УДК 333.93; 551.48; 577.4

РЕЖИМ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В НИЗОВЬЯХ РЕКИ СЫРДАРЬЯ

Доктор техн. наук А.К. Заурбек
А.К. Кушербаев
Н.Р. Кудайбергенов

В статье приводятся данные использования водных ресурсов р. Сырдарья в ретроспективе и в современных условиях. Так же сделана попытка взаимоувязать количественные и качественные изменения водных ресурсов с заболеваемостью населения рассматриваемого региона.

Водные ресурсы Сырдарья формируются в основном в верхней и средней частях ее бассейна [7, 9], на территориях Кыргызской Республики, Республики Узбекистан и Республики Таджикистан. В пределах Республики Казахстан в реку Сырдарья впадает правобережные притоки реки Келес и Арысь, а также немногочисленные малые водотоки в пределах хребта Каратау.

Среднемноголетний сток бассейна реки Сырдарья до 1960 годов был равен – 39,0 км^3 воды в год [5].Сток реки в годы 50 %-ой обеспеченности составляет 37,4 км^3 воды [1]. На современном уровне водные ресурсы реки Сырдарья составляет 37,2 км^3 и в Казахстане формируется 3,2 [1] и 2,4 км^3 воды в год [4].

В бассейне реки Сырдарья развито ирригационно-мелиоративное строительство. Орошение земли возросли с 1073 тыс. га (до границы Республики Казахстан) в 1913 году до 3500 тыс. га в нынешнее время [1].

Верховья реки Сырдарья используются для гидроэнергетических целей. В общей сложности построены 25 относительно крупных районных и несколько десятков мелких ГЭС с суммарной установленной мощностью 776,7 тыс. кВт [1].

Потребности в воде отраслей коммунально-бытового, промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения и прудового хозяйства не превышают 0,6…0,8 км^3 воды в год.

Общее количество объемов водозабора в бассейне реки возросли с 25,7 км^3 в 1931...60 гг. до 49,8 км^3 воды в год в 1986...1990 гг. [1]. Использование водных ресурсов в бассейне реки повысились с 29,6 км^3 в 1960

годы до 47,0 км^3 в год в 1990 году. 1991…1999 годы наблюдаются некоторое снижение объемов водопотребления, соответственно в 1995 году 41,4 и в 1999 году 38,9 км^3 воды в год [4]. Основная доля водопотребления приходится на орошаемое земледелие. Потребности в воде отрасли орошения возросли с 27,6 км^3 в1960 году до 41,2 км^3 в 1990 годы. Некоторое снижение объемов водопотребления в отрасли орошения - 36,0 км^3 в 1995 году и 35,1 км^3 воды в год в 1999 году [4] связаны со спадом объемов производства и переходом государств Центральной Азии на рыночные отношения. Уровень использования водных ресурсов давно уже превзошли 100 %-й рубеж [3]. По данным [1] уровень использования воды повысился от 59 % в 1931...60 гг. до120 % уже в 1981...85 гг.

Высокий уровень использования водных ресурсов бассейна реки сопровождается и высоким уровнем управления режимами воды в ее бассейне. В свою очередь водохозяйственные мероприятия по управлению водными ресурсами характеризуются гидротехническими сооружениями по регулированию и перераспределению воды в реке, сооружениями по транспортировке и распределению воды между водопотребителями, а также сооружениями по очистке сточных вод и водоотведения. Поэтому водохозяйственная система (ВХС) бассейна реки Сырдарья состоит из [1]:

- разветвленной речной сети, общая длина которой более 15 тыс. км;
- многочисленных водозаборных узлов, насосных станций и широкой сети оросительных каналов с общей длиной около 35 тыс. км (более 1000 каналов);
- обширной системы коллекторно-дренажных и сбросных каналов, общей длиной около 55 тыс. км;
- восьми действующих водохранилищ с суммарной емкостью 10,8 км^3 и строящихся водохранилищ с суммарной емкостью 23,1 км^3;
- водозаборных узлов для коммунально-бытового и промышленного водоснабжения.

Необходимо отметить, что в состав ВХС бассейна реки Сырдарья не включены такие водохозяйственные объекты, как гидроэлектростанции, так и сооружения по очитке сточных вод промышленных предприятии, возвратных и коллекторно-дренажных вод оросительных систем.

