

ISSN 2304-9081

Учредители:  
Уральское отделение РАН  
Оренбургский научный центр УрО РАН

**Бюллетень**  
**Оренбургского научного центра**  
**УрО РАН**



**2015 \* № 2**

**Электронный журнал**  
On-line версия журнала на сайте  
<http://www.elmag.uran.ru>

© И.Н.Алферов, Н.В. Яковенко, 2015

УДК 574.57.048

*И.Н.Алферов<sup>1,2</sup>, Н.В. Яковенко<sup>3</sup>*

## **ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ В БАССЕЙНЕ РЕКИ УРАЛ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ**

<sup>1</sup> Южно-Уральское отделение МАНЭБ, Оренбург, Россия

<sup>2</sup> Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

<sup>3</sup> Ивановский государственный университет, Шуйский филиал, Шуя, Россия

Водопотребление в мире, в том числе в производственной сфере, растет высокими темпами уже более ста лет. Проанализированы и систематизированы геоэкологические проблемы реки Урал. Основной объем загрязняющих веществ со сточными водами поступает в водные объекты бассейна реки Урал. Предложены возможные варианты управленческих решений сложившейся ситуации водопользования в регионе.

*Ключевые слова:* бассейн реки Урал, сточные воды, системный подход, водохозяйственная политика, водопользование, водные ресурсы.

---

---

*I.N. Alferov<sup>1,2</sup>, N.V. Yakovenko<sup>3</sup>*

## **CURRENT CONDITIONS AND GEOECOLOGICAL PROBLEMS OF THE URAL RIVER BASIN WATER USE**

<sup>1</sup> The South Ural Branch of International Academy of Ecology, Man and Nature Protection Sciences, Orenburg, Russia

<sup>2</sup> Orenburg State University, Orenburg, Russia

<sup>3</sup> Ivanovo State University, Shuysky Branch, Shuya, Russia

Water consumption is increasing during last 100 years in The World. It is including in the industrial sector. The Ural River geo-ecological problems have been analyzed and systematized. Polluting substances into water enters the Ural River basin with the wastewater. The possible variants water consumption management decisions in the region are offered.

*Key words:* Ural River basin, waste water, system approach, water management policies, water consumption, water resources

Одной из глобальных угроз экологической безопасности современного мира является нарастающий дефицит водных ресурсов. Проблема водопользования в мире становится важным фактором, влияющим на экономику, социальную сферу, а также на обеспечение глобальной, региональной и национальной безопасности. Водопотребление в мире, в том числе в производственной сфере, растет высокими темпами уже более 100 лет.

Ежегодно в мире на бытовое, промышленное и сельскохозяйственное водоснабжение расходуется примерно 4000 км<sup>3</sup>/год, то есть около 4,5% пре-

сной воды, причем с каждым годом водопотребление растет от 10 до 70 км<sup>3</sup>. Река Урал относится к крупнейшим водным артериям России. В пределах Уральского водохозяйственного округа по данным «регистра и кадастра» длина р. Урал составляет 1446 км, частная площадь бассейна в пределах границ Российской Федерации 124 900 км<sup>2</sup> [3]. Река протекает по территории России (Челябинская и Оренбургская области, Республика Башкортостан) и Казахстана. Главной особенностью реки является чрезвычайная неравномерность стока: в многоводный год сток Урала может быть в 20 раз больше, чем в маловодный. В административном отношении бассейн реки Урал в границах Российской Федерации занимает площадь 121,9 тыс. км<sup>2</sup>, это 52,8% от территории всего бассейна. Здесь расположены частично три субъекта Российской Федерации: Оренбургская область 33,8% территории бассейна, Республика Башкортостан - 11,8% и Челябинская область - 7,1%. Несмотря на высокую среднемноголетнюю обеспеченность водными ресурсами, вследствие их неравномерного распределения и высокой антропогенной нагрузки на территорию, ее водное хозяйство испытывает целый ряд проблем: 1) дефицит водных ресурсов; 2) неудовлетворительное снабжение населения питьевой водой; 3) возрастание ущерба от вредного воздействия вод; 4) загрязнение водных объектов, в том числе от техногенных аварий [4].

