

Література

1. Лушкін В.А., Торкатюк В.І., Коржак Б.М. та ін. *Безпека життєдіяльності: Навч. посібник.* – Житомир, 2001. – 672 с.
2. Петросов В.А. *Управление региональными системами водоснабжения.* – Харьков: Основа, 1999. – 320 с.
3. Каленіченко Л.І., Карук Б.П., Тищенко О.І. *Управління водогосподарськими комплексами.* – К.: Київ, 2000. – 330 с.
4. Дорогунцов С.І., Хвесик М.А., Головинський І.Л. *Водні ресурси України (проблеми теорії та методології).* – К.: Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, 2002. – 225 с.
5. Васильев А.И. *Реинжиниринг управления водопользованием.* – К.: «Основа», 2004. – 240 с.
6. Кравец В.Н., Борисов Б.М., Плакида В.Т., Титков А.А. *Схемы и технологии рационального водообеспечения, водоочистки в агропромышленном производстве Украины.* – К.: Из-во ЧП «Предприятие Феникс», 2012. – 526 с.

Автор: ВАСИЛЬСВ Анатолій Йосипович
Харківський національний технічний університет сільськогосподарства ім. П. Василенка, д.е.н., професор.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ВОДОСПОЖИВАНИЯ

В.И. Васильев

Целью этой работы является разработка методологических подходов к оптимизации водопотребления, как необходимого условия рационального водопользования.

Ключевые слова: рациональное водопользование, оптимизация водопотребления.

ECOLOGICAL AND ECONOMIC OPTIMIZATION OF THE PROCESS VODOSPOZHIVANNYA

V. Vasilyev

The aim of this work is to develop methodological approaches to the optimization of water consumption as a prerequisite for sustainable water use.

Keywords: water management, optimization of water use.

УДК 629.19

С.С. Душкин¹, А.Н. Назаренко², В.В. Поплавская²

¹Харьковский национальный университет городского хозяйства имени О.М. Бекетова, Харьков

²Запорожская государственная инженерная академия, Запорожье

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ВОДЫ БАСЕЙНА РЕКИ ДНЕПР

Работа заключается в совершенствовании регулирования качества вод произвольного речного бассейна в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования автоматизированной информационной системы (АИС). Работа включала в себя объединение различных направлений регулирования водохозяйственной деятельности в промышленности, ЖКХ и сельском хозяйстве и предложение методологического подхода в оптимальном управлении природными ресурсами за счет полученных эколого-экономических моделей регулирования хозяйствования.

Ключевые слова: жесткость воды, аналитика, проба воды, загрязнение, ПДК, солесодержание, норма, трубопровод, закон, мониторинг, электронная база, стоимость услуг.

Постановка проблемы. Начиная с 1991 года, законодательными органами Украины был принят ряд нормативных документов, направленных на формирование законодательно-правовой базы водохозяйственной деятельности. Субъекты получили право дифференцировать ставки платы в зависимости от водохозяйственной и экономической ситуации в регионе. Неоднозначность экономических мер воздействия, преобладающих в условиях рыночной экономики, на водопользователей, сложный, пространственно распределенный характер данных водного мониторинга приводят к усложнению процедуры

принятия решений в области регулирования качества вод речных бассейнов. Применение автоматизированных информационных систем, основанных на методах имитационного моделирования, позволяет находить оптимальные решения по использованию водных ресурсов региона.

Анализ последних достижений. При выполнении работы использовался аппарат системного анализа и математического моделирования. Теоретические и методологические подходы, использованные в статье, базируются на трудах российских, украинских и зарубежных

учёных в области управления водохозяйственной деятельностью. Непосредственной основой работы послужили труды Г.А. Агасандяна, А.Е. Алояна, А. Бисваса, А.П. Великанова, Г.В. Воропаева, А.М. Гареева, А.А.Глушко, К.Г.Гофмана, С.С.Душкина, С.М. Спояна, Г.С.Пантелята, А.Е. Косолапова.

