

УСТОЙЧИВОЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ КАК ФАКТОР ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТРАНСГРАНИЧНОМ БАССЕЙНЕ Р. УРАЛ

В статье проводится анализ современной эколого-гидрологической ситуации в трансграничном бассейне р. Урал с учетом водохозяйственной обстановки в регионах. Несмотря на то, что в процессе интенсивного хозяйственного освоения речные бассейны приобрели ключевые социально-экономические характеристики, основные функциональные категории определяются природной спецификой водосборных территорий. В то же время трансграничный речной бассейн представляет собой сложную пространственно интегрированную и полифункциональную систему, где эколого-географические и социально-экономические процессы так или иначе детерминируются геополитическими особенностями. В связи с этим решение проблем по достижению устойчивого водопользования в трансграничных речных бассейнах будет осложняться целым комплексом водохозяйственных, институциональных и управленческих противоречий. Благодаря специфике пространственной структуры, трансграничный бассейн р. Урал отличается значительным числом хозяйствующих субъектов, которые характеризуются различными показателями водообеспеченности на фоне развития многоотраслевой экономики. В зону непосредственного трансграничного контакта входят Оренбургская, Западно-Казахстанская и Актюбинская области, а периферийную зону образуют гидрографические участки бассейна в пределах Республики Башкортостан и Челябинской области в Российской Федерации и Атырауской области в Республике Казахстан. Несомненно, подобная полирегиональная структура осложняет водохозяйственную обстановку и может привести к проявлению различных опасных гидрологических ситуаций. Очевидно, что специфика современной структуры регионального водопользования определяется интенсивностью хозяйственного освоения водосборных территорий, которое осуществлялось поэтапно с учетом возрастающих экономических потребностей государства. В целом необходимо отметить, что острота ситуации с водообеспечением отраслей экономики и населения России и Казахстана связана с ограниченностью водных ресурсов, неравномерностью их распределения по территории, значительной изменчивостью во времени и высокой степенью загрязнения.

Ключевые слова: устойчивое водопользование, трансграничный бассейн, гидрологический режим, гарантированное водообеспечение, интегрированное управление.

В связи с обострением эколого-гидрологических проблем в мире, вопросы устойчивого обеспечения водными ресурсами многих государств рассматриваются в контексте проблем национальной и региональной безопасности [4]. В тоже время, кроме обострения водохозяйственной обстановки, в настоящее время к актуальным проблемам относятся вопросы гидроэкологической безопасности. Следует отметить, что реализация требований гидроэкологической безопасности при любых видах воздействия на водные объекты должна обеспечивать безопасность населения, водных объектов и возможность экономически эффективного водопользования [2].

В результате геополитических трансформаций на постсоветском пространстве, ряд речных бассейнов получили статус «трансграничных», т. е. рек, часть бассейна которых находится в пределах территории двух и большего числа стран [1]. Так, примером трансграничного водотока

в российско-казахстанском регионе является р. Урал и, начиная с 90-х гг. в пределах бассейна произошли ключевые изменения, как в структуре водопользования, так и в управлении водными ресурсами [10]. Также трансграничными реками стали крупные притоки – рр. Илек, Ор, Чаган, М. и Б. Хобда и др. (рис. 1).

Несмотря на то, что в процессе интенсивного хозяйственного освоения речные бассейны стали ключевыми социально-экономическими единицами, основные функциональные показатели определяются природной спецификой водосборных территорий. В тоже время трансграничный речной бассейн представляет собой сложную пространственно интегрированную систему, где эколого-географические и социально-экономические процессы, так или иначе, детерминируются геополитическими особенностями. В связи с этим, решение проблем по достижению устойчивого водопользования в трансграничных речных бассейнах

будет осложняться целым комплексом водохозяйственных, институциональных и управленческих противоречий.

