СОВРЕМЕННЫЙ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС РЕКИ УРАЛ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

© 2011 г. Н.Б. Прохорова[1], А.Е. Косолапов[2]

[1]*ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», г. Екатеринбург*

[2]*Северо-Кавказский филиал ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», г. Новочеркасск*

Ключевые слова: река Урал, водохозяйственный баланс, изъятие стока, экологический сток.

Содержится анализ современных показателей использования водных ресурсов в бассейне р. Урал. Приводится оценка допустимого и фактического безвозвратного изъятия стока в бассейне на территории РФ. По результатам разработанных водохозяйственных балансов дана оценка величины стока поступающего в Республику Казахстан в сравнении с естественным и экологическим стоком.

Река Урал относится к крупнейшим водным артериям России. В административном отношении бассейн р. Урал в границах Российской Федерации занимает площадь 121,9 тыс. км^2 , что составляет 52,8 % от территории всего бассейна. Здесь частично расположены три субъекта Российской Федерации: Республика Башкортостан (площадь в бассейне 27,3 тыс. км^2), Челябинская (16,4 тыс. км^2) и Оренбургская области (78,2 тыс. км^2).

Высокоразвитая промышленность расположена, в основном, в верховьях и средней части бассейна; в южной части наряду с промышленностью развито сельское хозяйство. В промышленном комплексе велика роль электроэнергетики, черной и цветной металлургии, химической промышленности, а также машиностроения и металлообработки при значительном развитии пищевой и легкой промышленности. В бассейне размещены крупные промышленные узлы – Магнитогорский в Челябинской области, Оренбургский, Орский и Медногорский в Оренбургской области, а также предприятия городов Учалы, Сибай, Миндяк в Республике Башкортостан.

Сельскохозяйственные земли в бассейне р. Урал занимают значительные площади, что связано с равнинным рельефом и наличием значительных площадей черноземных почв. Основные площади сельскохозяйственных угодий представлены богарными землями,

орошаемые земли занимают незначительные площади. В структуре богарных земель многолетние травы занимают больше половины площадей. На орошаемых землях более половины площадей занято культурами рядового сева, представленными в основном кормовыми однолетними культурами.

Бассейн р. Урал на рассматриваемой территории отличается высокой плотностью населения (20,4 чел/км^2). Наибольшая плотность населения в бассейне на территории Челябинской области 31,3 чел/км^2, в Башкортостане – 14,1 чел/км^2, в Оренбургской области – 27,0 чел/км^2 (табл. 1) . Наиболее крупные города в бассейне р. Урал: Республика Башкортостан – Сибай (59 тыс. чел.), Учалы (37 тыс. чел.); Челябинская область – Магнитогорск (418,5 тыс. чел.); Оренбургская область – Оренбург (549 тыс. чел.), Орск (219 тыс. чел.), Новотроицк (106 тыс. чел.), Медногорск (31 тыс. чел.), Гай (41.6 тыс. чел.).

Таблица 1. Население в бассейне р. Урал на территории РФ

Наименование субъекта	*Всего в бассейне р. Урал*	*В т.ч. городское*	*В т.ч. сельское*
Республика Башкортостан	383 926	122 635	261 291
Оренбургская область	1 583 784	1 020 470	563 314
Челябинская область	513 291	427 805	85 486
Всего	**2 481 001**	**1 570 910**	**910 091**

Водные ресурсы бассейна представлены поверхностными и подземными водами. Ресурсы поверхностных вод включают речной сток, ресурсы озер, болот, водохранилищ. В бассейне на территории Российской Федерации протекает около 650 рек, из которых 23 реки имеют протяженность более 100 км и около 600 водотоков длиной от 10 до 100 км.

Среднегодовой сток р. Урал в границах РФ составляет 10,5 км^3, а в годы характерной водности 25, 50, 75 и 95 % обеспеченностей – 13,8; 9,2; 6,2; 3,8 км^3, соответственно. Наиболее многоводной является р. Сакмара, занимающая всего 8 % площади бассейна, но формирующая около 40–50 % , а в иные годы и более половины суммарного стока р. Урал.

