

УДК 577.4:333.93

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА  
ПО ОСНОВНЫМ БАСЕЙНАМ РЕК КАЗАХСТАНА**Доктор техн.наук А.К.Заурбеков  
А.К.Бишимбаев

*Анализируются водные ресурсы, динамика изменения потребности в воде, удельные нормы водопотребления отраслей экономики, качество воды и оценены водохозяйственная и экологическая обстановки по основным бассейнам рек Казахстана.*

На современном уровне развития отраслей экономики, особое внимание уделяется вопросам рационального и экономического использования природных ресурсов. Пересматриваются ранее существовавшие принципы использования природных ресурсов в целях одной без учета интересов других отраслей. В частности, растущая потребность в воде отраслей экономики в бассейнах рек с одной стороны, и вопросы охраны окружающей среды, с другой стороны ставят на первый взгляд противоречивые задачи. Обоснование допустимого уровня использования водных ресурсов бассейна реки – одна из наиболее сложных проблем водного хозяйства. Решение этой задачи позволяет раскрыть имеющиеся резервы водных ресурсов, возможных к использованию в перспективе, или же определить необходимые мероприятия по преобразованию сложившейся схемы использования водно-земельных ресурсов на рассматриваемой территории (регионе, бассейне реки); одновременно приходится отвечать на вопросы экономической целесообразности мероприятий, направленных на забор воды из рек, а также разрабатывать гипотезы перспективного развития отраслей экономики и устойчивости экосистем.

Поэтому на первом этапе необходимо анализировать уровень использования водных ресурсов и оценить экологическую обстановку по бассейнам рек.

Исследования проводились в разрезе водохозяйственных районов Казахстана и в основу положены – изданные кадастровые материалы по водным источникам о режиме рек и о качестве воды Республики Казахстан и сопредельных территории Кыргызстана.

Водные ресурсы по водохозяйственным районам Казахстана, на 1960г. (относительно устойчивый в экологическом отношении период) и на 1995г. приведены в таблице 1.

Необходимые объемы воды для удовлетворения потребности в воде отраслей экономики до 1990г. в основном возрастали. В последующие года, водопотребление отраслей экономики несколько снизилось. Потребности в воде отраслей экономики анализированы в соответствии с материалами Казгипроводхоза /1/. Причем, до 1980 годов – фактические данные, а данные 1985, 1990, 1995 годов и I перспективного периода (2000г) являются прогнозными, табл.1.

Из таблицы 1 видно, что составление ВХБ по водохозяйственным районам очень сложная задача, так как трудно точно определить какое количество возвратных вод (и сколько раз) участвует в удовлетворении потребности в воде водопотребителей по длине водотока.

Для оценки уровня использования водных ресурсов бассейнов рек по водохозяйственным районам применен показатель /2/:

$$\alpha = \Pi / W_0, \quad (1)$$

где:  $\alpha$ - уровень использования водных ресурсов бассейна реки;  $\Pi$ - объем водопотребления;  $W_0$ - водные ресурсы (среднегодовое значение).

При производстве расчетов потребности в воде водопотребителей и размеры водных ресурсов приняты в целом по ВХР (табл.1). Отсюда видно, что уровень использования водных ресурсов по водохозяйственным районам изменяется в широких пределах. В восточном ВХР использование местных водных ресурсов увеличилось от 7% (1900) до 31% (1980) и достигнет 43% к первому перспективному периоду, а с учетом природоохранного стока и потребности в воде и лугов составит 95% и более. Этот же показатель в расчете на суммарный сток достигнет 80% к первому перспективному периоду; как видно, на Востоке Казахстана имеются резервы для развития отраслей экономики. Но при условии, что отъемы стока в КНР остаются на современном уровне.

На Северном ВХР использование местных (суммарных) водных ресурсов достигнет к первому перспективному периоду 50%. На первый взгляд здесь тоже имеются некоторые резервы для развития отраслей экономики. Однако нельзя упускать из виду, что в табл.1 не учтены полностью требования окружающей среды и потребности в воде пойм, лугов, приречных тугаев и других природных подсистем.

