различного профиля. Она включает в себя универсальные компоненты, обеспечивающие решение типовых задач, а также специализированные компоненты для решения проблем, специфических для различных отраслей. В состав универсальных взаимосвязанных компонентов системы К/З входят [65]:

- модули финансового учета системы, включающие бухгалтерию, управление финансами, контроллинг;
- модули управления проектами;
- модули логистики, включающие продажу и дистрибуцию, управление поставками, производственное планирование, управление качеством;
- система управления персоналом;
- система делопроизводства и коммуникаций;
- информационная система руководителя;

Модуль контроллинга управления пресноводными ресурсами должен быть ориентирован на задачи управленческого учета для подготовки принятия решений по достижению целей организации и объединяет функции, которые обеспечивают решение следующих задач: документирование в количественном и стоимостном отношении потребления ресурсов для выполнения работ; контроль экономичности; поддержка принятия решения. Основой модуля служит архитектура, которая ориентируется на объекты, несущие в рамках одного временного периода.

Все компоненты модуля СО располагают мощными функциями системы отчетов для поддержания диалоговой системы отчетов и выдачи распечаток. Для распространенных видов анализа имеются стандартные формы отчетов, которые могут быть дополнены индивидуальными для фирм отчетами. Диалоговое планирование реализуется многочисленными функциями для всех объектов (виды затрат, места их возникновения, заказы, проекты, процессы, носители затрат, объекты учета результатов, а также места возникновения прибыли). Результаты работы модуля СО доступны из информационной системы руководителя (Е18).

Украинский опыт автоматизации решения задач контроллинга управления водными ресурсами не столь обширен, чем зарубежный. В то же время ряд разработок представляет особый интерес. Это система «Галактика» компании «Галактика» и система «М-2» фирмы «Клиент-Серверные-Технологии». Система «Галактика», обладающая широкими возможностями, направлена на решение задач управления водными ресурсами (в отличие от традиционного регистрационно-накопительного подхода) с использованием комплексного подхода к автоматизации его различных служб, последовательное прохождение документов по различным модулям, с возможностью поэтапного внедрения и приобретения тех модулей, которые необходимы для работы. Модульность построения системы допускает как изолированное использование

отдельных составляющих, так и их необходимые произвольные комбинации, включая интеграцию с существующими программными наработками.

С точки зрения решаемых задач систему «Галактика» можно условно подразделить на несколько функциональных контуров:

➤ Контур административного управления решает задачи финансового и хозяйственного планирования, финансового анализа, управления маркетингом.

➤ Контур управления персоналом предназначен для автоматизированного учета кадров и расчетов по оплате труда персонала.

➤ Контур бухгалтерского учета - функционально полная система ведения бухгалтерского учета.

➤ Контур оперативного управления реализует задачи, связанные с организацией и управлением производственной и коммерческой деятельностью предприятия.

➤ Контур управления производством автоматизирует техническую подготовку производства, включая технико-экономическое планирование и учет фактических затрат.

➤ Контур администрирования - набор сервисных средств для квалифицированных пользователей и программистов, обеспечивающих администрирование базы данных, корпоративный обмен данными, обмен документами с внешними информационными системами, а также проектирование пользовательского интерфейса и отчетов.

Информационная система руководителя предназначена для руководителей водными ресурсами, холдингов, корпораций и поддерживает управленческую деятельность высшего руководства, обеспечивая эффективным инструментарием для решения задач мониторинга оперативной деятельности и анализа деятельности предприятия, повышения «информационной прозрачности» предприятия, исключения возможности искажения реальных данных, снижения издержек получения информации для принятия оперативных и стратегических решений. Для улучшения восприятия информации применяются различные визуальные средства, в том числе технология «светофоров», использующая изменение цветовой индикации объектов в зависимости от состояния системы. Система «Галактика» находится в развитии: наращивается ее функциональность, отслеживаются изменения законодательства, предоставляются дополнительные средства информационного обмена с другими системами.

Рынок ERP-систем свидетельствует о том что, согласно анализу Panorama Consulting по состоянию на 2010 год поставщики ERP-систем разделены на три группы по мере уменьшения доли присутствия на рынке:

1. SAP (24 %), Oracle (18 %), Microsoft (11 %);
2. Epicor, Sage, Infor, IFS, QAD, Lawson, Ross — 11 % на всех;

3. ABAS, Activant Solutions, Baan, Bowen and Groves, Compiere, Exact, Netsuite, Visibility, Blue Cherry, HansaWorld, Intuitive, Syspro.

Третья группа и плюс не представленные поставщики заняли в общей сложности 36 % рынка. Распределение поставщиков на рынке зависит от масштаба заказчиков, так, в сегменте ERP для организаций с выручкой более \$1 млрд у SAP — 47 %, у Oracle — 32 %, у Microsoft — 4 %, тогда как в сегменте организаций с выручкой до \$25 млн у SAP — 22 %, у Oracle — 23 %, у Microsoft — 16 %.

Ситуация на региональных рынках может отличаться от мировой, так, на украинском рынке по состоянию на 2010 год IDC отмечает следующее распределение долей поставщиков: SAP — 50,5 %, 1С — 26 %, Oracle — 8,2 %, Microsoft — 7,4 %, Галактика — 2,4 % при общем объёме рынка \$650 млн, а на украинском: SAP — 43,4 %, «Информационные технологии» — 15,7 %, 1С — 13,9 %, Oracle — 11,7 %, Microsoft — 6,1 % при объёме \$46,64 млн.

ERP (англ. Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия) – организационная стратегия интеграции производства и операций, управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения, обеспечивающего общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности.

ERP-система — конкретный программный пакет, реализующий стратегию ERP.

Концепция ERP сформулирована в 1990 году аналитиком Gartner как видение развития методик MRP II и CIM (англ.), в начале — середине 1990-х годов появилось несколько успешных тиражируемых ERP-систем для крупных организаций, наиболее известные — разработки компаний Baan (нидерл.), Oracle, People Soft, SAP, JD Edwards, сформировался рынок услуг по внедрению ERP-систем с участием компаний большой четвёрки, в 2000-е годы произошла консолидация поставщиков, появилось значительное количество ERP-систем для малого и среднего бизнеса, наиболее известными поставщиками которых стали Sage Group и Microsoft.

Внедрение ERP-системы считается необходимым условием для публичной компании, начиная с конца 1990-х годов, ERP-системы, изначально только внедрявшиеся, эксплуатируются большинством крупных организаций вне зависимости от страны, формы собственности, отрасли (рис. 7.3, 7.4).

Методы информационного программирования позволяют точнее прогнозировать перспективы изменений состояния бизнеса и отдельных его параметров при принятии стратегически необходимых, системных управленческих решений. На модельной основе могут быть оптимально разработаны многовариантные матрицы в системах управления

пресноводными ресурсами для принятия решений, позволяющие выбирать наиболее эффективные варианты управления указанными ресурсами, максимизирующие интегральные выгоды с точки зрения информационного критерия совместно с базовыми критериями экономической эффективности [18].

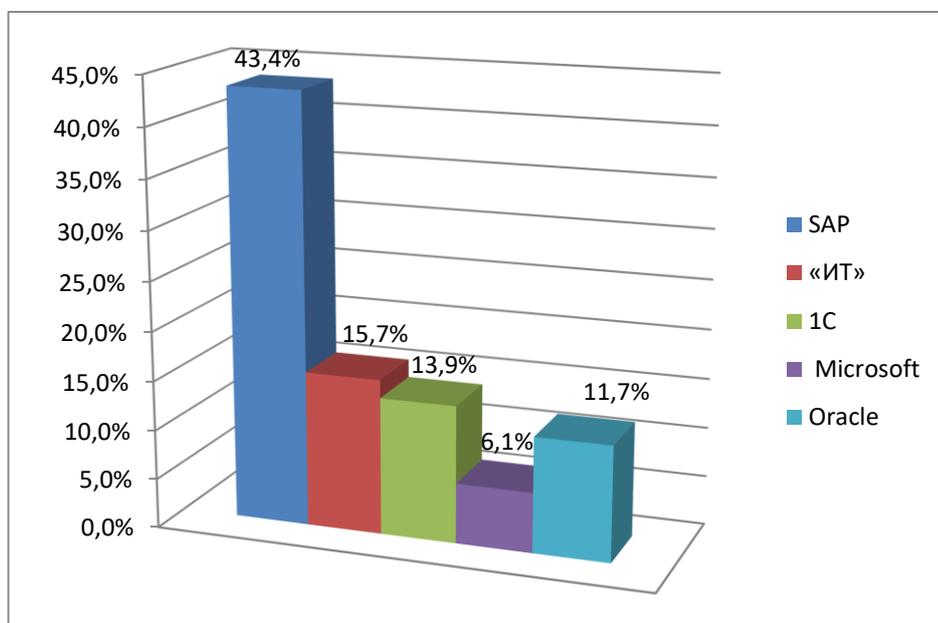


Рис.7.3 - Поставщики ERP-систем в Украине

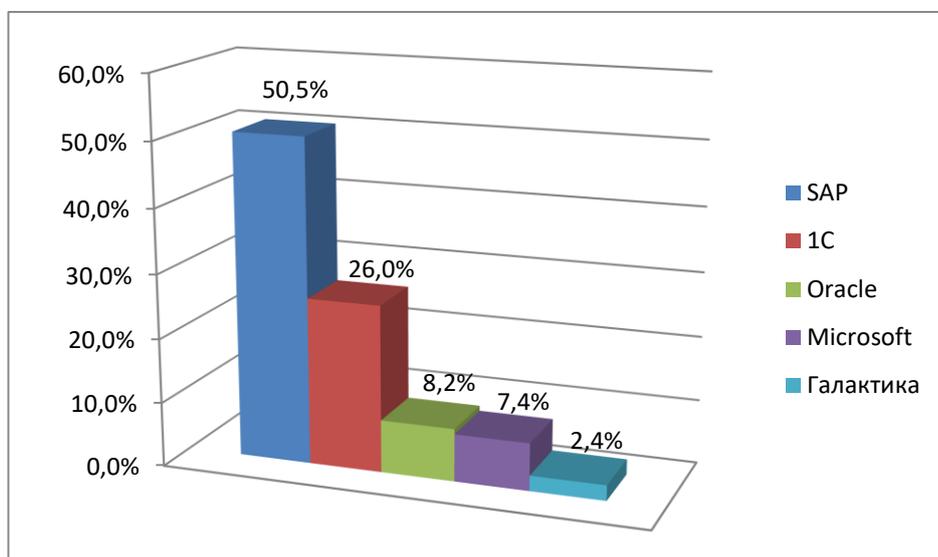


Рис. 7.4 - Поставщики ERP-систем в Украине

Исключительно важной является тенденция повышения производительности труда управленческого персонала и топ-менеджмента компании при управлении пресноводными ресурсами за счет модельных разработок, которые сводят к минимуму негативные эффекты от принятия решений. С другой стороны, управленческое решение в условиях

систематически и быстро изменяющейся внешней среды не может не опираться на соответствующие информативные данные, причем эффект от решения (а, следовательно, и результат его практической реализации) во все возрастающей степени зависит от качества, объема, уровня получения и обработки исходной информации при решении задач управления пресноводными ресурсами. Современные методы экономического моделирования являются способом учета совместного воздействия на эффективность хозяйственной деятельности всех закономерностей, с использованием которых может быть связано функционирование конкретной хозяйственной единицы при использовании указанных выше ресурсов.

Разрабатываемые на всех уровнях модели являются важнейшими инструментами реализации политики соответствующих субъектов управления. Они позволяют организовать четкую, всесторонне обоснованную работу по достижению поставленных бизнесом задач.

ГЛАВА 8. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЭСНОВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Сельскохозяйственное землепользование является крупнейшим потребителем пресноводных ресурсов, что обусловлено спецификой данной отрасли. Вопросы, связанные с экологизацией использования водных ресурсов, рассматривались в работах таких отечественных ученых как Т. П. Галушкина, В. А. Голян, Б. М. Данилишин, С. И. Дорогунцов, Н.В. Зиновчук, М. А. Хвесик, экологические проблемы орошаемых земель исследованы в работах В. В. Докучаева, А. М. Глобуса, В. В. Медведева, Д.А. Штойко, В. А. Писаренко и многих других. Важность исследуемой тематики актуализирована Законом Украины «Об основах (стратегии) государственной экологической политики Украины на период до 2020г.», в котором подчеркнуто, что водопользование в Украине осуществляется преимущественно нерационально, увеличиваются непроизводительные расходы воды, а объем пригодных к использованию водных ресурсов вследствие загрязнения (преимущественно соединения азота и фосфора) и истощения уменьшается; «Стратегией развития аграрного сектора экономики на период до 2020г.», в которой стратегической целью определено обеспечение продовольственной безопасности государства, направлением реализации которой в том числе является обеспечение рационального использования природных ресурсов, вовлеченных в хозяйственный процесс в аграрном секторе [37, 39].

Сельскохозяйственное водопользование предполагает процесс изъятия водных ресурсов и их использование в сельскохозяйственном производстве с целью получения аграрной продукции.

Объемы использования водных ресурсов предприятиями сельскохозяйственной отрасли, в частности на орошение, постоянно возрастают, что свидетельствует об интенсификации процессов водопользования в сельскохозяйственной деятельности (табл.8.1).

К пресноводным источникам орошения Украины относятся воды бассейнов рек Днепр, Дунай, Днестр, Южный Буг, Орел, Ворскла, Псел, Хорол, Сула, Удай, Салгир, Биюк-Карасу, Альма и других, тем не менее, на их водозаборных территориях расположены в высокой концентрации разнообразные загрязнители. Низкое качество воды этих пресноводных объектов обусловлено действием ряда факторов, среди которых несовершенство используемых технологий очищения, увеличение аварийности и количества залповых сбросов, поступление загрязняющих веществ с поверхностным стоком из застроенных и сельскохозяйственных территорий.

Таблица 8.1 - Основные показатели использования водных ресурсов Украины за период 2010-2015 гг., млн. м³

Показатели	Год					
	2010	2011	2012	2013	2014*	2015*
Изъято воды из природных водных объектов – всего	14846	14651	14651	13625	11505	9699
в том числе из подземных водных объектов	2023	1961	1961	1911	1503	1286
Забор пресной воды предприятиями сельскохозяйственной отрасли	5927	5869	5673	5087	3932	х
Использовано свежей воды (включая морскую)	9817	10086	10507	1009	8710	7125
в том числе на:						
орошение	1377	1638	1759	1770	1218	1237
сельскохозяйственное водоснабжение	189	180	161	155	143	92
Использовано пресной воды	8886	9130	9678	9352	8104	6556
Использование пресной воды предприятиями сельскохозяйственной отрасли	2565	2889	3107	3128	2477	х
% использование пресной воды сельскохозяйственной отраслью	28,9	31,6	32,1	33,4	30,6	х

* Без учета временно оккупированной территории Автономной Республики Крым, г. Севастополя и части зоны проведения антитеррористической операции.

Источник: составлено на основе [84].

Значительная часть использования пресной воды сельскохозяйственной отраслью служит причиной ряда экологических опасностей, связанных с водопользованием в процессе аграрного землепользования. Пресноводные ресурсы теряют способность к самовосстановлению и самоочищению вследствие чрезмерной антропогенной нагрузки, прогрессирующей тенденции загрязнения и

несовершенства экономико-организационного механизма управления водопользованием и водоохранной деятельностью.

Отсутствие резервов для расширения сельскохозяйственных угодий в условиях чрезмерной сельскохозяйственной освоенности и распаханности привлекает внимание к орошаемому земледелию, которое позволяет значительно повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Орошаемые земли расположены во всех природно-климатических зонах Украины, тем не менее 80% из них находятся в Степной зоне.

Орошаемое земледелие предполагает искусственное увлажнение в регионах с недостаточным влагообеспечением, причем основными показателями состояния данной сферы являются площади и объемы поливов.

Хозяйственное использование орошаемых земель обеспечивает значительное увеличение урожайности, но на протяжении последних лет прирост неуклонно сокращается, что привлекает внимание к существованию ряда проблем в области орошаемого земледелия, причины которых нуждаются в идентификации, анализе, контроле и разработке соответствующих управленческо-корректирующих решений, табл.8.2.

Таблица 8.2 - Посевные площади и урожайность сельскохозяйственных культур на орошаемых землях

Год	Посевная площадь, тыс. га	Доля посевов				Урож-ть зерновых и зернобобовых культур, ц/га на орошаемых землях	Урож-ть зерновых и зернобобовых культур, ц/га на всех землях	ΔУ, %
		Зерновые и зерноб. культуры	Технич. культуры	Картофель и овощебаштаные	Кормовые культуры			
2004	351,6	0,504	0,216	0,106	0,174	38,1	28,3	35
2006	371,4	0,433	0,345	0,097	0,124	37,3	24,1	55
2007	388,7	0,447	0,346	0,082	0,125	33,3	21,8	53
2008	370,2	0,475	0,334	0,092	0,098	46,5	34,6	34
2009	363,6	0,473	0,348	0,090	0,089	40,5	29,8	36
2010	327,2	0,384	0,432	0,102	0,083	41,2	26,9	53
2011	335,7	0,371	0,457	0,109	0,063	51,9	37,0	40
2012	343,1	0,386	0,459	0,100	0,055	41,3	31,2	32
2013	365,8	0,443	0,428	0,077	0,052	51,4	39,9	29
2013*	288,0	0,410	0,455	0,092	0,044	52,7	40,6	30
2014*	290,2	0,340	0,530	0,094	0,036	46,2	43,7	6
2015*	301,4	0,359	0,527	0,086	0,028	52,5	41,1	28

* Без учета временно оккупированной территории Автономной Республики Крым, г. Севастополя и части зоны проведения антитеррористической операции.

