

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В БАССЕЙНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Рахимов Ш.Х., Хамраев Ш.Р.

(САНИИРИ им.В.Д.Журина, МСВХ Республики Узбекистан)

В бассейне Аральского моря основными источниками водных ресурсов являются две крупные реки – Амударья и Сырдарья. Кроме этих рек функционирует также ряд средних и мелких рек – Заравшан, Чирчик, Талас, Чу, Келес, Мургаб и другие.

В настоящее время на территории бассейна Аральского моря расположено 5 независимых государств: Республика Казахстан, Кыргызская Республика, Республика Таджикистан, Туркменистан и Республика Узбекистан.

Объем возобновляемых водных ресурсов в бассейне - около 120 км³ в год, общая площадь – 1550 тыс. км², площадь орошения – 7,95 млн. га, емкость водохранилищ – 60 км³ воды. Объемы естественного среднесуточного стока рек за период фактических наблюдений составляют 123 км³/год, в т.ч. 81,5 км³ - в бассейне р. Амударья, 41,6 км³ - в бассейне р. Сырдарья (табл.1).

Таблица 1. Среднесуточные водные ресурсы рек

Река – створ	Поверхностный сток		Подземный приток	Итого
	Ученный	Неучтенный		
<u>Бассейн р. Амударья</u>				
Вахш-Туткаул	20,29	0,05	0,07	20,41
Пяндж-Н. Пяндж	34,02	-	-	34,02
Кафирниган-сумма рек	5,63	0,12	0,05	5,80
Сурхандарья-сумма рек	3,77	0,06	0,22	4,05
Шерабад-Шерабад	0,23	-	-	0,23
Кундуз- Аскархана	4,11	0,01	-	4,12
Итого по р. Амударья	68,05	0,24	0,34	68,63
Кашкадарья-сумма рек	1,07	0,03	0,07	1,17
Зарафшан-Дупули+Магиандарья-Суджи	5,29	0,30	-	5,59
Реки северного Афганистана, реки Туркмении	6,10	-	-	6,10
Итого в бассейне р. Амударья	80,51	0,57	0,41	81,49
<u>Бассейн р. Сырдарья</u>				
Нарын-Токтогул+боковая приточн.	14,02	0,40	0,30	14,72
Реки Ферганской долины	11,89	0,67	0,69	13,25
Чирчик, Ангрен, Келес	8,82	0,30	0,33	9,45
Реки среднего течения	0,36	0,50	0,35	1,21
Итого до Чардары	35,09	1,87	1,67	38,63
Реки Казахстана	2,45	-	0,51	2,96
Итого в бассейне р. Сырдарья	37,54	1,87	2,18	41,59
Всего:	118,05	2,44	2,59	123,08

Источник: Материалы Главгидромета РУз

В современных условиях в Узбекистане используется около 42 км³ стока трансграничных рек, из них 34 км³ - из Амударьи и Сырдарьи.

Сток рек характеризуется существенной внутригодовой и многолетней неравномерностью: в маловодный год (90% обеспеченности) сток на 23 км^3 меньше, чем в год средний по водности.

Среднегодовое изменение стока рек Амударья и Сырдарья представлены на рис. 1 и 2. Фактические темпы развития орошаемого земледелия и использование водных ресурсов бассейна значительно отличались от заложенных в схемах плановых показателей. В бассейне р. Сырдарья в 1976-1980 гг. освоено орошаемых земель свыше

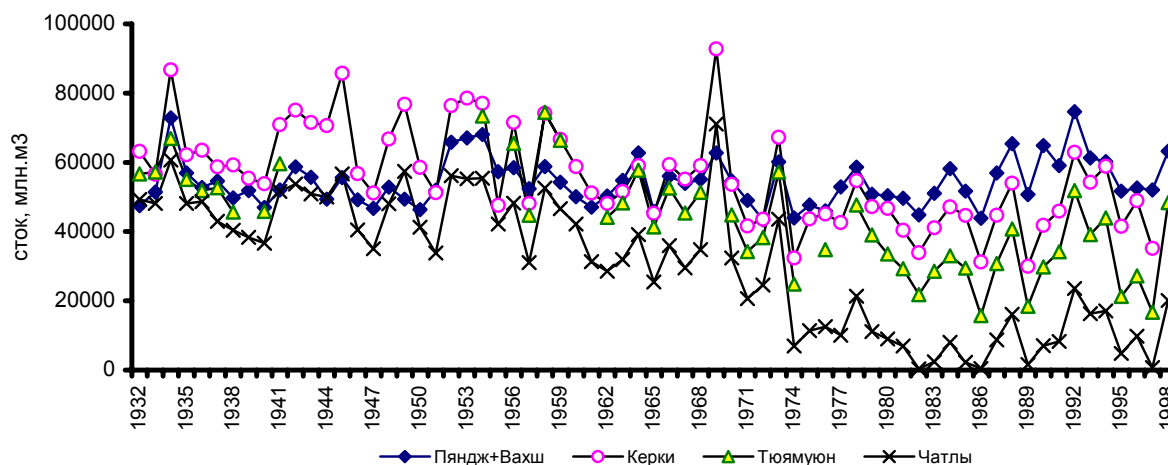


Рис. 1. Многолетний тренд стока реки Амударья за 1932-1999 гг.

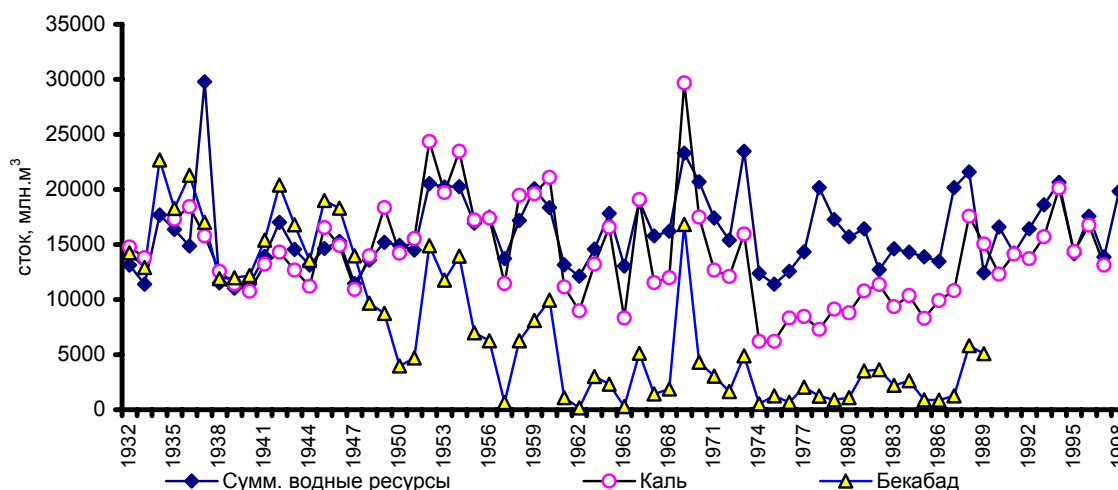


Рис. 2. Многолетний тренд стока реки Сырдарья за 1932-1999 гг.

280 тыс. га, 1981-1985 и 1986-1990 гг. — свыше 180 тыс. га в каждую пятилетку, хотя эти показатели были существенно ниже предусмотренных в схеме.

В бассейне р. Амударья ввод новых орошаемых земель в хронологическом порядке по пятилеткам, начиная с 1975 года, характеризовался следующими показателями: в 1975-1979гг.- 529 тыс. га; 1980-1984гг. - 560 тыс. га; 1985-1989гг.- 306 тыс. га; 1990-1994гг. - 470 тыс. га и 1995-1999гг. - 155 тыс. га. Причем прирост площади орошаемых земель за последние две пятилетки произошел в основном только за счет Туркменистана. В других

республиках темпы развития орошаемых земель в этот период были незначительными, а в отдельных из них – даже приостановлены (табл. 2). Более того, в 1995-2000 годы в Казахстане и Кыргызстане из-за расформирования бывших колхозов и совхозов, отсутствия сил и средств у новообразованных фермерских хозяйств значительные площади ирригационно-подготовленных земель не засеивались. За эти же годы некоторое уменьшение орошаемых площадей по разным причинам произошло и в Таджикистане и Узбекистане.

Таблица 2. Развитие орошаемых земель в бассейне Аральского моря (в тыс. га)

Республика	1975 год	1980 год	1985 год		1990 год		1995 год		2000 год	
			По схеме	Факт	По схеме	Факт	По схеме	Факт	По схеме	Факт
Бассейн р. Сырдарья										
Казахстан	570	659	747	718	835	782	-	786	-	786
Кыргызстан	350	381	412	388	413	394	-	400	-	400
Таджикстан	188	218	249	218	280	263	-	269	-	269
Узбекистан	1557	1692	1827	1808	1962	1883	-	1884	-	1869
ИТОГО по бассейну р. Сырдарья	2665	2950	3235	3132	3520	3322	-	3339	-	3324
Бассейн р. Амударья										
Кыргызстан	16	16	30	21	50	16	65	16	-	15
Таджикстан	365	418	455	445	508	446	576	451	-	449
Турменистан	855	960	1079	1158	1210	1334	1350	1737	-	1860
Узбекистан	1468	1839	2179	2169	2539	2303	2940	2365	-	2390
ИТОГО по бассейну р. Амударья	2704	3233	3743	3793	4307	4099	4931	4569	-	4714
ВСЕГО по бассейну Аральского моря	5369	6183	6978	6925	7827	7421	-	7908	-	8038

В соответствии с ростом в бассейне площадей орошения увеличивалось и использование водных ресурсов. Как видно из данных табл.3, максимальное водопотребление в бассейне Аральского моря приходится на 80-е годы. Так, например, уже в 1980 г. суммарное водопотребление всех отраслей народного хозяйства составило 120690 млн. м³, что превысило суммарный естественный сток бассейнов рек Амударья и Сырдарья.

Известно, что в 1981-1987 гг. темпы предыдущей пятилетки по вводу новых орошаемых земель не снижались, следовательно, росл и уровень водопотребления в орошаемом земледелии, которое достигло своего максимального значения в середине 80-х годов. Так, в 1985 г. суммарное водопотребление составило 126,924 куб. км, в том числе на орошение - 115,860 куб. км (табл. 3). Поскольку рост народонаселения в данном регионе бывшего Союза был самым высоким, а в промышленности и в других отраслях народного хозяйства планомерно вводились новые мощности, то росло также водопотребление и в не ирригационном секторе.

