

УДК 556.51.:502.131.1

Жанна Т. Сивохип, Владимир М. Павлейчик

Институт степи УрО РАН, ул. Пионерская, 11, 460000 Оренбург, Россия; e-mail: sivohip@mail.ru; pavleychik@rambler.ru

## АНАЛИЗ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОТИВОРЕЧИЙ В УСЛОВИЯХ ТРАНСГРАНИЧНОГО ВОДОДЕЛЕНИЯ СТОКА В БАССЕЙНЕ РЕКИ УРАЛ

Sivochip Ż. T., Pawlejczik W. M. **Analiza konfliktów w gospodarowaniu wodą w warunkach transgranicznego podziału odpływu w dorzeczu rzeki Ural.** Przeprowadzono analizę regionalnej specyfiki gospodarki wodnej na obszarze transgranicznego dorzecza rzeki Ural. Problemy zrównoważonego wykorzystania zasobów wodnych w badanym regionie są wieloaspektowe i uwarunkowane współdziałaniem czynników naturalnych i antropogenicznych. W warunkach przestrzenno-czasowej zmienności odpływu rzeczniczego jednym ze sposobów rozwiązywania problemów gospodarowania wodą jest regulowanie odpływu. W celu efektywnego rozwiązywania tych zagadnień istotne jest poszukiwanie organizacyjno-prawnej formy współpracy instytucjonalnej w granicach transgranicznego dorzecza rzeki Ural.

Sivokhip Zh. T., Pavleychik V. M. **Analysis of water conflict in the transboundary water distribution flow within the Ural river basin.** The analysis of the regional characteristics of water use in the transboundary basin of the Ural River. The sustainable use of water resources in the study area are varied and are caused by the interaction of natural and anthropogenic factors. In the context of spatial and temporal variability of river flow, one way of solving problems is to regulate the water flow. To effectively address the problems of water use is important to find the legal form of institutional cooperation within transboundary river basin.

**Ключевые слова:** трансграничный бассейн, устойчивое водопользование, региональные угрозы, гарантированное водообеспечение, регулирование стока

**Słowa kluczowe:** dorzecze transgraniczne, zrównoważone gospodarowanie wodą, zagrożenia regionalne, gwarantowane zapewnienie wody, regulowanie odpływu

**Key words:** transboundary basin, sustainable water management, regional threats, guaranteed water supply, flow regulation

### Аннотация

Проведен анализ региональной специфики водопользования в трансграничном бассейне реки Урал. Проблемы устойчивого использования водных ресурсов в исследуемом регионе многообразны и обусловлены взаимодействием природных и антропогенных факторов. В условиях пространственно-временной изменчивости речного стока одним из способов решения проблем водопользования является регулирование стока. Для эффективного решения проблем водопользования важным является поиск организационно-правовой формы институционального взаимодействия в пределах трансграничного бассейна р. Урал.

### ВВЕДЕНИЕ

В условиях антропогенного преобразования природной среды, сопровождающегося ухудшением

геоэкологической ситуации, одной из актуальных задач является достижение сбалансированной структуры природопользования. При этом особо важное значение имеет водопользование, структура и региональная специфика которого определяет разнообразные аспекты социально-экономического развития территорий. Кроме проблем водопотребления в национальных речных бассейнах, актуальной и многоаспектной остается проблема трансграничного вододелиния в пределах международных речных бассейнов, особенно это важно для стран или регионов, расположенных в зоне транзитного речного стока.

Необходимость международного сотрудничества в трансграничных речных бассейнах связана с тем, что данные территории занимают около 45% территории суши, на которой проживает около 40% населения мира и сосредоточено более 60% мирового речного стока (WOLF, STAHL, MASCOMBER,

2003). Решение задач устойчивого водопользования в трансграничных речных бассейнах осложняется межгосударственными разногласиями в сферах водного законодательства, государственного контроля за водными ресурсами, информационной политики и др. Для решения водохозяйственных противоречий в трансграничных бассейнах мировым сообществом были приняты базовые международные документы – Хельсинские правила использования вод международных рек (1966); Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992). В целом, за последние 50 лет зафиксировано 1 228 совместных инициатив по использованию трансграничных водотоков и международных озер, в том числе подписано 150 соглашений об использовании вод, которые делают международные отношения в области управления водными ресурсами более устойчивыми (ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН, ХРАНОВИЧ, 2010).

Следует отметить, что актуальность проблемы водопользования возрастает в водно-дефи-

цитных регионах с развитым промышленным и сельскохозяйственным производством. В пределах Российской Федерации подобное сочетание является характерным для трансграничного бассейна реки Урал, территория которого относится к регионам с высоким природно-ресурсным потенциалом и интенсивным аграрно-промышленным развитием.