Источник: составлено на основе [83, С.176, 179].

До 2010 года в структуре выращиваемых культур на орошаемых землях преобладали посевы зерновых и зернобобовых культур, а с 2010 года наблюдается устойчивая тенденция к выращиванию технических культур (53% посевных площадей орошаемых земель в 2014 и 2015 годах), что обусловлено высокой рентабельностью их производства.

От качества воды, которая используется для орошения, зависит не только урожайность сельскохозяйственных культур и качество выращенной сельскохозяйственной продукции, а и необходимость проведения дополнительных мероприятий по сохранению и повышению плодородия, предотвращению процессов засоления, осолонцевания и ощелачивания и в общей производительности использования поливной воды.

Пригодность воды для орошения продолжительное время оценивалась согласно Госстандарту Украины ГСТУ 2730-94 [48], который действовал до 01.07.2016г. В настоящее время действует ГСТУ 2730:2015 «Защита окружающей среды. Качество природной воды для орошения. Агрономические критерии».

По оценке И.Д. Примака [37], поливные воды 1 класса (пригодные для орошения) применяют на 30-40 % площади орошаемых земель, 2 класса (ограниченно пригодные из-за опасности засоления, осолонцевания и подщелачивания грунтов, которые должны использоваться только при условии экологического контроля и обязательного проведения комплекса агрономелиоративных мероприятий) - на 60-64% и 3 класса (непригодные для орошения, требуют предварительного улучшения состава и свойств) - на 6-10 % площади орошаемых земель.

В мировой практике орошаемого земледелия используется подход, основанный на эколого-экономической оптимальности используемых технологий орошения, целью которого является достижение оптимальной биопроизводительности, в отличие от отечественных подходов, разработанных в советский период, когда нормирование поливов исходило из необходимости максимального повышения урожайности сельскохозяйственных культур, оставляя без внимания экологические последствия орошения.

На эколого-экономическую эффективность орошаемого земледелия влияют такие факторы, рис.8.1:

- технологические - техническое состояние систем орошения, обеспеченность дождевальными техникой и ее технико-эксплуатационные характеристики;
- организационные - управление водозабором, водораспределением, учет и контроль водопотребления, водосберегающие режимы орошения;
- экологические - экологическое состояние орошаемых земель;
- экономические - расход поливной воды на тонну прироста урожайности;



Рис. 8.1 - Факторы эколого-экономической эффективности орошаемого земледелия и актуальные проблемы (авторская разработка)

- агротехнические - выращивание чувствительных к орошению сортов сельскохозяйственных культур с высоким приростом урожайности;
- инновационные - использование капельного орошения, микродождевания, капельно-инъекционного и капельно-импульсного дождевания.

Орошаемое земледелие на сегодня функционирует в условиях дефицита водных ресурсов и постоянного ухудшения качественного состояния природных источников орошения, такая ситуация обуславливает значительную долю использования для орошения ограниченно пригодных и даже непригодных источников, а завышенные нормы поливов не оказывают содействия экономии использования пресноводных ресурсов.

Для обеспечения экологической безопасности использования пресноводных ресурсов в орошаемом земледелии необходимо органичное использование водосберегающих и почвозащитных режимов орошения, а также разработка новых способов экологически безопасной ирригации.

Экологическая безопасность использования пресноводных ресурсов в сельскохозяйственном землепользовании предполагает определенное состояние защищенности сельскохозяйственных земель от экологических опасностей хозяйственного использования пресноводных источников орошения, а также реализацию системы мероприятий по воспроизводству, улучшению и охране земель сельскохозяйственного назначения.

Сущность экологических опасностей использования пресноводных ресурсов в орошаемом земледелии проявляется в объективном существовании вероятных отрицательных изменений, которые могут привести к экологически опасным последствиям, ограничивающим или исключающим эффективное использование пресноводных ресурсов в сельскохозяйственном производстве и провоцирующим активизацию других экологических опасностей.

Экологические опасности использования пресноводных ресурсов, свойственные землепользованию на условиях искусственного орошения, можно разделить на агропроизводственные, которые вызваны собственно процессом сельскохозяйственного использования земель и фоновые, которые вызваны общим загрязнением водных объектов. Детерминизм обозначенных опасностей реализуется в обратной связи на протяжении всего периода производственного сельскохозяйственного цикла, именно такой подход позволяет классифицировать экологические опасности поливного земледелия, связанные с использованием пресноводных ресурсов на опасности входящего и исходящего потоков (рис.8.2).

Сельскохозяйственные землепользователи становятся причиной главным образом химического и биологического загрязнения пресноводных объектов, последствиями которого являются нанесения вреда экосистемам и здоровью людей и дальнейшее загрязнение сельскохозяйственных угодий загрязняющими веществами, которые попадают в землю с поливными водами, т.е. опасность загрязнения на основе цикличности увеличивается прогрессивными темпами.

Таким образом, главными экологическими факторами опасности орошаемого земледелия необходимо определить такие:

- загрязнение - качество поливной воды;
- засоление и осолонцевание - продолжительность срока орошения, уровень минерализации поливной воды.

Специфическими опасностями использования пресной воды для ирригации является уменьшение содержимого гипса и карбонатов, увеличение содержания магния, натрия за счет кальция, интенсификация выноса легкорастворимых солей, уменьшение коэффициента структурности, увеличение плотности подпахотного пласта грунта.

Дополнительно существуют опасности, связанные с качеством используемых для орошения пресноводных ресурсов, например агрессивность разрушающего влияния воды на оросительную систему, опасность ее физического, химического и биологического засорения.



Рис.8.2 - Экологические опасности орошаемого земледелия и загрязнение водных объектов (авторская разработка)

На уровень экологических опасностей орошаемого земледелия влияет также уровень соблюдения экологических требований в процессе проектирования, строительства и эксплуатации оросительных систем относительно соблюдения санитарных, эпидемиологических и природоохранных ограничений и эффективность менеджмента водопользования, поскольку от качественного управления, планирования и его адаптивности к изменению внешних условий зависит уровень эколого-обоснованной экономичности использования водных ресурсов на орошение и отсутствие непроизводительных потерь воды, табл.8.3.

Таблица 8.3 - Направления минимизации экологических опасностей использования пресноводных объектов в орошаемом земледелии

Виды экологических опасностей	Последствия реализации экологической опасности	Мероприятия по минимизации экологической опасности
Технологическо-эксплуатационные		
Неудовлетворительное техническое состояние оросительных систем	Затраты на капитальный и текущий ремонт, затраты на замену и обновление	Внедрение новых технологий, рационализация старых элементов, переоборудование
Низкие эксплуатационные характеристики поливной техники	Затраты на проведение ремонта, нерациональные затраты эксплуатации	Использование экономной техники поливов, соблюдение агроэкологических требований к технике и технологиям полива
Несоблюдение норм и сроков поливов	Дополнительные затраты на водопотребление, расточительство водных ресурсов	Автоматизация и использования программного обеспечения для управления объемами и сроками поливов, установление оборудования учета и контроля
Экологические		
Эрозия, засоление, осолонцевание, повышение щелочности	Затраты на проведение мелиоративных мероприятий	Экологический мониторинг состояния орошаемых земель, реализация превентивных охранных и восстанавливающих мероприятий
Загрязнение пестицидами, нитратами и фосфатами	Нанесение вреда водным экосистемам и здоровью человека	Увеличение числа постов мониторинга на сельскохозяйственных территориях, где превышен рекомендованный лимит содержания пестицидов, нитратов и фосфора в поверхностных водных объектах, или выявленное их присутствие
Загрязнение поливных водоемов другими отраслями национального хозяйства	Затраты на поиск новых источников водоснабжения. Затраты на очистку сточных вод перед сбросами.	Контроль качества вод поливных водоемов. Установление и обновление очистительных систем. Капитальные инвестиции в интегрированные технологии.

Продолжение табл. 8.3		
Управленческие		
Неудовлетворительное состояние управления водопользованием	Снижение коэффициентов полезного действия, недополучение дохода	Повышение квалификации управленческого персонала, экологический аудит, экологическая экспертиза
Низкий уровень планирования и его адаптивности	Просчеты в нормировании и сроках поливов, затраты запоздавшей реакции на смену климатических и гидрогеологических условий	Повышение точности планирования и прогнозирования с использованием информационных технологий, использование данных агроэкологического мониторинга

Идентификация экологических рисков предусматривает выявление причинно-следственных взаимосвязей, которые обуславливают возможные виды отрицательного влияния на компоненты окружающей среды в результате возможного проявления факторов экологической опасности на конкретной территории в определенный промежуток времени [42].

Фактически реализация экологических опасностей использования пресноводных источников орошения в аграрном землепользовании служит причиной возникновения потерь, которые могли быть предотвращены, и необходимости осуществления дополнительных расходов для нивелирования действия факторов опасности.

Застой в процессах проведения химической мелиорации орошаемых земель по причине недостатка средств на осуществление соответствующих мероприятий предопределяет просмотр подходов к определению экономической эффективности орошаемого земледелия с учетом экологического фактора, что фактически означает отказ от поливов земель водами непригодными для орошения и ограниченно пригодными, последние не должны использоваться без проведения под сплошным экологическим мониторингом комплекса агромелиоративных мероприятий.

Экологическая оптимизация орошаемого земледелия предусматривает, прежде всего, внедрение водосберегающих систем, а именно:

- применение водосберегающих режимов орошения;
- усовершенствование конструкций оросительных систем и технологий поливов;
- предотвращение непроизводительных потерь воды;
- нормирование поливов в зависимости от фазы роста растений;
- использование инновационных форм техники полива;
- управление поливами с помощью автоматизированных компьютерных систем.

Инновационное направление решения экологических проблем орошаемого земледелия, связанных с использованием пресноводных ресурсов, невозможно без активизации инвестиционно-инновационного процесса в данной сфере с целью минимизации экологических опасностей, одной из превентивных составляющих которого является инвестирование в очистение обратных вод и интегрированные технологии, табл. 8.4. Как видно из табл. 8.4 мероприятия по минимизации экологических опасностей от загрязнения водных объектов не соответствуют необходимому объему в большинстве областей Украины.

Таблица 8.4 - Капитальные инвестиции в мероприятия по минимизации экологических опасностей использования пресноводных ресурсов

Регион	ЗВс	2013			2014		
		КИ	КИв о	КИв и	КИ	КИво	КИви
Степь							
Днепропетровска	399,2	115937,0	0,63	0,35	120847,7	0,32	0,66
Донецка	493	127046,5	0,96	0,04	29331,6	0,91	0,08
Запорожская	72,8	59509,9	0,78	0,21	654889,1	0,99	0,01
Кировоградская	9	1891,8	1,00	0	15437,9	0,99	
Луганска	91,2	104149,3	0,31	0,68	17548,1	0,55	0,45
Николаевская	26	2688,5	0,93	0,07	6315,9	0,97	0,03
Одесская	99,2	6925,9	1,00	0	1149,6	0,80	0,20
Херсонская	2,8	4503,9	1,00	0	1747,1		
Лесостепь							
Винницкая	1,4	3869,1	1,00	0	2211,2	0,99	0
Киевская	5,6	10560,6	1,00	0	17219,0	0,99	0,01
Полтавская	4,4	60302,5	0,29	0,71	103554,6	0,49	0,51
Сумская	19,2	7511,4	1,00	0	1957,9	1,00	0
Тернопольская	2,6	3366,8	0,99	0	3435,7	0,96	0
Харьковская	13	68379,9	0,99	0	15416,3	0,59	0,41
Хмельницкая	1	6133,7	1,00	0	3998,4	0,94	0,05
Черкасская	7,2	9282,1	0,99	0,01	6890,9	0,99	0,00
Черновицкая	3,8	1423,9	1,00	0	1490,3	1,00	0
Полесье							
Волынская	1,6	1906,1	1,00	0	2151,8	1,00	0
Житомирская	3,6	194,0	1,00	0	2280,1	1,00	0
Закарпатская	3,4	553,4	1,00	0	1086,1	1,00	0
Ивано-Франковска	4,6	66181,6	1,00	0	49035,0	1,00	0
Львовская	49,4	21009,8	0,99	0,01	11479,2	0,91	0,02
Ровенская	10,4	8311,9	0,96	0,04	6651,2	0,68	0,32
Черниговская	18,2	39458,6	1,00	0	12391,8	1,00	0
Украина	1503,	834114,8	0,79	0,21	1122149,	0,86	0,14

	4				3		
--	---	--	--	--	---	--	--

Источник: составлено на основе [82].

*Примечания

ЗВс – средний объем сбрасывания загрязненных обратных вод в поверхностные водные объекты за период 2010-2014гг., млн. м³

КИ - капитальные инвестиции, 2014г., тыс.грн.

КИво - частица капитальных инвестиций в очищение обратных вод.

КИви - часть капитальных инвестиций в интегрированные технологии.

В регионах с наибольшим уровнем сбрасывания загрязненных обратных вод в поверхностные водные объекты (Донецкая, Днепропетровская, Одесская, Луганская, Запорожская области в порядке уменьшения), которые все расположены в зоне Степи, львиная доля капитальных водоохранных инвестиций направлена в технологии очищения, т.е. ликвидацию загрязнения постфактум, но регионы именно этой зоны являются перспективными в области орошаемого земледелия. Такая ситуация свидетельствует о неверно установленных приоритетах водоохранной политики, что и обуславливает ее низкую действенность и результативность.

Безусловно, уменьшению источников загрязнений будет оказывать содействие активизация внедрения интегрированных технологий, тем не менее, на сегодня очень незначительная часть капитальных инвестиций в охрану окружающей среды направляется на их внедрение (в большинстве регионов такие инвестиции вообще отсутствуют), т.е. на предотвращение образования загрязнения с помощью внесения изменений в производственные процессы.

Одним из направлений решения проблемы недостаточности средств на строительство и реконструкцию оросительных систем, поддержку их в надлежащем состоянии, выполнение ряда природоохранных мероприятий по обеспечению экологической безопасности в процессе орошаемого земледелия является использование системы партнерских отношений, которая предполагает создание объединений мелких землепользователей в зонах интенсивной ирригации для проведения общими усилиями мероприятий на принципах солидарного участия. Именно этот механизм общественной самоорганизации в решении природоохранных проблем на сегодня представляет собой значительный потенциал для ускоренного решения экологических задач общими усилиями. Тем не менее, его практическое внедрение предопределяет необходимость предварительной разработки действенных организационных механизмов и конкретных процедур с обязательной координацией деятельности государственными органами и при их активной консультационно-вспомогательной поддержке.

Таким образом, экологическая безопасность использования пресноводных ресурсов в орошаемом земледелии - это комплексная проблема, решение которой позволит достичь экологически безопасного функционирования оросительных систем и минимизации экологических

опасностей различной этимологии с превентивным управлением последствиями их реализации, что в итоге будет содействовать сохранению водных ресурсов, их сбалансированному использованию, повышению экономической эффективности поливного земледелия, улучшению экологического состояния окружающей среды и ее сохранению в интересах будущих поколений.

Уменьшению уровня экологических опасностей использования пресноводных ресурсов в сельскохозяйственном землепользовании на условиях орошения будет содействовать повышение мотивации положительного (стимулирование) и отрицательного (ответственность) характера к обоснованному, рациональному и экономному водопотреблению, что возможно при условии постоянного экологического мониторинга и контроля; создание соответствующего экономического базиса внедрения природоохранных мероприятий, в частности предупреждение загрязнений путем внедрения интегрированных технологий, которые нивелируют необходимость ликвидации загрязнения, а также ускорение инновационного развития данного сегмента аграрного землепользования за счет имплементации лучшего мирового опыта экологически безопасного ведения орошаемого земледелия.

ГЛАВА 9. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРЕСНОВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

9.1 Математические методы в методологии оценки эффективности использования пресноводных ресурсов в производственной, хозяйственной и бытовой деятельности

Экономическая оценка водных бассейнов должна иметь общую методологическую основу с экономической оценкой всех видов естественных ресурсов, при этом предлагается рентный подход оценки.

При оценке естественных ресурсов водного бассейна, как единого территориального комплекса, необходимо использовать положения системного подхода [5]. Использование системного подхода разрешает рассматривать водный бассейн как целостную стабильную систему, а каждый ее ресурс – как функциональную подсистему. В результате такого толкования оценка каждого вида ресурса, который входит в состав определенного территориального комплекса, проводится по схеме:

$$R_i = \max \sum_{t=t_0}^{T_i} \frac{(P_{it} - S_i)Q_{it}}{(1 + E)^{T-t}}; i = 1, m, t = t_0, T, \quad (9.1)$$

где R_i – рента, которую приносит i -й ресурс; i – вид ресурса; T_i – период эксплуатации i -го ресурса, начиная с t_0 -го года; P_{it} – стоимость продукции (включая все виды беглых продуктов), что получается из единицы i -го ресурса, рассчитанная в конечных затратах t -го года; S_i – одноразовые и текущие затраты, осуществленные в t -м году для обработки единицы i -го ресурса; Q_{it} – годовой объем потребления i -го ресурса; E – коэффициент дисконтирования (норматив учета фактора времени).