Для бассейна р. Урал характерна высокоразвитая промышленность в северной части до г. Оренбурга, а в южной части наряду с промышленностью развито сельское хозяйство. В промышленном комплексе особенно велика роль электроэнергетики, черной и цветной металлургии, химической промышленности, а также машиностроения и металлообработки при значительном развитии пищевой и легкой промышленности. В бассейне р. Урал размещаются крупные промышленные узлы: Магнитогорский в Челябинской области (Магнитогорский металлургический комбинат; ОАО «Магнитстрой»); Оренбургский, Орский и Медногорский в Оренбургской области (Ириклинская ГРЭС – самый крупный водопользователь промышленности; предприятия топливной промышленности - Оренбургнефть, Орскнефтесинтез, Оренбурггазпромэнерго; предприятия цветной металлургии – комбинат «Южуралникель», Гайский горно-обогатительный комбинат; предприятия - Орск-Халиловский металлургический комбинат, Медногорский медносерный комбинат), а также предприятия городов Учалы, Сибай, Миндяк

(Республика Башкортостан) [3].

В бассейне р. Урал для целей аграрного производства используется 75% земельного фонда, преобладающее значение имеет пашня (около 60%). Почти по всей территории устойчивое сельскохозяйственное производство возможно на базе орошения. В бассейне насчитывается 56,7 тыс. га регулярного орошения и 44 тыс. га лиманного орошения. Основной забор воды на орошение производится из р. Урал (88%). В меньшей степени используются подземные воды (1%), а также воды прудов (9%) и озер (2%). Активная сельскохозяйственная деятельность на водосборе, проводимая с нарушением агротехнических технологий, кроме загрязнения реки поверхностным стоком, способствует развитию ветровой и водной эрозии, засолению и подтоплению. Бассейн р. Урал на рассматриваемой территории отличается высокой плотностью населения (20,5 чел/км<sup>2</sup>). Наибольшая плотность населения в бассейне на территории Челябинской области – 32 чел/км<sup>2</sup>, что почти в 4 раза выше этого показателя по России, в Башкортостане – 14,6 чел/км<sup>2</sup> (в 1,7 раза выше российского), в Оренбургской области – 20,1 чел/км<sup>2</sup> (в 2,4 раза выше российского). Всего в бассейне р. Урал на территории Российской Федерации проживает 2503 тыс. человек, в том числе, в Оренбургской области - 1584 тыс. человек (75% от всего населения области), в Челябинской области – 535 тыс. человек (15% от всего населения области), в Башкортостане – 384 тыс. человек (9% от всего населения республики).

Бассейн р. Урал находится в пределах четырех гидрогеологических структур первого порядка: Восточно-Русского артезианского бассейна (I-5), Предуральского предгорного артезианского бассейна (I-7), Прикаспийского артезианского бассейна (I-8) и Большеуральской гидрогеологической складчатой области (IV-38) [5]. В соответствии с районированием территории Российской Федерации по условиям локализации ресурсного потенциала подземных вод (ВСЕГИНГЕО, 2008 г.) водосбору бассейна р. Урал в качестве подземной составляющей водообменной системы, соответствует Уральский (XV) и Южноуральский (VII) гидрогеологические массивы. В пределах Уральского гидрогеологического массива выделяются Южнопредуральский (сXV-2), Уральский (tXV-4, сXV-6) и Юго-Восточный предуральский (сXV-1) водообменные бассейны пластово-трещинных вод, а Южноуральского регионального водообменного бассейна – Илекский (rVII-2) и Сакмарский

(гVII-1) водообменные бассейны (рис. 1) [3].

