

УДК 504.4054 (574)

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НАКОПИТЕЛЯ СОРБУЛАК**

Канд. геогр. наук С.Д. Тюменев

*В работе рассмотрены вопросы отвода сточных вод г. Алматы с его городами спутниками (Талгар, Карасай, Боралдай) в накопитель сточных вод Сорбулак и его влияние на окружающую среду. Описан процесс накопления тяжелых металлов, хлорорганических соединений и других химических веществ в донных отложениях. Очистка сточных вод и использование очищенных вод для орошения сельскохозяйственных культур.*

Охрана окружающей среды и рациональное использование ее ресурсов в условиях роста экономического развития производства стала одной из актуальнейших проблем современности. Результаты воздействия человека на природу необходимо рассматривать не только в свете развития технического прогресса и роста населения, но и в зависимости от социальных условий, в которых они проявляются. Отношение к природной среде является мерой социальных и технических достижений человеческого общества, характеристикой уровня цивилизации.

Проблема взаимодействия природы и общества приобрела особую остроту на современном этапе и задачи сохранения экологического равновесия в природе и экономического развития взаимосвязаны, так как, загрязняя окружающую среду и истощая природные ресурсы, невозможно обеспечить устойчивое экономическое развитие. Формирование комплексной и гармоничной системы природопользования, которая способствовала бы оздоровлению окружающей среды и устойчивому развитию экономики, является важнейшей проблемой для нашей страны [4].

Одной из основных экологических проблем г. Алматы и Алматинской области является отвод сточных вод после полной механической и биологической очистки в накопитель Сорбулак. С правобережного Сорбулакского канала (ПСК) с 1995 года по 2000 год производился частичный аварийный сброс излишней сточной воды в р. Иле [1].

Сточные воды г. Алматы классифицируются как смешанные и имеют следующие соотношения: 55 % поступают от населения, 33 % – от ком-

мунально-бытовых предприятий, 12 % – от промышленных предприятий. Анализ основных эксплуатационных показателей водопроводно-канализационных хозяйств г. Алматы за период с 1988 по 2001 год по данным Государственное коммунальное предприятие «Водоканал» показывает, что существующая система водопотребления г. Алматы является затратной т.е. от 72 % до 84 % воды, забираемых из природных источников, сбрасывается обратно, но уже в виде загрязненных сточных вод. К обычному составу сточной воды, характерному для хозяйственно-бытовых обогащенных органическими, биогенными и взвешенными веществами и СПАВ, добавляются химические вещества, характерные для промышленности : металлы, фенолы, жиры, красители, нефтепродукты, цианиды, формальдегиды и болезнетворные бактерии. Характеризуя концентрацию основных ингредиентов в канализационных стоках, поступающих из города на очистные сооружения и в стоках после полной биологической очистки можно утверждать, что из города поступают стоки с очень высоким содержанием аммонийного азота, СПАВ, нефтепродуктов. На очистных сооружениях происходит значительное снижение их содержания, однако, даже после полной биологической очистки концентрация отдельных загрязнителей во много раз превышает ПДК. Таким образом, существующая система водоснабжения и водоотведения г. Алматы является не только водозатратной, но и экологически вредной. Вместо того, чтобы собирать и уничтожать (использовать) отходы на местах их образования, они сбрасывались в общую канализацию. Общественная канализация собирала сточные воды, как-то очищала их, а затем более 50 км транспортировала эту сточную воду по земляному каналу по красивейшей природной территории и сбрасывала в накопитель Сорбулак [2]. Накопитель Сорбулак - самое крупное подобное сооружение в Центральной Азии. Но ни в одной из западных стран не существует таких накопителей сточных вод, так как там делают высокую очистку сточных вод и сбрасывают их в водные объекты. Накопитель Сорбулак выполняет роль резервуара, в котором практически отсутствует водообмен. Среди факторов, отделяющих динамику и распределение химических ингредиентов в условиях замедленного водообмена, значительную роль играют внутриводоемные процессы осаждения и десорбции элементов донными отложениями, процессы взаимодействия между дном и водой.

