

УДК 519.16.556.072

Доктор геогр. наук С.К. Давлетгалиев *

**ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЖАЙЫК-КАСПИЙСКОГО
БАССЕЙНА ПО ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫМ УЧАСТКАМ***НАБЛЮДЕННЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ,
СУММАРНАЯ КРИВАЯ, ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ, ОБЕСПЕЧЕННЫЕ
РЕСУРСЫ*

Произведена оценка водных ресурсов Жайык-Каспийского бассейна по 16-и водохозяйственным участкам. Общие водные ресурсы района по наблюдаемым данным составляют 13,63 км³, в том числе 7,98 км³ поступает из России. Местные ресурсы бассейна – 3,34 км³.

Оценка водных ресурсов Урало-Эбинского района выполнена в работе [2], опубликованной в 1970 г. Более детальная оценка ресурсов Жайык-Каспийского (Урало-Каспийского) бассейна в пределах границ Казахстана с учетом данных последних лет дана в работе [1]. Для практического использования водных ресурсов района важна оценка ресурсов по водохозяйственным участкам. В Жайык-Каспийском бассейне выделены 16 водохозяйственных участков (ВХУ) (рис.). В данной работе оценены водные ресурсы этих участков, площади которых определены по карте района.

Водные ресурсы участка **05.01.07.01** определены как сумма стока изученных р. Жайык – с. Кушум, рук. Кушум протока Шаган (канал Кушум, расположенный выше гидропоста с. Кушум), Шолаканакты, Куперанакты. На этом участке сумма стока перечисленных рек равна 9702 млн.м³.

Местные ресурсы оцениваются по данным стока рек Шолаканакты, Куперанакты, Шынгырлау (Утва) – с. Кентурбек (с. Григорьевка), Караоба (приток р. Шынгырлау – ниже гидропоста), притоков р. Жайык (Урал), впадающих в реку выше гидропоста с. Кушум в пределах границы Республики Казахстан (РК) – Ембулатовка, Рубежка, Быковка и Барбастау, а также как сумма неизученных рек Аще и пяти рек без названия. Одна из них является левым притоком р. Жайык, впадающим выше поста Январцево, вторая – левым притоком р. Шынгырлау, впадающим ниже с. Кентурбек, остальные – левые притоки р. Елек (Илек).

* КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы



Рис. Карта водохозяйственных участков Жайык-Каспийского бассейна.

Суммарная величина местного стока по наблюдаемым данным – 795 млн. м³.

Входящим для данного участка является сток р. Шаган – с. Каменный, р. Елек – с. Шелек, р. Жайык – с. Январцево. Большая часть стока р. Елек– с. Шелек формируется на территории Казахстана, в частности на участке **05.01.07.02**. Эту величину стока приближенно можно оценить данными поста р. Елек – с. Целинное. После с. Целинное р. Елек течет по территории России, пополняя свои запасы стоком правобережных притоков. В районе г. Новоилецк р. Елек входит на территорию РК и течет вдоль границы изучаемого участка **05.01.07.01**, принимая с левого берега сток ряда неизученных рек, относящихся к территории РК. Недалеко от г. Шынгырлау (Казахстан) расположен гидропост с. Шелек. Расстояние от этого поста до устья реки 100 км.

Величина стока, поступающего на участок **05.01.07.01** из Российской Федерации (РФ) оценивается по данным наблюдаемого и восстановленного стока р. Жайык – с. Январцево и составляет 252 м³/с. Однако, в эту величину стока входит и сток р. Елек и р. Шынгырлау.

Среднюю величину стока р. Елек, который формируется на территории РФ с правобережной части реки, приближенно можно оценить балансовым методом сток р. Елек – с. Шелек минус сток этой реки у с. Целинное и сток левых неизученных притоков на участке **05.01.07.01**: $33,5 - 15,5 - 4,46 = 13,5$ м³/с.