В Центральном ВХР местные водные ресурсы уже в настоящее время используются полностью. Если учесть объем перебрасываемого стока из реки Иртыш, то уровень использования составит к первому перспективному периоду 66%. Но и здесь не учтены полностью требо-

Таблица 1

Уровень использования водных ресурсов по ВХР Казахстана  
(без учета потребности в воде пойм и лугов, природоохранного стока,  
оставляемого в водном источнике), км<sup>3</sup>

ВХР	Водные ресурсы		Водопотребление			природо охран- ный сток
	местные	Суммарные	1990г.	1980г.	1-перспек тивный Период	
	1960 1995	1960 1995				
1	2	3	4	5	6	7
Восточный	28,53	36,33	2,00	8,71	12,31	13,34
	27,53	35,33				
Северный	4,90	4,90	0,1	1,25	2,45	0,20
	4,90	4,90				
Центральный	1,65	1,65	0,2	1,55	1,75	-
	1,65	2,65 <sup>1</sup>				
Юго-Восточный	13,90	25,00	2,0	8,26	11,08	10,60
	13,90	24,00 <sup>3</sup>				
Южный	6,13	31,42	4,0	18,84	21,81	8,40
	6,13	18,82 <sup>2</sup>				
Западный	5,26	15,66	1,0	3,88	6,14	5,70
	5,26	14,76 <sup>4</sup>				
Всего по Казахстану	60,37	114,96	9,30	42,49	55,55	38,24
	60,37	100,46				

Окончание таблицы 1

Потребности в воде пойм и лугов	Зарегулированность стока					
	1900		1980		1 перспективный период	
	при местном истоке	при суммар- ном истоке	при местном истоке	при суммарном истокс	при местном истоке.	При суммарном истоке
8	9	10	11	12	13	14
1,62	0,07	0,06	0,31	0,24	0,43	0,34
	0,07	0,06	0,32	0,25	0,45	0,35
0,00	0,2	0,2	0,26	0,26	0,50	0,50
	0,2	0,2	0,26	0,26	0,50	0,50
0,00	0,12	0,12	0,94	0,94	1,07	1,07
	0,12	0,08	0,94	0,58	1,07	0,66
0,42	0,14	0,08	0,59	0,33	0,80	0,44
	0,14	0,08	0,59	0,34	0,80	0,46
1,86	0,65	0,13	3,07	0,60	3,56	0,69
	0,65	0,21	3,07	1,00	3,56	1,16
0,38	0,19	0,06	0,74	0,25	1,17	0,39
	0,19	0,07	0,74	0,26	1,17	0,42
4,28	0,15	0,08	0,70	0,37	0,92	0,48
	0,15	0,09	0,70	0,42	0,92	0,55

Примечание: \* экспертные данные; <sup>1</sup>-1км<sup>3</sup> перебрасывается в Центральный ВХР; <sup>2</sup>-по реке Сырдарья к границе Казахстана поступает 10км<sup>3</sup> и в пределы Жамбылской области - 2,69км<sup>3</sup> воды в год; <sup>3</sup>-отъем стока из реки Или в КНР в объеме 1км<sup>3</sup>; <sup>4</sup>-отъем стока из реки Урал в России в объеме 0,9км<sup>3</sup>.

вания охраны окружающей среды и потребности в воде природных подсистем.

Уровни использования местных водных ресурсов в Юго-восточном районе возросли с 14% (1900г.) до 59% (1980г.) и ожидается в размере 80 процентов к первому перспективному периоду. В расчете на суммарный сток – 46%. С учетом природоохранного стока в озеро Балхаш и потребности в воде пойм и лугов составит более 90% суммарного стока рассматриваемого региона, причем считается, что отъемы стока в КНР на перспективу останутся в объеме  $1,0\text{км}^3$  воды в год, что мало вероятно. Необходимо также иметь в виду, что воды озера Балхаш являются источником водоснабжения промышленности города Балхаш и некоторых других народнохозяйственных объектов его северного побережья. Нельзя упускать из виду рыбохозяйственное значение самого озера, тем более, что Казахстан уже лишился рыбной продукции Аральского моря и к тому же небогат водоемами рыбохозяйственного значения.

В Южном ВХР местные водные ресурсы давно уже используются полностью. Использование местных водных ресурсов возросли с 65% (1900г.) до 100% уже в 1920 годы. А вот использование суммарных водных ресурсов возросло с 21% 1900г. до 100% в 1980г. Причем, здесь во внимание не принимался природоохранный сток, который необходимо было оставлять в водном источнике в размере не менее  $8,40\text{км}^3$  в год.