Несомненно, что на остроту проявления проблем для конкретного трансграничного бассейна будет влиять целый комплекс факторов: особенности географического положения бассейна, специфика социально-экономического развития, эколого-гидрологические условия, история хозяйственного освоения территории и др. Кроме того, противоречия определяются односторонним взглядом на проблему трансграничного водораздела, исключительно с учетом водохозяйственных проблем, без обращения достаточного внимания на многоаспектность и многофакторность природно-хозяйственных систем, формирующихся в границах трансграничного речного бассейна. Следует отметить, что необходимость поиска стратегий между-

народного сотрудничества в трансграничных речных бассейнах связана с тем, что они занимают около 45% территории суши, в пределах которой проживает около 40% населения мира и сосредоточено более 60% мирового речного стока [15].

Благодаря специфике пространственной структуры, трансграничный бассейн р. Урал отличается значительным числом хозяйствующих субъектов, которые характеризуются различными показателями водообеспеченности на фоне развития многоотраслевой экономики. В зону непосредственного трансграничного контакта входят Оренбургская, Западно-Казахстанская и Актюбинская области, а периферийную зону образуют гидрографические участки бассейна в пределах Республики Башкортостан и Челябинской области в Российской Федерации и Атырауской области в Республике Казахстан.



Рисунок 1 – Трансграничный бассейн р. Урал

Несомненно, что подобная полирегиональная структура осложняет водохозяйственную обстановку и может привести к проявлению различных опасных гидрологических ситуаций. В частности, верховые участки бассейна расположенные в пределах Республики Башкортостан и Челябинской области характеризуются высокой степенью антропогенной трансформации и, несмотря на незначительную площадь водосбора и периферийное трансграничное положение, роль данных регионов в формировании общей эколого-гидрологической ситуации достаточно велика (табл. 1).

Очевидно, что специфика современной структуры регионального водо-пользования определяется интенсивностью хозяйственного освоения водосборных территорий, которое осуществлялось поэтапно с учетом возрастающих экономических потребностей государства. В целом, формирование структуры водопотребления в исследуемом бассейне началось еще 30-е гг. прошлого века в связи с освоением рудных месторождений горного Урала [3]. Кроме того, в довоенный период были построены гидроузлы на р. Урал и притоках с целью водохозяйственной интенсификации наиболее развитых в промышленном отношении регионов в пределах РСФСР. Именно в этот период намечаются первые признаки нестабильной эколого-гидрологической обстановки – нарушения гидрологического режима, экстремальные паводки, снижение качества водных ресурсов.

В 50–60 гг. водохозяйственная интенсификация шла сразу в нескольких направлениях, в том числе были затронуты гидрографические участки в пределах Республики Казахстан. Кроме масштабного промышленного освоения исследуемой территории, сопровождавшегося ростом численности населения в промышленных центрах, возникла потребность гарантированного водообеспечения сельского хозяйства в связи с освоением целинных земель степной зоны.

В итоге, к середине 60-х годов на отдельных водохозяйственных участках бассейна р. Урал наблюдался дефицитный водный баланс [9]. Следует отметить, что фактором водного дефицита было не только интенсивное водопотребление на отдельных гидрографических участках, но и трансформация химического состава речной воды в результате индустриализации речного бассейна. Проблемы гарантированного водообеспечения промышленности и сельского хозяйства решались преимущественно за счет развития ирригации и гидротехнического строительства (табл. 2).

Помимо существующих водохранилищ, планировалось создание Павловского вдхр. (объемом 170 млн. м³ (Актюбинская область) нар. Илек, Губерлинского вдхр. (535 млн. м³) на р. Урал, Мало-Чураевского (Кувандыкского) (640 млн. м³) и Нижне-Сакмарского (2520 млн. м³; у г. Оренбурга) на р. Сакмара. Для создания водного пути от Каспийского моря до г. Орска на всем протяжении планировалось

Таблица 1 – Распределение водосборной территории реки Урал по регионам Российской Федерации и Республики Казахстан