Под объектом природопользования необходимо понимать непосредственно водоток и близлежащие территории (площади) его водосборного бассейна в границах возможных проектных изменений его водного режима в сравнении с существующими естественными показателями. Специальная оценка экономических показателей должна осуществляться для условий:

1. Естественного (существующего) водного режима объекта и состава объектов (областей) хозяйствования, которое сложилось на время проведения экономических расчетов, при использовании с их стороны территорий водного бассейна.

2. Оптимальное удовлетворение требований объектов (областей) хозяйствования к водному режиму водотока и близлежащих территорий водного бассейна.

При учете первого условия предоставляется оценка как фактическая, так и с учетом необходимых экологических и социальных ограничений. Для второго условия количество вариантов экономических оценок определяется с учетом состава областей хозяйства водного бассейна. Экономическая оценка обосновывается с учетом всех видов водопользователей, водопотребителей и т.п., то есть осуществляется в разрезе отдельных областей (объектов) со следующим определением интегральной оценки в целом по объекту природопользования.

Общая оценка осуществляется для условий выполнения определенного плана производства конкретных видов продукции или услуг на определенный расчетный период (гидрологические показатели) для условий [73]: 1) естественного (существующего) водного режима объекта; 2) разных вариантов регулирования (использования) водного режима объекта.

Предметом специальной и общей оценки есть пространственно ограниченный комплекс с определенными потребительскими свойствами при определенном уровне продуктивных сил региона.

Критерием специальной оценки есть обеспечение максимальной экономической производительности объектом природопользования при определенных экологических и социальных ограничениях. Показателем специальной оценки – чистая продукция, прибыль, дифференциальная рента и т.п.

Критерием общей оценки есть обеспечение требований производства конкретных видов продукции и услуг. Показателем общей оценки – чистая продукция и прибыль.

Оценка объекта природопользования (водного бассейна) должна проводиться в расчете на единицу площади водного бассейна в границах ранее принятого пространственно ограниченного комплекса или на единицу показателя гидрологического режима водного бассейна (например, на 1 м³ среднегодового притока воды к водохранилищу).

Последовательность проведения оценочных исследований с целью определения экономической оценки водного бассейна, как объекта природопользования, следующая [13, 19]:

На первом этапе исследования осуществляются расчеты для естественного (существующего) водного режима, бассейнового состава и уровня развития областей (объектов) хозяйствования, которые сложились на время проведения расчетов. На первом этапе оценочных работ экологические и социальные требования могут быть не учтены или учтены.

В случае, если экологические и социальные требования не учтены, результат оценки [3, 14]

$$\Theta_{\text{чп}} = \frac{\sum_{I=1}^m \Pi_{\text{чп}}}{Q_o (F_{\text{он}})} \quad (9.2)$$

принимается при удовлетворении условия

$$E_{\text{фк}} = \frac{\sum_{i=1}^m \Pi_{\text{чп}}}{\sum_{i=1}^m (\Phi_o + C_{\text{об}})} \geq E_{\text{нк}}, \quad (9.3)$$

где $\Theta_{\text{чп}}$ – оценка объекта природопользования по чистой продукции (аналогичный расчет проводится по показателю прибыли); $\sum_{i=1}^m \Pi_{\text{чп}}$ – суммарный объем чистой продукции за расчетный период; Q_o – определенный гидрологический показатель режима водного объекта; $F_{\text{он}}$ – площадь водного бассейна или площадь территории объекта природопользования; m – общее количество областей (объектов) хозяйствования; $(\Phi_o + C_{\text{об}})$ – среднегодовая стоимость основных фондов и оборотного средства; $E_{\text{фк}}$ – фактический коэффициент общей эффективности по чистой продукции; $E_{\text{нк}}$ – нормативный коэффициент общей эффективности по чистой продукции.

При $E_{\text{фк}} < E_{\text{нк}}$ оценка корректируется путем определения затрат, которые обеспечивают прирост чистой продукции ($\Delta\Pi_{\text{чп}}$) для удовлетворения требования $E_{\text{фк}}=E_{\text{нк}}$. Преимущество отдается областям или объектам хозяйствования, которые обеспечивают достижение показателя $\Delta\Pi_{\text{чп}}$ при минимуме приведенных затрат в расчете на единицу гидрологического показателя водного объекта или единицу площади водного бассейна.

Если достижение показателя $\Delta\Pi_{\text{чп}}$ приводит к не превращенным нарушениям экологических и социальных требований, то максимальное значение показателя $\Delta\Pi_{\text{чп}}$ определяется с учетом природоохранных и социальных ограничений.

Возможные нарушения экологических и социальных требований компенсируются путем осуществления природоохранных мероприятий, причем указанные затраты $K_{\text{пр}}$ полностью относятся к определенной области (объекту) хозяйствования водного бассейна при условиях:

$$E_{\text{фк}} = \frac{\sum_{i=1}^m (\Pi_{\text{чн}} + \Delta\Pi_{\text{чн}})}{\sum_{i=1}^m (B_{\text{ф}} + B'_{\text{ф}} + K_{\text{пр}})} = E_{\text{нк}} \quad (9.4)$$

где $B_{\text{ф}}$ – среднегодовая стоимость основных фондов и оборотного средства; $B'_{\text{ф}}$ – капитальные вложения в развитие области (объекта) к уровню норматива эффективности при осуществленные затрат $K_{\text{пр}}$ на природоохранные мероприятия.

При осуществлении требования $E_{\text{фк}} < E_{\text{нк}}$ затраты на природоохранные мероприятия представляются в виде:

$$K_{\text{пр}} = K_{\text{пр}}^o + K_{\text{пр}}^{\partial} \quad (9.5)$$

где $K_{\text{пр}}^o$ – затраты, которые отнесены на конкретную область (объект) хозяйствования; $K_{\text{пр}}^{\partial}$ – централизованные (государственные, региональные, коммунальные и т.п.) ассигнования природоохранных мероприятий.

Затраты на природоохранные мероприятия в пределах водного бассейна, которые отнесены к конкретной области (объекту) хозяйствования могут быть определены [36]

$$K_{\text{пр}}^o = \sum_{i=1}^m (\Pi_{\text{чн}} + \Delta\Pi_{\text{чн}}) T_{\text{н}} - \sum_{i=1}^m (B_{\text{ф}} + B'_{\text{ф}}) \quad (9.6)$$

где $T_{\text{н}}$ – нормативный срок окупаемости капитальных вложений.

На первом этапе специальной оценки объекта природопользования, если имеются нарушения экологических и социальных требований, возможны следующие варианты: 1) $E_{\text{фк}} > E_{\text{нк}}$ или 2) $E_{\text{фк}} < E_{\text{нк}}$.

При $E_{\text{фк}} > E_{\text{нк}}$ учет природоохранных и социальных ограничений путем возобновления нарушенного равновесия может осуществляться вариативно при соответствующих объективных предпосылках:

-за счет прекращения производства в областях (объектах) нарушителях, которое приведет к снижению $\sum_{i=1}^m \Pi_{\text{чн}}$ и соответственно

показателя оценки по чистой продукции $\Theta_{\text{чн}}$. Минимальный суммарный

объем чистой продукции $\sum_{i=1}^m \Pi'_{\text{чн}}$ определяется при сохранении

требования $E_{\text{фк}} = E_{\text{нк}}$. В другом случае требуется корректирование коэффициента общей эффективности по чистой продукции;

- за счет осуществления одновременных K_{np} и текущих T_{np} затрат на природоохранные мероприятия [17]:

$$\Theta_{чп} = \frac{\sum_{i=1}^m (П_{чп} + T_{np})}{Q_o (F_{он})} \quad (9.7)$$

при обязательном удовлетворении требований (2, 7)

$$E_{фк} = \frac{\sum_{i=1}^m (П_{чп} + T_{np})}{\sum_{i=1}^m (B_{ф} + K_{np})} \geq E_{нк} \quad (9.8)$$

В случае невозможности соблюдения условий (9.7) должна решаться задача определения K_{np}^o , K_{np}^d или $E'_{нк} < E_{нк}$.

- за счет осуществления (оптимального соединения) рассмотренных выше двух первых вариантов.

На первом этапе проведения оценочных работ капитальные вложения в объект природопользования предполагаются только для создания нормальных условий производства (не ниже действующего или установленного норматива эффективности) с учетом действующего законодательства относительно охраны или возобновления естественных и социальных факторов (норм качества окружающей среды).

Второй этап оценочных работ осуществляется на основании результатов расчетов первого этапа. Оценка проводится при условиях естественного (существующего) режима водного бассейна, без перемен состава областей (объектов) хозяйствования и использования непосредственно водного бассейна и его территории на определенном перспективном уровне развития, которое, в свою очередь, нуждается в утверждении мероприятий упорядочения водопользования и определения объемов капитальных затрат. Методология оценочных работ на данном этапе отвечает приведенной выше и основным условием остается учет природоохранных и социальных ограничений (требований), сохранение нормативной эффективности производства по показателям чистой прибыли.

Понятно, что к первому и второму этапам оценочных работ не должна относиться задача оценки объекта природопользования (водного бассейна) в плане определения оптимального состава и размещения разных объектов хозяйствования – водопользователей, водопотребителей и т.п. Оценке подлежат действующие условия хозяйствования, которые сложились на территории водного бассейна и определяют степень влияния

отдельных областей (объектов) хозяйствования на экономическую производительность объекта природопользования. Первые два этапа оценочных работ разрешают оценить «экологическую емкость» территории водного бассейна в границах возможных изменений водного режима, режима хозяйствования и т.п. Результаты указанных оценочных расчетов – база для проведения всех следующих видов экономических оценок и основа для сравнения разных видов решений, которые принимаются.

Третий этап оценочных работ преследует задачу вариативной оценки объекта природопользования для условий максимального удовлетворения требований областей (объектов) хозяйствования относительно использования непосредственно водного объекта и его близлежащей территории. Последовательность вариантов оценок зависит от главной области (объекта), которая расположена на территории водного бассейна и определяется ранжированием областей (объектов) по объемам чистой прибыли.

Для определения отрицательных тенденций, обусловленных отчуждением в хозяйстве и окружающей среде, оценка объектов природопользования по каждому из вариантов ведущей области (объекта) хозяйствования проводится с учетом и без учета показателей отчуждения.

Четвертый этап оценочных расчетов осуществляется на основе полученной информации об экономической производительности объекта природопользования. На данном этапе требования к водному бассейну (водного режима водотока, близлежащей территории и т.п.) определяются с учетом показателей не только ведущей области (объекта) хозяйствования, а и всей совокупности областей (объектов) с обязательным учетом экологических и социальных факторов и ограничений. На четвертом этапе оценочных работ проводится окончательная оценка оптимальных требований формирования водохозяйственного комплекса водного бассейна при требованиях достижения максимума чистой продукции и сохранения нормативной эффективности производства.

Данные четвертого этапа оценочных работ служат объективной основой для установления оптимального состава водопользователей, водопотребителей, землепользователей, для разработки нормативных правил рационального использования ресурсов водного бассейна.

Пятым этапом – заключительным этапом оценочных работ является разработка общей оценки объекта природопользования для выполнения оптимальных предложений хозяйствования на расчетный период с сохранением экономических требований и определенных ограничений экологического и социального характера. На основе абсолютной оценки объекта природопользования в естественных (существующих) и проектных условиях показателей водного бассейна проводится сравнительная оценка с целью выявления экономического эффекта хозяйственной деятельности.

9.2 Математические методы оценки эффективности пресноводной водохозяйственной деятельности

На рисунке 9.1 показаны взаимоотношения подсистем социально-экономико-экологической системы и влияние на их состояние природоохранной деятельности.

Указанные отношения между подсистемами рассмотренной выше системы проявляются в виде обмена между ними соответствующей информацией, характеризующей состояние производительных сил, отношение между природой и обществом. Информация между подсистемами передается в виде начальных и граничных условий, которые необходимо учитывать при формировании мероприятий, в виде целевых программ по развитию каждой из подсистем.

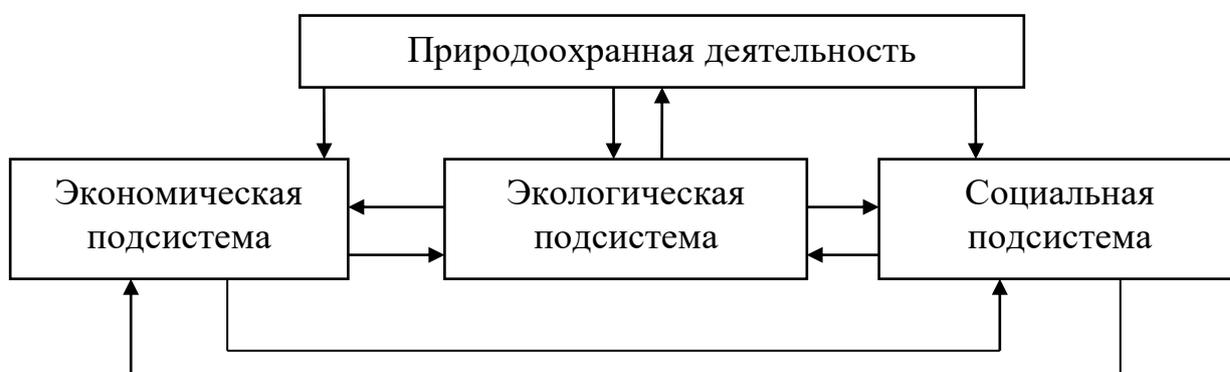


Рис. 9.1 - Схема взаимосвязи подсистем социально-экономико-экологической системы и природоохранной деятельности

В условиях водного бассейна отличия между водопотребителями и водопользователями приобретают относительный характер. Так, нормальное функционирование объектов гидроэнергетики, водного транспорта, рыбного хозяйства на участках нижнего течения водотоков требует определенных гидрологических режимов водного объекта (определенных попустительств транзитных затрат).

Необходимо также отметить, что все составляющие социально-экономико-экологической системы тесно связаны между собой и постоянно оказывают друг на друга влияние результатами своего развития.

В стоимость природных ресурсов, используемых при функционировании производственно-хозяйственных и бытовых объектов, которые состоят в водохозяйственном комплексе, входят затраты на добычу этих ресурсов; затраты на природоохранные мероприятия; затраты на проведение научно-исследовательских работ, состоящие из изучения соответствующего гидрологического режима в водном бассейне, особенностей геологии залегания ресурсов; затраты на подготовку природных ресурсов для их использования в производственных,

хозяйственных и бытовых целях; затраты на энергообеспечение добычи ресурсов, предварительную их обработку и на реализацию необходимых природоохранных мероприятий; кроме того, необходимо учитывать стоимость потерь при выполнении предварительных операций с природными ресурсами.

На стоимость готовой продукции влияет возможность замены дорогостоящих и дефицитных природных ресурсов, и источников энергообеспечения более дешевыми и менее дефицитными.

Учитывая всё сказанное выше, количество и себестоимость произведённой готовой продукции можно представить в виде функциональных зависимостей (9.9)

$$\begin{aligned} P &= \Phi(K, T, S), \\ C &= \Omega(K, T, S). \end{aligned} \quad (9.9)$$

где P – количество произведённой продукции; K – стоимость непроизводительных потерь природных и энергетических ресурсов; T – общие затраты на выпуск готовой продукции; S – параметр, оценивающий состояние природной среды в водном бассейне; C – себестоимость готовой продукции.

Функциональные зависимости (9.9) могут быть представлены в виде степенных одночленов:

$$\begin{aligned} P &= A \cdot K^{\alpha_1} \cdot T^{\beta_1} \cdot S^{\gamma_1}, \\ C &= B \cdot K^{\alpha_2} \cdot T^{\beta_2} \cdot S^{\gamma_2}. \end{aligned} \quad (9.10)$$

Коэффициенты A и B определяют влияние степенных одночленов на количество произведённой готовой продукции и на её себестоимость.

Значения степенных показателей в степенных одночленах характеризуют величину влияния составляющих K , T , S на изменения количества произведённой готовой продукции и изменения её себестоимости.

Функции (9.10) могут быть использованы для экономических оценок влияния состояния среды и её трансформации на результаты производственно-хозяйственной и бытовой деятельности на территории водного бассейна.

Влияние изменения общих затрат T на производство готовой продукции P и на её себестоимость C определяется частными производными (9.11):

$$\frac{\delta P}{\delta T} > 0 \quad \text{та} \quad \frac{\delta C}{\delta T} > 0 \quad (9.11)$$

При интенсивном развитии производственной, хозяйственной и бытовой деятельности за счёт реконструкции производственных и хозяйственных объектов, за счет роста населения и улучшения условий трудовой деятельности и условий быта при внедрении более усовершенствованных технологий и приёмов трудовой деятельности на основе дополнительных капитальных затрат обеспечивается рост объема готовой продукции при одновременном снижении её себестоимости. Поэтому должно выполняться условие $\delta C/\delta K < 0$. Одновременно при интенсивном развитии выполняются уравнения (9.12):

$$\delta \Pi / \delta T < 0 \text{ и } \delta C / \delta T > 0. \quad (9.12)$$

При осуществлении реконструкции и обновления производственно-хозяйственных и бытовых объектов на территории водных бассейнов улучшается экологическая ситуация в водном бассейне за счёт уменьшения негативного воздействия на природную среду (снижение количества вредных выбросов в атмосферу, сброса неочищенных сточных вод в водоёмы, изменение в лучшую сторону состава вредных веществ, развитие процессов рекультивации земельных ресурсов и т.д.). Положительное изменение в состоянии природной среды благоприятно влияет на процесс хозяйствования на территории водного бассейна [80].

