

УДК 338.14: 504.052

И. Н. Алферов, Н. В. Яковенко

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ВОДОДЕФИЦИТНОМ РЕГИОНЕ**

Дан анализ проблемы определения экологического ущерба и проведена обобщенная оценка антропогенного воздействия в соответствии с методикой определения предотвращенного экологического ущерба для водоемного региона (на примере бассейна реки Урал). Для расче-



тов применялись региональные показатели удельного ущерба, представляющие собой удельные стоимостные оценки ущерба на единицу приведенной массы загрязняющих веществ. Раскрыты причины негативного воздействия человека на водные ресурсы России и непосредственно вододефицитные регионы.

This article analyses the problem of ecological damage assessment and estimates realted human effect based on the methodology of identifying prevented ecological damage for a water-scarce region in the case of the Ural River basin. Calculations use regional per-unit damage data – cost assessments of damage per a unit of the pollutant mass. The causes oe negative uham effect on water resources and water-scarce regions in Russia are identified.

130

Ключевые слова: экологический ущерб, водные ресурсы, бассейн реки, загрязняющие вещества, вододефицитный регион.

Key words: ecological damage, water resources, kiver basin, polluting substances, water-scarce region.

Введение

В современных условиях социально-экономического развития в ситуации постоянной нехватки воды живет не менее 1,1 млрд человек. Более 2 млрд людей регулярно испытывают «водный стресс». К 2025 г. как минимум 50 % растущего населения Земли будет страдать от дефицита пресной воды. В мировое хозяйство к 2020 г. будут вовлечены почти все имеющиеся экономически доступные ресурсы пресной воды. Вероятно, исключение составят только такие государства, как Бразилия, Россия и Канада. Дефицит воды станет одним из основных природно-ресурсных ограничителей развития экономики для большинства стран мира, а также существенным фактором нестабильности политической международной обстановки. По некоторым данным, количество беженцев, связанных с вододефицитом, к 2030 г. может превысить 500 млн человек [2]. Естественно, что одновременно будет расти антропогенная нагрузка на водные объекты, как следствие – экологический ущерб от сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты. Особенно негативно эта тенденция проявится на вододефицитных территориях России [7], в частности на территориях бассейна реки Урала, что и обусловило выбор темы данного исследования. Расчет и выплата ущербов окружающей среде (экологических ущербов), наряду с платежами и налогами за загрязнение, штрафами, платежами на воспроизводство природных ресурсов и прочим, является одним из экономических механизмов охраны окружающей среды.

Степень изученности проблемы

Изучением водных ресурсов, их особенностей, состоянием их рационального использования занимался ряд таких ученых, как А. Б. Авакян, О. Ф. Балацкий, Ю. П. Беличенко, А. М. Гареев, Н. И. Коронкевич, Л. М. Корытный, С. Н. Крицкий, М. И. Львович, И. А. Шикломанов и др.



Вопросы экономического механизма управления водопользования представлены, например, в трудах Э.Д. Алиева, С.Д. Беляева, С.Н. Бобылева, Е.Б. Струкова, Я.Я. Яндыганова. Вопросам экономической оценки водных ресурсов территории посвящены работы А.Б. Авакян, В.В. Варанкина, В.Н. Герасименко, К.Г. Гофмана, А.А. Минца, Т.С. Хачатурова и др.

Цель работы – оценка экологического ущерба от загрязнения водных объектов на территории водоемного региона (на примере бассейна р. Урал).

Бассейн реки Урал расположен на территории Урало-Эмбинского района, ограниченного $54^{\circ} 46'$ с.ш. на севере, $41^{\circ} 15'$ с.ш. на юге, $46^{\circ} 30'$ в.д. на западе и $60^{\circ} 44'$ в.д. на востоке. Площадь бассейна составляет 231 тыс. км², а вместе с бессточным бассейном Урало-Эмбинского междуречья – почти 400 тыс. км². Река протекает по территории России (Челябинская и Оренбургская области, Республика Башкортостан) и Казахстана. Уральский бассейновый округ расположен между Иртышским бассейновым округом (с востока) и Камским и Нижневолжским бассейновыми округами (с севера). На юге и западе граничит с республикой Казахстан (рис. 1).