Поступление стока из РФ по р. Жайык равно стоку р. Жайык – с. Январцево минус сток р. Елек и сток бассейна Шынгырлау: $252 - 19,96 - 4,12 = 228$ м³/с, т.е. 7191 млн. м³. По р. Шаган – с. Каменный из РФ поступает 221 млн. м³. Общая величина стока, поступающего из РФ на водохозяйственный участок, составляет 7419 млн. м³.

Водные ресурсы участка 05.01.07.02 оцениваются входящей величиной стока р. Жайык – с. Индербор – 252 м³/с, т.е. $W = 7948$ млн. м³. Местный сток на данном участке не формируется. Этот участок является зоной использования и рассеивания стока.

Водные ресурсы участка **05.01.07.03** оцениваются суммой величин стока р. Оленты – с. Оленты, р. Булдырты – свх. Абая, р. Калдыгайты – с. Жигерлен, р. Жаксыбай – свх. Аккозинский плюс сток неизученной части водосбора, т.е. 148 млн. м³. Из других районов сток не поступает и не уходит на другой участок.

Водные ресурсы участка **05.01.07.04** оценены по наблюдаемым и восстановленным значениям стока р. Б. Кобда – с. Кугалы, учитывающего

сток рек Каракобда, Сарыкобда, Терсаккан, Иткарган и малой реки без названия, т.е. $W = 302$ млн. m^3 . По разности стока р. Б. Кобда и пунктов с. Кугала и с. Новоалексеевка можно приближенно оценить величину стока, которая формируется на этом участке – $4 m^3/c$. Из других участков сток не поступает. Выходящий сток из этого участка уходит по р. Елек в водохозяйственный участок **05.01.07.01**.

Водные ресурсы участка **05.01.07.05** оцениваются суммой наблюдаемого и восстановленного стока рек Елек – с. Целинное, Урта-Бурта – с. Дмитровка, а также суммой стока неизученных рек Киялы-Бурта, Бутак и трех рек без названия, т.е. $W = 637$ млн. m^3 . Из других участков сток не поступает. Сток р. Елек выходит на участок **05.01.07.01**.

Водные ресурсы участка **05.01.07.06** оценены стоком хорошо изученной р. Орь – с. Бугетсай и неизученной части водосбора, т.е. восстановленными значениями трех неизученных рек $W = 182$ млн. m^3 . Из других районов сток не поступает, сток с данного участка уходит на территорию РФ по р. Урал.

Водные ресурсы участка **05.02.08.01** определены по данным стока р. Жем (Эмба) – с. Жаркамыс, который учитывает сток основного притока р. Темир, и суммой стока двух неизученных рек – $12,2 + 0,22 + 0,08 = 12,5 m^3/c$, т.е. $W = 394$ млн. m^3 .

В конце данного участка расположен гидропост с. Жанибек, который действовал до 1993 г. Восстановленное значение нормы стока этого поста равно $11,2 m^3/c$, что $1 m^3/c$ меньше нормы стока поста с. Жаркамыс. Сток у этого поста можно принять за входящий в нижний участок. Из других районов на рассматриваемый участок сток не поступает.

Участок **05.02.08.02** расположен ниже участка **05.02.08.01**. Входным для данного участка является сток р. Жем – с. Жанибек – $11,2 m^3/c$, $W = 394$ млн. m^3 . Водные ресурсы участка, желательно оценить по данным восстановленного стока р. Жем – с. Аккизтай, т.е. $W = 498$ млн. m^3 .

Величину местного стока можно определить как разность стока р. Жем – с. Аккизтай и р. Жем – с. Жанибек. $15,8 - 11,2 = 4,6 m^3/c$, т.е. $W = 145$ млн. m^3 . Ниже поста Аккизтай неизученных рек нет.

На участке **05.02.08.03** нет ни одного водотока с данными наблюдений, хотя здесь имеются множество рек и саев. К таким водотокам относятся Саралжынды, Шаган, Жыландысай, Майлысай, Тебенсай, Кабылжыр и ряд водотоков без названия. Для определения модуля стока этих малых рек выбран бассейн р. Сагиз (**05.05.00.02**). В результате получена суммарная величина стока неизученных рек – $3,55 m^3/c$, т.е. $W = 112$ млн. m^3 . Из других районов сток не поступает, и из данного участка сток в другой не уходит.