Изменение состояния природной среды определяется как положительное приращение показателя S , т.е. $\Delta S > 0$ при постоянных значениях параметрах K и T , что приведёт к возрастанию количества конечного продукта, то есть $\delta \Pi / \delta S > 0$. При возрастании объема производства в случае благоприятного изменения состояния природной среды себестоимость продукции уменьшится, тогда $\delta C / \delta S < 0$.

При изменении значений показателей K , T , S могут возникнуть соответствующие убытки при осуществлении производственно-хозяйственной и бытовой деятельности на территории водного бассейна. При наличии такой ситуации необходимо стремиться к полной компенсации таких убытков, т.е. необходимо добиваться в осуществлении производственно-хозяйственной деятельности справедливости системы уравнений (9.13):

$$\Delta \Pi = \frac{\delta \Pi}{\delta K} \Delta K + \frac{\delta \Pi}{\delta T} \Delta T + \frac{\delta \Pi}{\delta S} \Delta S = 0,$$

$$\Delta C = \frac{\delta C}{\delta K} \Delta K + \frac{\delta C}{\delta T} \Delta T + \frac{\delta C}{\delta S} \Delta S = 0. \quad (9.13)$$

Здесь: ΔK и ΔT - убытки от непроизводительных потерь и дополнительные общие затраты (капитальные, трудовые и текущие затраты), а также дополнительная прибыль от улучшения состояния

природной среды. Экономические оценки изменения состояния окружающей среды водного бассейна при частичной компенсации убытка ($\Delta\Pi = 0$ и $\Delta C \neq 0$) возможны в двух вариантах.

Первый вариант предусматривает выполнение условия, когда $\Delta K = 0$. Частичная компенсация убытка производства через изменение состояния природной среды происходит за счет увеличения затрат на реконструкцию производственно-хозяйственной и бытовой деятельности. Тогда из уравнения (9.13) имеем соотношение (9.14):

$$\Delta T = \frac{\delta\Pi/\delta S}{\delta\Pi/\delta T} \Delta S \quad (9.14)$$

В случае ухудшения состояния окружающей среды водного бассейна ($\Delta S < 0$) для компенсации убытка нужны дополнительные трудовые затраты, которые приведут к снижению производительности работы. Себестоимость продукции при ухудшении состояния природной среды и частичной компенсации нанесенного убытка увеличению производства продукции может быть записано в виде соотношения (9.15):

$$\Delta C = \left(\frac{\delta C}{\delta S} - \frac{\delta\Pi/\delta S}{\delta\Pi/\delta T} \frac{\delta C}{\delta T} \right) \Delta S \quad (9.15)$$

С учетом производных знаков на основе анализа выражения (9.15) получим вывод – ухудшение состояния окружающей среды водного бассейна при отсутствии дополнительных затрат на реконструкцию производственно-хозяйственной и бытовой деятельности приводит к увеличению себестоимости продукции.

Второй вариант при $\Delta T = 0$. Частичная компенсация убытка производственно-хозяйственной и бытовой деятельности на территории водного бассейна через изменение природной среды происходит за счет увеличения затрат на реконструкцию производственно-хозяйственных объектов, находящихся на территории водного бассейна.

На основе уравнения (9.13) получаем соотношение (9.16):

$$E_{\Gamma} = \beta \left[R_{\text{сер}}(l_0) - R_{\text{сер}0,y'} \right] - Z_{\text{пп}} \quad (9.16)$$

Оценка экономической эффективности обеспечения водопользователя конкретной прогностической информацией выполняется по формуле (9.16).

Экономическая эффективность использования нормативной гидрологической информации. При оптимизации хозяйственного решения на основе режимных обобщений или нормативной информации потери потребителя в новом варианте хозяйствования определяются капиталовложениями K_2 и эксплуатационными потерями C_2 ,

реализованными в границах оптимального решения l_0 , то есть, в данном случае, это значения $K_{2,0}$ и $C_{2,0}$:

$$P_{2,0} = C_{2,0} + E_H K_{2,0} \quad (9.25)$$

Схема расчета экономического эффекта использования гидрологической информации аналогична (9.17), но с учетом затрат $P_{2,0}$.

В процессе проектирования типичных гидротехнических сооружений, портов, мостовых переходов и т.п. в границах водного бассейна оптимизационные расчеты не выполняются. Считается, что они уже выполнены разными научно-исследовательскими учреждениями и оформлены в виде разных методических и нормативных документов. Параметры оптимальных решений l_0 , в зависимости от класса капитальных сооружений приведены в соответствии с установленными нормативами.

Элемент способности при выборе хозяйственного решения на основе нормативной информации не является признаком отсутствия экономической эффективности таких материалов. Во-первых, новые нормативные документы дают самостоятельность проектировщикам, разрешая отстранять остаточную формализацию решений в процессе гидрологического обоснования проектов. Во-вторых, если гидрологические параметры, которыми пользуются проектировщики, все-таки не подходят для уточнения, то как “базовый вариант” рассматривается проектирование на основе предыдущих нормативных документов или путем проведения аналогий с действующими хозяйственными объектами на других водохранилищах и водотоках [4, 13, 14, 19, 42].

Повышение надежности нормативной гидрологической информации сокращает объем водно-технических поисков, которые проводятся потребителями для гидрологического учреждения проектов в пределах водного бассейна. Затраты на поиски $Z_{пош}$ и обработку первичного полевого материала $Z_{обр}$ принадлежат к ежегодным эксплуатационным потерям периода проектирования и строительства C . При отсутствии нормативной информации или его низкой точности – это затраты

$$C_{1,пош} = Z_{1,пош} + Z_{1,пош} \quad (9.26)$$

Использование нормативных документов соответствующих подразделов гидрометеорологической службы уменьшает затраты потребителя на поиски.

$$C_{2,пош} = Z_{2,пош} + Z_{2,обр} \quad (9.27)$$

Необходимо отметить, что подготовка и издание нормативных материалов предусматривает некоторые производственные затраты Z_{nm} . Тогда часть эффекта использования проектировщиками гидрологической информации $E_{пош}$, которая есть в уменьшении потерь на инженерные поиски, определяется таким образом

$$E_{\text{пош}} = N(C_{1,\text{пош}} - C_{2,\text{пош}})E_H Z_{\text{пп}} \quad (9.28)$$

Очевидно, экономический эффект $E_{\text{пош}}$ – сравнительно небольшая частица пользы от использования нормативной гидрологической информации при проектировании. Достаточно кратковременные, даже если период нулевых экспедиционных исследований составляет несколько лет, поиски проектировщиков не могут обеспечить точность статистических характеристик, гарантированных нормативами гидрометеорологической службы Украины. В данном варианте хозяйствования на территории водного бассейна возникает опасность аварии на проектированном объекте или большие потери на остаточные капиталовложения, которые создают так называемый “запас прочности”. Экономический эффект использования надежных нормативных характеристик для оптимизации хозяйственного решения (капиталовложений) составляет по аналогии с (9.28) величину

$$E_{\text{дол}} = \beta N [E_H (K_1 - K_{2,0})] + C_a, \quad (9.29)$$

где C_a – эксплуатационные затраты за период аварии и перерыва в работе, если капиталовложений K_1 недостаточно сравнительно с оптимальными затратами $K_{2,0}$, которые определяют по нормативной информации гидрологической службы.

В выражении (9.29) $C_a > 0$, если $K_1 > K_{2,0}$ (остаточный “запас прочности”), учет предыдущих производственных затрат выполненному $Z_{\text{пт}}$, выполненный при оценке эффекта $E_{\text{зал}}$ в выражении (9.20). Общий экономический эффект использования нормативной информации при проектировании равняется

информации $E_{\text{пош}}$, которая есть в уменьшении потерь на инженерные поиски, определяется таким образом

$$E_{\text{пош}} = N(C_{1,\text{пош}} - C_{2,\text{пош}})E_H Z_{\text{пп}}. \quad (9.30)$$

Условия оценки экономического эффекта гидрологических прогнозов. Экономия материальных средств в разных формах хозяйствования происходит по двум направлениям: экономия в производстве и экономия за счет правильного учета и использования влияния гидрометеорологических условий. Ценность гидрометеорологической информации в целом, и гидрологической, частично, включает информативность и полезность [14, 51, 57]. Информативность прогностической информации отражает уровень адекватности полученной информации будущему фактическому состоянию естественной среды объектов водного бассейна.

Полезность их есть целевой категорией ценности и необходимой предпосылкой экономического эффекта прогнозов в народном хозяйстве.

Пусть $\sigma_0(\eta)$ средняя квадратичная погрешность оперативного прогноза, учитывая всю информацию, которая поступает в областные

центры по гидрометеорологии (ЦГМ) – источник информации, $\sigma(\eta)$ – средняя квадратичная погрешность случайного, инерционного прогноза. Тогда, как показатель полезности прогнозов берут величину, рекомендованную В.Н. Биляевым.

$$\chi(\eta) = 1 - \frac{\sigma_0(\eta)}{\sigma(\eta)} \quad (9.33)$$

Очевидно, что $\chi(\eta) \leq 1$. При $\chi(\eta) = 1$ источник дает абсолютно полезную информацию, при $0 < \chi(\eta) < 1$ – полезную информацию, при $\chi(\eta) = 0$ – источник не дает информацию, а при $\chi(\eta) < 0$ – дает убыточную информацию.

Полученная таким образом полезность прогнозов показывает потенциальные возможности использования данного вида прогностической информации, однако, она еще не является экономически выгодным использованием для потребителя данного вида хозяйствования.

Применение гидрометеорологических прогнозов в хозяйстве страны практически всегда полезно. Главное же в том, насколько экономически эффективно их использование. Очевидно, что применение гидрометеорологических прогнозов выгоднее там, где потребитель несет меньше среднего убытки из-за гидрологических и метеорологических причин.

Ориентируясь на средние убытки по гидрологическим причинам, можно сделать вывод о реакции объекта хозяйствования на состояние водного бассейна. Уменьшение средних убытков за определенные годы (сезоны) есть удовлетворительным фактом, но он не дает оснований для выводов, что предоставленные потребителю прогнозы действительно были экономически полезными. Это обусловлено двумя причинами, во-первых, в одни и те же сезоны состояние водных объектов (погодных условий) может существенно отличаться. Во-вторых, с развитием структуры и технологии хозяйствования совершенствуются защитные мероприятия, которые дают уменьшение материальных потерь. Таким образом, изменение средних убытков потребителя не может служить надежной мерой качества гидрометеорологического обеспечения.

В неблагоприятных гидрометеорологических условиях прогноз их начала будет экономически полезным. В последующем при обеспечении неблагоприятных гидрометеорологических условий полезность успешного прогноза уменьшается потому, что потребитель уже работает в этих условиях. Чем устойчивее эти условия и чем более длительное время они наблюдаются, тем более вероятно, что потребитель сам достаточно надежно может их прогнозировать, то есть, составлять инерционные гидрологические прогнозы. Поэтому методические прогнозы будут для потребителя экономически интересны только в том случае, если они будут больше оказывать содействие снижению потерь по гидрологическим причинам, чем инерционные прогнозы. Инерционный прогноз берется как

один из базовых вариантов оценки экономического эффекта оперативных методических прогнозов.

При оценке экономического эффекта соответствующих методик прогнозов нужно выбрать предыдущий базовый вариант, то есть один из стандартных прогнозов: инерционный, случайный или ориентированный на норму. Для оценки экономического эффекта прогнозов для данного объекта хозяйствования следует рассчитывать экономический эффект идеальных прогнозов, а для сравнительной оценки экономического эффекта метода прогнозирования можно взять некоторый метод, который уже использовался [60].

Таким образом, общим принципом оценки экономической полезности прогноза является сравнение убытков (или выигрышей), которые получает объект хозяйствования при использовании методических прогнозов, с убытками (или выигрышем), которые он получает, ориентируясь на стандартные прогнозы.

При ухудшении состояния природной среды в водных бассейнах для компенсации соответствующих убытков необходимо возрастание затрат на реконструкцию производственно-хозяйственных объектов на территории водных бассейнов. Эффективность использования указанных затрат падает, т.е. $\Pi/(K + \Delta K) < \Pi/K$.

Изменение себестоимости ΔC в этом случае записывается в виде соотношения (9.34):

$$\Delta C = \left(\frac{\delta C}{\delta S} - \frac{\delta \Pi / \delta S}{\delta \Pi / \delta K} \frac{\delta C}{\delta K} \right) \Delta S \quad (9.34)$$

Ухудшения состояния окружающей среды водного бассейна в данном случае при отсутствии дополнительных затрат на реконструкцию производственно-хозяйственных и бытовых объектов не обязательно приводит к изменению себестоимости продукции, так, если соблюдается условие (9.35):

$$\frac{\delta \Pi / \delta K}{\delta C / \delta K} > \frac{\delta \Pi / \delta S}{\delta C / \delta S} \quad (9.35)$$

то при ухудшении состояния окружающей среды водного бассейна снижение себестоимости продукции может быть достигнуто за счет повышения эффективности использования имеющихся инвестиций на модернизацию и реконструкцию производственных объектов на территории водных бассейнов. Проведённые исследования позволяют сделать вывод, что изменение состояния окружающей среды водного бассейна приводит к изменению прибыли при выпуске готовой продукции в сторону её увеличения, что определяется эффективностью использования затрат на реконструкцию и модернизацию производственных, хозяйственных и бытовых объектов, находящихся на территории водных

бассейнов, и на охрану окружающей среды от негативного воздействия на неё со стороны указанных объектов [53].

Оценка экономической эффективности широко применяется практически во всех областях экономики Украины. Гидрологические условия являются важным фактором, который определяет место, объем и характер проектирования и строительства самых разнообразных объектов. При этом для всех видов сооружений рассчитываются оптимальные условия: строительство объектов должно отвечать долговечности и не быть сравнительно дорогим.

По данным Всемирной метеорологической организации, потенциальная полезность гидрометеорологической информации в целом во много раз превышала потери на поддержку национальных гидрометеорологических служб. На основе этих данных существенно выросла доходность некоторых областей хозяйства. Примером ценности гидрометеорологической информации есть появление целого ряда коммерческих фирм по обслуживанию океанских перевозок. Это, так называемые, “плавания по рекомендованным курсам”. Под рекомендациями понимаются прогнозы погоды и волнения на судоходных трассах [22, 49]. Эффективность метода гидрометеорологического и текущих затрат, приведенная с помощью нормативного коэффициента эффективности E_n к одной единице измерения времени – года, называется приведенными затратами и определяется по формуле:

$$P = C + E_n K. \quad (9.36)$$

Затраты водопользователя состоят из капиталовложений K и эксплуатационных потерь C . Однако эти величины не полностью совпадают.

Капитальные вложения осуществимые одновременно в прошлом или реализовались в процессе строительства. Потому, что в ходе строительства предприятие не смогло функционировать с полной отдачей, поэтому часть израсходованных средств оказалась замороженной и получилась долговременность строительства t (в годах), капитальные вложения K должны вычисляться с учетом реализации:

$$K = \sum_{n=1}^t K_t (1 + g)^{t-n} \quad (9.37)$$

где $g=0,08$.

Необходимо отметить, что в (4.27) $E_n K$ – капиталовложения в производственные фонды, которые относятся к годовому циклу с помощью коэффициентов E_n .

Важным экономическим показателем целесообразности потерь ($Z_{дон}$) есть коэффициент эффективности капиталовложений E :

$$E = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1} \quad (9.38)$$

где C_1, C_2 – себестоимость производства за год к базовому (C_1) и новому (C_2) вариантам хозяйственного решения ($C_1 > C_2$); K_1 и K_2 – соответственно капитальные потери в базовом и новом вариантах ($K_1 > K_2$), здесь $Z_{дон} = K_3 - K_1$.

Проектирование, строительство и эксплуатация объектов производства осуществляется при выполнении условия:

$$C + E_H K \rightarrow \min \quad (9.39)$$

Это вызовет необходимость рассчитывать несколько вариантов решения поставленной экономической задачи и определить лучший из них, при котором потери в соответствии с условием (9.29) будут наименьшими. В нашем случае базовое решение – исходный способ хозяйствования с ориентацией на устаревшие гидрометеорологические нормативы или, если речь идет о повседневной деятельности потребителя, с ориентацией на норму гидрологического явления или процесса в пределах водного бассейна. Крайним случаем базового решения можно определить деятельность потребителя при полном отсутствии нормативной, оперативной и прогностической информации о состоянии водных объектов [39, 44]. Гидрометеорологическая информация для территории водного бассейна, которая используется потребителем в базовом варианте, рассматривается как полученная раньше и которая есть в справочно-режимных источниках. Нулевой базис, как базовый вариант при полном отсутствии гидрометеорологической информации – крайнее условие.

Новый вариант предполагает более совершенный уровень технологии производства вследствие внедрения более качественных нормативов и информации. Выбор нового варианта с учетом гидрометеорологической информации определяется уточненными значениями нормативов, справочных материалов, новыми методами прогноза гидрологических и метеорологических условий или существующими оперативными прогнозами, оправданность которых постоянно возрастает вследствие использования более совершенных методов прогнозирования.