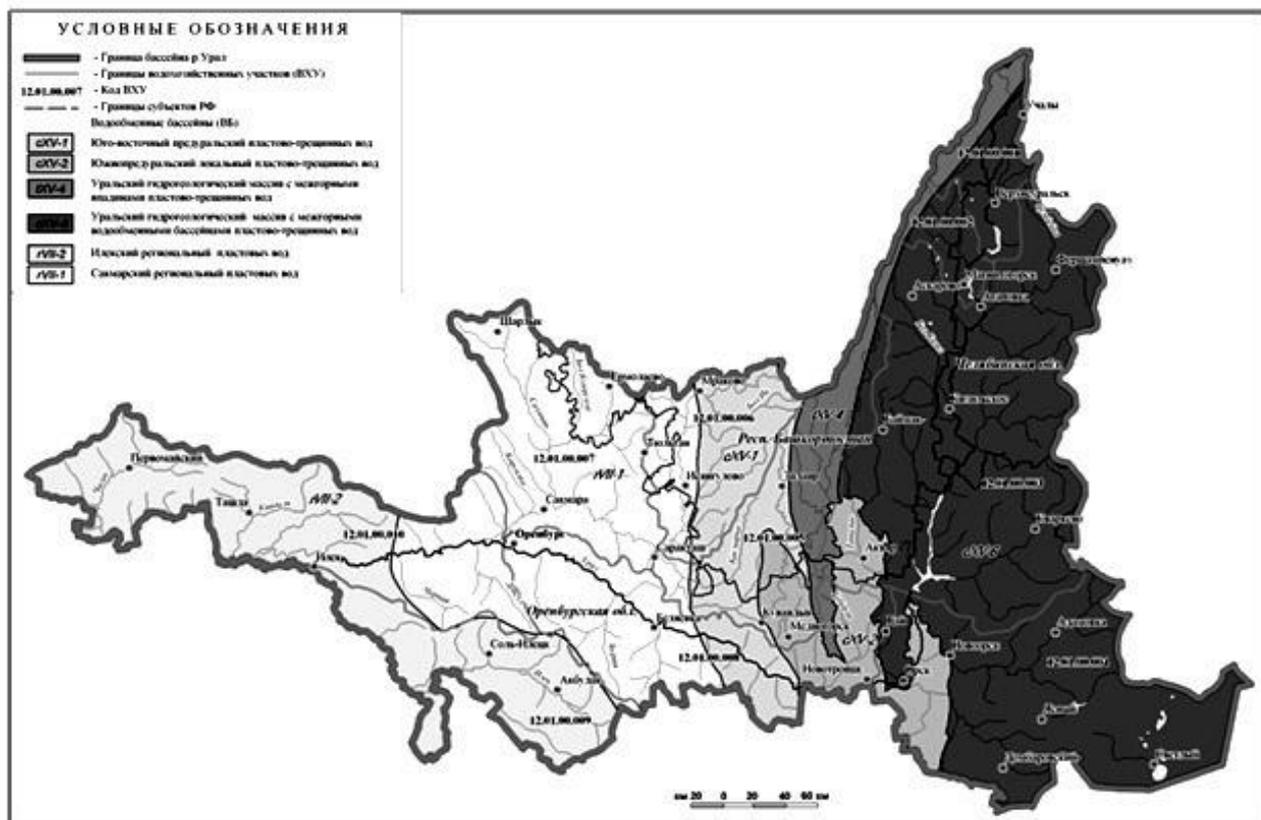


Рис 1. Схема водообменных бассейнов на территории бассейна р. Урал.

По данным государственного статистического наблюдения по форме 2-ТП (водхоз), на территории Оренбургской области Уральского бассейнового округа отчитался 301 водопользователь – из природных водных объектов в 2012 г. забрано 1972,55 млн. м<sup>3</sup> воды, что больше забора 2011 г. на 49,83 млн. м<sup>3</sup> (2,8 %). Забор воды из поверхностных источников составил 1817,93 млн. м<sup>3</sup> (92 % от общего объема забранной воды на территории Уральского бассейнового округа). По сравнению с 2011 г. забор из поверхностных водных объектов увеличился на 52,25 млн. м<sup>3</sup>, а забор из подземных водных объектов сократился и составил 154,63 млн. м<sup>3</sup> [1]. Объем использования системы оборотного и повторного водоснабжения в 2012 г. составил 1861,5 млн. м<sup>3</sup> (в 2011 г. - 1849,09 млн.м<sup>3</sup>), увеличение использования оборотной воды на 0,7 %.

Самый крупный водопользователь бассейна р. Урал - ОАО «ОГК-1» - филиал Ириклинская ГРЭС с забором воды из Ириклинского водохранилища (бассейн р. Урал) в 2012 г. 1733,17 млн. м<sup>3</sup>, в 2011 г. - 1677,328 млн. м<sup>3</sup>, увеличение на 55,842 млн. м<sup>3</sup>. Увеличение объема забора воды в бассейне р. Урал, в основном поверхностных вод, вызвано увеличением объема воды, забранной ОАО «ОГК-1» - филиал Ириклинская ГРЭС (за счет увеличения вы-