Таблица 3. Динамика использования водных ресурсов в бассейне Аральского моря (млн. м³)

Государ- ство	1970г.		1980г.		1985г.		1990г.		1995г.		1999г.	
	Всего	Ороше- ние	Всего	Ороше- ние	Всего	Ороше- ние	Всего	Ороше- ние	Всего	Ороше- ние	Всего	Ороше- ние
Казахстан	12850	12275	14200	12830	13113	12280	11320	10136	11300	10100	8235	1959
Кыргыз- стан	2980	2850	4080	3895	4070	4733	5155	4910	4966	4730	3291	3100
Таджикис- тан	10440	11170	10750	11820	14209	13480	9259	10239	12089	10400	12521	10150
Туркмени- стан	17270	17092	23000	22735	26236	23510	23338	22963	23230	22470	18075	16788
Узбекис- тан	48060	43450	64910	55510	68629	62120	63611	58156	54220	49020	62833	56660
Всего в бассейне Аральског о моря, в т. ч.:	94560	86837	120690	106790	126924	115860	116271	106404	105805	96720	104955	94657
Амударья	53220	49282	66950	60345	74372	69190	69247	65151	64392	60700	66079	59568
Сырдарья	41340	37555	53740	46445	52552	46670	47024	41253	41413	36020	38876	35089

Снижение водопотребления в 90-е годы произошло из-за распада бывшего Союза, потери хозяйственных связей между бывшими союзными республиками и трудностей переходного периода на рыночные взаимоотношения в сельскохозяйственном секторе.

Дефицит водных ресурсов, который начал проявляться уже во второй половине 70-х годов, обусловил вмешательство центральных водохозяйственных государственных органов в процессы распределения водных ресурсов между республиками бассейна Аральского моря. Так, например, в бассейне р. Сырдарья ежегодно во время вегетационного периода сотни специалистов из центра и Казахстана начали инспектировать водозаборы верхнего и среднего течения реки с единственной целью - не допустить перебора воды и обеспечить орошаемые земли нижнего течения необходимым ее количеством.

Нерегулируемые водозаборы имели (и имеют) огромные последствия. До 1960 г. Аральское море получало ежегодно около 60 км³ воды, площадь его поверхности была 66000 км², уровень воды - около 53 м над уровнем моря, а концентрация солей – в пределах от 8 до 11 г/л. Уже в 2000 г. море состояло из 3-х компонент: изолированная часть на севере (Северное Аральское море или САМ), куда впадает Сырдарья, и два, почти разомкнутых, основных водоема - Западное Аральское море (или ЗАМ) и Восточное Аральское море (или ВАМ). Два последних водоема, куда поступает вода Амударьи, вместе обычно называются Большим Аральским морем (или БАМ).

В последние годы Аральское море получало ежегодно в среднем около 12 км³ (8 км³ - из Амударьи и 4 км³ - из Сырдарьи). Площадь его поверхности сократилась до менее чем 20000 км² (см. рисунок), уровень воды упал ниже 32 м над уровнем моря и концентрация солей увеличилась до свыше 60 г/л.

В 80-х годах после серии маловодных лет между республиками Средней Азии и Казахстана возникли серьезные осложнения по вопросам управления водными ресурсами в бассейне Аральского моря. Для регулирования и снятия противоречий Министерство водного хозяйства бывшего Союза создало два бассейновых водохозяйственных объединения – БВО «Амударья» и БВО «Сырдарья».

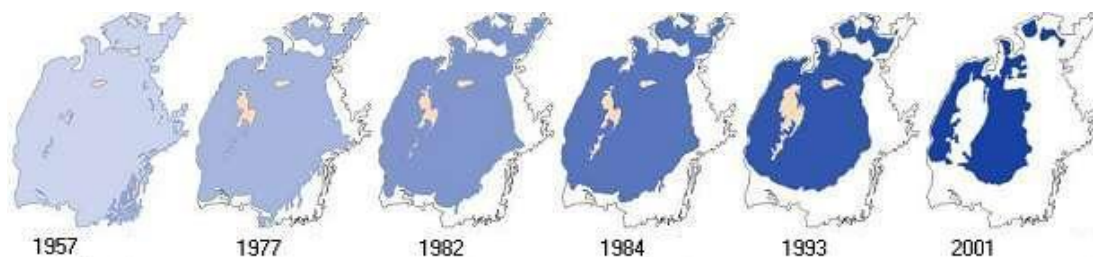


Рисунок. Высыхающее Аральское Море в периоде 1957 – 2001 годов

После распада бывшего Союза руководители водохозяйственных министерств 5-и государств Центральной Азии во избежание возникновения прежних конфликтов и в результате переговоров, встреч и обсуждений подписали 18 февраля 1992 г. в г. Алматы «Соглашение о совместном управлении водными ресурсами». Было также решено создать в составе двух БВО единый орган – Межгосударственную координационную водохозяйственную комиссию (МКВК), Секретариат и Научно-информационный центр (НИЦ МКВК).

В настоящее время региональными организациями по управлению водными ресурсами в бассейне Аральского моря является Межгосударственный фонд спасения Арала (МФСА) с Исполкомом и филиалами в каждом государстве-учредителе. Исполнительными органами МФСА являются МКВК и Межгосударственная комиссия по социально-экономическому, научно-техническому и экологическому сотрудничеству со своими организациями (МКУР).

Основным недостатком организаций МКВК является то, что они имеют разный состав по секторам, и те решения, которые принимаются этими структурами, оказывают влияние только в той части, в которой имеется представительство основных водного и энергетического секторов в этих организациях. Не исключено, что в какое-то время такие решения, которые могут повлиять на миллионы людей, и не должны были бы приниматься, так как смежные сектора не были задействованы в процесс принятия решения. Примером может быть эксплуатация Токтогульского водохранилища, которая осуществляется энергетическим сектором Кыргызстана. В данном случае лимиты водопотребления, так же как и эксплуатация водохранилища, зависят от ежегодных соглашений. Однако вопросы эксплуатации Токтогульского водохранилища оказываются за сферой влияния МКВК и БВО не уполномочено проводить контроль. В соответствии с Соглашением 1998 г. между странами бассейна Сырдарьи, рассматривался вопрос о создании еще одной организации - Водно-Энергетического Консорциума - для регулирования водохранилищ на Сырдарье, однако до настоящего времени она не была создана.

Основной проблемой управления водными ресурсами в бассейне Аральского моря является его совершенствование с целью распределения водных ресурсов с учетом необходимых и реальных потребностей всех государств бассейна.

Для совершенствования управления водными ресурсами в регионе необходимо:

1. Продолжать улучшать организационную структуру управления водными ресурсами бассейна путем создания новых, работоспособных органов управления и их организаций, которые могли бы обеспечить реальные потребности государств региона в водных ресурсах.

2. Улучшить существующие и разработать новые соглашения между государствами региона по вопросам планирования, управления и использования водных ресурсов в современных условиях, а также обеспечения экономической устойчивости в бассейне Аральского моря.

3. Постоянно совершенствовать национальные организационные структуры управления водным хозяйством. Для этого необходимо осуществить в Таджикистане и Туркменистане переход от административно-территориального принципа управления водным хозяйством к бассейновому принципу, как это сделано в Казахстане, Кыргызстане и Узбекистане.

4. Совершенствовать управление водными ресурсами на низших ступенях иерархии управления водными ресурсами – на внутриводохозяйственных каналах, в Ассоциациях водопользователей и фермерских хозяйствах.

Управление водными ресурсами в бассейне Аральского моря тесно связано с проблемой конфликта между энергетикой и ирригацией на отдельных реках региона, например, конфликт между Кыргызстаном, Узбекистаном и Казахстаном на реке Сырдарья, а также с проблемой улучшения состояния окружающей среды в бассейне Аральского моря, так как море, наряду с государствами региона, становится отдельным потребителем водных ресурсов!

Решение вышеприведенных проблем управления водными ресурсами в бассейне Аральского моря позволит обеспечить выполнение водных лимитов всех государств региона, резко снизить потери воды и улучшить экологию окружающей среды.

УДК 502.654

О ПРИГОДНОСТИ ВОДЫ ВОДОЕМОВ Г. ТАШКЕНТА ДЛЯ РЕКРЕАЦИИ И ИРРИГАЦИИ

Чуб В.Е., Видинеева Е.М., Верещагина Н.Г., Рахматова Н.И.
(НИГМИ Узгидромет)

Столица Узбекистана Ташкент расположен в зоне с аридным климатом, тем не менее это – один из самых зеленых городов Средней Азии. Такое обилие зелени обусловлено исконными традициями узбекского народа окружать свои дома деревьями, дающими тень и прохладу. Жаркое сухое лето заставляет жителей города, по возможности, отдыхать на берегах городских каналов. Парки и зеленые зоны города тоже расположены на берегах водотоков. Так, вдоль каналов Бозсу и Карасу располагается по 8 крупных парков и зеленых зон.

Самая большая по площади зона отдыха ташкентцев - Ботанический сад и зоопарк - лежит в междуречье к. Бозсу и к. Салар. Парк им. Навои и Национальный парк Узбекистана с крупнейшим в городе искусственным озером расположены на берегах канала Анхор. На берегах одного из самых древних водотоков города – к. Салар, кроме Ботанического сада, расположена зеленая зона спорткомплекса НБУ, парк «Боги Эрам» (бывший парк им. Тельмана) и еще четыре зеленые зоны. Всего в городе имеется 11 искусственных озер (табл. 1), и их для города с 2-х миллионным населением недостаточно.

Чтобы оценить возможность использования водоемов и водотоков Ташкента для рекреации, мы сравнили гидрохимическую и микробиологическую характеристики их вод с требованиями СанПиН 2.1.5.980-00 [1], утвержденными Минздравом России в 2000 г. (табл. 2). Аналогичные требования СанПиН РУз находятся в стадии разработки в НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний РУз.