Основное питание рек идет за счет талых снеговых вод (60–80 % объема годового стока), вследствие чего на большинстве рек наблюдается обильное весеннее половодье, дождевые осадки составляют 2–12 %, подземные воды – 13–38 %.

Общие прогнозные ресурсы подземных вод с минерализацией до 3 г/дм^3 в пределах бассейна реки Урал по результатам региональных оценок 1970–80-х годов оцениваются

величиной 7590 тыс. м^3/сут. Количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого, производственно-технического водоснабжения, орошения земель и обводнения пастбищ, на 1 января 2010 г. составляет 2338,1 тыс. м^3/сут., в том числе подготовленных для промышленного освоения – 2027тыс. м^3/сут.

Большинство административных районов субъектов Российской Федерации в пределах бассейна относятся к обеспеченным и надежно обеспеченным подземными водами. В то же время, в связи с неравномерностью распределения прогнозных ресурсов, отсутствием на отдельных площадях подземных вод кондиционного качества в ряде субъектов выделяются недостаточно обеспеченные районы, где за счет местных ресурсов подземных вод не могут быть удовлетворены потребности рассредоточенных водопользователей.

Бассейн р. Урал на территории РФ характеризуется довольно высокой степенью зарегулированности стока. В бассейне расположено 141 водохранилище объемом более 1 млн м^3 с суммарным полным объемом 4676 млн м^3, а также 674 пруда с общим объемом 116 млн м^3. Суммарная расчетная величина потерь на дополнительное испарение с водной поверхности для лет 25, 50, 75, 95 % обеспеченностей по условиям влажности составляет 248, 326, 401, 501 млн м^3, соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Пруды и водохранилища в бассейне р. Урал на территории РФ

Субъект РФ	Всего			Дополнительные потери на испарение, млн м^3			
	Количество, шт	Площадь при НПУ, км^2	Объем полный, млн м^3	Обеспеченность года по стоку, %			
				25	50	75	95
Республика Башкортостан	64	61,265	212,724	20,724	28,556	35,794	45,344
Челябинская область	78	155,836	879,402	36,473	56,435	74,287	97,891
Оренбургская область	673	422,681	3647,002	190,352	241,505	290,900	357,858
Итого:	**815**	**639,782**	**4739,130**	**247,550**	**326,495**	**400,981**	**501,092**

К числу наиболее крупных водохранилищ в бассейне на российской территории относятся: Верхне-Уральское [1] (полный объем 601,0; полезный 568,7 млн. м^3), Магнитогорское [1] (полный объем 174,0; полезный 27,0 млн м^3), Черновское на р. Черной [2] (полный объем 52,7; полезный 42,8 млн м^3), Красночабанское на р. Мендыбай [3] (полный объем 54,6; полезный 21,5 млн м^3), Верхне-Кумакское на р. Кумак [4] (полный объем 48,0; полезный 45,0 млн м^3), Ириклинское на р. Урал [5] (полный объем 3,26; полезный 2,76 км^3).

Верхне-Уральское и Магнитогорское водохранилища расположены в верхнем течении р. Урал на территории Челябинской области и обеспечивают водоснабжение Магнитогорского промышленного района, орошение подсобных хозяйств, водоснабжение железнодорожного транспорта и гидроэнергетики. Магнитогорское водохранилище является одновременно прудом охладителем Магнитогорского металлургического комбината (ММК). Верхнеуральское водохранилище осуществляет компенсирующее регулирование стока в каскаде с Магнитогорским водохранилищем.

Ириклинское водохранилище при наличии полезной емкости 2,76 км^3, более чем вдвое превышающей среднемноголетний объем притока (1,28 км^3), способно вести глубокое многолетнее регулирование стока, обеспечивая водообеспечение Орско-Халиловского промышленного комплекса, орошение земель в междуречье рек Урала и Кумака, а также промышленности и населения городов Гая и Ново-Троицка и зоны прилегающей к р. Урал до г. Оренбурга (выше впадения р. Сакмары). В 1970 г. введена в эксплуатацию Ириклинская ГРЭС, забирающая воду из Ириклинского водохранилища. Наряду с этим водохранилище осуществляет срезку пиков высоких половодий в целях сокращения затоплений в городах Орске и Новотроицке. Использование призмы регулирования в 2,76 км^3 вместе с поступлением воды через Магнитогорский гидроузел, позволяет получать полную полезную отдачу из Ириклинского водохранилища в размере 20,8 м^3/с.