работки электроэнергии). Всего по Оренбургской области на территории Уральского бассейнового округа использовано воды в 2012 г. 1931,88 млн. м<sup>3</sup>, в 2011 г. - 1870,35 млн. м<sup>3</sup>. Сохраняется тенденция к увеличению водопотребления для промышленных целей. Объем воды, использованный в 2012 г. на хозяйственно-питьевые нужды, составил 94,34 млн. м<sup>3</sup>, что меньше по сравнению с 2011 г. Объем использования воды на производственные нужды в 2012 г. увеличился на 72,37 млн. м<sup>3</sup>, в сравнении с 2011 г. (за счет увеличения забора воды Ириклинской ГРЭС). В 2012 г. использование воды на производственные цели составило 1808,54 млн. м<sup>3</sup>, а 2011 г. - 1736,17 млн. м<sup>3</sup>. Объем воды, использованной на нужды орошения, в 2012 г. составил 12,85 млн. м<sup>3</sup>, в 2011 г. - 14,36 млн. м<sup>3</sup>, уменьшение на 10,6%, причина - снижение площадей полива сельскохозяйственных культур на оросительных системах ФГУ «Управления Оренбургмелиоводхоз». Объем использованной воды на нужды сельхозводоснабжения составил 0,93 млн. м<sup>3</sup> [2]. Произошло незначительное уменьшение на 0,66 млн. м<sup>3</sup> по сравнению с 2011 г. Уменьшение связано с сокращением поголовья скота и, следовательно, расхода воды. Расходы воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения в сравнении с 2011 г. изменились в сторону увеличения на 12,67 млн. м<sup>3</sup> и составили 1861,5 млн. м<sup>3</sup>. Самые значимые по объему системы оборотного и повторного водоснабжения принадлежат металлургическому производству. Потери при транспортировке в 2012 г. составили 35,14 млн. м<sup>3</sup>, увеличились на 6% по сравнению с 2011 г. Наибольший объем забора и, следовательно, использования воды осуществляется из бассейна р. Урал, а объем использования зависит в основном от производственной нагрузки по выработке электроэнергии ОАО «ОГК-1» - филиал Ириклинская ГРЭС. Водозабор в бассейне р. Урал представлен на рис. 2.

Образующаяся в результате использования населением и отраслями промышленности отработанная вода отводится в природные водные объекты, накопители, рельеф местности, выгреба. В природные водные объекты, на рельеф местности и др. приемники отведено 1833,21 млн. м<sup>3</sup> воды (в 2011 г. - 1780,7 млн. м<sup>3</sup>) [2]. Основным приемником сточных вод являются поверхностные водные объекты - 1832,31 млн. м<sup>3</sup>. По сравнению с 2011 г. общее количество сбрасываемых сточных вод увеличилось на 52,51 млн. м<sup>3</sup>. Увеличение в значительной мере связано с увеличением объема сбрасываемых норматив-

но-чистых вод. Увеличение в значительной мере связано с увеличением объема сбрасываемых нормативно-чистых вод. Основной объем сбрасываемых загрязненных сточных вод - 118,62 млн. м<sup>3</sup> - поступает в водные объекты бассейна реки Урал. Нормативно-чистые воды, как и в прежние годы, составили большую часть всех сбрасываемых вод в поверхностные водные объекты - 93% (2012 г. - 1713,69 млн. м<sup>3</sup>), и их количество связано с забором воды Ириклинской ГРЭС (бассейн р. Урал). Хотя воды охлаждения отнесены к категории «нормативно-чистые», но имеют повышенную температуру, а также содержат загрязняющие вещества, которые ухудшают качество водных ресурсов Ириклинского водохранилища.

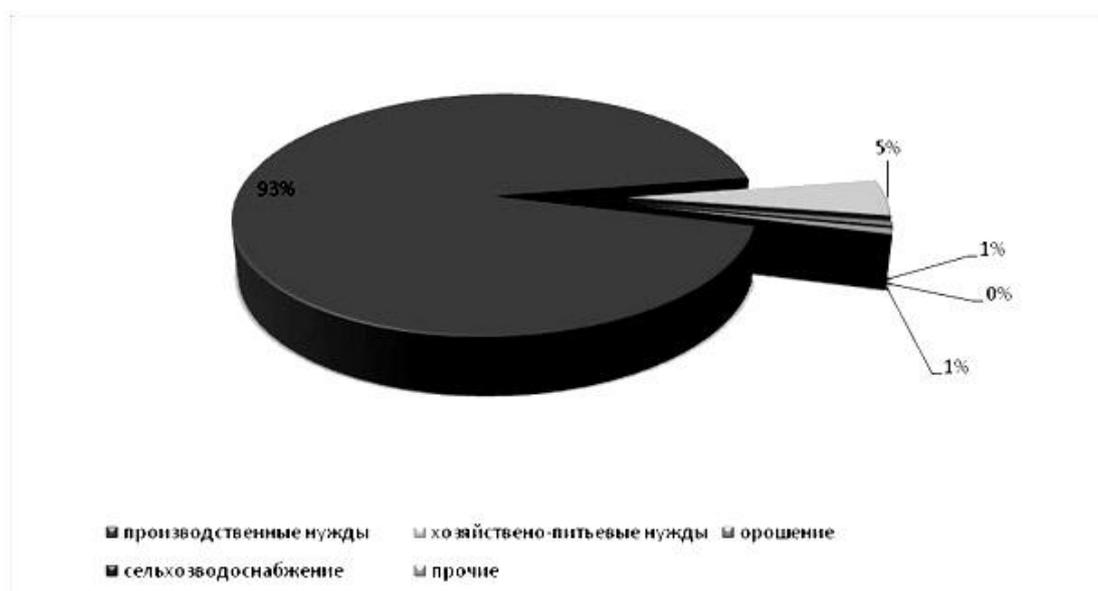


Рис. 2. Водозабор в бассейне реки Урал.