Регион	Площадь территории, тыс. кв. км	Доля площади региона, занимаемая бассейном, %	Доля в площади бассейна, %	Суммарный сред-негодовой сток р. Урал, куб. км/год	Сток, формирующийся в пределах региона, куб. км/год
Российская Федерация					
Республика Башкортостан	142,9	20	12	4,4	4,4
Оренбургская область	123,7	62	32	9,2	5,7
Челябинская область	88,5	15	6	1,2	0,64
Республика Казахстан					
Актюбинская	298,7	15	19	1,4	1,4
Западно-Казахстанская	151,2	34	21	9,7	1,5
Атырауская	118,6	21	10	5	0,019

создание системы сплошного шлюзования низконапорными плотинами для обеспечения глубин 1,8–2,0 м. Кроме крупных водохранилищ и гидроузлов с капитальными сооружениями, в трансграничном бассейне р. Урал в пределах Российской Федерации и Республики Казахстан построено более 3100 земляных плотин на малых реках, которые задерживают в многоводный год до 40–50%, а в маловодный год до 85% весеннего стока [12].

В итоге, в советский период в пределах бассейна р. Урал сформировалась многоотраслевая структура промышленности, характеризующаяся интенсивным развитием таких водоемких отраслей как черная и цветная металлургия. В начале 90-х гг. произошли кардинальные геополитические изменения на постсоветском пространстве, затронувшие в т. ч. и бассейн р. Урал, в результате была разрушена общая структура водопользования, определившая развитие напряженной эколого-гидрологической ситуации в трансграничном регионе.

Современная структура водопотребления в трансграничном бассейне р. Урал характеризуется наличием четких межгосударственных различий на фоне обострения ряда эколого-гидрологических проблем (рис. 2). В частности, основную долю водопотребления в российской

части бассейна формируют промышленный и хозяйственно-питьевой секторы, особенно в пределах водохозяйственных участков главной реки. Обращает внимание максимальное снижение забора воды на орошение – по сравнению с советским периодом доля снизилась более чем в 10 раз [6]. В казахстанской части бассейна максимальная доля в структуре водопотребления формируется за счет забора воды на нужды аграрного сектора, в частности для регулярного и лиманного орошения.

В целом необходимо отметить, что острота ситуации с водообеспечением отраслей экономики и населения России и Казахстана связана с ограниченностью водных ресурсов, неравномерностью их распределения по территории, значительной изменчивостью во времени и высокой степенью загрязнения. Несомненно, что, несмотря на высокую степень хозяйственной освоенности, речные бассейны в первую очередь относятся к природным геосистемам и соответственно пространственная специфика водопользования будет определяться гидроклиматическими факторами.

Как уже отмечалось выше, современная структура водопользования в трансграничном бассейне р. Урал сформировалась в условиях крайне неравномерного распределения водных

Таблица 2 – Основные показатели крупнейших водохранилищ бассейна р. Урал

Водохранилища	Год создания	Река	V полный, млн. м ³	V полезный, млн. м ³	S водного зеркала, км ²	Протяженность, км	Назначение
Магнитогорское	1939	Урал	174,0	27,0	27,3	24,0	Вс
Ириклинское	1959	Урал	3260,0	2760,0	260,0	73,0	Рг, Э, Рх,
Кумакское	1963	Б.Кумак	48,0	45,0	12,7	11,0	Вс
Верхнеуральское	1968	Урал	601,0	568,7	75,5	23,0	Вс
Карагалинское	1975	Каргала	280,0	-	28,5	13,7	Ор, Рх
Красночабанское	1978	Мендыбай	54,6	53,6	0,49	7,0	Ор
Черновское	1986	Черная	52,7	42,2	12,6	13,8	Рх, Ор
Актюбинское	1988	Илек	245,0	-	81,3	20,0	Ор, Рх
Таналыкское	1996	Таналык	14,2	13,3	2,01	6,6	Вс, Рг, Ор
Акъярское	2001	Ташла	49,4	49,2	7,4	9,4	Рк, Рх, Ор
Сакмарское	2005	Сакмара	30,7	-	5,8	13,0	Рх, Рк
Бузавлыкское	2007	Бузавлык	19,1	-	3,07	-	Вс
Юшатырское	2010	Юшатырь	32,0	-	6,28	6,5	Рх, Ор, Рк
Вс – водоснабжение; Ор – орошение; Рг – регулирование стока; Рк – рекреация; Рх – рыбное хозяйство; Э – энергетика							