Объективно исследовано влияние водохозяйственного строительства на водно-химический режим реки Сырдарья, на региональное изменение климата и описано состояние здоровья населения в зоне Приаралья [1]. Имеются также исследования по анализу изменения стока реки Сыр-

дарья [8]. Однако, произошедшие изменения в гидрологическом режиме и качестве воды в низовьях реки Сырдарья надо было бы увязать с уровнем заболеваемости населения в рассматриваемом регионе.

Целью статьи является исследование зависимости между количественным и качественным состоянием воды на Казахстанской части бассейна реки Сырдарья за различные периоды, по разным створам с уровнем заболеваемости населения в Кзылординской области.

Гидрологический режим стока реки Сырдарья на территории Казахстана изучался в створах: с. Кокбулак (1992...2001 гг.), г. Шардара (1971...1980, 1990, 1992...2001 гг.), с. Коктобе (1976...1980, 1992...2001 гг.), с. Томенарык (1965...1980 гг.), г. Кзылорда (1942...1962, 1965...1980, 1990, 2000 гг.), с. Жусалы (1942...1962, 1965...1980 гг.), г. Казалинск (1942...1944, 1947, 1950...1960, 1962, 1965...1980, 1990, 1992...1994, 2000 гг.), с. Каратерен (1995...2001 гг.). [7, 8]. Анализ показывает, что наблюдения производились бессистемно, эпизодически, за разные периоды.

Для установления зависимости изменения водных ресурсов от уровня развития отраслей экономики приняты следующие расчетные периоды: до 1960 года, до 1970 года, до 1980 года, до1990 года и до 2000 года. Результаты расчетов приведены в табл. 1.

Водные ресурсы реки Сырдарья в створе с. Кокбулак (приграничный створ) составляют – 581,7 м^3/с (18,3 км^3 воды в год). Сток реки в створе г. Кзылорда до 1960 года равен 21,2 км^3 (673,6 м^3/с) и он больше стока до 2000 года в 1,48 раза, табл. 1. Откуда, можно предположить, что среднемноголетний сток реки Сырдарья в створе с. Кокбулак до 1960 года был равен 27,1 км^3 воды в год.

Приток воды в Аральское море в 1960 году был равен 14,0 км^3. Откуда можно предположить, что природные комплексы всей территории в Казахстанской части бассейна реки Сырдарья были равны 11,1 км^3 (27,1...14,0...2,0) воды в год. Причем, около 2,0 км^3 воды в год составляли объемы водозабора на орошение. Из 11,1 км^3 воды, 8,0 км^3 составляют потребности при дельтовой системы озер. Откуда, потребности в воде природных комплексов на территории Южно-Казахстанской и Кзылординской областей составляют 3,1 км^3 воды в год.

Таблица 1

Расчет среднемноголетних значений расходов воды (Q) за различные периоды и за различные десятилетия по створам гидрологических постов на территории Казахстана в бассейне реки Сырдарья, м^3/с

Год	с. Кокбулак		г. Шардара		с. Коктобе		с. Томенарык		г. Кзылорда		с. Жусалы		г. Казалинск		п. Каратерень	
	n	Q	n	Q	n	Q	n	Q	n	Q	n	Q	n	Q	n	Q
1960	-	-	-	-	-	-	-	-	19	673,6	19	302,8	15	507,2	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	6	494,4	27	581,4	27	306,4	22	437,2	-	-
1980	-	-	10	349,4	5	299,5	16	362,6	37	470,5	37	261,6	32	334,4	-	-
1990	-	-	11	359,5	5	299,5	16	362,6	38	463,1	37	261,6	33	327,7	-	-
2000	9	581,7	20	432,6	14	436,3	16	362,6	39	456,2	37	261,6	37	315,9	6	171,9
1961...1970	-	-	-	-	-	-	6	494,4	8	362,5	8	314,8	7	287,3	-	-
1971...1980	-	-	10	349,4	5	299,5	10	283,6	10	171,1	10	140,5	10	108,3	-	-
1981...1990	-	-	1	461,0	-	-	-	-	1	189,6	-	-	1	111,4	-	-
1991...2000	9	581,7	9	522,0	9	514,6	-	-	-	193,2	-	-	4	218,8	6	171,9