Урал – третья по длине река Европы (общая протяженность – 2 428 км, из них 1 084 км – на территории Казахстана) с площадью бассейна (включая бессточные районы) около 380 тыс. км<sup>2</sup>. В пределах бассейна расположено более 70 городов и населенных пунктов с общим количеством населения 4,5 миллиона человек. Верховья бассейна находятся в Республике Башкортостан и Челябинской области, средний участок расположен в Оренбургской области, нижний участок – в Актыбинской, Западно-Казахстанской и Атырауской областях Республики Казахстан (рис. 1).

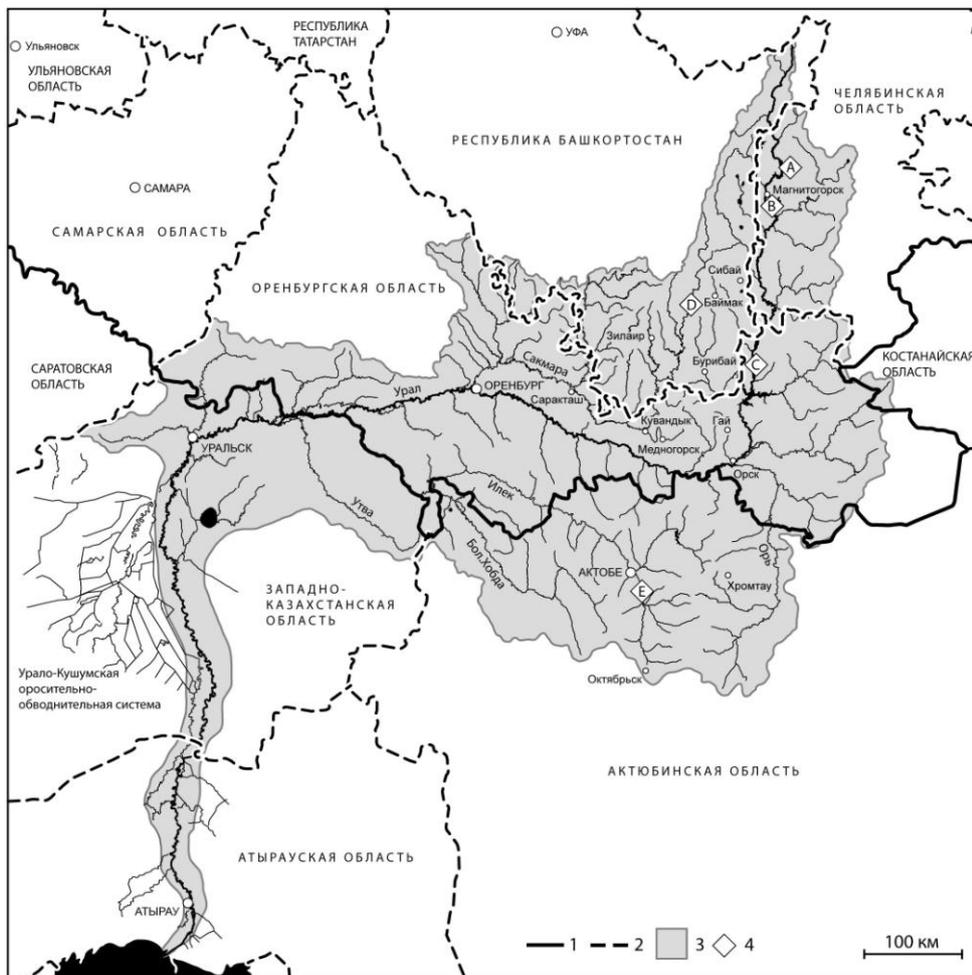


Рис. 1. Трансграничный бассейн р. Урал: 1 – граница РФ и РК, 2 – границы областей, 3 – водосборная площадь, 4 – водохранилища: А – Верхнеуральское, В – Магнитогорское, С – Ириклинское, D – Сакмарское, E – Актыбинское

Rys. 1. Transgraniczne dorzecze rz. Ural: 1 – granica między Rosją i Kazachstanem, 2 – granice obwodów, 3 – obszar dorzecza, 4 – zbiorniki wodne: A – Wierchnieuralski, B – Magnitogorski, C – Irikliński, D – Sakmarski, E – Aktiubiński

Fig. 1. Transboundary Ural Basin: 1 – state border of Russia and Kazakhstan; 2 – border of regions; 3 – catchment area; 4 – water reservoirs: A – Verkh-

neuralskoe, B – Magnitogorskoe, C – Iriklińskoe, D – Sakmarskoe, E – Aktiubinskoe

С учетом вышесказанного, в трансграничном регионе уже достаточно длительное время назрела необходимость разработки межгосударственной стратегии управления водопользованием с учетом современной эколого-географической и социально-экономической ситуации в регионе. В связи с этим, основной целью проведенного исследования является комплексный анализ водохозяйственных противоречий в трансграничном бассейне р. Урал с учетом пространственно-временной специфики речного стока и современных тенденций социально-экономического развития Российской Федерации и Республики Казахстан.

## МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты были получены в ходе обработки значительного объема фактического материала и многочисленных экспедиционных исследований в 2010–2014 гг. В частности, пространственно-временная специфика речного стока в годовом и многолетнем разрезе были изучены в ходе сопоставления многолетних гидрологических рядов наблюдений, опубликованных в Гидрологических ежегодниках Российской Федерации. Для оценки региональных особенностей структуры водопотребления в трансграничном бассейне р. Урал были использованы данные водно-хозяйственных балансов отдельных участков р. Урал, содержащихся в „Схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов в бассейне р. Урал“ (Екатеринбург, 2012). Схема фактического расположения прудов и водохранилищ подготовлена в результате их идентификации со спутниковых изображений, а оценка их плотности – стандартными геоинформационными способами.

Данные по гидрохимии получены в ходе экспедиционных исследований авторов в 2011–2013 гг., проведенных преимущественно в верховьях бассейна р. Урал, в пределах горнопромышленных районов Республики Башкортостан и Челябинской области.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Региональная структура водопользования в трансграничном бассейне р. Урал сформировалась в условиях крайне неравномерного распределения водных ресурсов (табл. 1), обусловленного физико-географическими особенностями водосборной территории. В частности, зона наиболее активного водосбора р. Урал располагается в верхней лесостепной части бассейна. Кроме того, в преде-

лах отдельных гидрографических звеньев трансграничного бассейна отмечается пространственная дифференциация водности, обусловленная азональными факторами. Например, в верховьях бассейна р. Урал (включая р. Сакмару с притоками) зональное распределение поверхностного стока нарушают южные отроги Уральских гор, в результате формируются районы повышенной водности, где показатели модуля стока могут изменяться в широких пределах (БЫКОВ, 1963).

На территории Республики Казахстан, ниже устья р. Барбастау, река Урал не принимает ни одного притока и теряет на транзитном участке через прикаспийские полупустыни в различные по водности годы от 10 до 20% годового стока. Так в створе п. Илек среднегодовой объём стока составляет около 9,2 км<sup>3</sup>/год, в створе нижнего течения у п. Кушум – 11,1 км<sup>3</sup>/год, в Каспийское море р. Урал поставляет около 9,5 км<sup>3</sup>/год. Средние величины потерь стока на испарение в нижнем течении р. Урал составляют 0,8 км<sup>3</sup>/год ниже пос. Тополи, но в многоводные годы (P = 5%) могут достигать 1,8–2,0 км<sup>3</sup> в год, а в маловодные (P = 95%) – снижаться до 0,2–0,3 км<sup>3</sup>/год за счет сокращения объемов непродуктивных потерь воды на испарение в период весеннего затопления поймы (ШИКЛОМАНОВ, 1979). В многолетнем разрезе распределение речного стока также неравномерно – расходы р. Урал в многоводный год могут многократно превышать расходы в маловодный (рис. 2).

В целом, по характеру водного режима водотоки бассейна р. Урал относятся к рекам казахстанского типа, для которых характерна быстро развивающаяся высокая волна весеннего половодья, а в остальную часть года сток очень мал, вплоть до полного прекращения. Проведенное сопоставление многолетних гидрологических рядов наблюдений позволяет сделать вывод об определенных тенденциях в перераспределении сезонных объемов стока. Прежде всего, отчетливо проявляется снижение доли весеннего и увеличение межлетнего стока, особенно в зимний период. Уменьшение доли весеннего стока в бассейне р. Урал отражает современную эколого-гидрологическую обстановку на реках Европейской России на фоне климатических изменений и интенсивной антропогенной деятельности в пределах водосборных территорий (ШИКЛОМАНОВ, ГЕОРГИЕВСКИЙ, 2009). Дополнительные коррективы в увеличение доли межлетнего стока вносят зимние оттепели, регулярно повторяющиеся в исследуемом регионе в последние десятилетия. В результате, основная часть сформировавшейся во время оттепелей воды расходуется на увеличение влаж-

Таблица 1. Основные среднееголетние параметры стока в некоторых створах бассейна р. Урал  
 Tabela 1. Podstawowe średnie wieloletnie parametry odpływu w wybranych przekrojach dorzecza rz. Ural  
 Table 1. Basic parameters of mean annual runoff within the Ural river basin