Базовый и новый варианты хозяйственных решений – это экономические показатели уровня организации производства объектов хозяйствование в границах водного бассейна, в основу которых закладывается гидрометеорологическая информация разной значительности.

Значения нормативного коэффициента эффективности затрат E_H вводятся министерством экономики или аналогичным правительственным органом по разным видам потребителей. Относительно гидрометеорологической информации коэффициент $E_H = 0,15$ для оценки

экономического эффекта от использования некоторых режимных исследований, например, данных по Мировому океану, рекомендуется $E_n=0,10$ [26]. Суть таких регламентаций в ограниченности срока окупаемости капитальных вложений установленными нормативными промежутками времени:

$$T_H = \frac{1}{E_H} \quad (9.40)$$

В среднем в разных областях народнохозяйственного комплекса Украины нормативный срок окупаемости T_H равняется 7-10 годам [65].

Экономический эффект использования гидрометеорологической информации в производственной деятельности потребителя в границах водного бассейна определяется по формуле

$$E = N(\Pi_1 - \Pi_2) - E_H Z_{пп}, \quad (9.41)$$

где Π_1 и Π_2 – приведенные затраты потребителя гидрометеорологической информации при базовом и новом решениях; N – го обеспечения оказалась настолько высокой и очевидной, что послужило причиной создания во многих странах мира целого ряда коммерческих фирм, которые обслуживают океанское судоходство.

Определение экономической эффективности перспективных разработок оказывает содействие правильному осознанию значимости новых технологических идей, если расчеты экономической эффективности проведены с учетом смены экономической конъюнктуры [30]. Анализ методов хозяйствования и определения на основе гидролого-экономических разработок путем оптимального применения разнообразных видов информации о погоде и режиме вод, которые разрешают оценить потенциальную экономическую эффективность, наглядно демонстрирует резервы в разнообразных областях экономики Украины.

Оценка экономического эффекта от применения гидрометеорологической информации в процессе производства хозяйственных решений объектов хозяйствования на территории водного бассейна регламентируется общегосударственной методикой выполнения подобных расчетов [49, 54, 64].

Для определения экономического эффекта от гидрометеорологической информации необходимо отметить основные статьи расчета [76]:

1. Производственные затраты ($Z_{гг}$) – это затраты, осуществленные научно-исследовательскими учреждениями или оперативно-прогностическими подразделениями гидрометслужбы на создание соответствующих нормативов, методов прогнозирования, оперативного обслуживания потребителей гидрометеорологической информации. Термин “предыдущие производственные затраты” предполагает, что

данные потери несет не потребитель, а поставщик гидрометеорологической информации, то есть подразделение гидрометеорологической службы.

2. Капитальные вложения (K) – это затраты трудовых, материально-технических ресурсов и средств на воспроизведение основных фондов. Капитальные вложения включают в себя затраты на создание новых и реконструкцию действующих предприятий, хозяйств и прочее; в том числе затраты на проектирование. Оценивая экономический эффект внедрения гидрометеорологической информации в производство, учитываются, как правило, капитальные вложения потребителя.

3. Себестоимость (C) – это потери предприятия на производство и реализацию продукции; себестоимость включает в себя потерю средств и материальных ресурсов на сырье, топливо, электроэнергию, заработную плату работникам, амортизационные отчисления, затраты на социальное страхование. Отношение чистой прибыли к себестоимости продукции является рентабельностью производства.

4. Вспомогательные затраты потребителя ($Z_{доп}$) – данный вид затрат потребителя связан с корректированием типичных решений, изменением проектов, использованием нормативов гидрометеорологических данных. Так, в строительстве при проектировании гидротехнических сооружений вспомогательные затраты потребителя определяются затратами на разработку проекта с учетом уточненных нормативных гидрологических характеристик, которые представлены в БНиП или других справочных источниках, а также уточненной прогностической информации.

Необходимо отметить, что основные потери объекта хозяйствования на территории водного бассейна состоят из капитальных вкладов (одноразовых затрат) и себестоимости (текущих затрат). Сумма одноразовых число аналогичных хозяйственных объектов; $Z_{ин}$ – перед; затраты на строительство и восстановление хозяйственных объектов, затраты на перевозку, производство электроэнергии, промышленной и сельскохозяйственной, производственные затраты структурных подразделов гидрометслужбы.

Подчеркнем, что формула (9.41) – наиболее полно оценивает параметр E при использовании нормативной информации.

Экономия на годовых приведенных потерях есть обобщенной экономической оценкой использования результатов гидрологической информации в хозяйственном комплексе страны. В зависимости от специфики водного бассейна, производственной деятельности объекта хозяйствования и введенной гидрометеорологической информации выражение (9.24) можно представлять в разных модификациях [67].

Для оценки той части экономического эффекта, которая может быть зачислена в виде актива подразделов гидрометеорологических служб, значения параметра E , вычисленного по формуле (9.24), можно пересчитать несколько модифицированной формулой с использованием

коэффициента β , что является частью взноса гидрометеорологов в создание материальных ценностей в сфере производственной деятельности конкретного объекта хозяйствования водного бассейна. В этом случае выражение (9.32) имеет вид

$$E_T = \beta N(P_1 - P_2) - E_H Z_{пп}, \quad (9.42)$$

Оценка экономического эффекта и экономической эффективности использования гидрометеорологической информации осуществляется известными экономическими показателями потребителя. К таким показателям относятся: потери потребителя на разведывание, осуществление наблюдений (измерений) и обработку их результатов продукции и показатели.

Эти экономические показатели можно показать и в стоимостном (денежном), и в натуральном выражении.

Экологизация производственной и хозяйственной деятельности должна обеспечить повышение устойчивости и безопасности развития всех составляющих экономико-экологических систем, а также обеспечить улучшение значения производственных и экономических показателей хозяйственной деятельности на территории водных бассейнов.

В настоящее время в значительной степени обострилась проблема обеспечения экономической эффективности использования направляемых в природоохранную деятельность ресурсов. Это тесно связано с проблемой оценки экономического ущерба, наносимого природной среде производственной и хозяйственной деятельностью. Базой сбалансированности социо-экономико-экологической системы должна служить природоохранная деятельность, результатом которой будет экологизация экономической и социальной подсистем.

Экологизация экономической и социальной подсистем состоит в неуклонном и последовательном внедрении в производственную и хозяйственную деятельность достижений науки и техники в области повышения экономической эффективности использования природных и энергетических ресурсов, снижения количественных и качественных показателей загрязнения природных сфер, использования отходов производственной, хозяйственной и бытовой деятельности в качестве вторичного сырья и энергоресурсов.

Экологизация экономической и социальной подсистем требует отказа от экстенсивного метода деятельности и перехода к природосберегающим методам хозяйствования, к минимизации экономических, экологических и социальных ущербов.

Экстенсивное развитие социо-экономико-экологической системы определяет расширенное вовлечение в производственную, хозяйственную и бытовую сферы деятельности природных и энергетических ресурсов.

Интенсивное развитие социо-экономико-экологической системы требует обращать основное внимание на эффективное использование

природных и энергетических ресурсов при осуществлении производственной, хозяйственной и бытовой деятельности.

В обеспечении устойчивого, безопасного и сбалансированного развития экономико-экологических систем важную роль играет научно-технический прогресс за счёт использования современных технологий. Они в свою очередь снижают негативное действие производственной и хозяйственной деятельности на природные среды, повышают эффективность использования природных и энергетических ресурсов, снижают отходоёмкость всех видов деятельности, а также уменьшают затраты на изготовление готовой продукции.

Проведенные исследования показали, что достижения научно-технического прогресса могут классифицироваться следующим образом:

- достижения науки и техники, которые косвенно влияют на ускоренное развитие природоохранной деятельности (совершенствование технологического процесса основного производства, повторное использование отходов производственно-хозяйственной деятельности, организация малоотходных производств и т.д.).

- достижения науки и техники, не способствующие ускоренному развитию природоохранной деятельности.

- достижения науки и техники, развивающие новые организационные формы производственной и хозяйственной, в том числе и природоохранной деятельности.

Социо-экономико-экологическая система Украины развивается под влиянием тенденций развития мировой экономической системы

Проблема обеспечения необходимого количества водных ресурсов для производственно-хозяйственной деятельности может быть решена с помощью использования достижений науки и техники, расширения инновационной деятельности.

Внедрение в производственную и хозяйственную деятельность достижений науки и техники обеспечивает рациональное использование водных ресурсов, снижает негативное влияние на них загрязняющих веществ, повышает эффективность природоохранной деятельности.

ГЛАВА 10. ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРЕСНОЙ ВОДОЙ

Значительный период времени водные ресурсы в силу высокого уровня доступности находились вне системы экономических отношений. По мере развития производственной технологической базы увеличилась степень вовлеченности водных ресурсов в хозяйственную деятельность, что наряду с возросшим негативным воздействием на окружающую среду, привело к достижению состояния относительной ограниченности пресной воды на отдельных территориях и, как следствие, формированию института рынка пресной воды.

В настоящее время рынок пресной воды отражает совокупность экономических отношений в сфере воспроизводства ресурсов пресной воды в условиях несовершенной конкуренции. Организация рынка пресной воды, определяющая сущность и условия функционирования и отвечающая за формирование структуры и характера взаимодействия хозяйствующих субъектов (физических и юридических лиц), складывается под воздействием институциональных преобразований - изменений формальных и неформальных институтов в рамках эволюции рыночных отношений.

Украина обладает значительным водно-ресурсным потенциалом, позволяющим использовать его в качестве одного из главных факторов экономического и социального развития, при учете экологического эффекта водопользования, в конечном итоге, воздействующим на всю институциональную среду. Однако, как показал анализ, располагаемый объем ресурсов пресной воды вовлекается в процессы производства общественного продукта на экстенсивных началах, что определенным образом связано со сложившейся системой платности водопользования.

Механизм водопользования базируется в настоящее время на принципах, изложенных в Водном кодексе Украины, в соответствии с которым все платежи за водопользование и водоизъятие приобретают форму налога, перечисляемого в бюджет, что в итоге приводит к оттоку денежных средств из водного сектора.

Экономическая стоимость водных ресурсов складывается из стоимости водных ресурсов в пределах водного объекта и стоимости пользования водным объектом хозяйствующими субъектами, то есть стоимости водопользования. Устанавливаемая плата за забор воды и ее использование в пределах водной акватории зачастую не связана с величиной экономической стоимости пресной воды как производственного и потребительского ресурса. Несмотря на приоритетное использование оценки стоимости природных ресурсов на основе рентного подхода, применение данного метода довольно широко развито в рамках теоретических исследований, а в практической деятельности носит лишь прикладной характер.

Иные методы рыночной оценки, такие как затратный, метод альтернативной стоимости имеют определенные недостатки, выражающиеся в занижении стоимости пресной воды. Представители классической политической экономии, заложившие основу трудовой теории стоимости, полагали, что ресурсы пресной воды, удовлетворяющие первичные потребности, в силу их неограниченности имеют нулевую стоимость. В дальнейшем при изучении аспектов образования стоимости маржиналисты выявили категории «полезности», «ценности» и «редкости», учитывающие потребительские интересы при формировании цены того или иного блага, что, в отношении ресурсов природного происхождения, главным образом достигается за счет применения методов нерыночной оценки.

Считаем целесообразным сочетание рыночных и нерыночных методов оценки стоимости воды: применение метода рентной оценки ресурсов пресной воды в зависимости от направления их использования в отраслях национального хозяйства и определения условной готовности потребителей платить за получение доступа к более качественной пресной воде. Рыночные и нерыночные способы выявления ценности ресурса имеют ряд недостатков, однако их совместное использование приведет к достижению реального результата оценки в условиях институциональных преобразований.

Платность водопользования является одним из основных инструментов регулирования использования водных ресурсов, достижения эффективности процессов водопользования в различных отраслях национального хозяйства.

Основным показателем эффективности использования ресурсов пресной воды в промышленном и сельскохозяйственном производствах выступает водоемкость выпускаемой продукции, отражающая лишь фактический объем использования ресурсов пресной воды в процессе производства, в отличие от показателей «виртуальной воды» и «экологического рюкзака».

В условиях городского хозяйства одним из инструментов регулирования использования пресной воды выступает величина тарифов предприятий водоснабжения и водоотведения. Услуги по поставке пресной воды предоставляются субъектом естественной монополии, образование которого обусловлено действием эффекта положительной отдачи от масштаба. Реализация тарифной политики в области водоснабжения может иметь результатом столкновение социальных и экономических интересов общества при достижении экономической эффективности в случае предоставления смешанного экономического блага и формирования его доступности для определенных групп потребителей.

Поэтому при формировании тарифной политики необходим учет мезо- и макроэкономического уровней развития территории, особенностей различных категорий пользователей услуг водоснабжения и водоотведения. Функции преодоления возникающих конфликтов между

принципами экономической эффективности и социальной справедливости должны быть отнесены к государству, обеспечивающему достижение баланса интересов потребителей товаров и услуг организаций коммунального комплекса и интересов предприятий, путем формирования доступа к пресной воде для потребителей и эффективное функционирование организаций коммунального комплекса.

Одной из мер по выполнению вышеизложенной государственной задачи должно выступать государственное регулирование тарифов предприятий, оказывающих услуги по производству и поставке пресной воды. В условиях государственного регулирования тарифов естественных монополистов путем установления цен на уровне предельных издержек, нормы прибыли, предельной цены, регулирования рентабельности производства, применения методов пикового ценообразования, двухставочного тарифа возможны ситуации, проявляющиеся в завышении тарифов, величины себестоимости предоставления услуг и т.д.

Способом преодоления возникающих ситуаций несовершенства деятельности предприятий — поставщиков пресной воды, являющихся субъектами естественной монополии, является внедрение конкурентных основ на правах франшизы в исследуемую сферу посредством заключения договоров государственно-частного партнерства. Как правило, большая часть предприятий жилищно-коммунальной сферы находится в собственности государственных и муниципальных органов с присущими им недостатками системы управления, дефицитом инвестиционных средств и т.д.

Частный сектор может войти в отрасль естественной монополии, занимающейся предоставлением услуг по производству и поставке пресной воды потребителям, не только в качестве партнера государства, но и полноправного собственника объектов инфраструктуры посредством приватизации.

Возникают противоречивые утверждения относительно целесообразности и эффективности деятельности частного сектора в сфере предоставления смешанных экономических благ, имеющих социально-значимый характер. Как показывает опыт развивающихся стран, полная приватизация объектов коммунальной инфраструктуры может иметь следствием обострение социально-экономических противоречий, ограничение доступа к ресурсам пресной воды групп населения с низким уровнем доходов, необоснованный рост тарифов, снижение качества поставляемого ресурса.

Наиболее оптимальным вариантом внедрения конкурентных начал на рынок пресной воды является заключение концессионных соглашений в рамках государственно-частного партнерства, предполагающих активную инвестиционную деятельность частнопредпринимательских структур по восстановлению изношенных активов предприятий жилищно-коммунального комплекса.

Преобразование предприятий государственного сектора, осуществляющих услугу по поставке пресной воды, с целью привлечения частного бизнеса может происходить на основе одной из трех широко практикуемых в различных странах моделей:

- английская модель базируется на полной приватизации путем продажи всех или контрольного пакета акций акционированного коммунального предприятия частному инвестору (применялась в Великобритании и Чили);

- немецкая или североевропейская модель предполагает акционирование коммунальных предприятий с возможной частичной продажей акций при сохранении контрольного пакета у муниципалитета;

- французская модель подразумевает сохранение муниципальной собственности на инженерные инфраструктурные объекты при передаче функций управления и осуществления инвестиционной деятельности частному сектору.

Рассматриваемые модели позволяют частному бизнесу войти в исследуемую отрасль на правах полного собственника в случае приватизации или на правах партнера государственного сектора в рамках государственно-частного партнерства в форме заключения контрактов аренды, управления, аутсорсинга, концессии и т. д.

Рассмотрим более подробно каждый вариант с целью выявления наиболее оптимального сценария участия частного бизнеса в процессах предоставления квазиобщественной услуги.

Приватизация водоснабжения предполагает переход не только функций по производству и поставке пресной воды посредством системы трубопроводов частному сектору, но и объектов собственности, обеспечивающих выполнение данных функций, что, несомненно, вызывает противоречие между стремлением частных фирм к максимизации получаемой прибыли, к более быстрой отдаче от инвестированных средств и необходимостью поставки общественно-значимого ресурса — качественной воды.

В последние годы число потребителей, получающих услуги водоснабжения у частных операторов, возросло до 570 миллионов, а услуги водоотведения до 400 миллионов [1].

Несмотря на значительный опыт приватизации систем водоснабжения как в развитых, так и в развивающихся странах, нельзя дать однозначного ответа о приемлемости или неприемлемости таких преобразований в социально-значимой сфере.

Согласно опросам общественного мнения в Аргентине и Перу, население многих развивающихся стран негативно относится к приватизационным процессам в области водоснабжения и водоотведения. В Аргентине частные компании нередко в целях достижения рентабельности сознательно искажали информацию о качестве пресной воды, не проводили необходимые меры по очистке вод, необоснованно взвинчивали тарифы, что приводило к ущемлению интересов наименее

защищенных слоев населения. В Боливии, где одна треть населения не имеет доступа к чистой воде, приватизация систем водоснабжения позволила улучшить доступ к водопроводной воде, однако при этом тарифы на водопользование были увеличены.