В бассейне на территории РФ функционирует сложный водохозяйственный комплекс, участниками которого являются: хозяйственно-бытовое, промышленное, сельскохозяйственное водоснабжение, орошение земель, прудовое рыбное хозяйство (рис. 1). Общий забор воды из природных водных объектов для использования в современных условиях [6] оценивается в 1915,6 млн м^3, или в пересчете на поверхностный сток 1843,2 млн м^3. Нужно отметить, что забор воды в бассейне существенных изменений за последние 10 лет не претерпел (рис. 2).

Рис. 1. Картосхема основных видов водопользования в бассейне р. Урал на территории РФ (современный уровень).

Рис. 2. Динамика забора воды для использования в бассейне р. Урал на территории РФ.

Самый крупный водопользователь из субъектов РФ в бассейне – Оренбургская область, на долю которой приходится 83,6 % от общего забора воды и 72,9 % от объема безвозвратного изъятия стока в бассейне; на долю Челябинской области и Республики

Башкортостан приходится, соответственно, 15,3 % и 1,1 % от общего забора и 19,6 % и 7,5 % от суммарной величины безвозвратного изъятия стока в бассейне.

Из участников водохозяйственного комплекса бассейна наиболее крупные водопользователи – промышленность (86,75 % от суммарного забора воды в бассейне) и жилищно-коммунальное хозяйство (11,94 %). На долю остальных участников водохозяйственного комплекса приходится всего 1,31 %, в том числе: орошаемое земледелие (0,76 %), сельскохозяйственное водоснабжение (0,25 %), прудовое рыбное хозяйство (0,3 %).

Самые крупные предприятия водопользователи в бассейне на территории РФ – ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (118,6 млн м^3) и Ириклинская ГРЭС ОАО «Оренбургэнерго» (1365,1 млн м^3). Эти предприятия забирают 77,5 % суммарного забора воды в бассейне; практически весь объем забора воды и сброса сточных вод после использования приходится на два водохозяйственных участка р. Урал: от Верхне-Уральского г/у (гидроузла) до Магнитогорского г/у и от Магнитогорского г/у до Ириклинского г/у (рис. 3).

Рис. 3. Современная структура использования водных ресурсов в бассейне р. Урал на территории РФ в разрезе видов использования и водохозяйственных участков.

Величина суммарного изъятия речного стока из водных объектов в бассейне на территории РФ (с учетом величины потерь на дополнительное испарение из прудов и водохранилищ в 401,0 млн м^3 в средне засушливых условиях) составляет 2244,2 млн м^3, а величина сброса 1727,3 млн м^3 (табл. 3). Таким образом, современная величина **безвозвратного изъятия стока** в бассейне на территории РФ составляет 516,8 млн м^3 или 4,9 % от величины среднемноголетнего стока в условно-принятом при водохозяйственном районировании створе «граница РФ и Республики Казахстан».

Таблица 3. Забор (изъятие) воды в бассейне р. Урал на территории РФ, млн м^3

Забор воды для использования			*Забор относительно поверхностного стока*	*Потери из прудов и водохранилищ*	*Сброс*	*Итого изъято с учетом потерь из прудов и водохранилищ*	*Безвозвратное изъятие стока*
Поверхностные	*Подземные*	*Всего*					
1674,3	241,3	1915,6	1843,2	401,0	1727,4	2244,2	516,8

Для характерных по водности лет (25, 50, 75, 95 % обеспеченностей по водности) доля безвозвратного изъятия стока в бассейне относительно водности соответствующего года изменяется от 3,7 до 13,5 %.

В соответствие с действующими в настоящее время Методическими указаниями по разработке нормативов допустимых воздействий на водные объекты [7] единственным нормативом, регламентирующим использование водных ресурсов в бассейнах рек является величина допустимого безвозвратного изъятия стока. Дадим оценку величины допустимого безвозвратного изъятия стока в пределах российской территории бассейна в сравнении с современной фактической величиной безвозвратного изъятия стока.