Река – пункт	F, км <sup>2</sup>	Среднееголетние показатели			Q (м <sup>3</sup> /сек) разл. обеспеч. (%)		
		Q, м <sup>3</sup> /с	q, л/сек км <sup>2</sup>	h, мм	50	75	95
Урал – п. Наурузово	2 430	9,35	3,83	121	7,68	4,3	1,77
Урал – г. Верхнеуральск	2 650	10,1	3,30	120	9,37	5,36	2,16
Урал – с. Кизильское	17 200	34,4	2,0	63	26,8	14,4	5,16
Урал – п. Березовский	22 600	40,7	1,8	57	31,6	17,2	6,1
Урал – п. Ирикля	36 900	60,9	1,65	52	46,5	24,3	8,49
Урал – с. Уральск	37 100	61,2	1,65	52	46,7	24,5	8,53
Урал – г. Орск	46 100	71,5	1,55	49	53,0	26,2	10,1
Урал – г. Оренбург	82 300	136,0	1,65	52	107,0	56,8	18,1
Урал – с. Кушум	190 000	380,0	2,0	63	315,0	190,0	95,0
Урал – с. Махамбет	235 000	360,0	1,53	48	303,0	190,0	96,4
Сакмара – с. Акьюлово	4 420	14,0	3,05	88	12,5	8,4	4,1
Сакмара – п. Тат.Каргала	29 500	135	4,56	117	127,6	87,8	44,1
Бол. Ик – с. Мраково	1 870	15,7	8,77	–	15,6	11,47	7,2
Бол. Ик – с. Спасское	6 530	51,6	7,35	–	47,9	36,1	22,2

F – площадь водосбора, Q – расход воды, q – модуль стока, h – слой стока

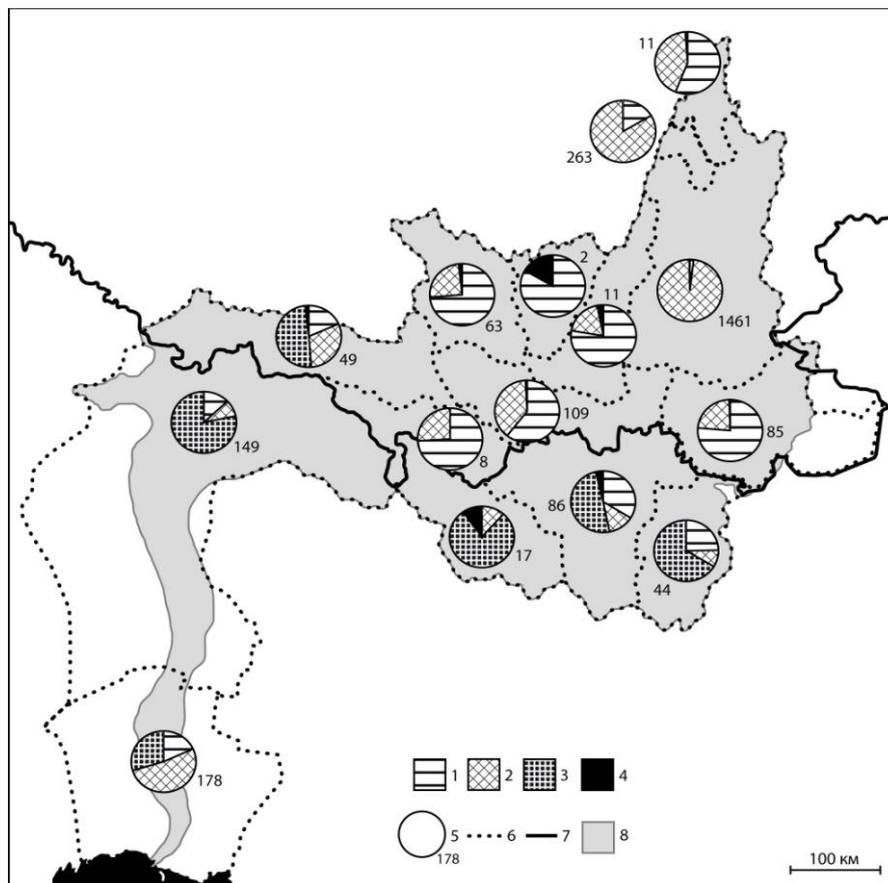


Рис. 2. Структура современного водопотребления в бассейне реки Урал (по: Проект „Схема комплексного...”, 2013):

1 – хозяйственно-питьевое, 2 – промышленное, 3 – орошение, 4 – сельскохозяйственное, 5 – общий объем водопотребления (млн. м<sup>3</sup>), 6 – граница водохозяйственных участков, 7 – граница РФ и РК, 8 – водосборная площадь Rys. 2. Struktura współczesnego zapotrzebowania na wodę w dorzeczu rz. Ural (wg: Projekt „Схема комплексного...”, 2013):

1 – woda pitna, 2 – cele przemysłowe, 3 – nawadnianie, 4 – cele rolnicze, 5 – ogólna ilość zużywanej wody (mln m<sup>3</sup>), 6 – granice obszarów gospodarowania wodą, 7 – granica między Rosją i Kazachstanem, 8 – obszar dorzecza Fig. 2. The structure of the modern water use in the basin of the Ural river (after: Проект „Схема комплексного...”, 2013):

1 – drinking water, 2 – industrial, 3 – irrigation, 4 – agricultural, 5 – total water consumption (mil.m<sup>3</sup>), 6 – border of water management sections, 7 – state border of Russia and Kazakhstan, 8 – catchment area

ности деятельного слоя почвы, что создает благоприятные условия для инфильтрационного питания подземных вод и закономерному увеличению меженного стока многих рек.