Цель работы заключается в совершенствовании регулирования качества вод произвольного речного бассейна в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования автоматизированной информационной системы (АИС). Работа включала в себя объединение различных направлений регулирования водохозяйственной деятельности в промышленности, ЖКХ и сельском хозяйстве и предложение методологического подхода в оптимальном управлении природными ресурсами засчет полученных эколого-экономических моделей регулирования хозяйствования.

Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач:

- анализ и оптимизация модели водохозяйственной деятельности промышленных предприятий, коммунальных служб, сельскохозяйственных производителей путём учёта платности водопользования и взаимодействия с организациями коммунального хозяйства города;
- анализ возможностей для регулирования физического состояния энергетических коммуникаций в зависимости от качественного регулирования состава подпиточной воды на промышленных предприятиях;
- разработка и внедрение для произвольного речного бассейна автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений «Аквामенеджер-Днепр» в области регулирования качества вод;
- разработка методологии управления водохозяйственным комплексом речного бассейна Днепра (Запорожье) с использованием программного комплекса.

Предметом исследований работы являются эколого-экономические модели управления водоохранной деятельности, как отдельных предприятий-водопользователей, так и их синергетического эффекта на уровне речного бассейна.

Объектом исследований является водоохранная деятельность, как предприятия, так и водохозяйственного комплекса речного бассейна в целом, в современных правовых и экономических условиях.

Практическая значимость работы состоит том, что разработанная методика регулирования качества вод произвольного речного бассейна с использованием АИС позволяет повысить качество

водных ресурсов речного бассейна путём снижения антропогенной нагрузки на регион исследования. Информационной основой для получения математического описания являются стандартные данные государственных служб водного мониторинга и статистики.

Разработана автоматизированная информационная система «Аквामенеджер-Днепр» для поддержки принятия решений в области регулирования качества вод произвольного речного бассейна, реализующая математическую модель экологических и экономических процессов в исследуемом природно-техническом комплексе в рамках действующей нормативной базы. Разработанная система направлена на применение в органах государственного управления в области охраны окружающей среды.

Усиление влияния водохозяйственных систем на социально-экономические и природные системы предполагает развитие новых подходов, основанных на более эффективном и комплексном использовании водных ресурсов. Основой такого подхода могут служить информационные технологии, базирующиеся на применении современных математических подходов, математических методов и моделей.

К числу наиболее сложных и актуальных методических вопросов относятся вопросы разработки моделей информационно-технологического обеспечения процесса управления, технологии подготовки и согласования управленческих решений.

Изменение экономических условий функционирования предприятий вынуждает искать возможности применения новых методов совершенствования качества продукции, с другой стороны, анализ нормативных документов показывает, что современные правила и приёмы расчета ставок, плат, не учитывают результаты многих научных разработок в этой области.

Рассмотренные в первой модели вопросы, отражают определенные закономерности, но практическое применение моделей в существующих условиях вызывает ряд затруднений. Основной проблемой является отставание законодательно-нормативной базы, регламентирующей деятельность предприятий, от достижений, полученных в области моделирования водохозяйственной и водоохранной деятельности.

Одним из возможных путей снижения антропогенной нагрузки на водные объекты, является оптимизация взаимодействия предприятий-абонентов с организациями водопроводно-канализационного хозяйства в сфере пользования централизованными системами водоснабжения и канализации. Анализ нормативной базы,

регулюючої відносини між підприємствами-абонентами і підприємствами водопроводно-каналізаційного господарства, дозволяє зробити висновок про те, що в даний час водовідведення в природні водні об'єкти економічно більш вигідно, ніж користування послугами КХ.

Одной из самых актуальных в современном водопользовании является проблема неточечных источников загрязнений. С одной стороны, они являются наиболее трудным объектом для контроля и ограничения, а с другой — часто существенным образом влияют на формирование распределения загрязнений в водной среде. Госкомприродных ресурсов Украины утвердил «Методические указания по расчету платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты». Данный документ является основой для формирования экономических мер воздействия на предприятия-загрязнители, с целью снижения уровня неточечных загрязнений.

Предлагаемая автором модель водоохранной деятельности предприятий реализует одну из стратегий из рассмотренных В.Г. Пряжинской и в целом следует обобщенной модели Л.К. Левит-Гуревича и Д.М. Ярошевского. Практическое использование разработанной модели обеспечивается конкретизацией расчетных формул.