Под величиной допустимого безвозвратного изъятия речного стока (*W*ди), в соответствии с [8] будем понимать максимальный объем воды, безвозвратно изымаемый из реки, при котором сохраняются условия устойчивого и безопасного функционирования водных и околоводных экосистем; соответственно под величиной экологического стока (*W*эс) – сток на незарегулированных участках реки при допустимом безвозвратном изъятии речного стока.

При определении *W*ди, *W*эс рассматриваются все фазы гидрологического цикла: периоды половодий и паводков когда, в основном, осуществляется воспроизводство экосистемы; период межени, когда создаются лимитирующие условия ее функционирования. Определение *W*ди основывается на установлении критических для воспроизводства организмов и функционирования экосистемы гидрологических условий *W*кр, при которых резко ухудшается воспроизводство рыб и других видов животных и растений. Критические гидрологические условия создаются, в основном, в маловодные годы и периоды.

Водные и околоводные системы могут функционировать при эпизодических снижениях стока р. Урал и его притоков ниже критического, что имеет место и в естественных условиях, однако систематическое снижение объемов стока и нарушение естественного гидрологического режима рек бассейна при антропогенных воздействиях может привести к деградации и гибели экосистем. Поэтому величина допустимого безвозвратного изъятия речного стока не должна допустить изменения гидрологических характеристик водного объекта, значительно выходящих за пределы естественных многолетних колебаний.

Объем допустимого безвозвратного изъятия стока ($W\text{ди}_{\text{ср}}$) в соответствии с [9] определялся по формуле:

$$W\text{ди}_{\text{ср}} = W\text{кр} - W\text{ист}, \qquad (1)$$

где *W*ист – восстановленный сток года 99 % обеспеченности, а в качестве Wкр, в соответствии с рекомендациями [9], принят объем восстановленного стока года 97 %

обеспеченности по условиям водности, сохраняющий минимально необходимые условия функционирования речной экосистемы. Сопоставлением критического стока с исторически минимальным определяется та часть стока, которая может быть изъята из водного объекта с минимальным ущербом для экосистемы.

Допустимое безвозвратное изъятие речного стока ($W_{ДИj}$) в бассейне р. Урал на территории РФ для лет различной водности j определялось по формуле [9]:

$$W_{ДИj} = W_{ДИ\,ср} \cdot \frac{W_j}{W_{ср}}, \qquad (2)$$

где Wj и $W_{ср}$ – естественный (восстановленный) сток в j-й год и среднемноголетний естественный (восстановленный) сток в замыкающем створе, соответственно.

Исходя из установленной величины Wди$_j$, рассчитывается экологический сток (Wэс$_j$) для j-го года.

$$W\text{эс}_j = Wj - W\text{ди}_j\,. \qquad (3)$$

Результаты расчетов $W_{ДИj}$ и Wэс$_j$ для бассейна р. Урал, выполненные в соответствии с формулами (1) – (3), приведены в табл. 4.

Таблица 4. Допустимое безвозвратное изъятие стока в пределах российской части бассейна р. Урал (в млн м^3)

Наименование показателя	Год	Половодье (апрель-май	Летне-осенняя межень (июнь-октябрь)	Зимняя межень (ноябрь-март)
Wди$_{ср}$	1225,38	689,88	408,05	127,44
Wди $_{25\%}$	1608,00	905,30	535,47	167,23
Wди $_{50\%}$	1067,74	601,13	355,56	111,05
Wди $_{75\%}$	718,84	404,71	239,38	74,76
Wди $_{95\%}$	443,94	249,94	147,83	46,17
Wэк	9307,65	6146,05	2356,40	805,20
Wэк$_{25\%}$	12213,99	8228,66	2776,11	1209,23
Wэк$_{50\%}$	8110,26	5355,39	2053,26	701,61
Wэк$_{75\%}$	5460,17	3401,56	1546,35	512,25
Wэк$_{95\%}$	3377,84	1898,47	1122,90	356,47

Сравнение данных табл. 3 с приведенными выше показателями безвозвратного изъятия стока в бассейне на территории РФ (табл. 4) показывает, что на современном уровне фактическое **безвозвратное изъятие стока в пределах российской части бассейна р. Урал**