Концентрация металлов в разных формах в водной массе Сорбулака колеблется в пределах от 0,0001 до 0,8 мг/дм<sup>3</sup>, а уровень содержания металлов на дне водоема значительно выше: свинца 2...4, цинка 40...60,

меди 10...20, марганца 90...155, кадмия 0,10...0,95 мг/дм<sup>3</sup>, что в десятки раз выше нормы.

Процессы перехода металлов из донных отложений в воду будут определяться солевым составом воды, величиной рН, температурой воды, деятельностью микроорганизмов: кроме того, процесс перехода будет интенсифицироваться при ветровом перемешивании. Расчеты показывают, что высота ветровой волны в водоеме может достигать 2,74 м. Например, исследованиями кафедры общей химии и химической экологии КазНУ им. аль-Фараби под руководством А.Г. Сармурзиной установлено, что при рН близком к 8 медь на 70 %, железо на 30 %, цинк на 28 % находятся в истинно растворенном состоянии.

Расчетная оценка накопившихся донных отложений в накопителе Сорбулак с 1973 года показала, что к 1998 году в Сорбулак поступило около 80 тыс. т взвешенных веществ, железа – 1,4 тыс. т, меди – 45 т, хрома 29 т, свинца – 61,1 т, кадмия – 27 т и цинка– 27 т и стронция – 27 т в виде растворимых солей (табл., рис.) [3].

Таблица

Интегральные суммы взвешенных веществ и микроэлементов, поступивших в Сорбулак в период с 1973 по 1998 гг., тонна

Год	Элемент					Взвешенные вещества
	железо	медь	цинк	стронций	кадмий	
1973	100	6	2	1	1	3000
1974	210	9	3	2	2	8000
1975	320	11	4	3	3	9500
1976	450	15	5	4	4	12000
1977	550	18	6	5	5	15000
1978	680	22	8	6	6	18000
1979	780	25	9	7	7	21000
1980	880	28	10	8	8	24000
1981	980	33	11	9	9	28000
1982	1100	35	12	10	10	30000
1983	1120	35,3	13	11	11	33000
1984	1160	35,6	14	12	12	36000
1985	1190	35,9	15	13	13	40000
1986	1220	36,2	16	14	14	43000
1987	1250	36,5	17	15	15	46000
1988	1300	36,8	18	16	16	49000
1989	1310	37,1	19	17	17	51000
1990	1320	37,4	19,2	18	18	54000
1991	1330	37,7	19,5	19	19	58000
1992	1340	38	20	20	20	61000

Год	Элемент					Взвешенные вещества
	железо	медь	цинк	стронций	кадмий	
1993	1350	38,3	22	22	22	65000
1994	1360	38,6	23	23	23	68000
1995	1370	39	24	24	24	71000
1996	1380	41	25	25	25	75000
1997	1400	42	26	26	26	79000
1998	1418	45	26,9	27	27	81000

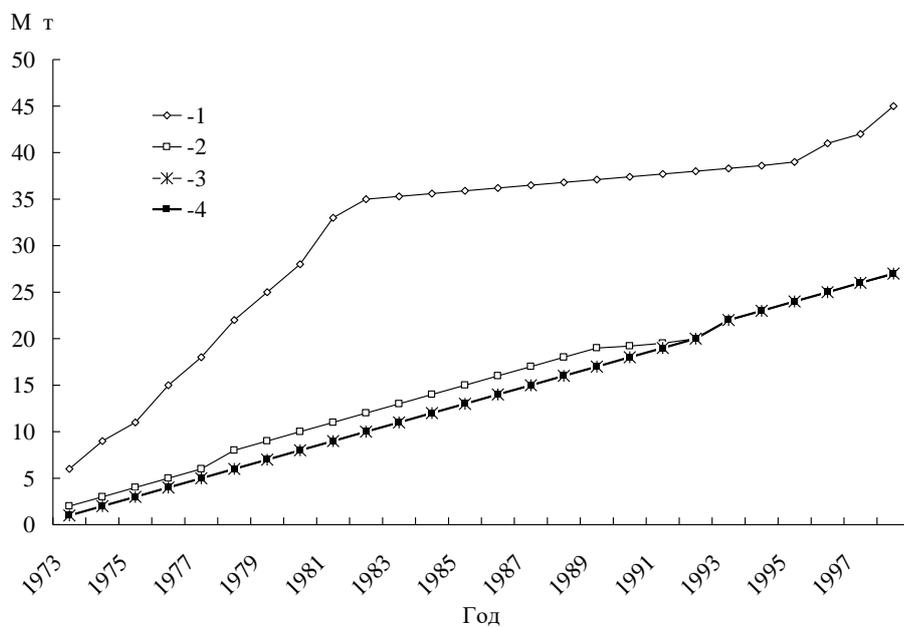


Рис. Интегральная сумма микроэлементов, поступивших в накопитель Сорбулак. 1 – медь, 2 – цинк, 3 – стронций, 4 – кадмий.