Таблица 1. Озера г. Ташкента

Озеро	Питающий водоток
Аквапарк	Бозсу
Оз. юго-западнее стадиона «Пахтакор»	Бозсу
Водохранилище в Национальном парке Узбекистана	Анхор
Оз. в парке им. Мирзо Улугбека	Анхор
Оз. в парке им. Усмана Насира	Чартак
Оз. Бахт	Чирчик
Оз. Ташкентского гольф-клуба	Чирчик
Оз. В зеленой зоне к северу от метро Космонавтов	Гадраган
Оз. в парке им. Бабура	Гадраган
Оз. В парке на улице Баку	Карасу
Оз. в Яккасарайском районе за текстильным комбинатом на ул. Бабура	Салар

Как видно из табл. 2, из всех критериев оценки воды для рекреации 12 показателей физических и химических и 5 микробиологических. При оценке воды водоемов Ташкента для рекреации мы пользовались данными районных центров Госсанэпиднадзора, причем требования СанПиН предусматривает проведение микробиологического анализа при коли-индексе >3 .

При использовании воды для рекреации необходим санитарный контроль воды, при котором определяют наличие в ней жизнеспособных яиц гельминтов, общих колиформных бактерий и колифагов.

Согласно данным районных центров Госсанэпиднадзора, в водоемах и водотоках Ташкента периодически обнаруживаются следующие патогенные микроорганизмы:

- Сальмонеллы тифи мориум (*s. t. murium*) - возбудитель сальмонеллеза;
- Энтеритидис (*s. tneritidis*) - вид кишечной палочки;
- Шегелла Флекснера (*sh. flex 2a*) - показатель наличия фекалий в воде; flex 3, дизентерийная палочка;
- Адона (*s. adona*) - редкая группа сальмонелл, вызывающая детские кишечн. инфекции;
- Исанди (*sh. isandii*) - разновидность кишечной палочки;
- Шегелла Зонна (*sh. sonnei*) - холероподобная палочка.

Из лактозоположительных палочек встречаются эшерихии (*Esherichia coli*) - показатель свежего фекального загрязнения воды.

Комплексными показателями микробиологического загрязнения являются общее микробное число (ОМЧ), коли-индекс, количество эшерихий в 300 мл воды, количество колифагов в бляшкообразующих единицах (БОЕ) в 200 мл воды (РУз) и в 100 мл воды (РФ).

По данным районных центров Госсанэпиднадзора, в Ташкенте нет ни одного водотока, из которого можно было бы пить или в нем купаться. Нормативами РУз, например, предусмотрено, что общее микробное число должно быть не более 100, но ни в одном из водотоков и водоемов города за период 1999-2003 гг. не было получено значение $ОМЧ < 480$ и коли-индекс - менее 500 при норме, равной 3. По нормативам РУз [2], патогенных организмов в воде не должно быть, однако они встречаются довольно часто.

В табл. 3 приведен пример результатов микробиологических анализов серии проб воды, отобранных сотрудниками Чиланзарского центра Госсанэпиднадзора. Общее микробное число (ОМЧ) превышает десятки тысяч колониеобразующих единиц (КОЕ),

коли-индекс колеблется от 500 до 240000 бактерий группы кишечной палочки в 1 л воды при норме для питьевой воды, равной 3.

Таблица 2. Общие требования к свойствам воды водных объектов для рекреационного водопользования.

Показатели	Категория водопользования: «Для рекреационного водопользования», а также в черте населенных пунктов
Взвешенные вещества	При сбросе сточных вод их содержание не должно увеличиваться по сравнению с фоновым > чем на 0,75 мг/дм ³
Плавающие примеси	На поверхности воды не должны обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопление других примесей
Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике воды 10 см
Запах	Вода не должна иметь запахов интенсивностью > 2 баллов, обнаруживаемых непосредственно
Температура	Летом после сброса сточных вод не должна повышаться > чем на 3°С по сравнению со среднесезонной температурой самого жаркого месяца
рН	6,5-8,5
Минерализация	≤1500 мг/дм ³
Растворенный кислород	Не менее 4 мг/дм ³ в любой период года
БПК ₅	При температуре 20°С не должен превышать 4 мгО ₂ /дм ³
ХПК	Не должен превышать 30 мгО/дм ³
Химические вещества	Не должны содержаться в воде в концентрациях, превышающих ПДК или ОДУ (ориентировочно допустимый уровень)
Возбудители кишечных инфекций	Вода не должна содержать возбудителей кишечных инфекций
Жизнеспособные яйца гельминтов (аскариды, власоглав, токсокар, фасциол), жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших	Не должны содержаться в 25 л воды (по СанПиН №0056-96 - не должны содержаться в 1 дм ³ воды)
Термотолерантные колиформные бактерии	Не более 100 КОЕ/100мл
Общие колиформные бактерии	Не более 500 КОЕ/100мл
Колифаги	Не более 10 БОЕ/100мл
Суммарная объемная активность радионуклидов при совместном присутствии	$\sum(A_i \cdot Y_{bi}) \leq 1$
Примечание. Содержание в воде взвешенных веществ природного происхождения (хлопья гидроксидов металлов, частички асбеста, стекловолокна, базальта, капрона, лавсана и т.п.) не допускается. КОЕ – колониеобразующие единицы; БОЕ - бляшкообразующие единицы.	

Таблица 3. Микробиологическое загрязнение некоторых водоемов
г. Ташкента в 2001 году

Водоток	Место отбора	Количество микробов в 1 мл (Общее микробное число - ОМЧ)	Количество бактерий кишечной палочки (коли- индекс)	Патогенные микроорганизмы
Норматив РУз		<100	<3	Отсутствие цист, яиц и личинок в 25 л воды
Оз. в парке им. М. Улугбека	На входе, на пляже, на выходе	480-3,3•10 ⁵	500-240000	Патогенных микроорганизмов нет
Кан. Актепе (Бозсу)	Пл. Актепе, у моста метро, ул. ГЭСовская, 7	2,5•10 ³ 3,3•10 ⁴	240000	Сальмонеллы
Кан. Бурджар	Овощной магазин, ул. Волгоградская, Гавхар	1•10 ³ -3,3•10 ⁴	240000	Не обнаружено
Кан. Анхор	Магазин «1000 мелочей», просп. Узбекистанский	480-3,3•10 ⁴	500-240000	Не обнаружено
Фонтан «Гейзер» (Бозсу)		1,5•10'	<500	Не обнаружено

Один из видов рекреации – отдых у фонтанов, которые ослабляют тепловой дискомфорт. К сожалению, в городе существует практика использования в небольших фонтанах воды из городских каналов и даже коллекторов, особенно во дворах множества городских летних кафе. Однако вода каналов и коллекторов загрязнена органическими веществами, нитритными и аммонийными ионами. Кроме того, в воде довольно часто обнаруживаются патогенные организмы (сальмонеллы, мезофильные аэробные бактерии), которые из фонтанов могут попадать в воздух и вызывать кишечные заболевания, а при купании в фонтанах - кожные.

При оценке качества воды для рекреации, кроме микробиологических показателей, необходима оценка содержания химических веществ. Содержание главных ионов в воде р. Чирчик, в водотоках и водоемах Ташкента не превышает величин предельно допустимых концентраций (ПДК), поэтому в статье рассматривается содержание только тех веществ и те показатели, которые играют наиболее важную гигиеническую роль: ионы азота аммонийного и нитритного как показатели свежего фекального загрязнения воды, нефтепродукты и органические вещества по двум косвенным показателям – химическому потреблению кислорода (ХПК) и биологическому потреблению кислорода (БПК). Результаты сравнения концентраций этих загрязнений с ПДК приведены в табл. 4. Как видно из данных табл. 4, содержание загрязнений в остальных крупных водотоках ненамного превышают ПДК. Содержание нитритного азота заметно выше ПДК (в 1,5-9 раз). Концентрация нефтепродуктов и нестойкой органики (по БПК) во всех водотоках выше ПДК. То же можно сказать и об общем содержании органических веществ (по ХПК).

Таблица 4. Оценка качества воды водотоков г.Ташкента для рекреации
(по химическим веществам в июле 2003г.).

Водоток	Место отбора проб	Загрязняющие вещества, показатели					
		Азот, мг/дм ³		Органические в-ва		Нефте-продукты, Мг/дм ³	ПДК _i
		аммо-нийный	нитрит-ный	ХПК, мгО/дм ³	БПК, мгО ₂ /дм ³		
Предельно допустимые концентрации		0,39	0,02	30	4	0,1	
Карасу Правобережный	Ниже ГАО ТАПОиЧ	0,14	0,04	44,9	4,1	0,12	
		0,40	2,00	1,5	1,02	1,20	Сi:ПДК
Каракамыш	Ниже фабрики головных уборов	0,42	0,04	33,7	4,60	0,16	
		1,10	2,00	1,1	1,20	1,60	Сi:ПДК
Салар	Ниже Саларской станции аэрации	0,60	0,09	65,4	8,00	0,135	
		1,50	4,50	2,2	2,00	1,40	Сi:ПДК
Чирчик	Вход в город	0,34	0,18	60,6	4,80	0,10	
		0,80	9,00	2,0	1,20	1,00	Сi:ПДК
Бозсу	Выше Бозсуйской станции аэрации	0,39	0,03	43,5	9,08	0,17	
		1,00	1,50	1,4	2,30	1,70	Сi:ПДК

Для оценки пригодности воды для орошения существует целый ряд коэффициентов (осолонцевания, содообразования, засоления, хлоридного засоления) [4], но рассчитывать их целесообразно только в том случае, когда концентрации главных ионов превышают предельно допустимые, а минерализация - выше 2 г/дм³ [5]. С точки зрения влияния на городские почвы и растительность вода ташкентских водотоков безвредна и пригодна для орошения.

Учитывая все вышеизложенное, для устойчивого использования водотоков и водоемов г. Ташкента с целью рекреации необходимо в первую очередь:

- не допускать использования воды из городских каналов и коллекторов в городских фонтанах без предварительной очистки;
- существенно расширить систему мониторинга качества воды;
- строго соблюдать санитарное состояние улиц, территорий промышленных, автомоечных и автозаправочных предприятий, что позволит уменьшить загрязнение поверхностных вод города водами ливневой «канализации»;
- создать санитарно-защитные зоны по берегам в первую очередь крупных каналов;
- использовать установки ультрафиолетового излучения для обеззараживания сточных вод предприятий пищевой промышленности и коммунальных служб, содержащих патогенные бактерии;
- применять полимерные фильтрующие элементы пространственно-глобальной структуры (ПГС–полимеры) в фильтрах небольших очистных сооружений, так как они позволяют извлекать большую часть тяжелых металлов, а степень извлечения органики и нефтепродуктов достигает 92-96%;

- переводить автотранспорт на газ вместо бензина, что позволит существенно снизить загрязнение почв, улиц, и, следовательно, поверхностных водотоков;
- выбирать для озеленения улиц деревья не только декоративные, но и имеющие раскидистую крону и густую листву.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. СанПиН 2.1.5.980-00. Минздрав России. – М., 2000. – 23 с.
2. Гигиенические требования к питьевой воде и методы контроля ее качества. – Ташкент: Уздавстандарт, 2000. – 20 с.
3. Microbiologicke, biologike, fizikalni, chemicke a organoleptcke ukazatele pitne vody a higiencke limity // Sbirka zakonu 2004. - Praga.-С. 252.
4. Чембарисов Э.И. Гидрохимия орошаемых территорий. – Ташкент: Фан, 1988. – 104 с.
5. Глухова Т.П. Почвенные процессы при орошении минерализованными водами. – Ташкент: Фан, 1977. – 128 с.