Отмеченная выше пространственно-временная специфика речного стока в сочетании с интенсивной хозяйственной деятельностью значительно осложняют водохозяйственную обстановку в трансграничном бассейне р. Урал, в связи с чем в регионах возникает проблема гарантированного водообеспечения населения и хозяйства, особенно маловодные годы. В условиях дефицита водных ресурсов, неравномерности их пространственного распределения, значительных многолетних и сезонных колебаний речного стока актуальным является вопрос гарантированного водообеспечения отраслей экономики и населения. Современная водохозяйственная структура в трансграничном бассейне р. Урал отражает специфику аграрно-индустриального развития отдельных регионов исследуемой территории (рис. 2).

Следует отметить, что структура водопотребления в российской и казахстанской частях бассейна существенно отличалась как в советский период, так и в настоящее время. В пределах российской части бассейна сформировались крупные индустриальные центры (гг. Магнитогорск, Орск, Новотроицк, Оренбург), в связи с чем основная доля водных ресурсов используется на производственные нужды – 85%, около 12% – на хозяйственно-питьевые нужды и лишь 2% на орошение. В казахстанской части только 7% используется на производственные нужды, 8% – на хозяйственно-питьевое водоснабжение, 44% – на регулярное и лиманное орошение, 41% – на прудовое рыбное хозяйство (ДЕМИН, 2007).

Динамика объемов безвозвратного водопотребления в бассейне р. Урал (с учетом потерь на испарение с поверхности водохранилищ) также наглядно иллюстрирует особенности социально-экономического развития регионов в советский и постсоветский периоды. Так, к началу 1980-х гг. объем безвозвратного водопотребления достиг максимума – 3,0 км<sup>3</sup>, а в кризисные 1990-е гг. – данный показатель снизился почти в 2 раза – с 2,8 в 1989 г. до 1,5 км<sup>3</sup> в 2002 г. (ДЕМИН, 2007). В российской части бассейна максимальные значения безвозвратного изъятия стока отмечаются в пределах верховых водно-хозяйственных участков – от 0,3 км<sup>3</sup> на участке реки от Магнитогорского до Ириклинского гидроузла до 0,4 км<sup>3</sup> на участке Ириклинский гидроузел – г. Оренбург.

В условиях пространственно-временной изменчивости речного стока одним из способов реше-

ния задач гарантированного водообеспечения является регулирование стока. В 1932 г. Гипроводом была начата разработка схемы комплексного использования водных ресурсов бассейна р. Урал, предусматривающей вопросы регулирования стока для водообеспечения сформировавшихся промышленных центров на базе рудных месторождений Южного Урала (Боскис, Троцкий, 1934).

Поставленные задачи по гарантированному водообеспечению были решены частично: к настоящему времени в бассейне р. Урал насчитывается 18 крупных и средних водохранилищ, суммарным объемом более 5,5 млн.м<sup>3</sup>. Максимальной степенью регулирования стока характеризуется верхнее течение главной реки и крупные правые притоки (рр. Сакмара, Большой Юшатырь, Таналык) (рис. 3).

Отличительной чертой строительства гидротехнических сооружений в бассейне является расположение крупнейших водохранилищ в пределах верхнего участка главной реки (Верхнеуральское, Магнитогорское и Ириклинское водохранилища). Полные объемы данных гидротехнических сооружений, составляют 600, 190 и 3260 млн. м<sup>3</sup> соответственно, что равно 96% общего объема всех искусственных водоемов в российской части бассейна р. Урал. Для сравнения – в смежном бассейне р. Белой наиболее крупные водохранилища размещены на притоках (Павловское – на р. Уфа, объем – 1 410,0 млн. м<sup>3</sup>, Нугушское – на р. Нугуш, объем – 400,0 млн. м<sup>3</sup> и др.), и только в 2008 году крупным водохранилищем (Юмагузинское, объемом 300,0 млн. м<sup>3</sup>) был зарегулирован сток главной реки (ГАРЕЕВ, 2001).

