

Некоторые аспекты влияния антропогенных факторов на водные ресурсы Казахстана

Гидросфера - одна из важнейших составляющих нашей планеты, объединяющая все свободные воды. Она занимает около 70% поверхности земного шара. Общие запасы воды в свободном состоянии составляют 1386 млн. км³. Если бы этой водой равномерно покрыть земной шар, то ее слой составил бы 3700 м. В то же время 97-98% воды - это соленые воды морей и океанов. И лишь 2-3% - пресная вода, необходимая для жизни. 75% пресной воды на Земле находится в виде льда, значительную часть ее составляют подземные воды, и лишь 1% доступен для живых организмов. Представление о мировых запасах водных ресурсов дает информация, изложенная в таблице 1 [1].

Емкость всего мирового водопотребления в XX столетии увеличилась в 12 раз и достигла около 5 тыс. км³ в год. Это почти 14% годового стока всех рек мира. Реки остаются преобладающим источником водоснабжения в мире. Около 70% мирового водопотребления приходится на сельское хозяйство, 13% - на промышленность, 10% - на коммунально-бытовые нужды, 7% - на собственные нужды водного хозяйства (гидроэнергетика, судоходство, рыбное хозяйство и др.) [1].

Реки всегда были источником пресной воды, однако в настоящее время они стали транспортировать отходы. Отходы на водосборной территории по руслу рек стекают в моря и океаны. Большая часть использованной речной воды возвращается в реки и водоемы в виде сточных вод. При этом рост потребления воды опережает рост очистных сооружений, что является одним из основных факторов проблемы загрязнения водных ресурсов. К тому же даже при самой совершенной очистке, включая биологическую, все растворенные неорганические вещества и до 10% органических загрязняющих веществ остаются в очищенных сточных водах.

Такая вода вновь может стать пригодной для потребления только после многократного разбавления чистой природной водой, поэтому важно соотношение абсолютного количества сточных вод, хотя бы и очищенных, и водного стока рек. Мировой водохозяйственный баланс показал, что на разбавление стоков уходит почти 20% ресурсов пресных вод мира. Расчеты на 2000 г. в предположении, что нормы водопотребления уменьшатся, а очистка охватит все сточные воды, показали, что все равно ежегодно потребуется 30 - 35 тыс. км пресной воды на разбавление сточных вод. Это означает, что ресурсы полного мирового речного стока будут близки к исчерпанию, а во многих районах мира они уже исчерпаны. Ведь 1 км очищенной сточной воды "портит" 10 км речной воды, а не очищенной - в 3-5 раз больше [2]. Количество пресной воды не уменьшается, но ее качество резко падает, она становится не пригодной для потребления.

Таблица 1 - Мировые запасы водных ресурсов

Наименование объектов	Площадь распространения, млн. км ³	Объем, тыс. км ³	Доля в мировом запасе, %
Мировой океан	361,3	1338000	96,5
Подземные воды	134,8	23400	1,7
В том числе подземные		10530	0,76

Наименование объектов	Площадь распространения, млн. км ³	Объем, тыс. км ³	Доля в мировом запасе, %
пресные воды			
Почвенная влага	82,0	16,5	0,001
Ледники и постоянные снега	16,2	24064	1,74
Подземные льды	21,0	300	0,022
Вода озер.			
пресных	1,24	91,0	0,007
соленых	0,82	85,4	0,006
Вода болот	2,68	11,5	0,0008
Вода рек	148,2	2,1	0,0002
Вода в атмосфере	510,0	12,9	0,001
Вода в организмах		1,1	0,0001
Общие запасы воды		1385984,6	100,0
Общие запасы пресной воды		35029,2	2,53

Запасы пресной воды потенциально велики, однако в любом районе мира они могут истощиться из-за нерационального водопользования или загрязнения. В настоящее время водный кризис охватывает большие географические регионы, т.к. потребность в воде не удовлетворяется у 20% городского и 75% сельского населения мира. Объем потребляемой воды изменяется в широких пределах от 3 до 700 л в сутки на одного человека в зависимости от места проживания и уровня жизни [2].

Потребление воды промышленностью также зависит от экономического развития данного региона. Например, в Канаде промышленность потребляет 84% всего водозабора, а в Индии -1%. Наиболее водоемкие отрасли промышленности - сталелитейная, химическая, нефтехимическая, целлюлозно-бумажная и пищевая. На них уходит почти 70% всей воды, затрачиваемой в промышленности. В среднем, в мире на промышленность уходит примерно 20% всей потребляемой воды. Главный же потребитель пресной воды - сельское хозяйство: на его нужды уходит 70-80% всей пресной воды. Орошаемое земледелие занимает лишь 15 - 17% площади сельскохозяйственных угодий, а дает половину всей продукции. Почти 70% посевов хлопчатника в мире существует благодаря орошению [2].

Основной проблемой в настоящее время является загрязнение пресных вод различными загрязнителями: пестицидами и ядохимикатами, нефтью и нефтепродуктами, поверхностно-активными веществами. Нарастающее загрязнение водоемов и водостоков наблюдается во всех промышленных странах. В таблице 2 представлены данные о содержании некоторых органических веществ в промышленных водах.