Таблица 2

Водозабор/Использование воды отраслями народного хозяйства по Кзылординской области, млн м^3

Водопользователи	Год										
	1932	1950	1960	1972	1980	1990	1992	1995	1998	2000	2001
Жилищно-коммунальное хозяйство	20	40	50	60	70	80	74,6 74,6	23,9 20,84	38,3 19,78	19,85 16,14	9,74 7,25
Промышленность		20	40	60	80	100	28,3	84,37	36,74	18,26	24,26

Водопользователи	Год										
	1932	1950	1960	1972	1980	1990	1992	1995	1998	2000	2001
							28,3	56,69	26,58	16,34	18,91
Сельское хозяйство							5750,4	4778,66	5459,07	3808,76	3819,25
							4674,6	3570,31	3296,57	2767,19	2695,38
регулярное орошение	600,0	1280,0	2450,0	7146	6514	4629	5427,3	3927,49	3656,5	3177,93	2913,21
	330,0	665,6	1127,0	3930,3	3843,3	2870	4351,5	3189,64	3004,53	2511,18	2277,24
залив сенокосов	800/	700/	800/	700/	700/	600/	300	355,49	308,0	609,84	878,34
							300	355,49	268,88	235,02	390,44
сельхозводоснабжение		5,0/	6,0/	10,0/	15,0/	20,0/	13,6	15,18	13,96	13,72	20,42
							13,6	15,18	13,96	13,72	20,42
обводнение пастбищ							9,5	10	9,20	7,27	7,28
							9,5	10	9,20	7,27	7,28
экология и природоохр. нужды								470,5			
								470,5			
Прудовое хозяйство		20/	40/	60/	80/	85/	85		50,98	42,0	40,0
							85		50,98	42,0	40,0
Итого	1420	2065	3386,0	8036,0	7459,0	5514,0	5949,1		5584,82	3888,87	3894,03
	330,0	665,6	1127,0	3930,3	3843,3	2870,0	4873,3		3393,84	2841,67	2762,32

Таблица3

Водные ресурсы на гидрологических постах г. Шардара, г. Казалинск и отдельные показатели заболеваемости населения в среднем по Кзылординской области

Год	Среднемноголетние значение водных ресурсов до [6, 7, 9]				Заболеваемость населения [6]					
	г. Шардара		г. Казалинск		общая		желчно-каменная		мочекаменная	
	км^3	относительно 1950 г.	км^3	относительно 1950 г.	чел. на 1000 чел.	относительно 1950 г.	чел на 1000 чел	относительно 1950 г.	чел на 1000 чел	относительно 1950 г.
1950	22,5	1,00	14,0	1,00	30,0'	1,00	0,02**	1,00	0,02**	1,00
1960	23,0	1,02	14,0	1,00	35,0	1,17	0,03**	1,50	0,03**	1,50
1970	21,0	0,93	13,0	0,93	68,5	2,26	0,05	2,50	0,04	2,00
1980	18,0	0,80	11,0	0,79	135,3	4,51	0,80	40,0	0,40	20,0
1985	15,0*	0,67	9,0	0,64	186,6	6,22	1,60	80,0	0,90	45,0
1990	16,0	0,71	6,0	0,43	648,2	21,6	2,5	125,0	0,90	45,0
1995	17,0*	0,76	6,5	0,46	831,8	27,73	3,5	175,0	0,60	30,0
1999	14,0**	0,62	6,0**	0,43	830,0	27,67	4,1	205,0	1,3	65,0

Примечание: * - фактическое значение, ** – ориентировочные данные.