Наиболее крупным водоемом является Ириклинское водохранилище на р. Урал (фот. 1), с многолетним регулированием стока, в совокупности с Магнитогорским и Верхнеуральским водохранилищами оно обеспечивает потребности в воде для промышленных предприятий Южного Зауралья. Средние по параметрам водохранилища располагаются на различных участках рек и характеризуются довольно крупной водосборной площадью, компенсирующей относительную маловодность рек и предназначены для аккумуляции местного стока в период половодий. Водопойные пруды, как правило, располагаются в верховьях постоянных и временных водотоков, поэтому они незначительно влияют на сток воды и общую геоэкологическую обстановку. Наибольшая концентрация прудов наблюдается в зонах сельскохозяйственного освоения (Предуралье и Зауралье) на междуречных равнинных пространствах трансграничного бассейна р. Урал.

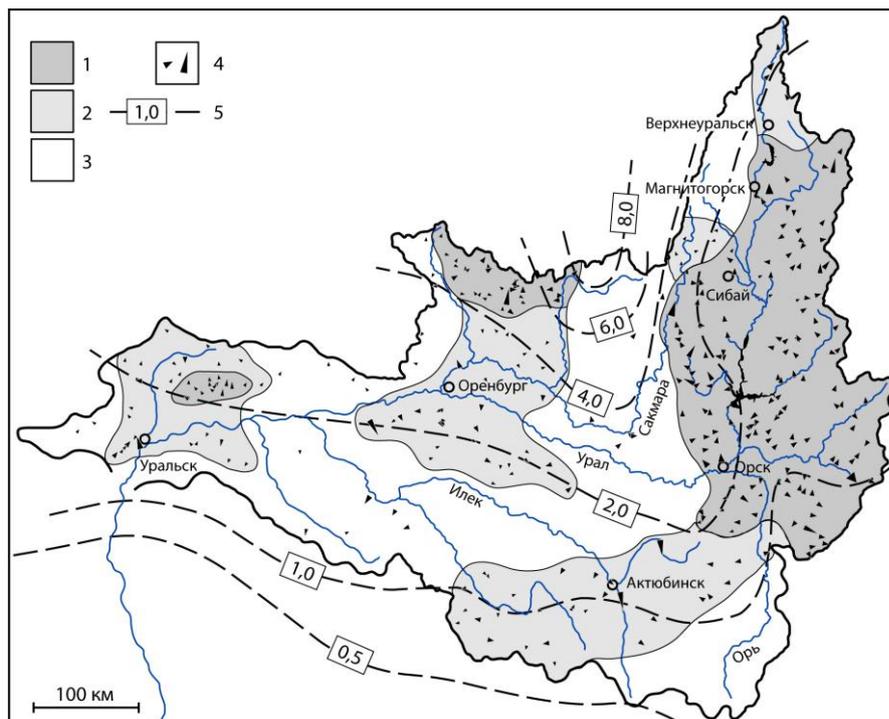


Рис. 3. Размещение водохранилищ и прудов в бассейне р. Урал:

плотность размещения водохранилищ и прудов (на 1 тыс. км<sup>2</sup>): 1 – более 2; 2 – 0,5–2; 3 – менее 0,5; 4 – водохранилища и пруды; 5 – модуль годового стока (л/сек с км<sup>2</sup>, по данным ЧИБИЛЁВА, 2008)

Rys. 3. Rozmieszczenie zbiorników wodnych i stawów w dorzeczu rz. Ural :

gęstość zbiorników i stawów (na 1 tys. km<sup>2</sup>): 1 – ponad 2; 2 – 0,5–2; 3 – poniżej 0,5; 4 – zbiorniki wodne i stawy; 5 – współczynnik odpływu rocznego (l/s z km<sup>2</sup>, wg: ЧИБИЛЁВ, 2008)

Fig. 3. Placement of reservoirs and ponds in the Ural basin:

density of reservoirs and ponds (1 th.km<sup>2</sup>):

1 – more than 2; 2 – 0,5–2; 3 – less than 0,5; 4 – reservoirs and ponds; 5 – unit annual runoff (l/sec from 1 km<sup>2</sup>, after: ЧИБИЛЁВ, 2008)



Фот. 1. Ириклинское водохранилище, Российская Федерация – общий вид (фот. В. М. Павлейчика)

Fot. 1. Zbiornik Irikiński, Rosja – widok ogólny (fot. W. M. Pawlejczyk)

Photo 1. Iriklińskoe reservoir, Russian Federation – general view (phot. by V. M. Pavleychik)

После 1990-х гг. эколого-гидрологические аспекты регулирования стока в верхнем течении бассейна актуализировались геополитическими трансформациями на постсоветском пространстве и проблемами водodelения в новых социально-экономических условиях. В частности, несмотря на интенсивный забор воды из р. Урал в пределах Республики Казахстан, причины ухудшения водохозяйственной обстановки связывают с неправомерным режимом и эксплуатацией Ириклинского водохранилища, в пределах Российс-

кой Федерации (АБДРАХИМОВ, ЧИГРИНЕЦ, 2009; ДАВЛЕТГАЛИЕВ, 2011). Кроме того, водохозяйственная обстановка в нижнем течении бассейна осложняется отсутствием крупных альтернативных источников водообеспечения в Западно-Казахстанской и Атырауской областях, которые значительно зависят от переданных объемов стока р. Урал из Оренбургской области.