УДК 581.5

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЧИРЧИК-АХАНГАРАНСКОГО БАСЕЙНА И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЕЕ ОХРАНЕ

Духовный В.А., Рузиев И.Б., Николаенко В.А.
(НИЦ МКВК, САНИИРИ им. В.Д. Журина)

Чирчик-Ахангаранский бассейн по условиям формирования, рассеивания, поверхностного речного стока, а также по категориям и критериям антропогенных нагрузок на экосистемы разделен на три основные экологические зоны: экологически благоприятную, экологически удовлетворительную и экологически неудовлетворительную. Природно-климатические условия и состав земельных угодий предопределили следующие основные направления хозяйственной деятельности в бассейне: сельское хозяйство, лесное хозяйство, рекреационная деятельность, топливно-энергетическая, химическая и пищевая отрасли промышленности.

Экологически благоприятная (горная) зона делится на две подзоны. Первая подзона занимает территорию высокогорья и горной местности на высотах 1800 м над уровнем моря и выше, т.е. альпийский и субальпийский пояса. Эта подзона является источником формирования пресной воды, средоточием биологического разнообразия и очагом экологической стабильности. Здесь практически отсутствует влияние антропогенных факторов.

Вторая подзона занимает среднегорные и низкогорные территории на высотах от 1800 до 900 м над уровнем моря. В бассейне р. Ахангаран нижняя граница этой подзоны достигает г. Турк, а в бассейне р. Чирчик – п. Ходжикент. Эта подзона, также как и первая, расположена на территории формирования стока. С малым влиянием антропогенных факторов за счет того, что в среднем и нижнем течении притоков рек Чирчик и Ахангаран расположены поселки, развито садоводство, бахчеводство и огородничество. На экологическое состояние этой зоны влияют бытовые сточные воды, стоки

животноводческих ферм и сельскохозяйственных угодий, сбрасываемые в устьевые части этих притоков.

Экологически удовлетворительная (горно-предгорная) зона занимает территорию на высотах от 900 до 600 м над уровнем моря: в бассейне р. Ахангаран - от г. Турк до г. Ангрен, а в бассейне р. Чирчик – от п. Ходжикент до г. Чирчик. В этой зоне экологические риски связаны со сбросами в природные источники малоочищенных и неочищенных коллекторно-дренажных вод, сточных коммунально-бытовых вод селений городского типа и небольших коммунальных и промышленных предприятий.

Экологически неудовлетворительная зона занимает территорию на высотах от 600 до 280 м над уровнем моря: в бассейне р. Ахангаран – от г. Ангрен до ее устья, а в бассейне. р. Чирчик – от г. Чирчик до ее устья, т.е. до р. Сырдарья. Эта зона занимает площадь около 15 тыс. км², на которой проживает 22 % населения Республики Узбекистан (12 городов и 19 поселков городского типа). Здесь сосредоточено до 16 % республиканского промышленного потенциала, где превалирует металлургическая промышленность (около 98 % черной и 94 % цветной металлургии,); 36% предприятий химической и нефтехимической, 30 % - микробиологической промышленности, 25% - машиностроения, более 31 % - деревообрабатывающей и 26 % - предприятий строительной индустрии. Кроме этого, имеются объекты хлопкоочистительной, полиграфической, мукомольной и коммунальных отраслей.

Промышленные предприятия загрязняют как воздушный бассейн в результате выбросов токсичных газов, содержащих окислы азота, фосфора, углерода, фтора и тяжелых металлов, так и водные источники (поверхностные и подземные) из-за сбросов в них органических веществ, биогенных элементов и солей тяжелых металлов. Из общего количества сбрасываемых в Чирчик-Ахангаранский бассейн стоков в объеме более 5000 млн. м³/год, около 90 % нагрузки приходится на 3-ю экологическую зону. В этой зоне сосредоточена также основная сельскохозяйственная деятельность. Около 400 тыс. га орошаемыми землями, с которых в поверхностные и подземные водные источники дренируются возвратные воды в объеме более 2000 млн. м³ ежегодно.

С целью определения сложившейся экологической ситуации в природно-хозяйственном комплексе Чирчик-Ахангаранском бассейна проведена комплексная оценка современного состояния его природной среды на основе результатов мониторинга загрязнения службой Главгидромета РУз, ТашОблкомприроды, Чирчик-Ахангаранской БВО, ГОССИАК и рекогносцировочных исследований НИЦ МКВК совместно с САНИИРИ. Для оценки экологического состояния природного комплекса использована методика Всемирного Банка [16], для оценки хозяйственного качества вод – существующие стандарты [15].

Господствующими в регионе являются горные склоновые ландшафты с преобладанием различных горно-степных вариаций. Важной особенностью является высокая концентрация разнообразных ландшафтов, (72 вида). Это почти половина всех разновидностей ландшафтов, встречающихся в Тянь-Шане. Подножия гор представлены ландшафтами, сформировавшимися в жестко аридных условиях. Они занимают более 60% территории региона. Практически все земли, пригодные для орошения, преобразованы в культурный ландшафт. Ландшафты характеризуются разнообразием и пестротой. Сложность ландшафтной дифференциации усиливается большими амплитудами высот и различным положением склонов и хребтов по отношению к несущим влагу воздушным массам и инсоляции.

На значительной территории региона почвы сформированы в прежние геологические эпохи с более теплыми и увлажненными условиями. В последнее время почвообразовательный процесс значительно уступает процессу разрушения почвенного покрова в результате антропогенного воздействия. Так, чрезмерные выпасы скота способствуют изреживанию растительного покрова, что ведет к потере плодородного слоя горных склонов. Под влиянием водной эрозии теряется плодородный слой почвы в

объеме от 15 до 30 и более тонн с гектара в год. В зоне орошаемого земледелия основные потери почвенного покрова происходят из-за их смыва с полей при неправильном поливе. Значительная часть земли обесценивается из-за засоления, неправильного использования удобрений и ядохимикатов. В Ташкентской области общая площадь засоленных земель достигает 15390 га, из которых в зоне бассейнов Чирчика и Ахангаран - 6570 га.

Местами происходит загрязнение почв промышленными сельскохозяйственными и бытовыми отходами.

Климатические особенности, почвенное разнообразие и форма рельефа способствовали формированию характерного состава растительных сообществ региона:

- Разнотравные степи преимущественно пырейно-ячменного типа: пырей, рпангос, ячмень, ферула, нагорные ксерофиты. Имеются фрагменты арчового редколесья.
- Древесные породы: орех грецкий, арча зарафшанская, яблоня Сиверца, алча согдийская, миндаль обыкновенный, вишня магалебская, береза, тополь черный, ива Вильгельмса, каркас, ясень, боярка понтийская и туркестанская, груша Ригеля.
- Кустарники: 4 вида шиповника, кизил, миндаль колючий, и миндаль Петуникова, 2 вида карагача, смородина Янчевского, эфедра, иргай и др.
- Травянистый покров: тростник, мята, ячмень, шалфей, девясил, щавель, ферула, борщевик, янтас – всего более 100 видов.

Кроме перечисленных видов травянистых растений на территории бассейна широко распространены лекарственные растения и медоносы. На орошаемых и богарных землях имеются значительные площади садов и виноградников. Следует отметить активную, часто неконтролируемую, вырубку деревьев ввиду дефицита стройматериалов и топлива. Хозяйственное давление на природную среду увеличивается с каждым годом.

Фауна рассматриваемого бассейна представлена 37-ю видами млекопитающих, 15-ю земноводных и пресмыкающихся и 180 видами птиц. Для большинства представителей животного мира существующую экологическую обстановку можно определить как благополучную. Основную нагрузку несут виды, испытывающие пресс охоты, которая до настоящего времени является недостаточно контролируемой и научно необоснованной. Области обитания основных, исторически сложившихся комплексов фауны смещены вглубь гор, где антропогенное воздействие имеет более слабую степень.

В зоне интенсивной рекреации, охватывающей нижние части береговой полосы и поймы рек Пскем, Угам, Чаткал и их боковых притоков, произошло внедрение синантропных видов. Согласно литературным источникам [2], среди представителей пернатых имеются редкие виды, занесенные в «Красную книгу». Это черный аист, орел – змееед, орел – карлик, бородач, беркут, балобон. Кроме того, в регионе обитают охотничье-промысловые виды пернатых. Это гималайский улар, каменная и серая куропатки, куропатки, обыкновенный фазан, перепел, вяхирь, сизый голубь, горлица. Всего в рассматриваемом регионе обитает около 180 видов птиц, из которых 130 гнездятся.

Пресмыкающиеся и земноводные: среднеазиатская черепаха (область обитания – предгорье Угамского хребта, включая высоты до 1200 м, до бассейна р. Аксакаты); серый геккон (населяет долины рек Угам, Пскем, Чаткал до отметки 2000 м.; наибольшая плотность наблюдается в зоне населенных пунктов); желтопузик (широко распространенный вид, встречается от речных долин до горных склонов на высоте до 2000 м., (по долине р. Пскем до слияния рек Майдантал и Ойгаинг); пустынный гологлаз (распространен в горной части региона до высоты 2000 м); алайский гологлаз (наибольшая численность на высотах 2000-2500 м в долине р. Ойгаинг) и т. д.

По представленным данным [2], в различных биотопах региона обитает 26 видов редких и исчезающих видов насекомых и дождевых червей, занесенных в «Красную книгу». Наиболее интересными в энтомологическом отношении является Северо-Западное побережье Чарвакского водохранилища, верховья рек Пскем и Чаткал, где расположены разнообразные растительные сообщества.