Использование местных водных ресурсов Западного ВХР возросло с 19% (1900г.) до 74% в 1980 году и превысят 100% уже в ближайшие годы. Суммарные водные ресурсы к первому перспективному периоду будут использоваться в пределах 40%. Причем, сток реки Урал используется как на территории России, так и на территории Казахстана. По мере развития отраслей экономики, уровень использования стока реки Урал будет возрастать. В целом в водохозяйственном районе есть свободные водные ресурсы. Но если учесть то, что сток реки Урал в первую очередь должен использоваться для развития рыбного хозяйства (особо ценные породы рыб), то новые отрасли экономики там, в перспективе не должны размещаться, а существующие будут иметь ограниченное развитие.

Как видим, в целом по Республике уровень использования местных источников уже к первому перспективному периоду приблизится к своему пределу, а по многим ВХР уже достиг этой величины. Что касается суммарного стока, то его использования связано с межрайонными и межгосударственными интересами. Поэтому на этот показатель пока не следует рассчитывать.

Динамика изменения объемов отводимых вод в отраслях экономики показывает, что объемы водоотведения за прошедший период в отраслях сельскохозяйственного водоснабжения, теплоэнергетики, коммунального и рыбного хозяйства, рекреации возрастали, а в отрас-

лях регулярного орошения, промышленности уменьшались. Размеры водоотведения в долях от водопотребления на 1980 год (фактические) и первый перспективный период (прогнозные) по отраслям экономики соответственно составят:

- регулярное и лиманное орошение – 14,3 и 10,2 процента;
- сельскохозяйственное водоснабжение – 13,9 и 33,8 процента;
- промышленность в целом – 91,9 и 80,2 процента;
- теплоэнергетика – 89,1 и 81,6 процента;
- коммунальное хозяйство – 65,8 и 86,2 процента;
- рыбное хозяйство – 59,1 и 32,0 процента;
- рекреация – 85,4 и 85,2 процента.

Осредненные по всем отраслям экономики – 22,1 и 20,6 процента.

В перспективе водоотведение в долях от водопотребления в отраслях регулярного орошения, промышленности (в том числе и теплоэнергетика), рыбного хозяйства уменьшается, а в сельскохозяйственном водоснабжении, коммунальном хозяйстве наоборот возрастают, что указывает на технический процесс. В отрасли рекреация, остаются практически на одном и том же уровне. В целом водоотведение по всем отраслям экономики снижается, но малыми темпами (порядка 0,1% в год).

Размеры повторного использования вод в долях от объемов водоотведения на 1980 год (фактические) и первый перспективный период (прогнозные) по отраслям экономики соответственно:

- сельское хозяйство – 100 и 100%;
- промышленность в целом – 65,6 и 39,2%;
- теплоэнергетика - 100 и 100%;
- коммунальное хозяйство – 27,0 и 44,3%;
- сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение пастбищ - 100 и 100%;
- рекреация - 100 и 100%;

Осредненно по всем отраслям экономики – 89,6 и 84,5%.

Сточные воды отраслей экономики сельского хозяйства (регулярное орошение, сельскохозяйственное водоснабжение, обводнение пастбищ), теплоэнергетика, рыбное хозяйство и рекреация используются повторно полностью. Использование сточных вод коммунального хозяйства повысится с 27,0% (1980г.) до 44%, а в промышленности наоборот, ожидается уменьшение с 65,6% (1980г.) до 39,2% к первому перспективному периоду. В целом осредненно по всем отраслям экономики повторное использование возвратных пресных вод несколько снизится с 89,6% (1980г.) до 84,5% к первому перспективному периоду.

Таким образом, в результате роста объемов водоотведения в целом по отраслям экономики и уменьшения в целом доли повторного использования возвратных пресных вод, ожидается дальнейшее увели-

чение нагрузки на окружающую среду и в том числе на водные объекты.

Качество воды в основных реках Казахстана в 1975 году. В работе /1/ отмечается, что в реке Иртыш в районе г.Семипалатинска из-за сброса сточных вод предприятий пищевой и легкой промышленности содержание фенолов увеличилось до 50 ПДК. Превышение ПДК наблюдается и по следующим вредным веществам: медь, цинк, фенолы, нефтепродукты.

Ишим, Тобол протекают по сельскохозяйственным районам и загрязняются, в основном, неорганизованными сбросами и ливневыми стоками с территории населенных пунктов, животноводческих хозяйств и сельскохозяйственных полей. Периодически отмечались случаи содержания аммиака (аммония) до 3 ПДК и фенолов до 13 ПДК (р.Ишим –г.Петропавловск).