131

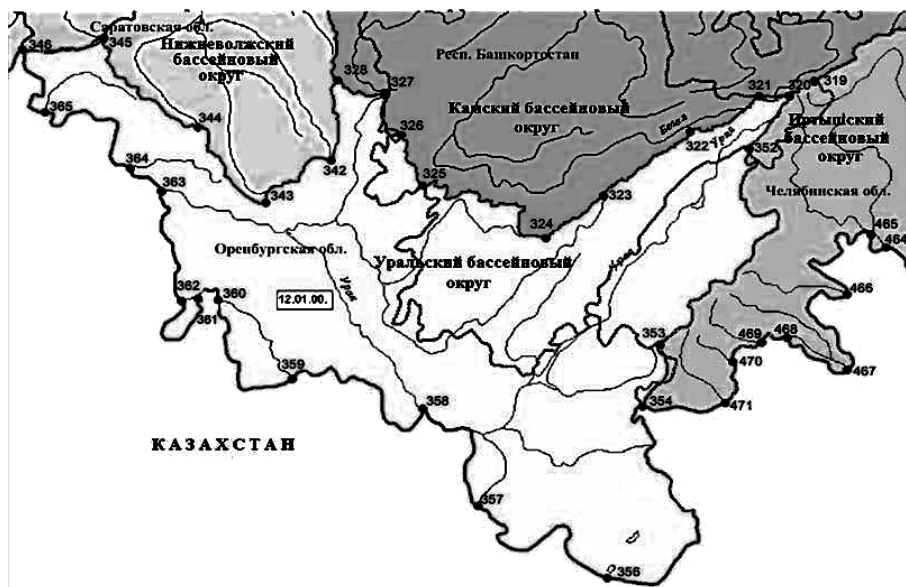


Рис. 1. Уральский бассейновый округ

Оренбургская область расположена в бассейнах двух крупных рек: Урала – 78,2 тыс. км² (63 %) и Волги – 38,2 тыс. км² (31 %). На бассейн Оби – р. Тобол – приходится 2,2 тыс. км² (2 %) территории и бессточной зоны – 4,9 тыс. км² (4 %). Понятия «экологический ущерб» и «предотвращенный экологический ущерб», применяемые во всех методических документах, связанных с экологическим ущербом, федеральными законами не закреплены. Новое понятие, имеющее отношение к экологическому ущербу – «предотвращенный экологический ущерб», – появилось в природоохранной деятельности в 1999 г. Первоначально



оно было введено во «Временной методике определения предотвращенного экологического ущерба», утвержденной Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В. И. Даниловым-Данильяном в марте 1999 г. [1]. Под ущербом от загрязнения водной среды и водного фонда территорий понимаются «материальные и финансовые потери и убытки (прямые и косвенные) в результате снижения биопродуктивности водных экосистем, ухудшения потребительских свойств воды как природного ресурса, дополнительные затраты на ликвидацию последствий загрязнения вод и восстановление их качества, а также выраженный в стоимостной форме вред здоровью населения» [3].

Качество вод водотоков в Российской Федерации в значительной степени определяется поверхностным стоком, качество которого зависит от состояния их водосборных территорий, и в этом аспекте не являются исключением и реки Уральского бассейнового округа. Основными рассредоточенными источниками ЗВ на водосборах стали территории населенных пунктов, сельскохозяйственные угодья, территории горнодобывающих предприятий, а также отдельные части водосборов рек, попадающие в зону рассеяния атмосферных выбросов крупных промышленных предприятий, в первую очередь теплоэнергетики, металлургии, химии и нефтехимии. Спектр загрязняющих веществ, поступающих в водотоки с рассредоточенным стоком, зависит от приоритетного вида хозяйственного использования той или иной части водосбора. Значительное негативное влияние на водотоки оказывает сток с территорий населенных пунктов (ливневый сток). Количество выноса загрязняющих веществ с территорий наиболее крупных городов на территории бассейна реки Урала составляет от 8260 до 261229 усл. т. Это такие города, как Оренбург, Орск, Магнитогорск, Новотроицк, Соль-Илецк, Сибай, Баймак, Гай, Учалы. В основном это связано с отсутствием системы очистки ливневого стока (рис. 2). Река Урал в районе г. Оренбурга загрязняется сточными водами двух предприятий. В составе сточных вод присутствуют следующие вещества: азот аммонийный и нитритный, цинк, медь, железо общее, нефтепродукты. Ущерб от сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты от точечных источников проведен согласно [3]. Для расчета были использованы данные, приведенные отчетности предприятий (Оренбургская, Челябинская области, Республика Башкортостан) по форме 2-ТП (водхоз).