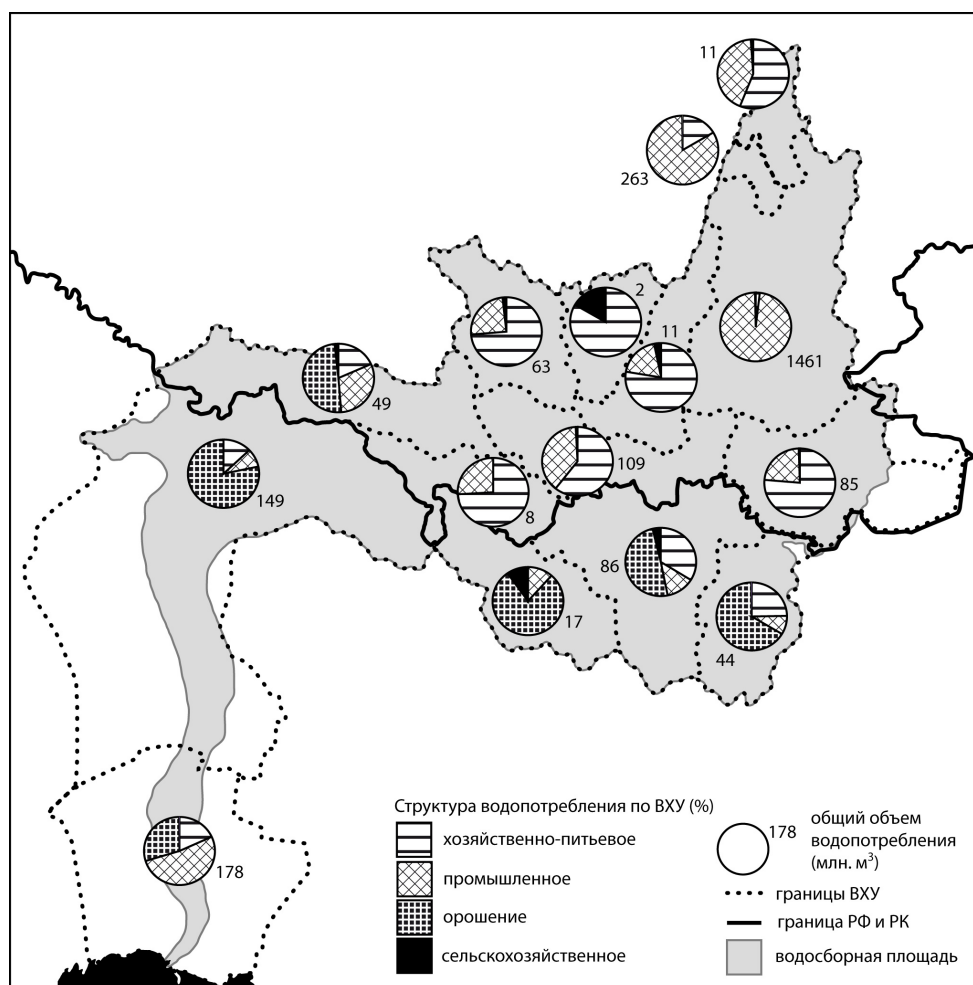


Рисунок 2 – Современная структура водопотребления в трансграничном бассейне р. Урал

Таблица 3 – Параметры среднегодового стока в створах трансграничных водотоков бассейна р. Урал