не превышает допустимого. Так, в соответствии с данными табл. 3 фактическая величина безвозвратного изъятия стока в бассейне р. Урал на территории РФ составляет 516,80 млн м^3, а допустимая Wди$_{ср}$ (табл. 4) – 1225,38 млн м^3 (или 11,6 % от среднемноголетнего стока в принятом при водохозяйственном районировании створе на границе РФ и Республики Казахстан), т. е. безвозвратно изымается только 42,2 % от допустимой величины безвозвратного изъятия стока на территории РФ. Кроме того, величина фактического безвозвратного изъятия стока значительно меньше величины допустимого безвозвратного изъятия стока для характерных лет 25, 50 и 75 % обеспеченностей по стоку. Некоторое превышение фактического безвозвратного изъятия стока над допустимым наблюдается для маловодного года 95 % обеспеченности, однако в маловодные годы за пределами расчетной обеспеченности потребности водопользователей подлежат корректировке в сторону уменьшения.

Таким образом, на основании выполненного анализа можно утверждать, что на современном уровне **фактическое безвозвратное изъятие стока в пределах российской части бассейна р. Урал значительно меньше допустимой величины и составляет только 42,2 % от ее величины**.

Рассмотрим теперь вопрос о величине стока, поступающего с российской территории бассейна р. Урал в Республику Казахстан. Сформулированный выше вопрос можно рассматривать в более четкой формулировке – выполняются ли российской стороной обязательства трансграничного водопользования по поддержанию в пределах российской части бассейна р. Урал в различные по водности годы расчетной величины экологического стока, в том числе и в замыкающем створе водохозяйственного участка «р. Урал, от впадения в него р. Сакмары до границы Российской Федерации с Республикой Казахстан»?

Для объективного ответа на этот вопрос выполнены водохозяйственные расчеты, методические положения которых, принципиальные для дальнейшего анализа и трактовки полученных результатов, приведены ниже.

1. Водохозяйственные балансы выполнялись для лет характерной водности (25, 50, 75 и 95 % обеспеченностей по стоку) к расчетным створам, являющимся замыкающими для водохозяйственных участков в бассейне (рис. 4, табл. 5).

Рис. 4. Расчетная линейная водохозяйственная схема.

Таблица 5. Замыкающие створы расчетных водохозяйственных участков

№ п/п	Наименования водного объекта, замыкающего створа	Местоположение, км от устья
12.01.00 Урал (Российская часть бассейна)		
1	р. Урал, Верхне-Уральский г/у	2192
2	р. Урал, Магнитогорский г/у	2137
3	р. Урал, Ириклинский г/у	1810
4	р. Урал, г. Орск	1704
5	р. Сакмара, до впадения р. Большой Ик	221
6	р. Большой Ик, устье	устье
7	р. Сакмара, устье	устье
8	р. Урал, до впадения р. Сакмара	1287
9	р. Илек, устье	устье
10	р. Урал, граница с Республикой Казахстан	граница с Республикой Казахстан

2. Количество доступных для использования водных ресурсов в границах расчетных водохозяйственных участков определялось как сумма водных ресурсов, поступивших с вышележащего и боковых участков, водных ресурсов, формируемых в пределах расчетного водохозяйственного участка, а также водных ресурсов в прудах и водохранилищах.

3. Потребности в водных ресурсах для конкретного расчетного водохозяйственного участка включают суммарные потребности водопользователей, использующих водные объекты с забором водных ресурсов, санитарно-экологический сток (экологический) сток, наполнение прудов и водохранилищ.

4. Расчет водохозяйственного баланса выполнен по формуле (4) в соответствии с [10]

$$B = W_{вх} + W_{бок} + W_{пзв} + W_{вв} + W_{дот} \pm \Delta V + W_{исп} + W_{ф} + W_{у} + W_{пер} + W_{впд} + W_{кп}, \qquad (4)$$

где $W_{вх}$ – объем стока, поступающий за расчетный период с вышележащих участков рассматриваемого водного объекта;

$W_{бок}$ – объем стока, формирующийся за расчетный период на расчетном водохозяйственном участке (боковая приточность);

$W_{пзв}$ – объем водозабора из подземных водных объектов;

$W_{вв}$ – возвратные воды на водохозяйственном участке;