Коэффициент инфляции для расчетов за 2008 г. составляет 4,35 (к 1999 г.), для 2009 г. — 4,83 (к 1999 г.). Оценка величины предотвращенного экологического ущерба от загрязнения водных объектов проводится в соответствии с Методикой определения предотвращенного экологического ущерба [1] для случаев фактического сброса сточных вод предприятиями, отчитывающимися по форме 2ТП-Водхоз и применяющими различные виды очистки для стоков. Для расчетов применяются региональные показатели удельного ущерба, представляющие собой удельные стоимостные оценки ущерба на единицу (1 ус. т) приведенной массы загрязняющих веществ. Результат расчетов представлены на рисунках 3, 4. Если говорить о качестве вод водотоков бассейна р. Урал, то в основном оно определяется состоянием их водосборных территорий.

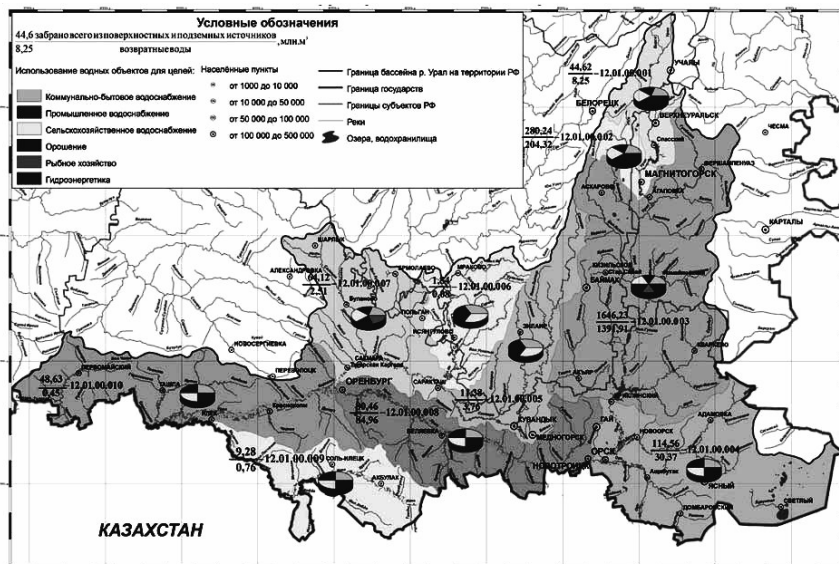


Рис. 2. Основные виды водопользования в бассейне р. Урал на территории РФ

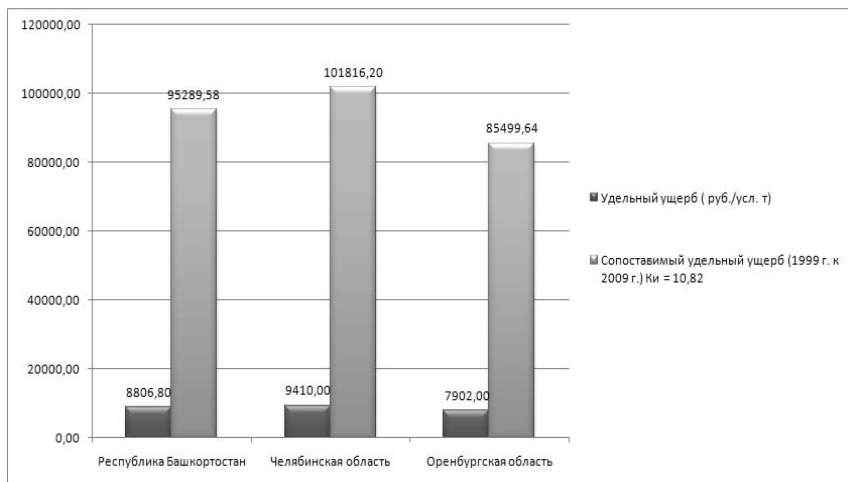


Рис. 3. Показатели удельного ущерба на условную массу поступления загрязняющих веществ