Одним из направлений концепции равновесного природопользования является использование сточных вод. Использование сточных вод для орошения сельскохозяйственных культур практиковалось с древнейших времен. В 1990 году в массиве Сорбулак было введено 10,5 тыс. га орошаемых земель, к 2000 году планировалось довести их площади до 22,8 тыс. га. Происходящие реформы в Казахстане и переход в рыночную экономику сопровождалось неуправляемым процессом инфляции, что привело к падению объемов сельскохозяйственного производства. Поэтому в 2000 году в Сорбулакском массиве орошаемых площадей осталось менее 3 тыс. га. Использование сточных вод на выращивание кормовых и технических культур позволили бы раз-

грузить накопитель Сорбулак, исключить или свести к минимуму его отрицательное воздействие на поверхностные и подземные воды. Однако на сегодняшний день использование сточных вод накопителя Сорбулак не получило серьезного развития. Проведенные исследования по выявлению гидроэкологических проблем накопителя Сорбулак комплексным методом позволили сделать следующие выводы:

1. На территории накопителя необходимо организовать сеть стационарных научных станций, обеспечивающих наблюдение за параметрами природно-технической среды (метеорологическими, гидрологическими, гидрохимическими и другими) и показателями хозяйственной деятельности по типу геосистемного мониторинга.
2. Для подтверждения теоретических расчетов по испарению воды с поверхности накопителя необходимо установить в составе организуемой метеостанции лизиметры, позволяющие определить величину испарения с различных ландшафтных поверхностей.
3. Разработать мероприятия по снижению негативного воздействия промышленных, частных малых предприятий и других объектов на окружающую среду по специфическим загрязнителям с тем, чтобы обеспечить локальную очистку до отведения сточных вод.
4. Содержание отдельных видов тяжелых металлов в донных отложениях в несколько десятков раз превышает их состав в воде. Все это показывает на необходимость управления уровнем режимом водоема, чтобы не допустить его осушения и развевания всей этой массы в окружающей среде.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Достай Ж., Тюменев С.Д. Природные условия, обуславливающие водные и гидрохимические режимы оз. Сорбулак // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии на рубеже веков», посвященной 70 – летнему юбилею кафедры гидрогеологии и инженерной геологии, КазНТУ им. К.И. Сатпаева. – Алматы, 2002. – 297 с.
2. Тюменев С.Д. Гидроэкологические проблемы накопителя Сорбулак и методы их решения // Международная научно-практическая конференция «Проблемы управления водными ресурсами и эксплуатации гидромелиоративных систем в условиях деятельности ассоциации водопользователей» ТИИИМСХ), – Ташкент, 2002. – С. 83-87.

3. Тюменев С.Д. Управление уровнем режимом накопителя Сорбулак и экологическая безопасность окружающей природной среды // Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы гидроэкологии внутриконтинентальных бессточных бассейнов Центральной Азии» – Алматы, 2002 – 584 с.
4. Упушев Е.М. Экология, природопользование, экономика. / Учебное пособие. – Алматы: Ғылым, 2002. – 328 с.

Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева

### **СОРБУЛАК ТОСПАСЫНЫҢ ГЕОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ**

Геогр. ғылымд. канд. С.Д. Тюменев

*Бұл мақалада Алматы қаласының ақба сулары мен оның манындағы қалалардың (Талғар, Қарасай, Боралдай) ақба суларының Сорбулак тоспасына алып бару және оның табиғатқа тәсірі. Сорбулак тоспасының туптік шөгінділерінде ауыр металлдар мен хлорорганикалық заттардың жиналғанды анықтады. Ақба суларын тазалау процестері және тазаланған суды ауыл-шаруашылыққа пайдалану.*