$W_{дот}$ – объем воды, поступающий на водохозяйственный участок из систем территориального перераспределения стока;

$\pm\Delta V$ – сработка или наполнение прудов и водохранилищ на расчетном водохозяйственном участке;

$W_{исп}$ – потери на дополнительное испарение с акватории водоемов;

$W_{ф}$ – фильтрационные потери из прудов, водохранилищ, каналов в пределах расчетного водохозяйственного участка;

$W_{у}$ – уменьшение речного стока, вызванное водозабором из подземных водных объектов, имеющих гидравлическую связь с рекой;

$W_{пер}$ – переброска части стока (объема воды) за пределы расчетного водохозяйственного участка;

$W_{впд}$ – суммарные требования всех водопользователей данного расчетного водохозяйственного участка;

$W_{кп}$ – комплексный попуск, в котором суммированы санитарно-экологический и хозяйственные попуски;

B – результирующая составляющая (избыток или дефицит водных ресурсов) водохозяйственного участка.

5. Малые водохранилища и пруды, расположенные на одном водном объекте в пределах одного расчетного водохозяйственного участка заменены условным водохранилищем, емкость и площадь акватории которого равны сумме емкостей и площадей акваторий отдельных водохранилищ (прудов).

6. Наполнение прудов и малых водохранилищ в процессе расчетов осуществлялось на величину израсходованного объема водных ресурсов (с учетом потерь на испарение) в предшествующий год.

7. При расчете водохозяйственных балансов (ВХБ) учитывались задачи и особенности регулирования стока Верхне-Уральским, Магнитогорским и Ириклинским водохранилищами, установленные соответствующими Правилами использования водных ресурсов [1, 5].

8. В водохозяйственных расчетах уменьшение речного стока, вызванное отбором подземных вод из горизонтов, гидравлически связанных с речным стоком, определялось с учетом коэффициента гидравлической связи поверхностных и подземных вод принятой по результатам конкретных гидрологических и гидрогеологических изысканий.

9. Расчет ВХБ по годам характерной водности осуществлялся с учетом обязательного соблюдения на незарегулированных расчетных водохозяйственных участках экологического стока.

Анализ результатов водохозяйственных балансов, выполненных по водохозяйственным участкам для характерных по водности лет с учетом установленных величин экологического стока показал, что он, в основном, бездефицитен.

Для иллюстрации современной водохозяйственной обстановки в бассейне р. Урал по

результатам выполненных водохозяйственных расчетов для замыкающих створов водохозяйственных участков расположенных ниже Ириклинского ГУ на рис. 5 для лет различной обеспеченности условий водности приведено сопоставление годовых величин естественного стока, экологического стока и расчетного стока по результатам ВХБ.

Отметим, что за исключением замыкающих створов водохозяйственных участков 12.01.00.004 и 12.01.00.008, охватывающих участок р. Урал от плотины Ириклинского водохранилища до впадения р. Сакмары, во всех остальных замыкающих створах, включая и замыкающий створ «р. Урал, от впадения в него р. Сакмары до границы Российской Федерации с Республикой Казахстан», экологический сток соблюдается. Несоблюдение экологического стока на участке от Ириклинского г/у до устья р. Сакмары (на российском участке) связано, прежде всего, с действующими Правилами использования водных ресурсов Ириклинского водохранилища, осуществляющего многолетнее регулирование стока р. Урал.

По результатам водохозяйственных расчетов в табл. 6 приведены показатели поступления стока по р. Урал в Республику Казахстан в характерные по водности годы.

Таблица 6. Показатели поступления стока р. Урал в Республику Казахстан

Составляющая	Обеспеченность года по стоку, %			
	25	50	75	95
Поступление стока по р. Урал в Республику Казахстан с территории Российской Федерации (по результатам ВХБ), млн $м^3$	12751,6	8599,4	5810,3	3912,0
в % к экологическому стоку	104,4	106,0	106,4	115,8
в % к естественному стоку	92,2	93,7	94,0	102,5

В соответствии с данными табл. 6 поступление речного стока по р. Урал с российской части бассейна в Республику Казахстан (по результатам расчета ВХБ) в характерные по водности годы 25, 50, 75, 95 % обеспеченностей составляет от 92,0 % до 102,5 % величины естественного стока и превышает величину экологического стока на 4,4; 6,0; 6,4; 15,8 %, соответственно. Превышение расчетного стока, полученного по результатам ВХБ, для года 95 % обеспеченности над естественным объясняется эффектом многолетнего регулирования стока р. Урал Ириклинским водохранилищем.