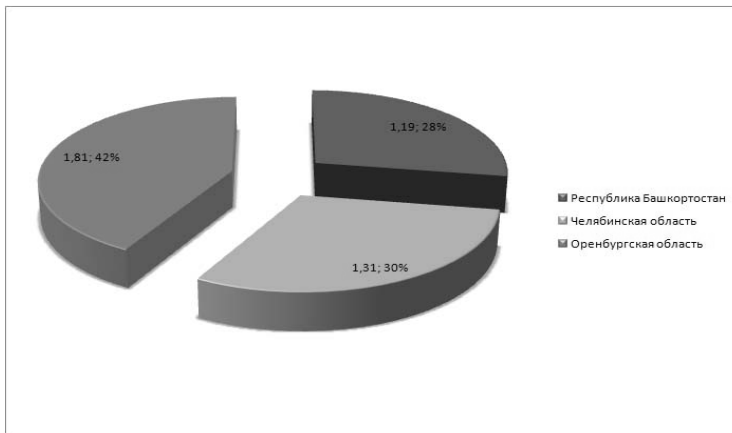


Рис. 4. Коэффициент состояния водных объектов

Главными рассредоточенными источниками загрязняющих веществ на водосборах выступают территории населенных пунктов, сельскохозяйственные угодья, территории горнодобывающих предприятий, а также отдельные части водосборов рек, попадающие в зону рассеяния атмосферных выбросов крупных промышленных предприятий, в первую очередь теплоэнергетики, металлургии, химии и нефтехимии. Таким образом, спектр загрязняющих веществ, поступающих в водотоки с рассредоточенным стоком, зависит от приоритетного вида хозяйственного использования той или иной части водосбора. Естественно, наибольшее негативное влияние на водотоки оказывает сток с территории населенных пунктов, что обуславливается интенсивностью движения автотранспорта, выбросами загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий и поступления почвенных частиц с газонов.

Содержание взвешенных веществ, нефтепродуктов и ряда тяжелых металлов (прежде всего свинца) в стоке примерно одинаково в населенных пунктах со сравнимой интенсивностью движения транспорта. Следует, однако, отметить, что промышленная специализация приводит к появлению в стоке ряда специфических загрязняющих веществ. Так, в населенных пунктах с развитой металлургией увеличивается концентрация тяжелых металлов (железо, медь, цинк, марганец, свинец) и сульфатов (производство меди и цинка). Там, где расположены предприятия химической и нефтехимической промышленности, селитебные территории подвержены загрязнению сульфатами, нитратами, хлоридами, нефтепродуктами, фенолами. В зоне деятельности ТЭЦ, работающих на угле, в стоке увеличивается содержание сульфатов, нитратов, кальция и магния и ряда тяжелых металлов. Как показали расчеты по бассейну р. Урал, вынос загрязняющих веществ с селитебных территорий по некоторым ингредиентам (тяжелые металлы, нефтепродукты, взвешенные вещества, сульфаты) может значительно превышать их поступление с организованными выпусками сточных вод



предприятий. В первую очередь это относится к крупным промышленным центрам, где система ливневой канализации вообще отсутствует либо не имеет достаточного развития. Основными источниками поступления загрязняющих веществ с селитебных территорий являются города Верхнеуральск, Магнитогорск, Учалы, Сибай, Баймак, Гай, Кувандык, Медногорск, Новотроицк, Орск, Оренбург, Соль-Илецк, Ясный. В Оренбурге основной проблемой служит отсутствие организованной системы сбора, отвода и очистки поверхностного стока со всей территории города, что обусловлено сложностью литологического состава грунтов, значительной расчлененностью территории города водотоками и железнодорожным полотном и, как следствие, наличием огромного количества частных водосборных бассейнов.