Возможности по сопоставлению изменения гидрографов стока реки Сырдарья на входном в Республику Казахстан створе (с. Кокбулак) и на выходном створах (Аральское море) за различные периоды не было возможности, из-за отсутствия исходных материалов. Однако, изменения режимов стока реки Сырдарья в створах г. Кзылорда и г. Казалинск в периоды до 1960 годов и 1980 годов приведены на рис. 1. Анализ показывает, что изменение стока воды составляет порядка 50 %. Причем, в гидрографах до 1980 годов, практически не наблюдаются половодные периоды IV-VII месяцев, характерные для рек снегового-ледникового питания [7, 9]. Распределение стока воды внутри года, практически выровнялись, рис. 1. Такая особенность в изменении стока реки отмечаются во многих исследованиях [1, 8, 9]. В зависимости от характера формирования водных ресурсов, реальный режим стока реки Сырдарья отражает гидрограф 1950 года, рис. 1, 2. Необходимо заметить, что гидрограф этого года также не отражает истинный режим стока реки. Например, водные ресурсы реки использовались еще до наши эры. Так, в 1913 году размеры орошаемых площадей, за пределами нашей Республики составляют 1073 тыс. га [1]. Поэтому условно можно допустить, что до 1950 годов (ранее считалось до 1960 годов) наблюдалось условное равновесное состояние в биосфере, соответствующее уровню IIб [9].

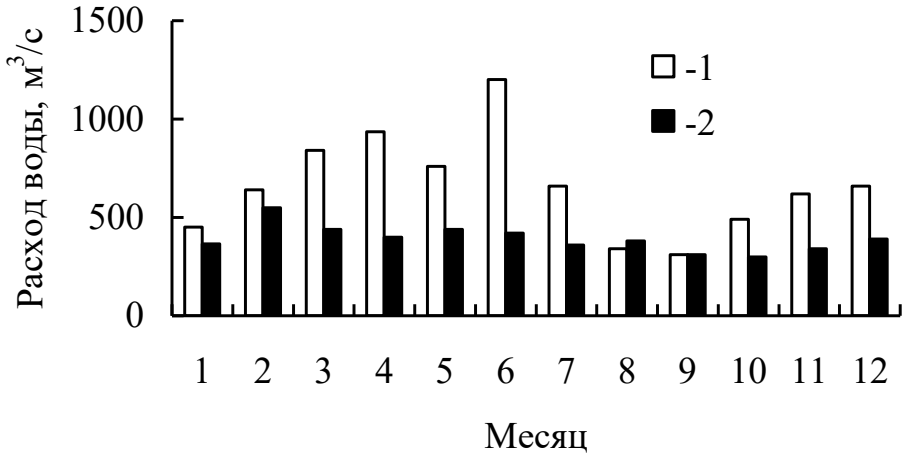

Рис. 1. Годовой гидрограф стока р. Сырдарьи (г. Кзылорда) за различные годы. 1 – среднемноголетние расходы воды (1955 г.) в период до 1960 г., 2 – среднемноголетние расходы воды (1970 г.) в период до 1980 г.

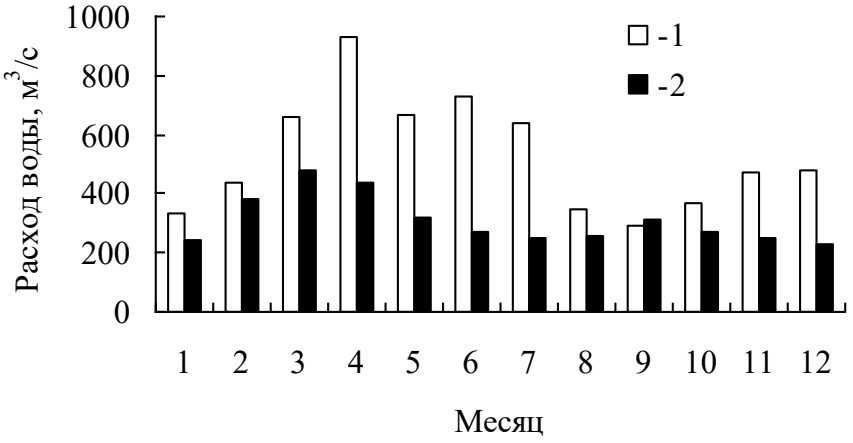

Рис. 2. Годовой гидрограф стока р. Сырдарьи (г. Казалинск) за различные годы. 1 – среднемноголетние расходы воды (1955 г.) в период до 1960 г., 2 – среднемноголетние расходы воды (1970 г.) в период до 1980 г.