Рис. 5. Сравнение естественного стока с экологическим и расчетным (по ВХБ) в замыкающих створах в бассейне р. Урал для лет 25, 50, 75 и 95 % обеспеченностей по стоку.

Выводы

1. Общий забор воды из природных водных объектов в бассейне р. Урал в современных условиях на территории РФ оценивается в 1915,6 млн м^3 или в пересчете на поверхностный сток в 1843,2 млн м^3. Величина суммарного изъятия речного стока из водных объектов (с учетом величины потерь на дополнительное испарение из прудов и водохранилищ) составляет 2244,2 млн м^3.

2. Допустимая величина безвозвратного изъятия стока в бассейне на территории РФ составляет 1225,38 млн м^3. Величина фактического безвозвратного изъятия стока в бассейне на территории РФ составляет 516,8 млн м^3 или:

— 4,9 % от величины среднемноголетнего стока в замыкающем створе на границе Российской Федерации и Республики Казахстан;

— 42,2 % от величины допустимого безвозвратного изъятия стока в бассейне на территории РФ.

3. На современном уровне использования водных ресурсов в бассейне р. Урал на территории РФ:

— **величина безвозвратного изъятия стока значительно ниже величины допустимого безвозвратного изъятия стока;**

— **сток по р. Урал, поступающий в Республику Казахстан с территории Российской Федерации в различные по водности годы, составляет от 91,4 % до 102,5 % от величины естественного годового стока в замыкающем створе и превышает величину экологического стока на 4,4–12,9 %.**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основные положения правил использования водных ресурсов Верхне-Уральского и Магнитогорского водохранилищ на р. Урал. – Министерство мелиорации и водного хозяйства РСФСР. Управление по регулированию использования водных ресурсов. М., 1966.
2. Основные положения правил использования водных ресурсов Черновского водохранилища на р. Урал. – Министерство мелиорации и водного хозяйства РСФСР. Управление по регулированию использования водных ресурсов. М., 1986.

3. Основные положения правил использования водных ресурсов Красночабанского водохранилища на р. Урал. – Министерство мелиорации и водного хозяйства РСФСР. Управление по регулированию использования водных ресурсов. М., 1978.
4. Основные положения правил использования водных ресурсов Кумакского водохранилища на р. Урал. – Министерство мелиорации и водного хозяйства РСФСР. Управление по регулированию использования водных ресурсов. М., 1980.
5. Основные положения правил использования водных ресурсов Ириклинского водохранилища на р. Урал. – Министерство мелиорации и водного хозяйства РСФСР. Управление по регулированию использования водных ресурсов. М., 1973.
6. Проект схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Урал (Российская часть). Пояснительная записка к книге 4 «Водохозяйственные балансы». Екатеринбург-Новочеркасск, ФГУП РосНИИВХ, 2010.
7. Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Министерство природных ресурсов РФ, М.,2007.
8. Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Министерство природных ресурсов РФ, М.,2007.
9. Дубинина В.Г., Косолапов А.Е., Скачедуб Е.А. Коронкевич Н.И., Чебанов М.С. Методические подходы к экологическому нормированию безвозвратного изъятия речного стока (попуска)//Водное хозяйство России. 2009. №3. с.26-60.
10. .Методикой расчета водохозяйственных балансов водных объектов. Утверждена Приказом МПР России от 30.11.2007 г. №314.

Сведения об авторах:

Прохорова Надежда Борисовна, д. э. н., профессор, директор ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; e-mail: wrm@wrm.ru

Косолапов Алексей Евгеньевич, д. т. н., профессор, директор Северо-Кавказского филиала ФГУП РосНИИВХ (СевКавНИИВХ), заведующий кафедрой комплексного использования и охраны вод Новочеркасской государственной мелиоративной академии (НГМА), г. Новочеркасск, e-mail: akosol@novoch.ru;