Для трансграничных речных бассейнов, расположенных в пределах степной зоны, актуальной проблемой является обеспечение устойчивого водопользования для нужд сельского хозяйства в условиях пространственной неоднородности водных ресурсов и значительной плотности сельского населения. Как известно, сельское хозяйство (прежде всего, орошаемое земледелие) является одним из основных водопотребителей, определяющим величину безвозвратного изъятия водных ресурсов. В 1980-е гг. только в пределах нижнего течения р. Урал, на 800-км участке от г. Уральск до устья, насчитывалось 50 водозаборных каналов, включая оросительные каналы из рукава Кушум, с суммарным водозабором 35,7 м<sup>3</sup>/с (АБДРАХИМОВ, ЧИГРИНЕЦ, 2009). На начало 1980-х гг. площадь регулярного орошения составляла 180 тыс. га (80 тыс. га – российская часть, 100 тыс. га – казахская) (ДЕМИН, 2007). В постсоветский период произошло значительное снижение площадей регулярного и лиманного орошения в первую очередь в пределах казахстанского участка, что связано с техни-

ческим износом мелиоративных систем и плотин, а также с переводом значительной площади лиманов в разряд заливных сенокосов.

Помимо перечисленных проблем водопользования в бассейне р. Урал, одной из угроз водно-экологической безопасности остается антропогенная трансформация состава поверхностных и подземных вод. Формирование качества воды в бассейне р. Урал происходит в условиях резкой пространственной неоднородности по видам и интенсивности антропогенной нагрузки на различные компоненты ландшафтов. Специализация сельскохозяйственного и промышленного производства, в свою очередь, обусловлена проявлением широтной зональности и высотной поясности, различиями в геологическом строении водосборной территории. Наиболее значительный вклад в загрязнение природных вод вносят многочисленные горнодобывающими и металлургическими предприятиями Урало-Зауральского сектора, минерально-сырьевой базой которых являются многочисленные месторождения руд черных и цветных металлов (Fe, Cu, Zn, Ni, Cr, Mn, Cd, Mo) (фот. 2).



Фот. 2. Отработанный карьер медноколчеданного месторождения в долине р. Киимбай, Российская Федерация (фот. В. М. Павлейчика)

Fot. 2. Wyrobisko złoża siarczków miedzi (chalkopirytów) w dolinie rz. Kiimbaj, Rosja (fot. W. M. Pawlejczik)

Photo 2. Waste pit of the chalcopyrite deposits within Kiimbay river valley, Russian Federation (phot. by V. M. Pavleychik)

В настоящее время, в бассейне Урала складывается следующая гидрохимическая ситуация. Водосборная территория верхнего течения находится в зоне активного промышленного производства, что приводит к постоянному загрязнению поверхностных вод. Наиболее кризисная ситуация наблюдается в реках (Худолаз, Большой Кизил и др.), непосредственно дренирующих карьеры и промплощадки предприятий, в результате чего загрязняющие вещества с предприятий Башкортостана поступают в р. Урал на территории Челябинской области. Достигая главного водотока, концентрация веществ снижается за счет разбавления большими объемами воды, но остается постоянно высокой. На „входных” створах р. Урал и ее притоков (Таналык, Уртазым) в Оренбургскую область наблюдается практически постоянное превышение предельно допустимой концентрации по ряду загрязняющих веществ (ЗВ) (Fe, Cu, Zn, нефтепродукты и др.), поступающих с источников на территории Республики Башкортостан и Челябинской области.

Одной из причин умеренно негативной ситуации в целом в этом секторе бассейна являются относительно высокие показатели объемов и динамики водных потоков, дренированности территории за счет возвышенного рельефа, что обуславливает активный вынос загрязняющих веществ и обеспеченность поверхностных вод кислородом.

Бассейн среднего и нижнего течения р. Урал отличается равнинным характером поверхностного стока, в условиях которого в руслах рек сезонно накапливаются и перемещаются массы донных отложений, выступающих в качестве адсорбентов части ЗВ. Главными источниками ЗВ в этой части бассейна являются промышленные предприятия и коммунальные службы городских территорий (Оренбург, Актюбинск, Уральск, Атырау), производственная и коммуникационная инфраструктура нефтедобывающей отрасли. Существенный вклад в загрязнение главной реки вносит р. Илек, верховья и средняя часть которой дренируют районы отработанных и разрабатываемых месторождений руд тяжелых металлов (Cr, Zn, Cu), промплощадки предприятий по переработке руды в г. Актобе и Хромтау (АО „ТНК Казхром”, ТОО „Восход хром”, ТОО „Актюбинская медная компания”, АО „Актюбинский завод хромовых соединений” и др.). Проблема загрязнения специфическим для регионов ЗВ – бором – также проявлена в долине р. Илек; в пос. Алга расположена бывшая промплощадка ОАО „Фосфохим” (бывший химический комбинат им. С. М. Кирова) (фот. 3). Недостаток фактических гидрохими-

ческих данных по нижнему течению реки Урал не позволяет делать достоверные выводы о качестве воды и параметрах самоочищения на этом отрезке реки до ее устья.