Река Нура загрязняется, в основном, сточными водами г.Темиртау (Карагандинский металлургический комбинат, завод синтетического каучука, ГРЭС и др.). Уровень загрязнения реки Нура в районе г.Темиртау зависит от степени разбавления сточных вод (т.е. от величины попусков из Самаркандского водохранилища). Основные загрязняющие вещества органические (альфаметилстирол, альдегиды и т.п.), соединения азота и ртути /1/.

Источниками загрязнения рек Чу и Талас являются сахарные заводы. Наблюдаются единичные случаи превышения ПДК: фенолов 3-4 ПДК и аммония до 1,7 ПДК /1/.

Качество воды в основных реках Казахстана за 1985г. приведены в таблице 2. Анализ показывает, что большинство рек по качеству воды относятся к высокой степени загрязненности. Содержание в воде некоторых ингредиентов доходит до 50 ПДК. Несколько лучше качество воды в реках Талас, Урал, Тобол, Ишим, Или. Однако и в этих реках, превышение ПДК по некоторым ингредиентам составляет в пределах 3...10.

Удельные нормы водопотребления отраслей экономики. Расчеты по определению удельных норм водопотребления отраслей экономики приведены в таблице 3. Анализ показывает, что удельные нормы водопотребления в отраслях промышленности, теплоэнергетике, рыбного хозяйства и регулярного орошения, по мере развития общества, постепенно снижаются, а в отраслях коммунально-бытового водоснабжения, сельскохозяйственного водоснабжения, рекреации, и обводнения пастбищ по мере развития общества, наоборот, увеличиваются. И то и другое подтверждает улучшение технологии и принципов рационального использования водных ресурсов в первых отраслях и улучшение производственных и других условий во вторых. Однако с сожалением приходится констатировать, что в последнем случае идет экстенсивное увеличение затрат воды, без коренного улучшения культуры ее использования. Что же касается лиманного орошения и потребности в воде

Таблица 2  
 Качество воды в основных реках Казахстана в долях ПДК /3/

Река	1985					
	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cz <sup>6+</sup>
1	2	3	4	5	6	7
Сырдарья	1,5	15,4	2,0	0,6	-	-
Шу	0,3	19,9	-	-	-	-
Талас	0,3	4,4	3,0	-	-	-
Асса	0,4	13,5	-	-	-	-
Урал	0,3	4,3	4,0	4,2	-	-
Тобол	0,1	4,6	-	-	-	-
Ишим	0,1	3,4	8,0	0,5	-	-
Иртыш	0,1	4,7	32,0	20,0	0,333	0,20
Или	0,1	8,0	4,0	1,6	-	-
Нура	0,3	12,7	19,0	0,8	-	-

Окончание таблицы 2

1985					
ДДД	ДДГ	α-ГХЦГ	γ-ГХЦГ	Классификация загрязнения	
				Высокое	Экстремально высокое
8	9	10	11	12	13
0,5	49,1	1,2	1,0	ВЗ	-
0,4	0,9	3,6	2,4	ВЗ	-
0,4	0,6	1,2	1,0	-	-
-	-	-	-	ВЗ	-
0,6	2,2	2,9	1,3	-	-
-	0,2	0,0	0,0	-	-
-	-	-	-	-	-
0,2	1,2	2,9	1,5	ВЗ	-
0,3	2,2	2,2	1,4	-	-
0,4	1,2	0,6	0,8	ВЗ	-