Во второй модели коммунального водопользования рассматриваются вопросы создания действенного механизма регулирования качества водных ресурсов. Одним из ключевых компонентов такого механизма является модель водохозяйственной деятельности предприятия. Авторами усовершенствована эколого-экономическая модель поведения предприятиями, предложенная А.А. Цхаем. В структуру модели включены новые блоки, что позволяет учесть ряд новых факторов, таких как платность водопотребления, взаимодействие водопользователей между собой и др. Эколого-экономическая модель рассматривает водохозяйственную деятельность предприятия с точки зрения финансовых ресурсов, затрачиваемых предприятием на оплату водовыведения и водопотребления в соответствии с законами о платности водопользования [57].

Для получения адекватного результата моделирования при работе с автоматизированной информационной системой «Аквामенеджер-Днепр» требуется большой объем исходных данных, описывающих гидрологию и гидрохимию рек и эколого-экономические характеристики предприятий бассейна. Соответственно, подготовка информации для работы с АИС «Аквामенеджер-Днепр» представляет собой достаточно сложную и трудоемкую процедуру. Методика подготовки

исходной информации, включающая руководство по подготовке исходной информации, является еще одним важным компонентом механизма регулирования качества водных ресурсов. Методика позволяет определить необходимый и достаточный для проведения модельных расчетов состав исходных данных для конкретных условий заданного речного бассейна.

В ходе работы с исходными данными по бассейну реки Днепр, авторы столкнулись с проблемой некорректности (субъективизма) предоставленных данных. В работе предложены подходы к решению проблемы представления отсутствующей информации, которые были использованы при моделировании качества вод бассейна реки Днепр.

При использовании автоматизированных информационных систем, включающих подсистемы моделирования, часто возникают вопросы о корректности входных данных и параметров. В нашем случае, проверка корректности входных данных и параметров в полной мере может быть осуществлена только в результате анализа результатов расчетов используемой модели. В случае задания неправильных данных расчеты вообще могут не быть получены. Анализ причин такого результата не тривиален и, как правило, приводит к выводам о существовании некорректного набора исходных данных или параметров, в то время, как каждый параметр по отдельности находится в пределах допустимого диапазона. В пункте «Оценка ограничений на параметры для корректности расчетов» предложен ряд рекомендаций по заданию входных данных и параметров.

В последней части работы формулируется методика регулирования качества вод речного бассейна на основе использования автоматизированной информационной системы «Аквामенеджер-Днепр». Рассмотрены элементы механизма регулирования качества вод речного бассейна, представленные в АИС «Аквामенеджер-Днепр». В качестве параметров управления в АИС «Аквामенеджер-Днепр» выбраны, прежде всего, коэффициенты риска экологической ситуации и доли возврата платежей за загрязнение предприятиям на реализацию природоохранных мероприятий.

В четвертой части работы приводится руководство пользователя АИС «Аквामенеджер-Днепр» и рассматривается возможность использования предложенной методики для регулирования качества вод бассейна реки Днепр.

Выводы и рекомендации

Анализ правовых документов проведенный в работе позволяет сделать вывод о существовании в Украине, достаточно работоспособной системе экономических механизмов для регулирования

водохозяйственной деятельности, нормативно-правовой базы. Самое совершенное законодательство не будет работать, если отсутствует или малоэффективен механизм контроля над выполнением принимаемых законов. С точки зрения водоохранной деятельности это означает необходимость в постоянном систематическом государственном объективном мониторинге как природных, так и сточных вод. Только данные подобного мониторинга могут служить исходной информацией для принятия решений в области регулирования качества вод речных бассейнов, тем более, когда для принятия решений используются автоматизированные информационные системы.

Использование программы «Акваменеджер-Днепр» для моделирования качества вод речного бассейна Днепра показало, что эффективное применение автоматизированных информационных систем для регулирования качества вод возможно только при организованном постоянном мониторинге качества вод.