Первая и вторая зоны включают 6 заповедников, Угам-Чаткальский национальный парк и несколько заказников. Территория существующих заповедников занимает общую площадь в 258,6 тыс. га. Площадь национального парка - 574 тыс. га, что составляет 5,8 % от площади бассейна р. Чирчик. На территории заповедников действует система охраны. Анализ литературных данных [2] показывает, что в заповедниках имеются уникальные фисташково-миндальные леса, особенно подверженные антропогенному стрессу. Реликтовые кленовые леса, образующие крупнейшие в Центральной Азии массивы, сохранившиеся с третичного периода, - это низкогорные саванноиды, имеющие множество уникальных видов растений и животных. Они также сильно подвержены антропогенной деградации. Вне заповедников остались места обитания некоторых видов животных, занесенных в «Красную книгу», таких как перевязка, варан, шахинь, бурый голубь, дикий гранат, инжир, софора и многие другие.

Из всех видов экономической деятельности на территории заповедников рекреационное использование прилегающих территорий представляется наиболее приемлемым как с точки зрения сохранения природных объектов, в том числе биоразнообразия, так и с точки зрения социально-экономического развития территории. При этом природный и историко-культурный потенциал данного бассейна позволяет получить существенную социально-экономическую выгоду и положительный экологический эффект.

Умеренно-континентальный климат способствует развитию туризма. По климатическим условиям среднегорный пояс находится в зоне физиологического комфорта и может быть использован для санаторно-курортного климатического лечения. Этот потенциал используется лишь в незначительной степени преимущественно из-за отсутствия соответствующей инфраструктуры.

Стоки. Водные ресурсы Чирчик-Ахангаранского бассейна имеют комплексное использование: питьевое, промышленное, орошение сельхозкультур, рыбохозяйственное. С целью их охраны от загрязнения проводится мониторинг качества как источников их загрязнения, так и природных водных объектов. Контроль качества промышленных и коммунально-бытовых стоков, сбрасываемых в реки Чирчик, Ахангаран и притоки, осуществляется тремя региональными специализированными инспекциями аналитического контроля за природной средой Областного комитета охраны природы (одна - по р. Ахангаран и две - по р. Чирчик).

В бассейне р. Ахангаран в период 2003 г. было обследовано качество сточных вод и объемы их сбросов 13-и предприятий, а также качество вод 3-х поверхностных источников: Ташканал, р.р. Карасу и Ахангаран. Всего было отобрано 237 проб, из которых 116 - сточных, 116 - поверхностных, 5 - подземных вод. Выполнено 2787 анализов, из них 1311 - сточных, 1420 - поверхностных, 57 - подземных вод. Анализы качества воды показали, что по Ангренскому очистному сооружению превышены нормативы ПДС: в среднем 3,5 ПДК - по взвешенным веществам, до 3 ПДК - по железу, до 13 ПДК - по фосфатам, до 6 ПДК - по аммиаку, а также небольшие превышения ПДК по другим показателям. Кроме того, определена эффективность очистки отдельных химических соединений. Анализ показал, что это очистное сооружение работает неэффективно. Эффективность очистки в среднем составляет 50-60 %. В табл. 1 представлены данные по превышению ПДК отдельных компонентов загрязняющих веществ в сбросах сточных вод, в бассейне р. Ахангаран.

Таблица 1. превышение ПДК загрязняющих веществ в сбросах сточных вод в бассейне р. Ахангаран

	Название очистного сооружения (ОС)	Наименование загрязняющего вещества	Превышение ПДК
1.	Ангренское ОС	Взвешенные вещества	3,5
		Железо	3,0
		Фосфаты	13,0
		Аммиак	6,0
2.	Ангренский угольный разрез	Азот аммонийный	5,0
		Железо	4,6
		Фториды	13,0
		Сульфаты	4,0
3.	АГМК, шахта Куч-Булак	Азот аммонийный	До ПДК
		Взвешенные вещества	8,0
		Медь	11,5
		Цинк	3,0
4.	Ангренская ТЭС	Взвешенные вещества	4,0
		Нефтепродукты	4,0
		Хлориды	3,0
5.	Ангренская нефтебаза	Нефтепродукты	Более 100
6.	ОС г. Алмалык	Нитраты	16,0
		Ион Аммония	12,0
7.	ОС СП «Кабол-Узбек»	Взвешенные вещества	2,0
		Нитраты	12,0
8.	ОС АО Урта-Чирчикпарранда	Азот аммонийный	3,0
		Нитраты	6,0
		Нитриты и фосфаты	10,0

По р. Чирчик за период 2003 г. было обследовано 18 предприятий и 2 поверхностных водотока (каналы Салар, Бозсу). Отобрано 302 пробы, из них 156 - сточных, 140 - поверхностных, 6 - подземных вод.

Выполнено 3687 анализов, из них 1811 - сточных, 1620 - поверхностных, 68 - подземных вод. В табл. 2 представлены данные по превышению ПДК в отдельных компонентах сбросах сточных вод, в бассейне р. Чирчик.

Оценка качества сточных промышленных и коммунально-бытовых вод Чирчик-Ахангаранского бассейна показала, что эффективность их очистки во всех очистных сооружениях низкая. Сточные воды, насыщенные различными загрязняющими веществами, негативно влияют как на качество воды рек Чирчик и Ахангаран, так и в целом на экологическое состояние бассейна. Кроме того на территории водоохраных зон и прибрежных полос бассейнов двух рек находится очень много животноводческих комплексов, садово-виноградских товариществ и др., сточные воды которых без очистки сбрасываются в русло рек.

Основными сельскохозяйственными загрязнителями водотоков и водоемов бассейнов рек Чирчик и Ахангаран являются коллекторно-дренажные воды (КДВ), образующиеся в процессе орошения полей Ташкентской области. Контроль состояния КДВ осуществляет Гидрогеолого-мелиоративная экспедиция (ГГМЭ) Ташкентского управления Чирчик-Ахангаранской бассейновой системы. Контроль качества коллекторных вод проводится на 123 гидропостах, установленных на границах районов. Качество КДВ определяется только по показателю минерализации. Агрохимические загрязнения КДВ, за исключением отдельных исследовательских работ, никем не контролируются. За последние 10-12 лет на территории Ташкентской области, в верхней и средней части рек Чирчик и Ахангаран по решению Областного Хокимията запрещено использование различного рода агрохимикатов. Однако, анализы показывают, что во

многих пробах, которые были отобраны из подземных и поверхностных (речных) вод, обнаруживается остаточное количество ядохимикатов. Это свидетельствует о том, что на этих территориях использовалось большое количество агрохимикатов, которые сохраняются в почвах и постепенно вымываются оросительными водами, попадая в реку.

Таблица 2. Превышение ПДК загрязняющих веществ в сбросах сточных вод в бассейне р. Чирчик

	Название очистного сооружения (ОС)	Наименование загрязняющего вещества	Превышение ПДК
1.	ПО «Электрохимпром»	Взвешенные вещества	24,0
		Азот аммонийный	10,0
		Нитраты	7,0
		Нефтепродукты	3,0
2.	Чарвакское ОС	Азот аммонийный	7,0
		Взвешенные вещества	15,0
		Нитриты	8,0
		Нефтепродукты	4,0
		БПК	3,0
3.	Лубзаводы	Азот аммонийный	12,0
		Взвешенные вещества	150
		БПК	25,0
4.	ОС г. Янгиюль	Взвешенные вещества	4,0
		Нефтепродукты	4,0
		Хлориды	3,0
5.	Комбинат СМ, г. Чиназ	Взвешенные вещества	500,0

Несмотря на ряд постановлений Правительства Республики, направленных на защиту рек от истощения и загрязнения (№ 269 от 16 апреля 1982 г., № 131 от 8 июня 1982 г. и № 471 от 29 октября 2003 г.), пойма р. Чирчик в настоящее время испытывает интенсивную экологическую нагрузку. В подземных водах Ниязбашского водозабора, расположенного на землях ширкатного хозяйства «Дустлик» и являющегося одним из основных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения Ташкентской области, по результатам химического анализа было отмечено экстремально высокое содержание особо токсичных пестицидов (базагран и пропанид, 0,3-0,7 мг/л при ПДК-0,1 мг/л. Специалисты Института Гидроингео исследовали загрязнение подземных вод Чирчикского бассейна. Анализы показали, что наибольшее загрязнение грунтовых вод наблюдается на Чирчикском участке (ниже г. Чирчик), обнаружен в 7 скважинах ДДТ в количестве до 0,003 мг/л. Граница загрязнения распространяется на Кибрайский водозабор, что представляет определенную опасность. В р. Чирчик пестициды содержатся в меньшем количестве, чем в грунтовой воде. Это подтверждается и данными Узгидромета. Кроме этого, в подземных водах данной зоны были обнаружены соединения азота, превышающие ПДК в несколько десятков раз.

Пестициды обнаруживаются и на других участках реки, в районе п.п. Чиназ, Солдатский и др., т.е. сельскохозяйственное влияние на загрязнение реки достаточно большое.

Исследования гидрохимического и биологического режимов исследуемого бассейна показали следующие результаты. За период наблюдений (1980 – 2003 гг.) минерализация воды в устьях этих притоков колебалась от 133 до 404 мг/л. Среда воды изменялась от слабо кислой до щелочной (рН = 6,00 – 8,40). Содержание растворенного кислорода вполне достаточно для нормального функционирования гидробионтов. Среднее насыщение кислородом составляет 80-100%, однако в отдельные годы в весенние периоды наблюдалось снижение насыщенности до 40-60%. В соответствии с оценкой качества воды

р. Чаткал, для водоемов хозяйственно-питьевого водопользования (ХПВ) все параметры, относящиеся к обще-санитарному и санитарно-токсикологическому ЛПВ, не превышали ПДК, а из показателей органолептического ЛПВ в отдельные месяцы, уровень ПДК превышали фенолы. Вода этой реки не удовлетворяет нормативным требованиям для водоемов рыбохозяйственного водопользования (РХВ), по содержанию цинка, фенолов и пестицидов, обнаруживаемых в десятитысячных долях мг/л. Качество воды р. Чаткал по гидробиологическим показателям классифицируется как «очень чистая» и «чистая». Вода р. Пскем характеризуется хорошим качеством для водоемов ХПВ. Превышение ПДК обнаруживается в отдельные периоды по фенолам. Для РХВ вода этой реки не удовлетворяет нормативным требованиям по содержанию ряда компонентов: цинка, фенолов, единичных нефтепродуктов и пестицидов. В целом экологическое состояние притоков изменяется от хорошего до удовлетворительного. Уровень трофности варьирует от олиготрофного до мезотрофного состояния.