Водопункт	Площадь водосбора, км ²	Среднее значение стока, м ³ /с	Модуль стока, л/с км ²	Регион
р. Урал – с. Кизильское	17200	27,5	1,6	Челябинская область
р. Урал – г. Орск	46100	27,9	1,29	Оренбургская область
р. Урал – г. Оренбург	82300	97,5	1,13	Оренбургская область
р. Урал – с. Кушум	190000	320,0	-	Западно-Казахстанская область
р. Сакмара – п. Акъюлово	5640	12,3	2,79	Республика Башкортостан
р. Сакмара – с. Т. Каргала	29600	110,0	3,71	Оренбургская область
р. Илек – пос. Веселый	17200	22,1	1,28	Оренбургская область
р. Орь – п. Бугетсай	7480	4,32	0,56	Актюбинская область

ресурсов (табл. 3). Согласно проведенным ранее исследованиям [11], в настоящее время в бассейне р. Урал наблюдаются определенные изменения в распределении водности, и прежде всего необходимо обратить внимание на снижение доли весеннего и увеличение меженного стока, особенно в зимний период.

Уменьшение доли весеннего стока отражает современную эколого-гидрологическую обстановку рек Европейской России на фоне климатических изменений и интенсивной антропогенной деятельности в пределах водосборных территорий [7]. Следует отметить, что значительные коррективы в увеличение доли меженного стока вносят зимние оттепели, повторяющиеся в исследуемом регионе в последнее время с регулярной частотой. В результате, основная часть сформировавшейся во время оттепелей воды расходуется на увеличение влажности деятельного слоя почвы, что создает благоприятные условия для инфильтрационного питания подземных вод и закономерному увеличению меженного стока многих рек [13].

Отмеченное выше сезонное перераспределение речного стока определило развитие противоречивой эколого-гидрологической ситуации – с одной стороны, произошло определенное увеличение водности рек бассейна в лимитирующие периоды (осень-зима), но с другой – в результате снижения водности в период весна-лето обострились многие водохозяйственные проблемы. Так, именно в маловодный период растет напряженность в вопросах трансграничного водodelения в российско-казахстанском регионе.

Кроме непосредственного развития водного дефицита на отдельных водохозяйственных участках рр. Урал, Илек, Орь и др., в маловодный период обостряются проблемы качественного изменения химического состава речной воды. В частности, актуальной остается проблема загрязнения соединениями тяжелых металлов верховых участков бассейна в пределах староосвоенных промышленных регионов

(рр. рал, Таналык, Большая Уртазымка и др.), а также загрязнение трансграничной р. Илек такими токсичными элементами, как бор и шестивалентный хром [8].

В заключение необходимо отметить, что для многих трансграничных бассейнов характерно наличие противоречий в области использования и охраны водных ресурсов, что создает проблемы в межгосударственных отношениях и не способствует экономически эффективному и экологически устойчивому водопользованию [5]. С целью обеспечения рационального использования и охраны водных ресурсов в 1996 г. Российско-Казахстанской комиссией по трансграничным водам был утвержден «Протокол о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов, координации водохозяйственной деятельности в бассейне р. Урал». В связи со значительным искажением естественного стока рек рассматриваемого бассейна в современных условиях данным Протоколом регламентируются объемы передаваемого стока трансграничными реками в пограничных створах. Так, по главной реке региона они составляют: в средние по водности годы – 7,8 км³, в маловодные годы 75% обеспеченности – 5,4 км³, в очень маловодные годы 95% обеспеченности – 3 км³ [9]. Кроме того, в маловодные годы предусматривается выделение дополнительного объема воды по р. Урал в Республику Казахстан за счет увеличения переброски воды из Ириклинского водохранилища. В частности, засушливым летом 2010 г. для обеспечения водоснабжения Росводресурсы согласовали увеличение сбросных расходов из Ириклинского водохранилища с 15 до 20 м³/с [14]. Многие российские и казахстанские специалисты отмечают декларативный характер данного Протокола, в связи, с чем назрела необходимость разработки межгосударственного соглашения в новых социально-экономических и эколого-географических условиях, в том числе и с учетом сезонной и годовой динамики стоковых показателей.