Участок **05.03.09.00** безводный, на участке нет ни одного изученного и неизученного водотока. На участок вода поступает по протоке р. Волги (Шарановка) – п. Ганюшкино. Данные наблюдений по этому пункту имеются лишь за три года. Годичные значения стока приблизительно восстановлены по аналогу р. Жайык – с. Кушум по методу равенства модульных коэффициентов изучаемого объекта и реки-аналога. В результате норма стока оценена в $12,3 \text{ м}^3/\text{с}$, т.е. $W = 388 \text{ млн. м}^3$.

Водные ресурсы участка **05.04.00.01** оценены по сумме местного стока рек Чижа 1-я – с. Чижа 1-я, Чижа 2-я – с. Чижа 2-я и одного неизученного водотока, т.е. $W = 60,9 \text{ млн. м}^3$. Сток из других районов не поступает.

Водные ресурсы участка **05.04.00.02** оцениваются по сумме стока рек Караозен (Б. Узень) и Сарыозен (М. Узень), соответственно у пунктов с. Жалпактал и с. Бостандык, а также по стоку одной неизученной реки.

Сток рек Караозен и Сарыозен формируется на территории РФ в Саратовской области. По реке Сарыозен по данным с. Кошанколь поступает $1,87 \text{ м}^3/\text{с}$, по р. Караозен, по данным поста Каинды – $5,32 \text{ м}^3/\text{с}$, в сумме $7,19 \text{ м}^3/\text{с}$, т.е. $W = 227 \text{ млн. м}^3$.

Сток р. Сарыозен от пункта Кошанколь до с. Бостандык увеличивается на $0,76 \text{ м}^3/\text{с}$, за счет дополнительного притока на участке.

Местный сток по данным восстановленного стока неизученной реки составляет $1,32 \text{ м}^3/\text{с}$ и бокового притока на участке Кошанколь – Бостандык – $0,76 \text{ м}^3/\text{с}$. $1,32 + 0,76 = 2,08 \text{ м}^3/\text{с}$, т.е. $W = 65,6 \text{ млн. м}^3$. Таким образом, водные ресурсы участка оценены в количестве $Q = 5,32 + 2,63 + 1,32 = 9,27 \text{ м}^3/\text{с}$, т.е. $W = 271 \text{ млн. м}^3$.

Водные ресурсы участка **05.04.00.03** оценены по данным слабо изученной р. Ащизек – с. Куйгенколь и трех неизученных малых рек, т.е. $W = 136 \text{ млн. м}^3$. Из других районов сток не поступает и на другой участок не уходит.

Участок **05.05.00.01** достаточно хорошо изучен. Водные ресурсы участка определены по сумме стока рек Ойыл – с. Ойыл, Ащиейыл – ур. Маймак, а также по сумме стока двух неизученных малых рек, расположенных ниже слияния указанных выше двух рек. У пунктов с. Ойыл и ур. Маймак учитываются сток многих притоков: Кыйыл, Шыгырлыкүмды, Шегерлы, Шийли, Бабатай и др. Таким образом, водные ресурсы участка оценены в количестве $W = 278 \text{ млн. м}^3$. Сток из других районов не поступает и на другой участок не уходит.

Водные ресурсы участка **05.05.00.02** рассчитаны по сумме стока р. Сагиз – ст. Сагиз, р. Ногайты – ст. Сагиз и по сумме стока неизученных

рек: Мукур, Бурмасай, Кайнар и без названия. Сумма стока равна: $W = 68,4$ млн. м³. Из других районов сток не поступает и не уходит на другой участок.

Водные ресурсы участка **05.06.00.00** приближенно оценены по сумме двух слабо изученных рек: Жаксы-Карасай – ур. Декуре, Тушибек – с. Тушибек, а также по сумме стока двух неизученных малых рек. $W = 24,1$ млн. м³. Из других районов сток не поступает.