Качество воды Чарвакского водохранилища характеризуется теми же показателями, что и его притоки.

Параметры качества воды возрастают от верхнего створа к устью. Так, если в 1-м створе минерализация воды в 2000 – 2003 гг. изменялась от 132 до 272 мг/л, а среднегодовые величины колебались от 181 до 195 мг/л, то в 10-м створе она увеличивалась с 273 до 1526 мг/л, а среднегодовые величины – с 449 до 763 мг/л. Соответственно наблюдался рост содержания ионов, особенно сульфатов, хлоридов и натрия. Из соединений азота максимальные концентрации приходятся на нитраты, достигающие в среднем течении р. Чирчик 5–6 мг/л. Из тяжелых металлов обнаружены медь, цинк, хром, никель, ртуть, свинец, кадмий, относящиеся к токсикологическим показателям. Среди загрязняющих веществ преобладают фенолы, которые обнаруживаются по всей длине реки от тысячных до сотых долей мг/л. Обнаруживаются также нефтепродукты, СПАВ, пестициды: (альфа - и гамма – ГХЦГ).

Как видно из полученных данных, на участке реки выше г. Газалкент превышали ПДК для водоемов ХПВ три параметра качества воды: фенолы (до 32 раз), нефтепродукты (до 35,6) и ртуть (до 25,2). В последние годы концентрация нефтепродуктов сократилась, а ртуть не обнаружена в количествах выше ПДК для водоемов ХПВ. Для водоемов РХВ на этом участке превышали ПДК 9 параметров качества воды: медь, цинк, фенолы, нефтепродукты, никель, азот аммония, азот нитритов, ртуть и хром шестивалентный. Однако в последние годы содержание меди, никеля и аммония не превышало ПДК. В то же время количество фенолов достигало 10 ПДК; цинка - 1,7; нефтепродуктов - 2,8; азота нитритов - 5,4; ртути – 2; хрома - 10 ПДК. В 2003 г. обнаруживались пестициды альфа - и гамма - ГХЦГ, присутствие в воде которых недопустимо для водоемов РХВ.

На участке реки ниже г. Чирчик для водоемов ХПК превышали ПДК 5 параметров качества воды: БПК (до 2,2 раз), ХПК (до 2), фенолы (до 210), нефтепродукты (до 4,2) и ртуть (до 50,2 раза). Однако в последние годы (2000-2003 гг.) содержание ртути было на уровне ПДК, фенолов - не выше 7 ПДК, а нефтепродуктов 1,8 ПДК для водоемов ХПВ. Качество воды для водоемов РХВ на этом участке значительно хуже. Обнаружены 9 параметров, превышающих ПДК: медь (до 1,3 раз), цинк (до 3,1), фенолы (до 210), нефтепродукты (до 8,4), никель (до 2,2), азот аммония (до 16,9), азот нитритов (до 18,3) ртуть (до 1180), хром шестивалентный (до 13,5 раз). В последние годы на данном участке концентрации меди и никеля не превышали ПДК, а концентрация других загрязнителей снизилась: ртуть и фенолы не превышали 8 ПДК, цинк - 1,5 ПДК, хром - 9 ПДК, азот аммония - 1,9 ПДК, азот нитритов - 6,7 ПДК. В воде также обнаружены пестициды (альфа - и гамма – ГХЦГ).

На участке реки ниже г. Ташкент в воде обнаружены 5 параметров качества, превышающих ПДК для водоемов ХПВ: БПКп (до 264 раз), ХПК (до 2,3), фенолы (до 9), нефтепродукты (до 9,1), ртуть (до 2,8 раз). В последние годы превышение ПДК ртути не наблюдалось, концентрация нефтепродуктов снизилась до 3 ПДК, фенолов – до 7. Для

водоемов РХВ на этом участке реки обнаружены 9 параметров качества воды, превышающие ПДК: медь (до 19,5 раз), цинк (до 4), фенолы (до 9), нефтепродукты (до 18,2), никель (до 1), азот аммония (до 4,4), азот нитритов (до 14,9), ртуть (до 140), хром шестивалентный (до 6,9 раза). В последние годы на этом участке реки концентрация части загрязнителей понизилась и в результате этого содержание меди, никеля и азота аммония не превышали ПДК, фенолы снизились до 7 ПДК, нефтепродукты и ртуть - до 6, хром - до 5 ПДК для водоемов РХВ. Однако в воде обнаружены пестициды (альфа - и гамма - ГХЦГ).

На участке р. Чирчик ниже п. Новомихайловка в воде обнаружены 5 параметров, превышающих ПДК для водоемов ХПВ: БПК_п (до 3,1 раз), ХПК (до 2,2), фенолы (до 117), нефтепродукты (до 43,7), ртуть (до 39,8 раза). В последние годы на этом участке реки концентрация ртути не превышала ПДК для водоемов ХПВ, количество фенолов снизилось до 7 ПДК, БПК_п – до 2, ХПК – до 1,1, нефтепродуктов – до 4,4 ПДК. Для водоемов РХВ на данном участке реки обнаружено превышение ПДК 9 параметров качества воды: медь (до 2,2 раз), цинк (до 23,7), фенолы (до 117), нефтепродукты (до 88,4), никель (до 1,7), азот аммония (до 12,4), азот нитритов (до 24,2), ртуть (до 1990), хром шестивалентный (до 13,5 раз). Такие высокие концентрации обнаруживались в основном в ретроспективе. В настоящее время концентрация большинства веществ снизилась и в связи с этим превышение ПДК меди и никеля не обнаруживалось. Значительно снизилось содержание цинка - до 3 ПДК, фенолов - до 7, нефтепродуктов - до 8,8, азота аммония - до 2,6, азота нитритов - до 13,9, ртути - до 14, хрома - до 1,5 ПДК. Здесь также как и на других участках реки обнаружены альфа - и гамма - ГХЦГ.

В устьевой части р. Чирчик зафиксированы 7 параметров качества воды, превышающие ПДК для водоемов ХПВ: минерализация (до 1,5 раз), общая жесткость (до 1,4), БПК_п (до 2,3), ХПК (до 1,9), фенолы (до 70), нефтепродукты (до 8,9), ртуть (до 21,4 раз). В последние годы на этом участке реки концентрация этих веществ снизилась. Превышение ПДК ртути и БПК₅ не обнаруживалось. В последние 3 года не было превышения ПДК по минерализации воды, а фенолы не превышали 11 ПДК. На этом участке реки для водоемов РХВ, обнаружено 9 параметров качества воды, превышающих ПДК: медь (до 2,4 раз), цинк (до 3,1), фенолы (до 70), нефтепродукты (до 17,8), никель (до 1), азот аммония (до 12,4), азот нитритов (до 9,7), ртуть (до 1070), хром шестивалентный (до 18,2 раз). В последние годы наблюдалось уменьшение концентрации ряда веществ, в частности меди и никеля, которые не превышали ПДК. Значительно снизилось содержание ртути – до 15 ПДК, хрома - до 3,6, фенолов - до 11, азота аммония - до 2,6, нефтепродуктов - до 4,8 ПДК. Однако как в ретроспективе, так и в последние годы обнаруживаются хлорорганические пестициды (альфа - и гамма – ГХЦГ).

Гидробиологический контроль р. Чирчик показал, что на всем протяжении реки наблюдалось слабое или умеренное развитие водной биоты. Экологическое состояние реки характеризуется как удовлетворительное, а уровень трофности от верховья к устью изменяется от олиготрофного до мезотрофного состояния. Следует отметить, что вода р. Чирчик по многочисленным каналам (Паркентский, Левобережное и Правобережное Карасу, Янги, Карабай, Ханым, Бозсу, Салар и др.) разбирается на орошение. Эти каналы дополнительно загрязняются бытовыми сточными водами и сбросами с полей орошения. Оросительные воды имеют определенный риск для экологического состояния окружающей среды и выращиваемых сельскохозяйственных культур, прежде всего зерновых и плодово-овощных. Основными параметрами риска являются соли тяжелых металлов, фенолы и нефтепродукты.

Таким образом, несмотря на определенное улучшение качества воды за последние 20 лет, необходимо отметить, что в настоящее время сохраняются токсикологические параметры риска экологической устойчивости водотока. В верхнем течении реки вода имела невысокую минерализацию. Ее среднегодовые значения (2000-2003 гг.), колебались от 111 до 253 мг/л, а максимум не превышал 413 мг/л. Ниже по течению минерализация воды повышается. Так в нижнем бьефе Тюбугузского водохранилища она достигала 788

мг/л, в створе пт. Солдатский - 1482 мг/л, а в устье реки –1488 мг/л. Соответственно изменяется ионный состав. В верховье реки вода относилась к гидрокарбонатно-кальциевому классу, а в среднем и нижнем течении – к сульфатно-натриевому.

Проведенный анализ качества воды р. Ахангаран в определенные годы (1980, 1985, 1990, 1995, 2000-2003 гг.) позволяет дать оценку ее пригодности для хозяйственных целей. В верхнем течении реки, в створе 0,4 км ниже устья р. Ирташ, обнаружено 5 параметров, превышающих ПДК для водоемов ХПВ: БПК_п (до 1,4 раза), ХПК (до 2,6), фенолы (до 25), нефтепродукты (до 7), ртуть (до 38,6 раза). В последние годы наблюдается улучшение качества воды в связи со снижением концентраций ряда веществ. Так, содержание ртути не превышает ПДК, количество нефтепродуктов снизилось до 1,0 ПДК, фенолы в среднем составили 1 – 3 ПДК и в единичном случае достигали 14 ПДК. В ретроспективе на этом участке реки качество воды для водоемов РХВ не соответствовало стандартным нормам по 9 параметрам: содержанию солей меди, цинка, фенолов, нефтепродуктов, никеля, азота аммония, азота нитритов, ртути и хрома шестивалентного. В последние годы превышали ПДК 5 параметров: фенолы (до 14 раз), нефтепродукты (до 2 раз только в 2003 г.), азот нитритов (до 3,4), ртуть (до 3), хром (до 5,4 раз). Единично фиксировалось наличие пестицидов (альфа - и гамма – ГХЦГ).