Объемы сточных вод по остальным категориям за 2012 г. остались на уровне 2011 г. Структура сточных вод за последние годы изменяется незначительно, имеется незначительная положительная тенденция к повышению качества воды. Основным источником загрязнения водных объектов бассейна р. Урал, оказывающим значительное влияние на качество вод, являются недостаточно-очищенные сточные воды, сбрасываемые предприятиями ЖКХ - 117,41 млн. м<sup>3</sup>. По массе загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых в поверхностные водные объекты бассейна р. Урал, преобладают нитраты - 31,15 тыс. т, сухой остаток - 88,69 тыс. т, железо - 0,012 тыс. т, марганец - 0,183 тыс. т, азот аммонийный - 0,159 тыс. т, фосфаты - 0,123 тыс.

т. Показатели остальных загрязняющих веществ в 2012 г. снизились [2]. Основной объем загрязняющих веществ со сточными водами поступает в водные объекты бассейна р. Урал. Наибольшее загрязнение вод по анализируемым загрязняющим веществам вносят предприятия ЖКХ.

В целом, все геоэкологические проблемы р. Урал можно систематизировать следующим образом: а) изменение и утрата экосистем речных долин; б) воздействие на биологическое разнообразие; в) изменение режима подземных вод; г) эвтрофикация; д) химическое загрязнение; е) затопление и подтопление территорий; ж) нарушение гидрологического режима поверхностных вод; з) нарушение гидрологического режима подземных вод, затопление и подтопление территорий, а также химическое загрязнение речных вод. Необходимо разработать такой пакет управленческих технологий, который бы учитывал взаимосвязи между отмеченными проблемами, и чтобы, решая одну задачу, можно было решить и остальные. Необходимо также разрабатывать единый, системный подход к использованию воды как ограниченного и уязвимого ресурса и объединить в государственной водохозяйственной политике все региональные и бассейновые программы водопользования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2012 году». М.: НИИ-Природа, 2013. 370 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2013 году» / Под общ. ред. К.П. Костюченко. Оренбург, 2013. 268 с.
3. Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Урал. Книга 1. Общая характеристика речного бассейна. Екатеринбург, 2010. 279 с.
4. 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](http://www.science-education.ru/120-16665); дата обращения – 31.01.2015).
5. Алферов И.Н., Яковенко Н.В., Проблема обеспечения качественной питьевой водой населения в вододефицитных регионах России (на примере бассейна р. Урал). Всероссийский научно-практический журнал «Вода: химия и экология». 2015. 5: 3-8.

*Поступила 27.06.2015*

*(Контактная информация: Алферов Иван Николаевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры геологии Оренбургского государственного университета, ученый секретарь Южно-Уральского отделения МАНЭБ; Адрес: 460024, г. Оренбург, ул. Терешковой, 134/1, кв. 34; тел. 8-3532-298803, 8-9619298803; факс: 8-3532-298803; E-mail: [maneb-or@mail.ru](mailto:maneb-or@mail.ru);*

*Яковенко Наталия Владимировна – доцент кафедры экологии и географии, Ивановский государственный университет», Шуйский филиал; Адрес: 153027, г. Иваново, ул. Харинка, 19, кв. 2; тел. 89168168777; E-mail: [n.v.yakovenko71@gmail.com](mailto:n.v.yakovenko71@gmail.com)).*

## **LITERATURA**

1. State report "On the status and use of water resources of the Russian Federation in 2012". М.: NIA-Priroda, 2013. 370 p.
2. State report "On the state and protection of the environment of the Orenburg region in 2013" / under total. Ed. K.P. Kostyuchenko. Orenburg, 2013. 268 p.
3. Scheme of complex use and protection of water bodies Ural River Basin. Book 1. General characteristics of the river basin. Yekaterinburg, 2010. 279 p.
4. Yakovenko NV, Alferov IN Geoecological approach to conservation and use of water resources, water-scarce regions. Modern problems of science and education. 2014. 6 (URL: [www.science-education.ru/120-16665](http://www.science-education.ru/120-16665); the date of circulation - 01.31.2015).
5. Alferov IN, Yakovenko NV The problem of providing the population with quality drinking water in water-scarce regions of Russia (for example, river basin. Urals) // Russian scientific and practical journal "Water: chemistry and ecology". 2015. 5: 3-8.