Динамика изменения водных ресурсов реки Сырдарья за различные периоды (до 1960, до 1970, до 1980, до 1990 и до2000 годов) показывают, что во всех створах наблюдается уменьшение стока по сравнению с предыдущими периодами. Например, в створе г. Кзылорда среднемноголетнее значение расходов реки уменьшились с 673,6 м^3/с в период до 1960 годов, до 470,5 м^3/с в период до 1980 годов и до 456,2 м^3/с в период до 2000 годов. Соответственно в створе г. Казалинск с 507,2 м^3/с в период до 1960 годов, до 315,9 м^3/с в период до 2000 годов. Уменьшение стока составляют 30…40%.

Однако динамику изменения водных ресурсов можно отчетливо наблюдать, если сопоставлять среднемноголетние значения их за различные десятилетия. Анализ показывает, что наибольшее уменьшение стока приходятся на 1971...1980 и 1981...1990 годы, табл. 1. По створам г. Кзылорда, с. Жусалы и г. Казалинск уменьшение стока составляет 200 и более процентов. Изменение стока реки Сырдарья по ее длине по данным гидрометрических наблюдений за различные периоды приведено на рис. 2. Анализ показывает, что водные ресурсы реки Сырдарья в результате развития отраслей экономики, как на территориях сопредельных государств, так и в Республике Казахстан непрерывно снижаются. Некоторые исключение составляют 1991…2000 годы. Водные ресурсы реки Сырдарья в створах с. Кокбулак, г. Шардара в 2000 годы, несколько выше, чем в период до 1980 годов. Очевидно, это вызвано, переходом государств Центральной Азии на рыночную экономику и спадом развития многих отраслей экономики.

Основными водопотребителями на Казахстанской части бассейна реки Сырдарья являются регулярное орошение, сенокосы, пастбища, сельхозводоснабжение, прудовое хозяйство, природные комплексы и в том числе, Аральское море. Потребности в воде отраслей экономики приведены в табл. 2. Объемы водозабора из реки Сырдарья по Кзыылординской области возросли с 1420 млн м^3 в 1932 году до 8036 млн м^3 в 1972 году и в дальнейшем их объемы снижаются, составляя в 1980 году 7459,0 млн м^3, в 1990 году 5514 млн м^3 и 3894,03 млн м^3 в 2000 году, табл. 2. Резкое колебание потребности в воде

отраслей экономики вызваны колебаниями потребности в воде регулярного орошения. Водопотребление регулярного орошения возрастают с 600 млн м^3 (1932 г.) до 7146 млн м^3 (1972 г.) и составляют 6514 млн м^3 (1980 г.), 4629 млн м^3 (1990 г.) и 2913,21 млн м^3 в 2000 г. Сопоставление данных показывает, что такой подъем объемов водопотребления вызывается несоответствием объемов водозабора с использованием водных ресурсов в отрасли орошения, табл. 2. Такие несоответствия сопровождаются низким коэффициентом полезного действия оросительных систем с одной стороны, бесхозяйственностью в отрасли, а также наличием достаточного количества воды в русле реки и очевидно не налаженностью учета воды с другой стороны.

Необходимо отметить, что в выше приведенных цифрах не учтены требования природных комплексов как вдоль водотока по территории Казахстана, так и потребности Аральского (Малого Северного) моря. Данные на 1995 год равной 470,5 млн м^3 [8]отмеченной как требования экологии и природоохранных нужд не отвечает своему предназначению. Очевидно, это одноразовое, не планомерное мероприятия. Так как, требование к воде отрасли экология в другие годы отсутствуют, табл. 2.

Отсюда можно заключить, что потребности в воде отраслей экономики в 2000 годы не превышают 4,0 км^3, в том числе используемые объемы водных ресурсов составляют в пределах 3,0 км^3 воды в год. Требования природных комплексов в Казахстанской части бассейна реки Сырдарья – 11,1 км^3.

Принимаемые направления водохозяйственных и водоохранных мероприятий для оздоровления экологической обстановки в бассейне Аральского моря и в особенности в зоне Приаралья должны зависеть от уровня зависимости между водными ресурсами и качеством воды в реке и состоянием здоровья населения в рассматриваемом регионе.

Изменения водных ресурсов и уровня качества воды по ряду компонентов в гидрологических и гидрохимических постах, а также динамика изменения заболеваемости населения по отдельным видам болезней в Кзылординской области приведены в табл. 3.