135

Кроме того, отсутствуют свободные территории, особенно в прибрежной полосе. Для размещения очистных сооружений ливневой канализации необходимо строительство многочисленных перекачивающих станций при транспортировке поверхностного стока на очистные сооружения некоторых водосборных бассейнов. Определенные трудности при строительстве ливнесточных коллекторов создает тот факт, что в городе наблюдается большая загруженность подземного пространства (и особенно центральных улиц) инженерными коммуникациями. К настоящему времени общая протяженность построенных в Оренбурге ливневых коллекторов оставляет 37,0 км. Негативное воздействие на водные объекты оказывает неорганизованный поверхностный сток с промышленных площадок предприятий. В настоящее время практически во всех субъектах РФ бассейна р. Урал имеются промышленные предприятия, с промплощадок которых не производится сбор и очистка ливневых вод. В качестве основных мероприятий по сокращению поступления ЗВ с селитебных территорий предлагается строительство: 1) систем ливневой канализации в комплексе с очистными сооружениями в тех городах, где она отсутствует; 2) сооружений очистки ливневых вод (там, где организован сбор ливневого стока); 3) систем по сбору и очистке ливневых вод с территорий промышленных предприятий; 4) площадок сухого складирования снега с очистными сооружениями (в крупных городах) [5]. В Оренбурге предусматривается организация поверхностного стока ливнесточными коллекторами с очисткой наиболее загрязненной части поверхностного стока на очистных сооружениях ливневой канализации, отвод поверхностного стока в ближайший водоток. Для очистки поверхностного стока применяются пруды-отстойники механической очистки с устройствами для улавливания плавающего мусора и нефтепродуктов, с фильтрами доочистки. Общая протяженность проектируемых закрытых коллекторов ливневой канализации равна 103,0 км, открытых – 25 км.

Выводы

Таким образом, проведенные расчеты показывают, что в первую очередь необходимо провести мероприятия по сокращению поступления ЗВ с ливневыми водами на территории Оренбурга, Медногорска и



Магнитогорска, а также мероприятия по сокращению поступления загрязняющих веществ с тальми стоками. Мероприятия по сокращению поступлению загрязняющих веществ требуют значительных капиталовложений, поскольку антропогенная нагрузка на водные ресурсы на отдельных участках рек вырастет (особенно в бассейне р. Урал), а водохозяйственный баланс будет очень напряженным.

Список литературы

1. *Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба* (утв. Госкомэкологией РФ 09.03.1999). URL: www.alpp.ru/lan (дата обращения: 05.05.2015).

2. *Данилов-Данильян В.И.* Водные ресурсы – стратегический фактор долгосрочного развития экономики России. URL: <http://www.ras.ru> (дата обращения: 05.05.2015).

3. *Методика определения предотвращенного экологического ущерба*. URL: <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/ug-gosudarstvo/y0a.htm> (дата обращения: 05.05.2015).

4. *Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов* (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477). М., 2000.

5. *Пояснительная записка к Книге 6. Перечень мероприятий по достижению целевого состояния бассейна р. Кама*. Екатеринбург, 2010.

6. *Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства* : приказ МПР России от 13 апреля 2009 г. № 87. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12067365> (дата обращения: 05.05.2015).

7. *Яковенко Н.В., Алферов И.Н.* Геоэкологический подход к сохранению и использованию водных ресурсов вододефицитных регионов // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 6. URL: www.science-education.ru/120-16665 (дата обращения: 05.05.2015).

Об авторах

Иван Николаевич Алферов – канд. техн. наук, доц., Институт экологических проблем гидросферы, Оренбург.

E-mail: alferof_ivan@mail.ru

Наталия Владимировна Яковенко – д-р геогр. наук, доц., Ивановский государственный университет, Шуйский филиал.

E-mail: n.v.yakovenko71@gmail.com

About the authors

Dr Ivan Alferov, Associate Professor, Institute of Hydrosphere Ecological Problems, Orenburg.

E-mail: alferof_ivan@mail.ru

Prof. Nataliya Yakovenko, PhD, Shuya Branch of Ivanovo State University.

E-mail: n.v.yakovenko71@gmail.com