09.06.2016

Статья подготовлена в рамках выполнения проекта РФФИ №16 – 45-560410 р_а «Пространственно-динамическая специфика региональных систем природопользования как фактор эколого-гидрологической безопасности в трансграничном бассейне р. Урал»

Список литературы:

1. Особенности гидрологического мониторинга на участках и в бассейнах международных рек / Н.И. Алексеевский и др. // Водные ресурсы. – 2015. – Т. 42, №6. – С. 569–580.
2. Алексеевский, Н.И. Мониторинг гидрологических процессов и повышение безопасности водопользования / Н.И. Алексеевский, Н.Л. Фролова, А.В. Христофоров. – М., 2011. – 366 с.
3. Боскис, С.Г. Перспективы комплексного использования водно-земельных ресурсов бассейна реки Урал / С.Г. Боскис, М.Н. Троцкий. – М.; Ташкент: «Сазгипровод», 1934. – 271 с.
4. Данилов-Данильян, В.И. Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования / В.И. Данилов-Данильян, И.Л. Хранович. – М.: Науч. мир, 2010. – 232 с.
5. Демин, А.П. Принципы и практика распределения водных ресурсов трансграничных рек России / А.П. Демин, К.Ю. Шаталова // География и природные ресурсы. – 2015. – №1. – С. 22–29.
6. Демин, А.П. Современные изменения водопотребления в бассейне Каспийского моря / А.П. Демин // Водные ресурсы, 2007. – Т.34. – №3. – С. 259–275.
7. Джамалов, Р.Г. Современные изменения водного режима рек в бассейне Дона / Р.Г. Джамалов, Н.Л. Фролова, М.Б. Киреева // Водные ресурсы. – 2013. – Т. 40. – №6. – С. 544–556.
8. Куксанов, В.Ф. Анализ формирования гидрохимических аномалий тяжелых металлов в долине р. Илек / В.Ф. Куксанов, И.В. Грошев, В.П. Петрищев // Водохозяйственные проблемы и рациональное природопользование: Мат-лы всеросс. научно-практ. конф. – Оренбург-Пермь, 2008. – С. 189–193.
9. Проект схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Урал (русская часть) / Попов А.Н., Мерзликина Ю.Б., Злобина Г.С. и др. – Екатеринбург: ФГУП РосНИИВХ, 2012.
10. Сивохип, Ж.Т. Эколого-гидрологические проблемы трансграничного бассейна реки Урал и перспективы институционального сотрудничества / Ж.Т. Сивохип, А.А. Чибилёв // География и природные ресурсы. – 2014. – №1. – С. 36–44.
11. Сивохип, Ж.Т. Географо-гидрологические факторы опасных гидрологических явлений в бассейне р.Урал / Ж.Т. Сивохип, Ю.А. Падалко // Известия РАН. – Серия Географическая. – 20014. – №6. – С. 53–61.
12. Чибилёв, А.А. Бассейн Урала: история, география, экология / А.А. Чибилёв. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. – 312 с.
13. Шикломанов, И.А. Влияние изменений климата на гидрологический режим и водные ресурсы рек России / И.А. Шикломанов, В.Ю. Георгиевский // Гидрологические последствия изменений климата: Тр. Британ.-Рос. конф. – Барнаул: Изд-во ООО «Пять плюс», 2009. – С. 143–151.
14. Цыценко, К.В. Водные ресурсы бассейна р. Урал и их изменения / К.В. Цыценко, Т.И. Владимирова // Гидрометеорология и экология. – Алматы, 2011. – №1. – С. 75–82.
15. Wolf, A.T. Conflict and cooperation within international river basins: the importance of institutional capacity / A.T. Wolf, K. Stahl, M.F. Macomber // Water Resources Update. – 2003. – 125. – P. 31–40.

Сведения об авторе:

Сивохип Жанна Тарасовна, старший научный сотрудник Института степи УрО РАН,
кандидат географических наук
460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11, e-mail: sivohip@mail.ru