По мере развития отраслей экономики, сопровождаемые истощением водных ресурсов реки Сырдарья общая заболеваемость населения и в том числе ее отдельные показатели возрастают, рис. 3.

Получить достоверные зависимости между стоком реки Сырдарья в гидрологических постах и уровнем болезней населения по административным районам не удалось. Так как данных по районам за длительный период не было. В перспективе, такую зависимость надо построить. В целом, полученные зависимости такового порядка позволяет перейти к проведению действенных мероприятии в области охраны окружающей среды и оздоровлению экологического состояния в катастрофически бедственных районах.

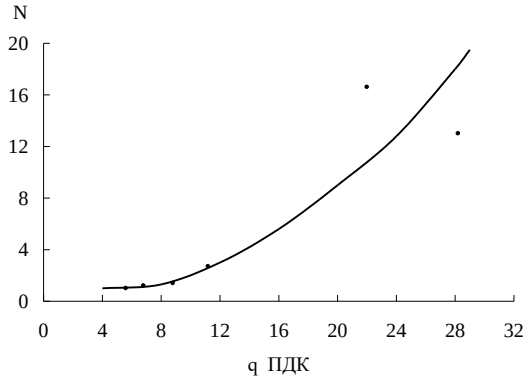

Рис. 3. Общая заболеваемость населения (N) Кзылординской области в зависимости от качества воды р. Сырдарья (с. Бекабад).

Выводы

1. Водные ресурсы формируются в основном в верхней и средней ее частях бассейна. Среднемноголетней сток бассейна реки на современном уровне составляет 37,4 км^3 в год и на территории Республики Казахстана формируется порядка 8,6 % (3,2 км^3) стока.

2. Основными водопотребителями в бассейне реки Сырдарья являются водоснабжение, орошение, сенокосы, пастбища, прудовое хозяйство, природные комплексы и в том числе Аральское (Северное малое) море. Потребности в воде отраслей экономики в бассейне реки Сырдарья возросли с 25,7 км^3 в 1931...1960 гг. до 49,8 км^3 воды в год в 1986...1990 гг. На современном уровне наблюдается некоторое снижение объемов водопотребления с 41,413 км^3 в 1995 году до 38,876 км^3 в год 1999 году. В свою очередь потребности в воде орошения возросли с 27,602 км^3 в 1960 году до 41,253 км^3 в 1990годы. Уменьшение объемов водопотребления в отрасли орошения с 36,020 км^3 в 1995 году до 35,089 км^3 воды в год в 1999 году связано со спадом объемов производства и переходом государств Центральной Азии на рыночные отношения.

3. Потребность в воде природных комплексов на территории Казахстанской части бассейна реки Сырдарья без учета потребности Аральского (Северного моря) моря составляют 11,1 км^3, из которых 8,0 км^3 необходимы для придельтовой системы озер, 3,1 км^3 воды в год для экологических систем в Южно-Казахстанской и Кзылординской областей.

4. Гидрологический режим реки Сырдарья на территории Казахстана изучаются на 8 гидрологических постах. Однако гидрометрические наблюдения производились бессистемно, эпизодически, за различные периоды. Контроль за поступлением воды по реке Сырдарья на территорию Казахстана производится на гидрологическом посту – с. Кокбулак. Организация наблюдений за режимом реки осуществляется с 1991 года. Нет возможности сопоставления изменения водных ресурсов и гидрографа стока в ретроспективном периоде.

5. Расчеты показывают, что приток воды в пограничный створ (с. Кокбулак) в 1960 годы составили 27,1 км^3 воды в год. Режим стока реки Сырдарья на территории Казахстана в ранние периоды более детально изучались в створах г. Кзылорда и г. Казалинск. Произошли кардинальные изменения в режиме стока реки. Так, уже в 1970 годы не наблюдаются половодные периоды IV-VII месяцев, характерных для рек снегово-ледникового питания. Распределение стока внутри года практически выровнялось. Реальный

режим стока реки наблюдался в 1950 годы. Условно можно принять, что до 1950 годов (раннее считалось до 1960 годов) наблюдалось условное равновесное состояние в биосфере, соответствующие уровню IIб.