Мировой опыт показывает, что в развитых странах частные компании, специализирующиеся на услугах по водоснабжению и канализации, работают с рентабельностью 10-20%, а их оборот исчисляется миллиардами долларов [2].

Поэтому даже в случае приватизации сектора водоснабжения необходимо государственное регулирование. В Англии на протяжении длительного периода водопроводно-канализационный комплекс представлен частными компаниями, но за их деятельностью строго следят как государственные службы, так и общественные организации. Например, деятельность компании, обслуживающей водопроводное и канализационное хозяйство Лондона, контролируют семь ведомств и организаций, занимающихся вопросами комплексной оценки состояния водоисточников, осуществлением технических проверок (качество воды, методы обработки и водоотведения), установлением предельных тарифов, выдачей компаниям лицензий на забор воды, отслеживанием состояния пресных и морских вод и т.д. Несмотря на это, несколько групп водопотребителей Великобритании выступили с требованием ренационализации водоснабжения, поводом чему послужило утверждение относительно чрезмерно прибыльной деятельности частных операторов, достигаемой за счет ущемления интересов потребителей и нанесения ущерба окружающей среде.

В Центральной и Восточной Европе и Средней Азии системы водоснабжения, находящиеся в частной собственности и эксплуатируемые частными компаниями, имеются в настоящее время в некоторых городах в Польше, Словацкой республике и Румынии, хотя они далеко не так обширны, как подобные системы в Чешской Республике [3]. Приватизация систем водоснабжения и канализации в Украине может иметь своим следствием столкновение интересов определенных групп экономических субъектов: собственников приватизируемых предприятий, бывших собственников предприятия в лице муниципальных органов управления, потребителей услуг, значительную долю которых составляет население.

Частный сектор, привлекаемый в водо-канализационную отрасль, либо заинтересован в скорейшей отдаче вложенных средств, либо в получении устойчивой прибыли в длительной перспективе. Частная компания проводит политику учета риска неплатежей и возврата осуществленных инвестиций, закладывая эти элементы в тариф на поставку воды.

Муниципальные органы управления проявляют тенденцию к снятию с себя части обязательств по управлению водохозяйственным сектором, оставляя в своем распоряжении рычаги воздействия в виде системы субсидирования и дотаций. В случае же приватизации объектов

коммунального хозяйства муниципалитет теряет инструменты непосредственного контроля над работой объекта.

Потребители услуг в лице населения заинтересованы в получении доступа к качественной воде при минимально возможной цене, что ведет к противоречию между тарифной политикой предприятия, нацеленной на повышение качества услуг за счет роста тарифов.

В условиях приватизации в водном секторе довольно широко распространены формы слияния, поглощения, ведущие к дальнейшей монополизации сектора.

Согласно мнению западной экономической науки, приватизация производственной и социальной инфраструктуры невозможна в силу ряда причин: сотрудничество государства и бизнеса касается услуг с достаточно широким и неопределенным спектром параметров и условий; своим результатом приватизация может иметь отрицательные социально-экономические последствия [4].

В украинских условиях, на наш взгляд, приватизация водоснабжения может привести к отрицательным последствиям ввиду действия ряда факторов. Переход водохозяйственных организаций из государственной формы собственности в частную должен сопровождаться постоянным регулированием цены и качества поставляемой воды.

Необходимо учитывать, что результатом привлечения частных операторов на рынок водоснабжения и канализации при непосредственном государственном регулировании тарифов может стать завышение издержек, сокрытие информации, снижение качества предоставляемых услуг, стремление к получению монопольной ренты, использование монопольного положения при достижении собственных интересов.

Деятельность государства по пресечению данных явлений частных инвесторов будет иметь следствием рост транзакционных издержек и, в конечном счете, вести к снижению эффективности деятельности отрасли как результат осуществления приватизационных процессов.

Исследование [5], имеющее целью выявление влияния формы собственности на эффективность деятельности водохозяйственных предприятий, не дало однозначного результата; в работе учитывались не только полностью приватизированные предприятия, но и компании, работающие в рамках договоров на управление и концессии. В большинстве случаев, прирост эффективности водохозяйственных предприятий в США, Буэнос-Айресе (Аргентина), Конакри (Гвинея) достигался за счет роста производительности труда после сокращения значительного числа работников. Влияние эффекта собственности в одних проектах было явным, в других несущественным, варьировалось зависимости от метода анализа: динамического или статического. Был сделан один однозначный вывод, согласно которому приватизация приводит к положительным результатам лишь в сочетании с реформированием водохозяйственной отрасли.

Альтернативным процессом приватизационной деятельности выступает государственно-частное партнерство (ГЧП), получившее широкое распространение в конце 1980 - начале 1990-х годов. Основания возникновения партнерства или сотрудничества могут относиться к публично-правовой, и к гражданско-правовой сферам.

Виды партнерства и сотрудничества могут быть также различными: социальное или экономическое партнерство (сотрудничество) [6, с.3]. В нашем случае речь, прежде всего, идет о партнерстве, носящем экономический характер.

Концепция партнерства государственного и частного секторов предполагает развитие любых договорных отношений, регулирующих их сотрудничество с целью оказания общественных услуг, создания или модернизации общественной инфраструктуры, развития других сфер, затрагивающих общенациональные интересы [7, 8].

Государственно-частное партнерство выступает формой кооперации между государством и частным бизнесом в случаях, когда государственный сектор не в состоянии эффективно выполнять свои функции, что в основном является следствием недостаточной финансовой и инвестиционной базы, ошибками в управлении, нецелевым использованием материальных ресурсов. Общественная значимость государственно-частного партнерства проявляется в улучшении качества поставляемых материальных и нематериальных благ. Государственный сектор вступает в договорные отношения с частным бизнесом с целью минимизации издержек эксплуатации комплекса, внедрения инноваций и разделения соответствующих рисков.

ГЧП — это не просто тип финансирования или привлечения инвестиций, а качественно иной институт оказания услуг экономическим субъектам в сравнении с традиционно используемыми инструментами [2].

Родоначальником государственно-частного партнерства является Великобритания, однако формы государственно-частного сотрудничества использовались и в России при осуществлении крупномасштабных проектов, например, строительстве Транссибирской магистрали.

Д. Любинин определил сущность партнерства «... как совместное участие в удовлетворении потребностей общества на основе долговременного объединения материальных и нематериальных ресурсов при разделении полномочий, ответственности (в том числе и социальной) и рисков» [8, с.121].

Приоритет госрегулирования в условиях партнерства подчеркивается Н. Р. Ковалевым «... когда речь идет о государственно-частном партнерстве, предполагается, что это многополярный процесс с большим количеством прямых и обратных связей, так или иначе ориентированных на целостную систему государственного регулирования» [10].

При внедрении механизма государственно-частного сотрудничества в систему производства и поставки пресной воды, на наш взгляд, возникают положительные и отрицательные последствия.

Положительные эффекты проявляются в:

- увеличении эффективности реализации проектов вследствие потенциально возможного снижения объема инвестиций и эксплуатационных издержек за счет использования управленческого опыта частного партнера;
- привнесении в отрасль более высоких управленческих стандартов частного сектора;
- разделении рисков согласно возможностям по управлению рисками каждой из сторон;
- контроле государства над качеством поставляемых услуг.

Несмотря на свои положительные черты государственно-частного партнерства в исследуемой области ему присущи некоторые недостатки:

- потеря на длительный срок контроля со стороны государства за создаваемым или реконструируемым активом;
- невозможность коррекции условий соглашения при неблагоприятных для государства изменениях внешних условий в процессе действия соглашения;
- сложность реализуемых проектов и, как следствие, вероятность возникновения высоких транзакционных издержек.

Развитию системы отношений между государством и частными операторами противостоят ряд проблем. Согласно опросу экспертов (работников министерств, представителей частного бизнеса, профессиональных ассоциаций, университетов) и участников процесса (ныне действующих или потенциальных компаний водохозяйственного сектора) стран Восточной и Центральной Европы и Центральной Азии, к которым относится и Российская Федерация, были выявлены факторы, сдерживающие развитие государственно-частного партнерства и их причины [10], отраженные в таблице 10.1.

«Эксперты» более оптимистично относятся к потенциалу местных компаний и гораздо более высоко оценивают краткосрочные перспективы партнерства государственных и частных компаний, нежели «участники». В наиболее бедных регионах ЕЦА, в первую очередь на Балканах, и в меньшей степени в странах СНГ и государствах-кандидатах в члены ЕС, ограничивающих факторов больше, чем в странах ЕС.

Возможны три итога осуществления инфраструктурного проекта в рамках государственно-частного партнерства: первый связан с юридическим выходом частной компании из партнерства; второй предполагает пересмотр условий инвестиционного договора, третий заключается в смене частного оператора [11].

На разделении рисков строится сбалансированное государственно-частное партнерство в промышленно развитых странах [12].

В сфере естественных монополий можно выделить несколько категорий риска, в том числе четыре основные [13]:

- Политические и правовые риски заключаются в изменении законодательства, государственной политики, форс-мажорных

обстоятельств, природных явлениях, гражданских и военных волнениях. Субъектом, несущим данные виды рисков, выступает правительство или орган муниципального управления.

Таблицы 9.1 - Проблемы, присущие государственно-частному партнерству

Проблемы	Причины
Риск в бизнес-среде	<ul style="list-style-type: none"> – Дисфункциональность экономики: высокий уровень безработицы, низкий уровень заработной платы ограничивают величину платежей за воду – Коррупция – Изменчивость политической системы Социальное расслоение населения
Институциональные ловушки	<ul style="list-style-type: none"> – Законодательство в стадии развития (постоянно меняющиеся стандарты, требования) – Неэффективность деятельности государственных институтов (министерств)
Проблемы использования модели ГЧП	<ul style="list-style-type: none"> – Несовершенство законодательной базы – Тарифная политика – Вопросы собственности активов
Провалы реализации проектов	<ul style="list-style-type: none"> – Недостатки в расчете технико-экономических показателей эффективности
Низкий уровень заинтересованности отечественных компаний	<ul style="list-style-type: none"> – Ограниченность размеров и низкая доходность водохозяйственного сектора – Предпочтения при проведении конкурсов крупным и/или иностранным компаниям – Неспособность отечественных компаний инвестировать долгосрочные проекты

– Технические риски связаны с предварительной стадией подготовки проекта и стадией строительства (включают проектный и строительный риски) распределены в зависимости от создавшейся ситуации и исполнительного органа.

– Коммерческие риски (возможная невостребованность построенного объекта) распространяются солидарно на государство и частной сектор.

Валютные и финансовые риски состоят в колебаниях курса валют и риске недостаточности наличных денежных потоков для погашения долговых обязательств и процентов по ним; их смягчение осуществляется путем внесения дополнительных условий в договор или страхования.

Помимо этого возникают риски неполного контракта (договора) как результат отсутствия четко налаженной системы договорных отношений

между частным оператором и государством, между оператором и потребителями. Риски неполного контракта главным образом возникают вследствие имплицитного характера договорных отношений между муниципальными органами управления и частным бизнесом, входящими в структуру рынка пресной воды.

В ряде западных стран такого рода договоры являются открытыми, то есть могут быть пересмотрены в случае возникновения определенных разногласий между сторонами. В большинстве случаев предпочтение отдается «неполным контрактам», в которых фиксируются только общие положения и принципы, осуществление которых регламентируется специальными протоколами, подписываемыми по мере необходимости в ходе претворения проекта в жизнь [14].

Как показал анализ деятельности систем водоснабжения и водоотведения, частными операторами в Украине, как правило, выступают крупные межрегиональные компании, имеющие организационную форму холдинга или финансово-промышленной группы. Проведение аукционов и дальнейшее заключение договоров о государственно-частном сотрудничестве, как правило, проходит в негласной обстановке, без участия общественных представителей инициативных групп потребителей. Заключаемые договора не носят публично-правовой характер, то есть, недоступны для ознакомления значительной части водопотребителей.

Характеристики вариантов государственно-частного партнерства, применяемых в области водоснабжения и водоотведения, как в нашей стране, так и за рубежом представлены в таблице 10.2.

Таблица 9.2 - Виды государственно-частного партнерства, применяемых в области водоснабжения и водоотведения

Вид государственно-частного контракта	Собственник объекта водоснабжения	Управляющий субъект	Инвестор	Субъект, осуществляющий коммерческий риск	Срок контракта
Контракт на эксплуатацию и содержание, аутсорсинг	Государственный сектор	Частный сектор	Государственный сектор	Государственный сектор	Краткосрочный
Контракт на управление	Государственным сектор	Частный сектор	Государственный сектор	Государственный сектор	Среднесрочный
Аренда, лизинг	Государственный сектор	Частный сектор	Государственный сектор	Государственный сектор	Среднесрочный или долгосрочный
ВОТ, ВООТ	Частный сектор	Частный сектор	Частный сектор	Частный сектор	Долгосрочный
Концессия	Государственный сектор	Частный сектор	Частный сектор	Частный сектор	Долгосрочный

Согласно таблице 10.2, к основным видам ГЧП относятся контракт на эксплуатацию и содержание, аутсорсинг, контракт на управление, аренда, лизинг, модели ВОР и ВООТ, концессионные соглашения.

Аутсорсинг — это механизм выведения определенных видов деятельности за рамки полномочий органов исполнительной власти путем заключения контрактов с внешними исполнителями на конкурсной основе [15]. Аутсорсинг предполагает передачу частному бизнесу части прав по оказанию определенного рода услуг; аутсорсинг в водоснабжении подразумевает передачу функций управления водохозяйственным комплексом частному оператору на краткосрочный период в целях улучшения системы менеджмента и более эффективного распределения инвестированных государством денежных средств в модернизацию инфраструктуры. Необходимо отметить, что в силу краткосрочного характера соглашений данный вид ГЧП менее всего распространен в исследуемом комплексе.

Контракты на управление являются более распространенной формой участия частного сектора и встречаются в Албании, Армении, Турции и Украине. При контракте на управление частный оператор получает плату, стимулирующую достижение надлежащей эффективности, но он не финансирует инвестиции [16].

Аренда предполагает передачу права на эксплуатацию инфраструктурных сетей или их отдельных участков частному сектору путем проведения торгов на определенный период. По истечении срока аренды вновь проводятся торги. Частный бизнес обязан вносить арендную плату, сумма которой четко зафиксирована в договоре аренды, за пользование сетями, которую государственный орган должен направлять на инвестиционную деятельность. Соответственно и риски по осуществлению инвестиционных проектов несет государственный сектор. На условиях аренды (лизинга) базируются следующие модели: ВЛОТ (build-lease-operate-transfer) - строить-арендовать-эксплуатировать-передавать; ЛДО (lease-develop-operate) — арендовать-развивать-управлять, в их основе лежит возможность использования активов, находящихся в муниципальной собственности с целью получения доходов. Заключение договоров на средне- и долгосрочную перспективу несет в себе преимущества для частного бизнеса в плане предоставления ему большей свободы при осуществлении инвестиционных проектов, имеющих долгие сроки окупаемости, планировании деятельности и т.д.

По своей сути модели ВОР (build-own-transfer - строить-владеть-передавать) и ВООТ (build-own-operate-transfer - строить-владеть-эксплуатировать-передавать) схожи и подразумевают строительство частным бизнесом объектов инфраструктуры, их эксплуатацию в период возврата осуществленных инвестиций и дальнейшую передачу в собственность государству.

Модель ВООТ, широко используемая в Западной Европе, предусматривает сооружение объектов инженерной инфраструктуры с

возмещением расходов инвестора в течение длительного срока эксплуатации за счет реализации производимой предприятием продукции или услуг. Согласно этой модели частная фирма на собственные и привлеченные средства строит объект, а после оговоренного срока эксплуатации (обычно срок эксплуатации составляет длительный период) передает его в собственность муниципальным органам управления. За этот период инвестиционной компании возмещаются все расходы, связанные со строительством нового объекта и обеспечивается прибыль. Реализация модели ВООТ больше всего подходит для городов с населением свыше 200 тыс. человек

Конкуренция между частными операторами проявляется на этапе конкурсного отбора за право эксплуатации предприятия водоснабжения и водоотведения в рамках заключения контракта на управление, арендного договора или концессионного соглашения.

Наиболее оптимальным вариантом партнерства среди рассмотренных выступает концессионное соглашение, основанное на сохранении государственной собственности и привлечении инвестиционных средств частного сектора. Долгосрочный характер контракта предусматривает возврат инвестиций и получение доходов частным оператором.

На практике в одних отраслях и странах концессии как основной вид косвенной приватизации в естественно-монопольном секторе экономики преобладают в системе партнерских отношений, в других им отводится второстепенная роль [17].

Так, около 60% общей суммы инвестиций в производственную инфраструктуру бывших социалистических и развивающихся стран, вложенных в 1990-2001 гг. через проекты ГЧП, приходится на концессии [18]. Уже римское право предусматривало возможность предоставления частным лицам концессий на снабжение населения чистой водой [19].

В Великобритании концессионное законодательство появилось в XVII в., во Франции закон о концессиях в сфере жилищно-коммунального хозяйства существует со времен Наполеона, в Германии коммунальное хозяйство также функционирует на основе осуществления концессионных проектов [20].