Общие водные ресурсы Жайык-Каспийского бассейна определены в количестве 13,63 км³ (без учета ресурсов участка **05.01.07.01**, куда вода поступает из верхнего участка) в том числе местные водные ресурсы – 3,34 км³. Из России по р. Урал поступает 7,42 км³, по рекам Караозен и Сарьюзен – 0,23 км³, по р. Волге – 0,34 км³, т.е. всего из России поступает 7,98 км³.

Разность $13,62 - 7,98 = 5,64$ км³ определяет величину стока, формирующегося на территории Жайык-Каспийского бассейна, а разность $5,64 - 3,34 = 2,30$ км³, т.е. 79,2 м³/с, представляет неучтенную величину местного стока в Жайык-Каспийском бассейне.

Наибольшими водными ресурсами обладает участок **05.01.07.01** – 1,01 км³, в том числе местные – 0,80 км³, второе место занимает участок **05.01.07.02** – 7,95 км³, однако на этом участке местный сток не формируется, сток поступает из верхнего участка по р. Жайык.

На других участках наибольшими общими и местными ресурсами обладает участок **05.01.07.05** – 0,64 км³, наименьшие водные ресурсы имеются на участках **05.06.00.00** – 24,1 млн. м³ и **05.04.00.01** – 60,9 млн. м³. Результаты расчета представлены в табл. 1.

Водные ресурсы различной обеспеченности определены по суммарной кривой обеспеченности годового стока с учетом восстановленных значений стока неизученных малых рек. Данные суммарного стока удовлетворительно описываются кривой распределения Крицкого-Менкеля при $C_s = 2C_v$. Ресурсы рассчитаны в двух вариантах по наблюдаемым данным и восстановленным естественным значениям стока. Естественные водные ресурсы удалось приближенно восстановить лишь по 7-и водохозяйственным участкам. Результаты расчета предоставлены в табл. 2.

Таблица 1

Водные ресурсы Жайык-Каспийского водохозяйственного бассейна

Код ВХУ	Объем стока (W), млн. м ³		
	Поступающие	Общие	Местные
05.01.07.01	7419	9702	795
05.01.07.02	7948	7948	-

Код ВХУ	Объем стока (W), млн. м ³		
	Поступающие	Общие	Местные
05.01.07.03	-	148	148
05.01.07.04	-	302	302
05.01.07.05	-	637	637
05.01.07.06	-	182	182
05.02.08.01.	-	394	394
05.02.08.02	353	498	145
05.02.08.03	-	106	106
05.03.09.00	388	388	-
05.04.00.01	-	60,9	60,9
05.04.00.02	227	292	65,6
05.04.00.03	-	136	136
05.05.00.01	-	278	278
05.05.00.02	-	68,4	68,4
05.06.00.00	-	24,1	24,1
		13626	3342

Таблица 2

Обеспеченные водные ресурсы Жайык-Каспийский водохозяйственного бассейна по участкам, в млн. м³