Таблица 3

**Удельные нормы водопотребления  
по основным отраслям экономики Казахстана**

Отрасль экономики	Показатели единицы измерения	Годы				I перспективный период
		1960	1970	1980	1990	
1	2	3	4	5	6	7
Коммунально-бытовое водоснабжение	Численность городского населения, тыс. чел	4067	6505,0	826,0	9925,3	11039,3
	Объем водопотребления, км <sup>3</sup>		0,45	0,91	1,69	2,01
	Удельное водопотребление		189,5	301,5	466,5	498,8
Промышленность	Выпускаемая продукция, млн. руб.		13572	23308	32689	
	Объем водопотребления, км <sup>3</sup> (потребление свежей воды)		1,05	1,79	1,78	1,66
	Удельное водопотребление, м <sup>3</sup> /руб.		0,077	0,077	0,057	
Теплоэнергетика	Вырабатываемая электроэнергия, млрд. квт. ч.			48,16	118,9	
	Объем водопотребления, км <sup>3</sup>			3,78	5,17	
	Удельное водопотребление, м <sup>3</sup> /(квт. час)			0,078	0,043	
Сельскохозяйственное водоснабжение	Численность сельского населения (плюс с/х животные в перерасчете жителей, тыс. чел) объем водопотребления, км <sup>3</sup>		20,0	22,9	25,1	28,0
	Объем водопотребления, км <sup>3</sup>			0,36	0,61	0,87
	Удельное водопотребление, м <sup>3</sup> (сут. чел.)			43,1	66,6	85,1
Рекреация	Количество отдыхающих, тыс. чел.		0,354	1,201	1,700	2,200
	Объем водопотребления, км <sup>3</sup>			0,07	0,09	0,19
	Удельное водопотребление, м <sup>3</sup> (сут. чел)			58,3	145,0	236,6
Рыбное хозяйство	Объем продукции, тонн			2893	9684	12632
	Объем водопотребления, км <sup>3</sup>			0,41	1,24	1,56
	Удельное водопотребление, м <sup>3</sup> (кг)			141,7	128,0	123,5



1	2	3	4	5	6	7
Регулярное орошение	Орошаемая площадь, тыс.га		1369,0	2015,0	2665,	3266,0
	Объем водопотребления, км <sup>3</sup>		18,190	24,01	0	30,42
	Удельное водопотребление, м <sup>3</sup> /га		13290	11915	28,80	9315
					10810	
Лиманное орошение	Площадь лиманного орошения, тыс.га		709,4	910,9	1055,	1152,6
	Объем водопотребления, км <sup>3</sup>			4,87	5	6,24
	Удельное водопотребление, м <sup>3</sup> /га			5350	3,95	5410
					3740	
Обводнение пастбищ	Общая обводненная площадь, млн.га			139,8	145,0	160,0
	Объем водопотребления, км <sup>3</sup>			0,12	0,16	0,18
	Удельное водопотребление, л/га			86	110	112
Поймы и луга	Общая площадь, тыс.га		633,4	687,8	680,0*	680,0*
	Объем водопотребления, км <sup>3</sup>			4,28	6,17	5,71
	Удельное водопотребление, м <sup>3</sup> /га			6220	9070	8400

Примечание: \* - данные за 1985 год; ° - оценки экспертные.

лугов и пойм, тут удельные нормы водопотребления хоть и колеблются в разные периоды, но будут по-видимому оставаться на одном и том же уровне. Колебания удельных норм для пойм и лугов можно объяснить не соблюдением сроков и продолжительности их затопления, то есть несоблюдением оптимального режима подачи воды для этой цели. Что же касается лиманного орошения, то тут можно ожидать некоторое снижение удельных норм водопотребления за счет улучшения технического состояния сооружений и повышения качества агромелиоративных работ. Таким образом, вышеназванные нормы водопотребления с некоторыми погрешностями можно принять постоянными.

Анализ использования водных ресурсов по водохозяйственным районам, качества воды в основных реках Казахстана, а также динамики изменения удельных норм водопотребления и водоотведения отраслей экономики показывает, что с уровнем развития общества, нагрузка на окружающую среду возрастает. Тем самым водохозяйственная и экологическая обстановки в бассейнах рек все более будут усугубляться. Поэтому необходимо разработать принципы рационального использования водных ресурсов бассейна реки.

## ВЫВОДЫ

1. На основе анализа принято, что на уровень 1960 годов водные ресурсы рек Казахстана оценивались в размере  $114,96 \text{ км}^3$ , из которых на территории Республики формировались  $60,37 \text{ км}^3$ . На настоящее время водные ресурсы, формировались на территории Казахстана, остались в том же размере, а сток рек, поступающий из сопредельных территорий (областей или государств) уменьшился, особенно по бассейну р.Сырдарья. На 1995г. суммарные водные ресурсы Республики должны быть равны  $100,46 \text{ км}^3$ . Фактически эта цифра осталась недостигнутой в связи с уменьшением притока из сопредельных территорий.