Образование института концессий происходит: на базе приспособления государственной системы управления к новым принципам (США, Канада, Япония, страны ЕС); или путем формирования принципиально новой системы управления (Великобритания, Новая Зеландия, развивающиеся страны, страны с переходной экономикой) [21].

В развитых странах суть концессий состоит в передаче публично-правовой собственности с присущими чертами публично-правового и гражданско-правового договора.

В нашей стране основу концессионному законодательству положил Закон Украины от 16.07.99 г. "О концессиях", Постановления Кабинета Министров Украины: • "О реестре концессионных договоров" от

18.01.2000 г. N 72; • "Об утверждении Методики расчета концессионных платежей" от 12.04.2000 г. N 639; • "Об утверждении Положения о проведении концессионного конкурса и заключении концессионных договоров на объекты права государственной и коммунальной собственности, которые предоставляются в концессию" от 12.04.2000 г. N 642; • "Об утверждении Типового концессионного договора" от 12.04.2000 г. N 643; • "Об утверждении Порядка определения объектов концессии, концессионерам которых могут предоставляться льготы по концессионных платежей, дотации, компенсации и условий их предоставления" от 13.07.2000 г. N 1114.

Согласно ЗУ "О концессиях", по концессионному соглашению одна сторона (концессионер) обязуется за свой счет создать и (или) реконструировать определенное этим соглашением недвижимое имущество (далее - объект концессионного соглашения), право собственности на которое принадлежит или будет принадлежать другой стороне (концеденту), осуществлять деятельность с использованием (эксплуатацией) объекта концессионного соглашения, а концедент обязуется предоставить концессионеру на срок, установленный этим соглашением, права владения и пользования объектом концессионного соглашения для осуществления указанной деятельности.

Объектом концессионного соглашения является недвижимое имущество, входящее в состав следующего имущества: системы коммунальной инфраструктуры и иные объекты коммунального хозяйства, в том числе объекты водо-, тепло-, газо- и энергоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод и т.д. Объект концессионного соглашения находится в собственности концедента — Украины, субъекта или органа местного самоуправления. Концессионером может выступить индивидуальный предприниматель, украинское или иностранное юридическое лицо.

Концессионная деятельность выступает средством преодоления дефицита финансовых ресурсов у муниципальных предприятий водоснабжения и водоотведения для осуществления модернизации данной отрасли.

К настоящему времени концессиям присущи следующие характерные черты [22]:

- предмет концессионной деятельности — государственная или муниципальная (общественная) собственность или виды деятельности, составляющие государственную монополию и публичные службы;
- один из субъектов - государство в лице различных органов власти;
- возмездность и возвратность предмета концессии;
- ограниченность концессионного срока.

В дополнение выделим целевую направленность концессионного соглашения — удовлетворение общественных нужд и потребностей.

В ходе исследования было выявлено и обосновано действие ряда факторов как способствующих, так и сдерживающих реализацию

концессионных соглашений в сфере поставки пресной воды, к ним относятся институциональные, социальные и экономические.

Институциональные факторы включают формальные и неформальные институты, определяющие характер взаимодействия экономических агентов. Выявлено, что в российской практике заключение концессий сдерживается рядом институциональных факторов, связанных с недостаточной сформированностью правового поля соглашений, а именно отсутствием четких механизмов нормативного, договорного и финансового сопровождения соглашений и их имплицитного характера.

Так, в рамках сотрудничества частного бизнеса и местных властей возможны ситуации сговора. Как утверждает Ясин Е. Г. [23], из шести развивающихся стран (Сантьяго де Чили, Мехико, Буэнос-Айрес, Абиджан — Берег Слоновой Кости, Измит — Турция и др.), где осуществлялись проекты по улучшению организации водоснабжения за счет привлечения частных инвестиций в неблагоприятных институциональных условиях, лишь в Чили можно было говорить о независимости суда при вынесении решений против действий частных компаний.

Что касается регуляторных и политических факторов, то в Мехико контроль над работой частной компании, с которой был заключен контракт на управление водоснабжением, осуществлялся с помощью 18 подразделений муниципалитета, зато орган, наблюдавший за исполнением международного контракта, состоял из членов одной политической партии [23].

В украинских условиях также возможен сговор между представителями государственного аппарата и частного бизнеса. Важным признаком украинского частного капитала является его сращивание с различными звеньями государственной власти и управления. Такое сращивание имеет место для всех вышеназванных групп капитала и на всех уровнях власти. Интересы каждой из сторон, несмотря на их противоречивость, нередко смыкаются [24].

Социальные факторы определяют, прежде всего, условия обеспечения бесперебойности процессов водоснабжения, доступа к питьевой воде всех групп населения вне зависимости от уровня их доходов, соответствие качества поставляемой пресной воды всем существующим санитарно-гигиеническим требованиям.

Экономические факторы определяют, прежде всего, эффективность деятельности частного оператора, достижение им финансовой стабильности, рентабельности использования арендованного имущества, установления тарифов для населения, обеспечивающих возврат инвестированных средств бизнесу, минимизацию коммерческих рисков, сопутствующих осуществлению концессионной деятельности концедента и концессионера.

Влияние вышеуказанных факторов на эффективность реализации концессионных соглашений, согласно авторской точке зрения, формализованным образом представлено на рис. 10.1.

Отметим, что концессионная деятельность в водоснабжении имеет как социальное значение, заключенное в поставке общественно-необходимого товара - пресной воды, так и экономическое значение, связанное с возможностью более эффективного использования и управления инфраструктуры. Концессионер обязан регулярно вести опросы клиентов, изучать мнение пользователей о предоставляемой услуге, налаживать обратную связь с клиентами и абонентами, поддерживать с ними диалог, иметь четкое представление об их требованиях и пожеланиях, а также оперативно устранять недостатки в работе.

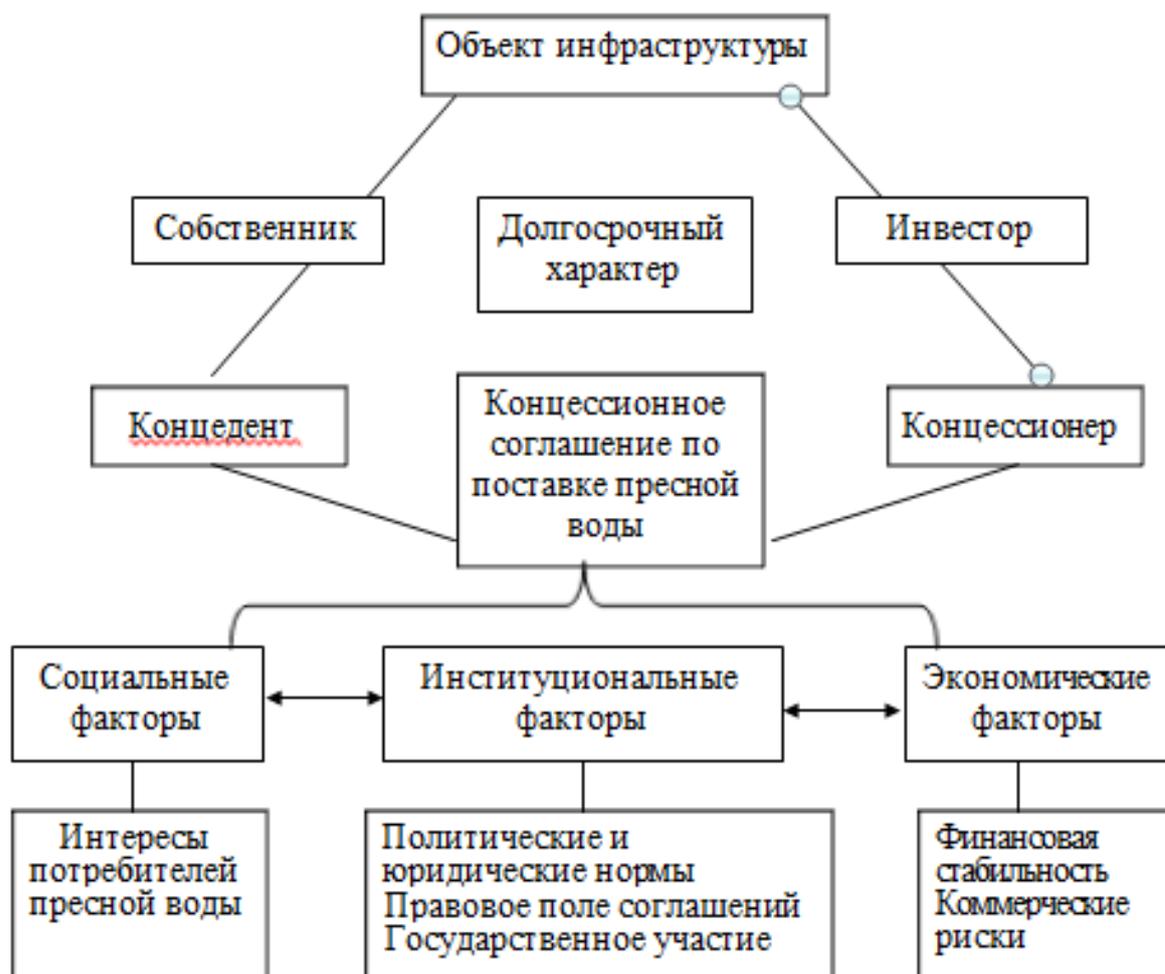


Рис. 10.1 - Факторы, влияющие на эффективность реализации концессионных соглашений

Роль государства в условиях реализации концессии должна включать установление определенных качественных и количественных стандартов в процессе производства и поставки пресной воды.

Договор концессии между собственником сетей - государством и частным оператором заключается после торгов за право предоставления инфраструктурных объектов в пользование частному оператору (за

франшизу). Для проведения торгов за франшизу на естественную монополию необходимо (но недостаточно) выполнение следующего минимума условий: наличие нескольких квалифицированных претендентов на право поставки монопольной услуги; исключение сговора между ними; исключение сговора между каким-либо из претендентов и органом, проводящим торги (предполагается, что общество делегирует право на организацию торгов государству). Хотя в Украине выполнимость каждого из этих условий в некоторых ситуациях может быть поставлена под серьезное сомнение [25].

При проведении аукциона предпочтение отдается инвестору, предложившему наименьшую удельную цену поставки квазиобщественной услуги. Необходимо учитывать, что наличие минимальной цены необязательно предполагает высокое качество поставляемой продукции, поэтому следует ориентироваться на всю совокупность факторов деятельности конкурсанта, что, несомненно, приведет к усложнению процедуры торгов за право концессионной деятельности. По мере увеличения числа потенциальных операторов, подающих заявку на участие на аукционе, растет уровень конкуренции, что положительным образом сказывается на качестве предоставляемой услуги и величине тарифов для потребителей.

В случае передачи активов водоснабжения и водоотведения, ранее занятых в концессии, другому концессионеру возникает трудность по способу передачи вновь созданных основных фондов прежним концессионером новому победителю торгов за франшизу. Самым простым вариантом разрешения возникшей проблемы может считаться согласие прежнего победителя продать свои активы по остаточной стоимости, если это предусмотрено договором, в противном случае новому победителю придется осваивать новые инфраструктурные сети.

Государство может содействовать осуществлению концессионных проектов путем прямого участия в финансировании и посредством снижения рисков концессионной деятельности. Риски в концессионных проектах могут сопутствовать как концессионеру, так и концеденту. Реализация концессионного соглашения для концедента сопряжена с рядом специфических рисков, в числе которых [26]:

- риск неконтролируемого роста тарифов;
- риск потери контроля над государственными активами (объектами государственной и муниципальной собственности);
- риск в выборе компании-концессионера и в оценке степени ее эффективности в процессе реализации соглашения (уровень услуг, реальность инвестиционной программы и др.);
- риск осуществления компанией-концессионером чрезмерного оборота (получения сверхприбылей);
- риск невыполнения части контрактных обязательств.

Однако уклоняться от принятых на себя обязательств может и концессионер, в этом случае возникает проблема «принципал-агент»,

разработанная в рамках неинституциональной теории фирмы. Принципал — собственник предприятия водоснабжения и водоотведения в лице государственных или муниципальных органов управления. Агент - частный сектор. В результате концессионного взаимодействия агент обладает большим объемом информации, что порождает асимметричность информации, повышает издержки мониторинга и является предпосылкой для оппортунистического поведения агента.

Концессионер, в свою очередь, может испытывать бюджетные, тарифные, риски недополучения доходов, риски, связанные с собственником инфраструктуры [26]. Бюджетные риски связаны с невыполнением государственных органов обязательств по выплата дотаций, покрывающих разницу в тарифах населению и полным тарифом, по субсидированию малоимущих слоев населения и т.д. Тарифные риски связаны с особенностями установления тарифов на неопределенный срок, угрозы несоответствия структуры тарифа финансовым потребностям частного оператора и др. Риски недополучения доходов определенным образом связаны с тарифными рисками, в том случае, если устанавливаемые тарифы не соответствуют платежеспособному спросу населения, возрастет объем задолженности населения перед предприятием жилищно-коммунального хозяйства. Риски, связанные с собственником инфраструктуры, определяются оппортунистическим поведением органов местного самоуправления.

Недостаток финансовых средств, испытывающий частный сектор при заключении концессионного соглашения, может явиться сдерживающим фактором становления института государственно-частного партнерства в рассматриваемой сфере. Модернизация систем водоснабжения и водоотведения предполагает значительный приток инвестиций в форме кредита с соответствующим объектом залога. Поэтому предоставляемые кредиты имеют высокую процентную ставку с целью компенсации большого риска.

На практике проекты могут финансироваться за счет кредитов с правом полного или ограниченного регресса на все активы заемщика. Одним из способов возмещения заемных средств является введение платы за подключение новых объектов к водопроводным и канализационным сетям, позволяющее перенести часть финансовой нагрузки с текущих на будущих водопользователей.

Концессионер также имеет возможность снизить величину налоговых платежей, так при формировании налоговой базы по налогу на прибыль организаций он имеет право относить на расходы не только концессионную плату за право владения и пользования объектом концессионного соглашения, но и сумму начисленной амортизации в отношении имущества, полученного по концессионному соглашению в течение срока действия соглашения [27].

В ряде случаев возможен разрыв договорных концессионных отношений, так компания United Water, осуществлявшая водоснабжение в

г. Атланта (США), несла дополнительные потери при эксплуатации водохозяйственных систем, что отрицательно сказывалось на качестве предоставляемых услуг, в результате недовольства местного населения партнерство городских властей и компании было прекращено [22].

Большая часть государственно-водного сотрудничества реализуется через договоры долгосрочной аренды в силу того, что заключение концессионных договоров в украинской практике сдерживается рядом факторов. Это связано с некоторыми недостатками институциональной базы, в частности:

- отсутствуют механизмы нормативного, договорного и финансового сопровождения концессионных соглашений;
- не сформированы общие принципы взаимодействия муниципалитетов и частных операторов при предоставлении услуг водоснабжения и водоотведения;
- присутствует определенная степень недоверия граждан и государственных и муниципальных структур к деятельности частных операторов в сфере предоставления водно-канализационных услуг;
- процесс водообеспечения характеризуется этапностью, в результате передачи прав по пользованию водохозяйственной системой в рамках концессии часть активов может иметь высокий уровень физического износа, остальная — лишь требовать незначительных капиталовложений, что предполагает заключение концессионного договора отдельно по каждому объекту.

Кроме того, законодательной базе нашей страны присущ ряд недостатков, в частности, в обязанностях концессионера не выделено условие поставки продукции необходимого качества, не приведены критерии качества продукции или услуг, но при этом утверждается, что неисполнение или ненадлежащее исполнение концессионером обязательств по предоставлению потребителям товаров, работ и услуг, в том числе несоответствие их качества требованиям, установленным законодательством Украины и концессионным соглашением, может выступить условием разрыва государственно-частных отношений. Также среди недостатков законодательной базы можно выделить отсутствие четких критериев отбора концессионеров.

В связи с этим требуются надежное правообеспечение рассматриваемого партнерства в плане доступа к участию в нем разнотипных предприятий (в том числе средних и малых), соответствующие правовые гарантии; необходим пакет законодательных актов об отношениях этого партнерства, обеспечивающих бизнесу благоприятные условия для вложения его инвестиционных средств в проекты [8].

В целях дальнейшего развития государственно-частного партнерства в рамках рынка пресной воды в форме концессионных соглашений, снижения доли рисков, наложенных на концедента и концессионера, необходимо дополнение институциональной среды путем формирования

специальных органов концессионного надзора, введения нормативных актов и подзаконных актов, отражающих специфику осуществления концессий в области предоставления услуг по производству и поставке пресной воды, разработка системы финансирования концессионных проектов, проведения независимой экспертизы концессионных проектов, осуществления надзора за ходом их выполнения.

Таким образом, эффективная реализация института концессий в области поставки пресной воды зависит как от ряда социальных, экономических факторов, так и от институциональной среды, формируемой главным образом за счет государственного регулирования и правового обеспечения концессионной деятельности.