6. Динамика изменения водных ресурсов реки Сырдарья на территории Казахстана анализировалось за периоды до 1960, до 1970, до 1980, до 1990 и до 2000 годов, а также для оценки уровня антропогенной деятельности определялись среднемноголетние их значения за 1961...1970, 1971...1980, 1981...1990 и 1991...2000 десятилетия. Среднемноголетний приток воды в пограничный створ уменьшились от 27,1 км^3 (860 м^3/с) в период до 1960 годов, до18,3 км^3 (581,7м^3/с) в период до 2000 годов. Изменение водных ресурсов более отчетливо можно проследить на основе данных гидрологического поста г. Казалинск, на котором среднемноголетний сток соответственно составил 507,2 м^3/с (до 1960), 437,2 (до 1970), 334,4 (до 1980), 327,7 (до 1990) и 315,9 м^3/с до 2000 годов.

7. Среднемноголетнее значение расхода воды в створе г. Кызлорда до 1960 годов были 673,6 $м^3/с$, то их значения в 1961...1970 гг. составили 362,5 $м^3/с$, в 1971...1980 гг. – 171,1 $м^3/с$, в 1981...1990 гг. – 189,6 $м^3/с$ и в 1991...2000 гг. – 193,2 $м^3/с$, то есть уменьшение стока реки соответственно составило 46, 75, 72 и 71 % по сравнению со стоком до 1960 годов.

8. По мере развития отраслей экономики, сопровождаемое истощением водных ресурсов, отдельные показатели и общая заболеваемость населения возрастают. Так, общая заболеваемость населения Кзылординской области 1999 году, возросли в 27,7 раза по сравнению с 1950 годом. Отдельные составляющие заболеваемости населения возросли в 50 и более раз. К примеру, желчно-каменная болезнь населения в 205 раз, а мочекаменная болезнь в 65 раз возросли по сравнению относительно устойчивого экологического состояния, наблюдавшееся в 1950 годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурлибаев М.Ж., Достай Ж.Д., Турсунов А.А. Арало-Сырдарьинский бассейн (гидроэкологические проблемы, вопросы вододеления). - Алматы: Дауiр, 2001. - 180 с.
2. Заурбек А.К., Сулейменова С.Ж. К классификации природоохранных мероприятии // Гидрометреология и экология, 2002. -№4. – С.208-212.
3. Заурбеков А.К, Бишимбаев А.К. Экологическая обстановка по бассейнам рек Казахстана // Гидрометеорология и экология. 1999. – №4. – С. 74-84.
4. Кипшакбаев Н.К., Соколов В.И. Водные ресурсы бассейна Аральского моря – формирование, распределение, водопользование // Водные ресурсы Центральной Азии. Материалы науч. - пр. конференции посвященной 10- летию МКВК 20-22 февр. 2002 г. – С. 47-55.
5. Коренистов Д.В., Крицкий С.Н., Менкель М. Ф., Шимельмиц И.Я. Проблема Аральского моря // Водные ресурсы, 1972, №1. – С. 138-162.
6. Материал Кзылординского областного комитета по водным ресурсам и Сырдарьинского водохозяйственного объединения. – Кызылорда, 2002. – 135 с.
7. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.14, Вып. 1.- Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – 325 с.

8. Рубинова Ф.Э. Изменение стока р. Сырдарья под влиянием водохозяйственного строительства в ее бассейне // Тр. САРНИГМИ, вып. 58 (139). – М.: Гидрометеоиздат, 1979. – С. 120 – 127.
9. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. Том I и II – Л.: Гидрометеоиздат, 1965. - 691 с.

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати

СЫРДАРИЯ ӨЗЕНІ САҒАСЫНДАҒЫ СУ РЕСУРСТАРЫ РЕЖІМІ МЕН ЖЕРГІЛІКТІ ТҰРҒЫНДАРДЫҢ ДЕНСАУЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Техн. ғылымд. докторы А.К. Заурбек
А.К. Кушербаев
Н.Р. Құдайбергенов

Мақалада Сырдария өзенінің су ресурстарын пайдалану деректері өткенге шолу және қазіргі жағдайда қарастырылады. Сондай – ақ, су ресурстарының сандық және сапалық өзгерісін қарастырылған аймақтың тұрғындарының науқастану жағдайымен өзара байланыста қарастыру көзделген.