Качество воды Ахангаранского водохранилища зависит от его притоков, а качество воды Тюябугузского водохранилища формируется за счет стока растворенных веществ р. Ахангаран и р. Бургалик, транспортирующей КДВ с полей. На участке реки ниже Тюябугузского водохранилища в ретроспективе обнаружены 5 параметров качества воды, превышающих ПДК для ХПВ: БПК_п, ХПК, фенолы, нефтепродукты и общая жесткость. В последние годы превышали ПДК 3 параметра: БПК_п (до 1,9 раз), ХПК (до 1,2) и фенолы (до 2 раз). Качество воды для водоемов РХВ не соответствовало стандартным нормам в ретроспективе по 7 параметрам, а в последние годы по 4: фенолы достигали 20 ПДК, азот нитритов - 3, ртуть - 31, хром шестивалентный - 4 ПДК. Также, как и в верхнем течении, на этом участке обнаруживались пестициды.

На участке реки ниже п. Солдатский было зафиксировано в ретроспективе 7 параметров качества воды, превышающих ПДК для водоемов ХПВ, а в последние годы 4:

ХПК (до 1,8 раз), фенолы (до 5), минерализация (до 2), общая жесткость (до 1,6 раз). Для водоемов РХВ качество воды не соответствовало стандартным нормам по содержанию 9 параметров в ретроспективе и по 5 в последние годы: цинк достигал 3,3 ПДК, фенолы – 5, азот нитритов - 13,9, ртуть – 18, хром – 6,4 ПДК. Также были обнаружены хлорорганические пестициды: альфа - и гамма - ГХЦГ.

В устье р. Ахангаран качество воды для водоемов РХВ не соответствовало нормам по 7 параметрам в ретроспективе и по 6 в последние годы: содержание цинка достигало 3,4 ПДК, фенолов – 8, нефтепродуктов - 6, азота нитритов – 10,4, ртути – 101, хрома шестивалентного – 9,7 ПДК. В отдельные периоды обнаруживались пестициды. Для водоемов ХПВ качество воды, как в ретроспективе, так и в последние годы не соответствовало нормам по 7 параметрам: превышали ПДК следующие параметры качества воды: БПК_п (до 2,4 раза), ХПК (до 2,3), фенолы (до 8), нефтепродукты (до 3), ртуть (до 2), минерализация (до 1,5), общая жесткость (до 1,9 раз).

Результаты гидробиологического контроля показали, что р. Ахангаран характеризуется удовлетворительным экологическим состоянием со слабым и умеренным развитием водной биоты.

Проведенный анализ экологической обстановки бассейна рек Чирчик и Ахангаран показал, что в настоящее время наблюдается тенденция к улучшению экологического состояния водных объектов по сравнению с прошлыми годами. Это связано с тем, что в последние годы в республике уделяется больше внимания экологическим проблемам. Благодаря деятельности Госкомприроды и ГосСИАК проводятся мониторинги за соблюдением различными промышленными предприятиями нормативных сбросов (ПДС) сточных вод в водные объекты. Введены штрафные санкции за сбросы загрязняющих

веществ сверх нормативных и аварийных сбросов. Несмотря на принимаемые государственными контролирующими организациями, меры определенная часть промышленных предприятий не соблюдает установленные для них нормы водоотведения сточных вод. Кроме этого, на очистных сооружениях ряда предприятий ведется неэффективная очистка сточных вод. Это является главной причиной загрязнения рек и каналов бассейна, что подтверждается состоянием качества воды, в которой содержится от 5 до 8 параметров риска для экологического и хозяйственного качества воды. Загрязнение поверхностных и подземных источников дополняется сельскохозяйственными стоками с полей, круглогодично сбрасываемых в реки. В этих стоках обнаружены пестициды, соединения азота, фосфора и компоненты солевого состава.

Инспекционное обследование состояния экологических зон и анализ экологической ситуации в Чирчик-Ахангаранском бассейне на современном уровне позволили рекомендовать комплекс природоохранных и водоохранных мероприятий, необходимых для создания экологической устойчивости водных источников и природно-хозяйственного комплекса. Эти мероприятия включают организационные, инженерные, агротехнические, гидротехнические и лесомелиоративные работы. Одним из основных мероприятий по восстановлению и сохранению экологической устойчивости поверхностных вод бассейна является систематический контроль нормативных санитарно-экологических попусков по всей протяженности рек и рациональное использование водных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Отчет Центральноазиатского Трансграничного Проекта по сохранению биоразнообразия Западного Тянь-Шаня. – Ташкент, 2004.
2. Пскемский Гидроузел на р. Пскем ТЭО. Оценка воздействия на окружающую среду: Отчет / «Ташгидропроект». – Ташкент, 1994.
3. Отчет Ташкентского областного комитета охраны природы за 2003-2004 гг.
4. Отчет Гидрогеолого-мелиоративной экспедиции Чирчик-Ахангаранского бассейнового водохозяйственного управления Ташкентской области. - 2003.
5. Гидрохимические бюллетени Главгидромета Республики Узбекистан 2003 г.
6. Повестка Дня на XXI век.
7. Николаенко В., Юлдашев У. Прогноз качества воды Пскемского водохранилища и его влияние на окружающую среду // Проблемы охраны водных ресурсов и окружающей среды. - Ташкент, 2000.
8. Рубинова Ф.Э., Влияние водных мелиораций на сток и гидрохимический режим рек бассейна Аральского моря: Труды / САНИИ им В.А.Бугаева. - М: Гидрометеиздат, 1987. - Вып. 124(205) – 160 с.
9. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии. - Ташкент: Укитувчи, 1989. - 232 с..
10. Расулев Б.Т. и др., К вопросу о необходимости улучшения качества воды системы правобережного Кибрайского водозабора на Чирчикском месторождении подземных вод. Создание систем рационального использования поверхностных вод и подземных вод бассейна Аральского моря // Материалы Международной научно-практической конференции. - Ташкент: ГИДРОИНГЕО, 2003. – С. 138-141.
11. Чтобы не мутнели воды Чирчика. // Народное Слово, 20 апреля 2003.
12. Еникеев Н.И. и др., Изменение качества пресных подземных вод в условиях техногенеза. - Ташкент: Фан, 1989. - 200 с..
13. Чембарисов Э. и др. От верховьев до низовья //Экологический вестник Узбекистана. – 1997. - №12. - 22-24 с.
14. Алимова Д. Реки просят защиты. ///Экологический вестник Узбекистана. – 1997. - №12. - С. 28.

15. Государственный стандарт Узбекистана. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. O'z DSt 951:2000.

16. Стандарты и директивы Всемирного банка по вопросам экологии. Вашингтон, 1997 г.

УДК 626.862.4

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДРЕНАЖА НА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ И ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ Г. ГУЛИСТАН)

Якубов Х.И., Насонов В.Г., Абиров А.А.
(НИЦ МКВК, САНИИРИ им. В.Д.Журина)

На большинстве городских территорий Узбекистана построены системы вертикального дренажа, оборудование которых морально и физически устарело, что вызвало ухудшение эколого-мелиоративного состояния. Наиболее характерные процессы наблюдаются в г. Гулистан, который расположен в зоне старого орошения северо-восточной части Голодной степи. Город образован в начале 1960 г. как областной центр. В 1960-1965 гг. площадь города составляла 600 га, в начале 80-х годов - 1117 га, а к 2000-2005 гг. она достигла, по неточным данным, 1700-3500 га. Аналогично изменялось население города, которое определяет потребность в питьевом водоснабжении и объеме отвода воды по канализации: в 1980-1982 гг. - 45 тысяч человек; в 2004 г., по разным данным, - от 55-56 до 75 тысяч человек.

Город застроен одно-, двух- и четырехэтажными зданиями с подвальными помещениями. Орошение зеленых насаждений города осуществляется из канала «Достлик» и его отводов (К-3, К-7, К-8а - К-9 и К-10 и др.) Канал «Достлик» облицован от ул. им. Амира Темура до ул. Гулистан железобетоном и на границе города имеет расход порядка 170-180 м³/сек. Центральная часть городской застройки орошается из канала К-3, головной расход которого составляет 12-13 м³/сек. Этот канал также облицован в пределах города железобетоном, хотя ложе его, как и ложе канала «Достлик», до покрытия антифильтрационной обсыпкой было закольматировано. Мелкая ирригационная сеть имеет протяженность 165 км, в том числе 152,7 км - в облицовке. Расход мелких оросительных каналов изменяется в пределах 1,4-1,7 м³/сек.. КПД оросительной сети достигает 0,8.

Развитие современной системы вертикального дренажа

По гидрогеолого-мелиоративным условиям территория города характеризуется развитыми четвертичными отложениями мощностью более 300-350м, к которым приурочены единые гидравлически связанные водоносные горизонты. Вследствие этого городская территория перспективна для применения системы вертикального дренажа (СВД).

Первый от поверхности земли водоносный горизонт представлен грунтовыми водами, залегающими в покровном мелкоземе мощностью от 20 до 30 м, реже 35 м, состоящим из суглинка с прослойками супесей и песчаных линз с низкой проницаемостью ($K_{\phi}=0,03-0,07$ м/сутки). Ниже залегают водоносные пласты различной мощности (от 20 до 30-35м). Первый хорошо проницаемый водоносный горизонт сложен в основном мелко- и

среднезернистыми песками ($d_{cp} = 0,2-0,25\text{мм}$) и включает линзы песчано-гравийных отложений ($K_{cp} = 20-25 \text{ м/сутки}$, $K_m > 500 \text{ м}^2/\text{сутки}$). Под ним залегают второй хорошо проницаемый водоносный горизонт различной мощности. Водоносные горизонты разделены прослойками из суглинистых отложений, также имеющими разную мощность.

Система вертикального дренажа начала реализовываться в городе с 1957 года на площади 600 га (проектом было охвачено 1000 га). К 1970 году было построено 40 высокодебитных скважин глубиной от 40 до 60 м и длиной фильтра от 8 до 20 м. В качестве стренера были использованы цельнотянутые стальные трубы диаметром от 326 до 426 мм. Фильтровая часть каркаса оборудована нарезкой щелей шириной 4-5 мм, длиной 250 мм и скважностью 12-14 %. Для обсыпки использовался несортированный (некондиционный) гравийно-песчаный материал.