2. Уровень использования местных и суммарных водных ресурсов по водохозяйственным районам (ВХР) Казахстана изменяется в широких пределах. Относительно низкий уровень использования, местных водных ресурсов наблюдается в Восточном (около 40%), Северном (около 45%) ВХР. К предельному уровню использования водных ресурсов подошли в Западном (около 85%) и превзошли уже давно этот уровень в Центральном и Южном ВХР. Уровень использования водных ресурсов в расчете на суммарные является значительным в Западном и Юго-Восточном (около 40%), в Северном и Восточном ВХР (около 45%), подошел и превзошел предельные значения в Центральном и Южном водохозяйственных районах, что и явилось причиной Аральской катастрофы.

3. Анализ динамики изменения потребности в воде отраслей экономики показывает, что удельные нормы водопотребления в отраслях промышленности (в том числе теплоэнергетике), регулярном орошении и в рыбном хозяйстве по мере развития общества постепенно снижались. В промышленности от  $77 \text{ л/руб}$  (1970г.) до  $57 \text{ л/руб}$  (1990г.), теплоэнергетике – от  $78$  до  $43 \text{ л/(квт. час)}$ , регулярном орошении от  $13290$  до  $10810 \text{ м}^3/\text{га}$  соответственно за рассматриваемый период и в рыбном хозяйстве от  $141,7 \text{ м}^3/\text{кг}$  в 1980 году до  $128 \text{ м}^3/\text{кг}$  в 1990г.

Удельные нормы водопотребления возрастали в коммунально-бытовом водоснабжении от  $189,5$  в 1970г. до  $466,5 \text{ л/(сут.чел)}$  в 1990г., сельскохозяйственном водоснабжении от  $43,1$  до  $66,1 \text{ л/(сут.чел)}$ , рекреации от  $58,3$  до  $145 \text{ л/(сут.чел)}$ , обводнении пастбищ – от  $86$  до  $110 \text{ л/га}$  соответственно за 1980 и 1990 годы.

4. Ожидается, что объемы водоотведения в теплоэнергетике, коммунальном- и рыбном хозяйствах, сельскохозяйственном водоснабжении, рекреации будут возрастать, а в регулярном орошении и промышленности (без теплоэнергетики) уменьшатся.

Размеры водоотведения к первому перспективному периоду в долях от объемов водопотребления также будут возрастать в сельскохозяйственном водоснабжении и коммунальном хозяйстве, а в регулярном орошении, промышленности (в том числе и в теплоэнергетике) и в рыбном хозяйстве уменьшатся по сравнению с 1980 годом.

5. Загрязнение воды в основных реках Казахстана в 1975 и в 1985 годах было выше допустимого. Превышения составляют от нескольких единиц до десятков ПДК. В частности, по реке Сырдарья по ингредиенту ДДТ 49,1 ПДК, по реке Иртыш по ингредиенту  $\text{Cu}^{2+}$  32 ПДК. Согласно принятой классификации загрязнения, качество воды в реках Сырдарья, Чу, Асса, Иртыш и Нура относится к экстремальным высоким. Относительно низкий уровень загрязнения зафиксированы на реках Талас, Урал, Тобол, Ишим и Или.

6. В результате дальнейшего развития отраслей экономики Республики Казахстан ожидается постепенный рост как объемов водопотребления, так и объемов водоотведения. Вследствие этого будет наблюдаться дальнейшее истощение и загрязнение водных ресурсов во всех основных бассейнах рек Казахстана.

Поэтому назрела острая необходимость в разработке методологии по социально-эколого-экономическому обоснованию уровня использования водных ресурсов бассейна реки, позволяющему оценить как положительные эффекты, так и отрицательные последствия водохозяйственных мероприятий, направленных на использование водных ресурсов определенной территории.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов Казахской ССР.-Алма-Ата: Казгипроводхоз.-1985.-480с. /Архивные материалы/.
2. Крицкий С.Н., Мендель М.Ф. Водохозяйственные расчеты. -Л.: Гидрометеоиздат, 1952.-392с.
3. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши. 1985.-Том. V (5). Бассейны рек Казахской ССР и озера Балхаш. Вып.3. Бассейны Сырдарья, Чу, Таласа. -Алма-Ата: УОП Казахского УКГС.-1986.-108с.

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати

### ҚАЗАҚСТАННЫҢ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ АУДАҢДАРЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Техн.ғыл.докторы А.К.Заурбеков  
А.К.Бишімбаев

Су қорлары мен экономика салаларының су қажетсінуінің өзгеруі және меншікті су пайдалану мөлшері мен су сапаларын саралау арқылы Қазақстанның негізгі өзендеріндегі су шаруашылық және экологиялық жағдайлар бағаланған.