ВХУ	Норма стока	C_v	Обеспеченные водные ресурсы				
			5 %	25 %	50 %	75 %	95 %
05.01.07.01	<u>308</u>	<u>0,41</u>	<u>17095</u>	<u>12080</u>	<u>9115</u>	<u>6813</u>	<u>4258</u>
	<u>358</u>	<u>0,37</u>	<u>18955</u>	<u>14889</u>	<u>10850</u>	<u>8232</u>	<u>5425</u>
05.01.07.02	<u>252</u>	<u>0,40</u>	<u>13814</u>	<u>9809</u>	<u>7538</u>	<u>5646</u>	<u>3564</u>
	<u>330</u>	<u>0,39</u>	<u>17915</u>	<u>12805</u>	<u>9904</u>	<u>7506</u>	<u>4794</u>
05.01.07.03	<u>4,70</u>	<u>0,67</u>	<u>341</u>	<u>199</u>	<u>139</u>	<u>75,7</u>	<u>29,6</u>
	<u>4,74</u>	<u>0,65</u>	<u>341</u>	<u>200</u>	<u>139</u>	<u>77,6</u>	<u>31,5</u>
05.01.07.04	9,56	0,57	628	394	271	175	84,5
05.01.07.05	20,1	0,51	1243	814	583	400	209
05.01.07.06	<u>5,76</u>	<u>0,78</u>	<u>464</u>	<u>251</u>	<u>145</u>	<u>76,3</u>	<u>23,6</u>
	<u>6,68</u>	<u>0,58</u>	<u>442</u>	<u>278</u>	<u>188</u>	<u>120</u>	<u>56,8</u>
05.02.08.07	12,5	0,51	773	508	363	248	130
05.02.08.02	15,8	0,69	1167	675	423	279	94,6
05.02.08.03	3,36	1,35	391	144	52	13,9	0,95
05.03.09.00	11,6	0,45	672	407	341	245	146
05.04.00.01	<u>1,95</u>	<u>0,58</u>	<u>129</u>	<u>67,8</u>	<u>54,9</u>	<u>35,0</u>	<u>16,7</u>
	<u>2,32</u>	<u>0,44</u>	<u>133</u>	<u>91,8</u>	<u>68,8</u>	<u>49,8</u>	<u>30,0</u>
05.04.00.02	<u>8,87</u>	<u>0,63</u>	<u>618</u>	<u>372</u>	<u>243</u>	<u>151</u>	<u>64,3</u>
	<u>9,90</u>	<u>0,53</u>	<u>624</u>	<u>404</u>	<u>284</u>	<u>194</u>	<u>100</u>

ВХУ	Норма стока	C_v	Обеспеченные водные ресурсы				
			5 %	25 %	50 %	75 %	95 %
05.04.00.03	3,08	1,09	313	195	62,1	23,3	2,84
05.05.00.01	8,76	0,75	681	378	226	124	41,3
05.05.00.02	<u>2,23</u>	<u>1,29</u>	<u>253</u>	<u>95,6</u>	<u>36,6</u>	<u>10,4</u>	<u>0,63</u>
	2,44	1,16	255	97,1	47,0	17,0	1,58
05.06.00.00	0,77	1,5	96,2	33,1	7,78	1,89	0

Примечание: В числителе приведены результаты расчета по наблюдаемым данным, в знаменателе – по восстановленным условно-естественным данным.

Таким образом, водные ресурсы Жайык-Каспийского ВХБ оценены по 16-ти водохозяйственным участкам. Общие водные ресурсы бассейна по наблюдаемым данным определены в количестве 13,63 км³, в том числе 7,98 км³ поступает из России. Местные ресурсы по наблюдаемым данным составляют 3,34 км³. По водохозяйственным участкам определены ресурсы различной обеспеченности по наблюдаемым и восстановленным условно-естественным значениям стока. Естественные водные ресурсы оценены по 7-ми участкам. Условно-естественные водные ресурсы всего бассейна составляют 15,39 км³

Работа выполнена по гранту, научная тема №440 от 26.02.2015 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давлетгалиев С.К. Поверхностные водные ресурсы Жайык-Каспийского бассейна в границах Республики Казахстан // Гидрометеорология и экология. – 2011. – № 1. – С. 56-66.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР, Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. Т. 12, Вып. 2. Урало-Эмбинский район – Л.: Гидрометеоздат, 1970. – 512 с.

Поступила 24.12.2015

Геогр.ғылымд. докторы С.К. Давлетгалиев

ЖАЙЫҚ-КАСПИЙ АЛАБЫНЫҢ СУ РЕСУРСТАРЫН СУ ШАРУАШЫЛЫҚ АЛАП БОЙЫНША БАҒАЛАУ

БАҚЫЛАНҒАН ЖӘНЕ ТАБИҒИ СУ РЕСУРСТАРЫ, ЖИЫНТЫҚ ҚИСЫҚ, ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІ, ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛГЕН РЕСУРСТАР

Жайық-Каспий алабының 16 су шаруашылық алабы бойынша су ресурстарын бағалау жүргізілді. Аймақтың жалпы су ресурстары байқалған мәліметтер бойынша 13,63 км³, соның ішінде 7,98 км³ Ресейден келеді. Алаптың жергілікті су ресурсы 3,34 км³.