В процессе строительства городской СВД применялись различные технологии бурения скважин. В начальный период (1957-63 гг.) строительство скважин осуществлялось по методу Бенисона, затем питающие скважины бурились на всю глубину до уровня заложения через 0,5-0,6 м каждая. С 1965-1966 гг., для этих целей стала использоваться наиболее перспективная технология - бурение с применением буровой установки обратной промывки. Диаметр скважин при этом составлял 1000 мм, что обеспечивало высокие удельные дебиты при относительно минимальном песковании. Дебиты скважин, построенных в 1957-1960 гг., изменялись в пределах от 60 до 80 л/сек при удельном дебите 5-8 л/сек. Причиной этого является формирование мощного гравийно-песчаного слоя (до 2,0 м в диаметре) в период строительной откачки, длившейся 50-65 суток, с усиленным выносом песка, который замещался дополнительной подсыпкой гравийно-песчаного материала. Скважины, построенные в 1970-1980 гг., давали несколько заниженные дебиты в пределах 30-50 л/сек при удельном дебите 4-5 л/сек.

Система вертикального дренажа до 1990 г. эксплуатировалась относительно удовлетворительно с коэффициентом полезной работы (КПР) 0,4-0,5 и выше при его проектной величине 0,7-0,8. Такой уровень эксплуатации, хотя и намного ниже проектного, обеспечивал удовлетворительное мелиоративное состояние земли на территории города. В 1980-1985 гг. среднегодовой уровень грунтовых вод (УГВ) составлял 2,40 м – 2,5 м: в осенне-зимний период – 2,2-2,3 м; весной – 1,5-1,8 м; при изменении пьезометрического напора – от 2,9- до 5,5 м.

Начиная с 1990 г., наблюдается постепенное снижение уровня эксплуатации СВД. Величина КПР уменьшается до 0,25-0,3 ввиду резкого падения дебита и высокого потребления электроэнергии вследствие несоответствия характеристик насосно-силового оборудования высоте подъема откачиваемых вод и увеличения сопротивления фильтра из-за их кольматации. Кроме того, повышенное пескование скважин ввиду частых срывов подачи электроэнергии в дренажную систему от городской электростанции привело к увеличению случаев отказа работы насосов и их ремонтам. Все это, с одной стороны, повысило эксплуатационные затраты, с другой, – резко снизило объем откачек. В 1995-2000 гг. объем отбора подземных вод не превышал 25-30 против 65-70 млн.м³/год, что вызвало подъем УГВ и подтопление территории, усилившегося из-за высокой водоподдачи, изменяющейся в пределах 14-19 тыс.м³/га.

В настоящее время в пределах города имеется 53 скважины, из которых 10 законсервированы из-за низкого дебита, в работающем состоянии – 43, из них эксплуатируются 23-25. По информации Облкомхоза, из 43-х скважин 32 имеют проектные дебиты 68 л/сек, три скважины – 145 л/сек, а дебиты остальных скважин по проекту изменяются от 5,7 до 22,6 л/сек. Фактические дебиты скважин намного меньше, чем проектные. Только у 9-и скважин сохраняются их проектные дебиты порядка 68 л/сек, а у остальных расходы изменяются от 5,7 л/сек (13 скважин) до 22,6 л/сек (12 скважин) (табл.1).

В табл. 2 приводятся данные об изменении объема откачек из скважин вертикального дренажа, из которых видно, что объем отбора подземных вод на 01.02.04

составил 3545 м³/час против проектного 10577,4 м³/час (без учета КПП, с учетом - меньше), т.е. почти в 3 раза меньше проектного. При соблюдении проектных дебитов скважин и КПП системы на уровне проектной величины (КПРС = 0,75-0,8) объем откачки из СВД должен составить 68,5 млн.м³ в год, а объем отбора подземных вод при сохранении фактической производительности скважин на 01.02.04 – 30,6 млн.м³ в год. Однако фактический объем откачек в 2004 г. не превышал 23-24 млн.м³ в год, что показывает ухудшение показателей работы СВД в течение года.

В результате низкого уровня эксплуатации вертикального дренажа при резком снижении производительности скважин, а также вследствие обильности атмосферных осадков в осенне-зимний период 2004 г. УГВ оказался практически равным уровню поверхности земли, что видно из данных табл.3.

Следует особо отметить, что одной из главных причин увеличения эксплуатационных затрат и снижения объема отбора подземных вод является несоответствие технических характеристик насосно-силового оборудования, уровня его установки на скважинах и высоте подъема откачиваемых вод.

Таблица 1 - Техническая характеристика скважин вертикального дренажа г. Гулистан по данным Сырдарьинского областного управления коммунального хозяйства на 01.02.2004 года

№№ п/п	№ скважины	Место расположения скважины	Год стр-ва скважины	Производительность скважины, м ³ /час (л/сек)		Пункт электроснабжения		Насосно-силовое оборудование	
				Проектная, м ³ /час (л/сек)	Фактическая, м ³	Фидер	ТП-№	Проект. ЭЦВ	Факт. ЭЦВ
1	1	3-я школа	1977	244,8(68)	20,4(5,7)	РТС	17	10-120/35	6-10/60
2	5	Лицей	1971	326,4(97)	81,6(22,6)	Центр 1	5	12-160/35	8-40/60
3	9	Городская больница	1970	520(144,5)	20,4(5,7)	Типогр.	24	12-225/35	6-10/60
4	10	Мингчинор	1971	244,8(68)	244,8(68)	Книж.2	28	10-120/35	10-120/35
5	10а	2-ой Мавзолей Э.Хожаев	1970	244,8(68)	128,5(35,6)	Книж.2	77	10-120/35	10-63/60
6	12	Супермаркет	1977	81,6(22,6)	20,4(5,7)	Гор.сеть 3	74	8-40/60	6-10/60
7	13	7-я школа	1970	52,0(144,5)	244,8(68)	Книж.2	76	12-2255/35	10-120/35
8	13а	2 Мавзеси	1997	328,4(90,7)	20,4(5,7)	Гор.сеть 3	75	10-160/35	6-10/60
9	13в	Детский парк	1977	244,8(68)	81,6(22,6)	Гор.сеть 3	429	10-120/35	8-40/60
10	14	Хлоп.завод	1980	244,8(68)	51,0(14,2)	Хлоп.завод	-	10-120/35	8-25/100
11	15	Зеленый театр	1982	244,8 (68)	244,8(68)	Центр 1	460	10-120/35	10-120/35
12	16	Областная ПЭС	1980	244,8	81,6(22,6)	Центр 2	29	10-120/35	8-40/60
13	17	Ул. Яссавий	1970	244,8(68)	81,6(22,6)	Гор.сеть 1	9	10-120/35	8-40/60
14	18	Школа повыш. квалиф.	1970	244,8(68)	81,6(22,6)	Гор.сеть 1	-	10-120/35	8-40/60
15	19	Саночистка	1970	244,8(68)	244 (68)	Типография	10	10-120/35	10-120/35
16	20	Кинотеатр «Ватан»	1983	81,6(22,6)	20,4(5,7)	Гор.сеть 3	260	8-40/60	8-40/60
17	23	Обл.Дор.	1997	81,6(22,6)	20,4(5,7)	РТС	446	8-40/60	6-10/60
18	26	Школа №1	1976	244,8(68)	244,8(68)	Детсад	23	10-120/35	10-120/35
19	27	МЭЗ	1988	244,8(68)	81,6(22,6)	ОЖДЛО	50	10-120/35	8-40/60
20	28	«Дренажтаъмир»	1966	244,8(68)	-	Детсад	-	10-120/35	6-10/60
21	29	3 Мавзеси	1997	244,8(68)	244,8(68)	2-я Больница	103	10-120/35	10-120/35
22	30	Автостанция	1990	244,8(68)	244,8(68)	Молочн.з-д	46	10-120/35	10-12/35
23	31	1 Мавзеси «Натали-бар»	1970	244,8(68)	244,8(68)	Гор.сеть 1	6	10-120/35	10-12/35
24	32	Дон Махсулати	1980	244,8(68)	20,4(5,7)	Молочн.з-д	22	10-120/35	6-10/60
25	33	Молочный завод	1979	244,8(68)	244,8(68)	Молочн.з-д	452	10-120/35	10-120/35
26	35	Магазин № 10	1970	244,8(68)	20,4(5,7)	«Галаба»	208	10-120/35	10-120/35

Продолжение таблицы 1.

№№ п/п	№ скважины	Место расположения скважины	Год стр-ва скважины	Производительность скважины, м³/час (л/сек)		Пункт электроснабжения		Насосно-силовое оборудование	
				Проектная, м³/час (л/сек)	Фактическая, м³	Фидер	ТП-№	Проект. ЭЦВ	Факт. ЭЦВ
29	39	Кардиология	1976	244,8(68)	81,6(22,6)	РТС	283	10-120/35	8-40/60
30	40	3-ий Мавзеси «Пятачок»	1971	244,8(68)	81,6(22,6)	ОЖДПО	431	10-120/35	8-40/6
31	42	ул.Т.Ахмедова	1971	244,8(68)	81,6(22,6)	Гор.сеть 1	2	10-120/35	8-40/60
32	43	Школа № 9	1976	520,2(144,5)	244,8(68)	Гор.сеть 3	120	12-25,5/35	10-120/35
33	44	3 Мавзеси «Базар»	1971	244,8(68)	244,8(68)	Пом.ДПО	492	10-120/35	10-120/35
34	45	Школа № 11	1980	244,8(68)	20,4(5,7)	«Каропуи»	435	10-120/35	6-10/60
35	47	4 М к-н «Эски 3 боз»	1977	81,6(22,6)	81,6(22,6)	4 Мавзе	318	8-40/60	8-40/60
36	48	5 М к-н «Поворот»	1988	244,8(68)	81,6(22,6)	4 Мавзе	321	10-120/35	8-40/60
37	49	Детсад № 5	1981	244,8(68)	20,4(5,7)	Мол з-д	55	10-120/35	6-10/40
38	50	МЭС	1978	244,8(68)	244,8(68)	«Галаба»	187	10-120/35	10-120/35
39	51	Поликлиника	1987	244,8(68)	20,4(5,7)	«Карапчи»	411	10-120/35	6-10/60
40	53	АТП 25	1995	244,8(68)	81,6(22,6)	АТП	107	10-120/35	8-40/60
41	54	АТП 12	1997	244,8(68)	20,4(5,7)	Детсад	23	10-120/35	6-10/60
42	55	Ул.Ахунбабаева	1998	20,4(5,7)	20,4(5,7)	Коммунал	175	6-10/60	6-10/60
		ИТОГО		10577,4 м³/час	3545 м³/час				