Литература

1. *Handbook of Environmental Data and Ecological Parameters* /Ed.: S.E.Jorgensen //Int.Soc.for Ecol.Mod., 1979.
2. *Handbook of Hydrology* /Ed.: Maidment D.R.—McGRAW-HILL, Inc., 1993.
3. Агасандян Г.А. Эколого-экономические аспекты моделирования водохозяйственных систем. М.: Изд-во ВЦ РАН, 1994. - 32 с.
4. Анищенко Л.Я., Стрельберг Ф.В., Сухоруков Г.А. Методика расчета водоохранных мероприятий при распределении стока. //Вод. ресурсы. 1982. №1. С. 94-101.
5. Вавилин В.А., Циткин М.Ю. Математическое моделирование и управление качеством водной среды. //Вод. ресурсы. 1977, №5. С. 114-132.

6. Великанов А.И. и др. Моделирование процессов функционирования водохозяйственных систем. — М.: Наука, 1983.

7. Черняев А.М., Прохорова Н.Б., Дальков М.П., Шахов И.С. Бассейн-П. Стратегия управления устойчивым водопользованием. //РосНИИВХ. — Екатеринбург: Изд-во «Виктор», 1997. — 236 с.

8. Черняев А.М., Шолохович В.Ф. Принципы формирования и модели оптимального планирования объединенных ВХС (на примере Урала) // Охрана природных вод Урала. Свердловск, 1982. - Вып.13. - С.3-16.98

9. Шукис А.А. Системный подход и его основные принципы. / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. — Барнаул: Алтайское книжное изд-во, 1981. — 68 с.

10. Эгильский И.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами подачи и распределения воды. — JL: Стройиздат, Ленингр. отделение, 1988.

11. Экологизация экономики: методы регионального управления. / А.М. Бронштейн, В.А. Литвин, И.И. Русин. М.: Наука, 1990.

12. Эльгинер Л.И., Чупис А.В., Панасовский Ю.В. Социально-экологические вопросы использования водных ресурсов. — М.: Наука, 1992. — 136

Автор: ДУШКИН Станислав Станиславович
Харьковский национальный университет городского хозяйства им О.М. Бекетова, д.т.н., профессор

Автор: НАЗАРЕНКО Алексей Николаевич
Запорожская государственная инженерная академия, к.т.н., доцент.

Автор: ПОПЛАВСКАЯ Валерия Владиславовна
Запорожская государственная инженерная академия, студент.

ЖОРСТКІСТЬ ВОДИ, АНАЛІТИКА, ПРОБА ВОДИ, ЗАБРУДНЕННЯ, ГДК, СОЛЕВМІСТ, НОРМА, ТРУБОПРОВІД, ЗАКОН, МОНІТОРИНГ, ЕЛЕКТРОНА БАЗА, ВАРТІСТЬ ПОСЛУГ

С.С. Душкин, О.М. Назаренко, В.В. Поплавская

Робота полягає у вдосконаленні регулювання якості вод довірного річкового басейну відповідно до чинної нормативної бази на основі використання автоматизованої інформаційної системи (АІС). Робота включала в себе об'єднання різних напрямків регулювання водогосподарської діяльності в промисловості, ЖКГ та сільському господарстві і пропозиція методологічного підходу в оптимальному управлінні природними ресурсами за рахунок отриманих еколого-економічних моделей регулювання господарювання.

Ключові слова: жорсткість води, аналітика, проба води, забруднення, ГДК, солевміст, норма, трубопровід, закон, моніторинг, електронна база, вартість послуг.

WATER HARDNESS, ANALYTICS, WATER SAMPLES, POLLUTION, MPC, SALINITY, NORMA, LINE, THE LAW, MONITORING, ELECTRONIC BASE, PRICES

S.S. Dushkin, A.N. Nazarenko, V.V. Poplavskaya

Work is to improve the water quality regulation any river basin in accordance with the current regulatory framework, based on the use of automated information system (AIS). The work included bringing together different areas of regulation of water management in industry, housing, agriculture, and offer a methodological approach in the optimal management of natural resources receiving expense of ecological and economic models of regulation management.

Keywords: water hardness, analysis, test water, pollution, MPC, salinity, rate, pipeline, law, monitoring, electronic database, the cost of services.