Заключение концессий в рамках функционирования регионального рынка пресной воды должно учитывать особенности территориального развития, объем и качественные характеристики располагаемых ресурсов пресной воды, аспекты государственной и региональной политики. Государственная и региональная политика в области водных ресурсов должна быть направлена на удовлетворение потребностей в пресной воде, достижение баланса между экономическими и социальными интересами в области использования ресурсов пресной воды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абалкин Л.И. Роль государства в становлении и регулировании рыночной экономики // Вопросы экономики, 1997. № 6. С. 3-12.
2. Абалкин Л.И. Смена тысячелетий и социальные альтернативы // Вопросы экономики, 2000. № 12. С.48-60.
3. Андреева Н.П. Информационно-консультационное обеспечение агробизнеса // Техника и оборудование для села, 2005. №6. С. 34-36.
4. Ахмаев А. О концессионных соглашениях // Право и экономика, 2006. №8. С. 8-9.
5. Баринов В.А. Антикризисное управление. / Москва: ИД ФБК-ПРЕСС, 2002. 520 с.
6. Беллман В. Динамическое программирование. / Москва Издательство, иностранной литературы, 1980. 280 с.
7. Беллман В., Гликсберг К., Глес О. Некоторые вопросы математической теории процессов и управления. / Москва: Издательство иностранной литературы, 1982. 385 с.
8. Бережная И.В. Национальные приоритеты и региональные детерминанты социально-экономического роста (на материалах АР Крым) / Львов: НАН Украины, Институт региональных исследований, 2004. 640 с.
9. Бережная Е.В. Математические методы моделирования экономических систем. Учеб.пособие. / Москва: Финансы и статистика, 2001.
10. Библиотека управления. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.cfin.ru/>
11. Бизнеспортал АУР. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.aup.ru/>
12. Богатко А.Н. Основы экономического анализа хозяйствующего субъекта. / Москва: ФиС, 2001.
13. Богомолов О.Т. Анатомия глобальной экономики. Москва: ИКЦ Академкнига, 2003. 428 с.
14. Буркинский Б.В., Ковалев В.Г., Ковалева Н.Г. и др. Экономические проблемы природоохранного менеджмента. / Одесс. госуд. экол. унив-т. Одесса: ОГЭКУ, 2002. 330с.
15. Буркинский Б.В., Степанов В.Н. Харичков С.К. Природопользование: основы экономико-экологической теории. / Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины,. 1999. 350с.
16. Буркинский Б.В., Ковалева Н.Г., Ковалев В.Г., Степанов В.Н. Инвестирование природоохранной деятельности. / Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 2002. 224 с.
17. Буркинский Б.В. Экономико-экологические основы регионального природопользования и развития. / Одесса: Феникс, 2005. 575 с.

18. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. / Москва: Наука, 1978. 400 с.
19. Брадбаарт, Окке. Сравнение частных и общественных водохозяйственных служб: влияет ли форма собственности на эффективность предприятия // ВОДА и ЭКОЛОГИЯ, 2003. №1. С.49-69.
20. Браун Л. Как избежать климатических катастроф. Л-М.: «ЭКСИМО», 2010. 415 с.
21. Варнавский В. Государственно-частное партнерство как альтернатива приватизации в инфраструктурном комплексе // Проблемы теории и практики управления, 2004. №2. С. 47-52.
22. Варнавский В. Государственно-частное партнерство как альтернатива приватизации в инфраструктурном комплексе // Проблемы теории и практики управления, 2004. №2. С. 47-52.
23. Варнавский В. Приватизационные процессы в инфраструктуре: успехи и ошибки реформ. // Мировая экономика и международные отношения, 2005. №8. С. 109-113.
24. Варнавский В. Концессионные формы управления государственной собственностью. // Проблемы теории и практики управления, 2002. №4. С. 66-71.
25. Верховная Рада Украины. Официальный сайт. [Электронный ресурс]: Режим доступа: www.rada.gov.ua
26. Вода для людей, вода для жизни. Доклад ООН о состоянии водных ресурсов мира. / Москва, 2003.
27. Герасимчук З. В., Микитин Т. М., Якимчук А. Ю. Маркетинг природно-заповідних територій. Монографія. Луцьк: ЛНТУ. 2012. 245с.
28. Головина О.И. Информатизация контроллинга для построения управленческой системы // Шестая международная научно-практическая конференция «Предпринимательская деятельность в Украине: проблемы развития и регулирования». Киев, 2012. С. 38-40.
29. Государственная служба статистики Украины. Официальный сайт. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.ukrstat.gov.ua>
30. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. Москва: ГУ ВШЭ. 2001. 495 с.
31. Гуртов В. О состоянии жилищно-коммунального комплекса // Экономист, 2004. №7. С. 47-54.
32. Дайле А. Практика контроллинга: Пер. с нем. / Под ред. М.Л. Лукашевича, Е.Н. Тихоненковой. Москва: Финансы и статистика, 2001. 336с.
33. Данилов-Данильян В. И. Глобальная проблема дефицита пресной воды // Век глобализации. 2008. № 1. С. 45-56.
34. Джигирей В.С. Экология и охрана окружающей природной среды / Київ: Знання, 2007. 422 с.
35. Долишний М.И., Стадницкий Ю.И., Загородний А.Г., Товкан О.Е. Размещение продуктивных сил и региональная экономика. Львов: Нац. унив-т «Львовская политехника», «Интеллект - Запад». 2003. 379 с.

36. Дорогунцов С.І., Муховиков А.М., Хвесик М.А. Оптимізація природокористування [Текст] // Природні ресурси: еколого-економічна оцінка, Київ: Кондор, 2004. Т.1. 291 с.
37. Примак І.Д., Манько Ю.П., Рідей Н.М., Мазур В.А. Екологічні проблеми землеробства. / За ред.. І.Д.Примака. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 456с.
38. Балджи М.Д., Улибіна В.О., Сментина Н.В. Економіка та організація міського господарства: Навчальний посібник / Одес. нац. економ. унів-т. Одеса: ОНЕУ, 2014. 340с.
39. Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21.12.2010 № 2818-VI [Електронний документ]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>
40. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» м. Київ, 16 червня 1992. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>
41. Зуева О.К. Разработка социально-экономических инструментов функционирования системы контроллинга./ О.К. Зуева// Дис. канд. экон. наук. Москва. 2006.
42. Интерактивная бухгалтерия. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.interbuh.com.ua/>
43. Ковалев В.Г. Основы безопасного и сбалансированного развития экономико-экологических систем . Одесса: Издательство ХГЭУ. 2010. 207 с.
44. Ковалев В.Г., Сербов Н.Г., Рекиш А.А. Производственно-хозяйственная и природоохранная деятельность в водных бассейнах Украины. Одесса: «ПОЛИГРАФ». 2011. 105 с.
45. Ковалев Н. Р. Государственно-частное партнерство: кластерный подход // Известия Иркутской государственной экономической академии (Байкальский государственный университет экономики и права). 2007. №6. С. 104-107.
46. Колонтай С. Н. Привлечение инвестиций в природоохранную деятельность биосферных заповедных территорий Украины. / Одесса: Изд-во ОХГУ, 2005. 183 с.
47. Концепция национальной экологической политики Украины на период до 2020 года (17.10.2007 № 880-р) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/880-2007-p>
48. Кульский Л.А., Даль В.В., Ленчина Л.Г. Вода знакомая и загадочная. / Киев: Техника, 1982. 120 с.
49. Кульский Л.А., Иванов В.В., Рогов В.М. Математическое моделирование систем водоснабжения (введение в системный анализ). / Киев: Наукова думка, 1986. 120 с.
50. Лацко Р. Экономические проблемы окружающей среды. / Москва: Наука, 2004. 256 с.
51. Любинин Д. Партнерство государства и бизнеса: о необходимости, сущности и формах // Российский экономический журнал, 2007. №9-10.

52. Математические модели контроля загрязнения воды (Под ред. Джеймса А.). Мир, 1981. 463 с.
53. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли. Гидрометеоздат, 1974. 354 с.
54. Налогово-бюджетная политика и экономический рост: уроки для Восточной Европы и Центральной Азии / Под ред. Ш. Грей, Т. Лейн, А. Вардакиса. Всемирный банк, 2007. 391 с.
55. Олейник Е.М. Гармонизация экономического и экологического развития. / Москва: Наука, 2005. 305 с.
56. Плышевский Б. Частный и государственный капитал: проблемы взаимоотношений // Экономист. 2004 №6. С.22-28.
57. Попов А. И. Концессионные риски в государственно-частном партнерстве // Финансы и кредит, 2007. №19. С.34-43.
58. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивність агроєкосистем. / Київ: КНТ, 2007. 344 с.
59. Покрытан, П. О регулировании монопольных тарифов // Экономист, 2006. №2. С. 9-14.
60. Потапенко Н. Особенности формирования рынка эколого-безопасных товаров, технологий и услуг в Украине // Экономика Украины, 2001. № 8. С. 28-33.
61. Природоресурсовое законодательство Украины. Одесса: ЛАТСТАР, 2000. С. 307.
62. Рекиш А.А. Основы обеспечения устойчивого и экологически безопасного развития экономики Украины // Вестник Одесского государственного экологического университета. 2008. Вып. 6. С. 46-54.
63. Рекиш А.А. Экономические, экологические, социальные основы разработки оценок направления развития экономико-экологических систем. / Одесс.госуд.экологич.унив-т. Одесса: ОДЕКУ, 2010. 125 с.
64. Сербов М.Г. Методичні основи економічної оцінки збитків від надзвичайних ситуацій природного характеру // Вісник Одеського державного екологічного університету, 2011. Вип. 12. С. 58-64.
65. Сербов М.Г. Методологічні основи економічної оцінки водних басейнів як об'єктів природокористування // Вісник соціально-економічних досліджень: Збірник наукових праць, 2011. Випуск №3(43), ОНЄУ. С. 381-386.
66. Сербов М.Г., Кирияк С.Г. Застосування методів багатовимірного статистичного аналізу до гідрологічного районування (на приклади річок ривнинної території України) // Вісник Одеського державного екологічного університету, 2010. вип.9. С.152-158.
67. Сербов М.Г., Кіріяк С.Г. Про особливості застосування методів аналізу часових рядів максимального стоку висняного водопілля річок України // Вісник Одеського державного екологічного університету, 2009. Вип.8. С.182-187.

68. Сербов М.Г., Шакірзанова Ж.Р. Економіка гідрометеорологічного забезпечення народного господарства України (гідрологічні аспекти). Одеса: ОДЕКУ, 2008. 123 с.
69. Сербов Н.Г. Влияние природоохранной деятельности на расходование первичных природных ресурсов в водном бассейне // Вестник Днепропетровского университета, серия «Экономика», 2012. Вып. 6(2). Т. 20. № 10/1. С. 44-49.
70. Сербов Н.Г. Влияние природоохранной деятельности на экономику природопользования на территории водных бассейнов // Научно-практический журнал «Экономика Крыма». Симферополь, 2012. № 3 (40). С. 133-136.
71. Сербов Н.Г. Економічні основи оцінки водних басейнів як об'єктів природокористування Вісник ОДЭКУ, 2012. Вып.14. С. 56-62.
72. Сербов Н.Г. Многофакторный системный и мультифрактальный подход к моделированию среднемесячных расходов вода на примере реки Дунай // [Украинский](#) гидрометеорологический журнал, 2009. № 5. С. 179-183.
73. Сербов Н.Г. Некоторые подходы к экономико-экологической оценке водных бассейнов как совокупности объектов хозяйствования // Вестник Одесского Национального политехнического университета, 2011. Вып. 20. Т. 16. С. 173-178.
74. Сербов Н.Г. О применении формулы объемного типа для расчёта максимального половодного стока // Сборник: проблемы гидрометеорологии и охраны окружающей среды Сбири, Дальнего востока и Тихого океана. Владивосток: ДВНИИ, 2006 С.76-78.
75. Сербов Н.Г. Развитие „зелёной” экономики в водных бассейнах как объектах природопользования // [Международный](#) экологический форум „Зелёная экономика. Зелёные технологи. Зелёные инвестиции” (15-16 сентября), Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины. 2011 г. С.26-28.
76. Сербов Н.Г. Экономическая характеристика водного бассейна как объекта природопользования // Вестник Одесского государственного экологического университета, 2012. Вып. 13. С. 38-43.
77. Сербов Н.Г. Экономические аспекты энергообеспечения производственно-хозяйственной деятельности на территории водных бассейнов // Вестник Одесского Национального университета им. И.И. Мечникова: Экономика, 2012. Вып. 2. Т. 17. С. 191-196.
78. Сербов Н.Г. Экономические основы экологизации производственно-хозяйственной деятельности в водных бассейнах Украины // Вестник Днепропетровского университета, серия «Экономика», 2011. Вып. 5(4). Т.19. № 10/1. С. 63-68.
79. Сербов Н.Г., Бояринцев Е.Л. Водный баланс летнего периода малых горных водосборов (по материалам Закарпатской воднобалансовой станции // Международная научно-техническая конференция „Современная природная среда 2007”. Одесса: ОДЭКУ, 2007. С.79-80.

80. Сербов Н.Г., Бояринцев Е.Л. Некоторые особенности формирования дождевых паводков в горных регионах низкотемпературных многолетнемёрзлых пород // Международная научная конференция «Экстремальные гидрологические события». Москва. 3-6 ноября, 2003. С.59-62
81. Смелик Р.Г. Совершенствование учетно-аналитического обеспечения управления организацией // «Экономический анализ: теория и практика», 2011. №8 (215). С. 17 -27.
82. Статистичний збірник «Довкілля України за 2014 рік» / За ред. О.М. Прокопенко. Київ: Державна служба статистики України, 2015. 223с.
83. Статистичний щорічник «Рослинництво України 2015 рік» / За ред. О.М. Прокопенко. Київ: Державна служба статистики України, 2016. 180с.
84. Статистичний бюлетень «Про використання води в Україні та регіонах у 2015р.». Київ: Державна служба статистики України. 2016. 18с.
85. Стратегія розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року: схв. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2013 р. № 806-р – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/806-2013-%D1%80>
86. Сурков В. Управление рисками в сфере естественных монополий // Проблемы теории и практики управления, 2003. №6. С.50-56.
87. Теплякова Т.Ю. Контроллинг: учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2010. 142 с.
88. Фалько С.Г. Контроллинг для руководителей и специалистов. Москва: Финансы и статистика, 2008. 272 с.
89. Чернышов Л.Н. Ценовая и тарифная политика в жилищно-коммунальном хозяйстве. Научн. ред. – акад. Е.В. Басин. Москва: Книжный мир, 1998. 248 с.
90. Чумаков А.Г. Сервисные функции контроллинга научно-производственных предприятий в составе государственных корпораций / Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов: «Новая российская экономика: движущие силы и факторы». ч.2. Ярославль: ЯрГУ, 2010. С. 165 - 168.
91. Чумаков А.Г. Алгоритм построения системы показателей деятельности научно-производственного предприятия на основе анализа заинтересованных сторон // «Контроллинг», 2011. № 2 (39). С. 24 - 31.
92. Шарингер Л. Новая модель инвестиционного партнерства государства и частного сектора // Российский экономический журнал, 2004. №9-10. С.41-52.
93. Шмаль А.Г. Факторы экологической опасности и экологические риски. г. Бронницы: Издательство: МП «ИКЦ БНТВ», 2010. 192 с.

94. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов / под ред. В.В. Федосеева. Москва: ЮНИТИ, 2002. 391 с.
95. Энциклопедия экономиста. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://economic.lviv.ua/>
96. Ясин, Е. Г. Политическая экономия реформы ЖКХ. Москва: Фонд «Либеральная миссия», 2006. 52 с.
97. Fischhoff, B. Scientific Management of Science / Carnegie Mellon University // "Policy Sciences", 2000. №33. p. 73 - 87.
98. Controlling fundamentals and overhead cost controlling. R/3 System. - Germany: SAP AG, 1994. 164 p.
99. Witt F.-J., Witt K. Controlling faer Mittel- und Kleinbetriebe. VerlagCH. Beck. -Muenchen, 1996. 468 S.
100. Sadchenko E. V., Martienko A. L, Anderson V. N. Efficiency of environmental economic mechanism in Ukraine // Proceedings EGIS — EGIS foundation, Utrecht / Amsterdam the Netherlands. 1994. p. 983-987.
101. SAM Study “Water: a market of the future”/ D. Wild. – Zurich, 2007. 32 с.
102. Strategies for domestic inputs in the water utility management markets of Eastern-Central Europe and Central Asia I The Organization for Economic Cooperation and Development, World Bank&Bank-Netherlands Water Partnership, 2004. 58 с.

Наукове видання

Ковальов Володимир Георгійович, Сербов Микола Георгійович,
Павленко Олена Пантеліївна, Колонтай Світлана Миколаївна, Волкова
Алла Олександрівна, Улибіна Валентина Олексіївна, Головіна Олеся
Іванівна, Жавнерчик Олеся Вячеславівна, Чугунов Анатолій Анатолійович,
Ланецька Яна Володимирівна

Комплексний підхід до управління прісноводними ресурсами

Монографія

Російською мовою

Підписано до друку 11.05.2018 Формат 60x84/16
Папір офсетний. Гарнітура "Times New Roman"
Ум.друк.арк 10,46 Наклад 300 прим. Зам. № 770

Видавництво та друкарня "ТЕС"

(Свідоцтво ДК№771) Одеса, вул.Канатна 81/2

Тел.:(0482)42-90-98, (0482)42-89-72

Надруковано з готового оригінал-макету

Одеський державний екологічний університет

65016, Одеса, вул. Львівська, 15