Фот. 3. Промышленная площадка бывшего химического комбината в поселке Алга, Республика Казахстан, долина реки Илек (фот. В. М. Павлейчика)

Fot. 3. Teren porzemysłowy po byłym kombinacie chemicznym w wiosce Alga, Kazachstan, dolina rz. Ilek (fot. W. M. Pawlejczyk)

Photo 3. Industrial site of the former Chemical Plant in the Alga, The Republic of Kazakhstan, Ilek river (phot. by V. M. Pavleychik)

Таким образом, проблема трансграничного переноса загрязняющих веществ в бассейне Урала проявляется как на межрегиональном, так и на межгосударственном (российско-казахстанском) уровнях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно проведенному анализу региональных угроз устойчивого водопользования, становится очевидно, что в процессе осуществления водохозяйственной деятельности в трансграничном бассейне р. Урал возникают конфликты интересов, источники которых различны: потребительское водопользование, регулирование стока, сброс сточных вод и загрязнение органическими веществами, интенсивный вылов биологических ресурсов и др. В связи с этим, в трансграничном бассейне р. Урал назрела необходимость разработки концептуальной программы, основанной на комплексном управлении природопользованием. Методическую основу данной стратегии должен составлять бассейновый подход, позволяющий объединить различные управленческие подходы и уровни в единую интегрированную концепцию. При этом, следует отметить, целесообразность учета не только современных показателей водопотребления и водообеспеченности, но и перспективных оценок с учетом тенденций изменения климата, заиливания водохранилищ, роста чис-

ленности населения, структурных и территориальных изменений в природопользовании, повышении эффективности использования воды и др. Применение бассейнового подхода для организации устойчивого водопользования в пределах речных геосистем (в т. ч. и трансграничных) соответствует современным представлениям об интегрированном управлении водными ресурсами. Неоспоримым плюсом данного подхода является его универсальный характер, который определяет широкий спектр использования в пределах речных бассейнов различного порядка с различными эколого-географическими и социально-экономическими условиями.

*Статья подготовлена в рамках НИР ИС УрО РАН № 01201351529 и проекта № 15-12-5-50 Комплексной программы Уральского отделения РАН.*

## ЛИТЕРАТУРА

- Абдрахимов Р. Г., Чигринцев А. Г., 2009: Проблемы оценки влияния хозяйственной деятельности на сток рек Западного Казахстана. Гидрометеорология и экология, 1. Алматы: 18–22.
- Боскис С. Г., Троцкий М. Н., 1934: Перспективы комплексного использования водно-земельных ресурсов бассейна реки Урал. „Сазгипровод“, Москва, Ташкент: 271 с.
- Быков В. Д., 1963: Сток рек Урала. Из-во МГУ, Москва: 103 с.
- Гареев А. М., 2001: Реки и озера Башкортостана. Китап, Уфа: 260 с.
- Давлеталиев С. К., 2011: Поверхностные водные ресурсы рек Жайык-Каспийского бассейна в границах Республики Казахстан. Гидрометеорология и экология, 1. Алматы: 56–66.
- Данилов-Данильян В. И., Хранович И. Л., 2010: Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования. Научный мир, Москва: 232 с.
- Демин А. П., 2007: Современные изменения водопотребления в бассейне Каспийского моря. Вод. Ресурсы, 34, 3: 259–275.
- Проект „Схема комплексного использования и охрана водных объектов бассейна реки Урал (Российская часть)“. ФГУП РосНИИВХ, Екатеринбург, 2012: 343 с.
- Чибилев А. А., 2008: Бассейн Урала: история, география, экология. УрО РАН, Екатеринбург: 312 с.
- Шикломанов И. А., 1979: Антропогенные изменения водности рек. Гидрометеиздат, Ленинград: 301 с.
- Шикломанов И. А., Георгиевский В. Ю., 2009: Влияние изменений климата на гидрологический режим и водные ресурсы рек России. В: Гидрологические последствия изменений климата, Тр. Британ.-Рос. конф. Изд. ООО „Пять плюс“, Барнаул: 143–151.
- Wolf A. T., Stahl K, Macomber M. F., 2003: Conflict and cooperation within international river basins: the importance of institutional capacity. Water Resources Update, 125: 31–40.