Таблица 2 - Содержание загрязняющих веществ в промышленных сточных водах [3]

№ п/п	Загрязняющие вещества	Сток в мировом масштабе млн. т/год
1	Нефтепродукты	26,563
2	Фенолы	0,460
3	Отходы производства синтетических волокон	5,500
4	Растительные органические остатки	0,170
	Всего	33,273

Суммарный сток рек СНГ за год составляет 4720 км³. Но распределены водные ресурсы крайне неравномерно. В наиболее обжитых регионах, где производится до 80% промышленной продукции и находится 90% пригодных для сельского хозяйства земель, доля водных ресурсов составляет всего 20% [2].

Многие районы недостаточно обеспечены водой. Это юг и юго-восток европейской части СНГ, Прикаспийская низменность, юг Западной Сибири и Казахстана, и некоторые другие районы Средней Азии, юг Забайкалья, Центральная Якутия. Наиболее обеспечены водой северные районы СНГ, Прибалтика, горные районы Кавказа, Средней Азии, Саян и Дальнего Востока.

В сельском хозяйстве большая часть воды не возвращается в реки, а расходуется на испарение и образование растительной массы, так как при фотосинтезе водород из молекул воды переходит в органические соединения. Сток рек изменяется в зависимости от колебаний климата.

Антропогенное воздействие в естественные процессы затронуло уже и речной сток. Для регулирования стока рек, неравномерного в течение года, построено 1500 водохранилищ (они регулируют до 9% всего стока). На сток рек Дальнего Востока, Сибири и Севера европейской части России хозяйственная деятельность человека пока почти не повлияла. Однако в наиболее обжитых районах он сократился на 8%, а у таких рек, как Терек, Дон, Днестр и Урал, - на 11 - 20%. Заметно уменьшился водный сток в Волге, Сырдарье и Амударье. В итоге сократился приток воды к Азовскому морю - на 23%, к Аральскому - на 33%. Уровень Арала упал на 12,5 м. [2].

Антропогенное воздействие на водный объект разнообразно. Виды воздействия обычно увязывается с изменением его морфометрии, гидрофизических, гидрологических, гидрохимических и гидробиологических параметров.

Система показателей, характеризующих виды антропогенной нагрузки на водный объект и его экосистему, включает следующие факторы воздействия [3]:

1 Факторы, нарушающие гидрофизический режим:

- изменение теплофизического режима;
- изменение ледового режима;
- шумовые, вибрационные, электромагнитные и другие воздействия;
- воздействия, нарушающие стратификацию.

2 Факторы, нарушающие гидрологический режим:

- изменение объема стока;
- изменение режима стока;
- изменение гидрометрических параметров реки;
- изменение волнового режима.

3 Факторы, нарушающие гидрохимический режим:

- поступление растворенных взвешенных загрязняющих веществ (ЗВ) непосредственно в водный объект;
- поступление ЗВ с водосборной территории;
- засорение водного объекта.

4 Факторы, нарушающие гидробиологический режим:

- изменение гидробиологических характеристик водного объекта вследствие изменения гидрофизических, гидрологических, гидрохимических и гидробиологических условий;

- изъятие биоресурсов вследствие хозяйственной деятельности;
- изменение видового состав гидробионтов.

5 Факторы, нарушающие состояние водосборной площади:

- изменение гидрологической структуры водосборной территории (устройство водохранилищ, прудов, строительство каналов, спрямление рек и пр.);
- изменение площади и структуры растительного покрова (образование площадей с твердым покрытием; складирование твердых бытовых и промышленных отходов,

организация шламохранилищ, накопителей, резервуаров технологических жидкостей и пр.; распашка территории, вы- рубка лесов, добыча ископаемых и пр.; урбанизация, строительство дорог, зон отдыха и пр.);

- изменение гидрогеологической структуры.

Данная обобщенная классификация позволяет связать показатели антропогенного воздействия на водный объект и его экосистему с видами хозяйственной и иной деятельности (таблица 3) [4].

Главными источниками антропогенного загрязнения гидросферы служат:

- сточные воды промышленных предприятий;
- сточные воды коммунального хозяйства городов и других населенных пунктов;
- стоки систем орошения, поверхностные стоки с полей и других сельскохозяйственных объектов;
- атмосферные выпадения загрязнителей на поверхность водоемов и водосборных бассейнов;
- преднамеренное захоронение на дне морей и океанов различных токсических отходов (в том числе радиоактивных);
- утечка и аварийные выбросы загрязняющих веществ с судов и из подводных трубопроводов.

Таблица 3 - Показатели антропогенной нагрузки на водные объекты

Виды хозяйственной и иной деятельности	Показатели антропогенной нагрузки
Хозяйственная деятельность на водном объекте	
Гидроэнергетика и гидротехническое строительство	Масса химических растворенных и взвешенных веществ; количество поступающего тепла, водного и биологического ресурса; площадь изымаемых под строительство участков суши; степень изменения объема стока и водного режима, гидрологических, морфометрических характеристик.
Добыча нерудных полезных ископаемых, проведение строительных и иных работ, связанных с использованием дна водных объектов	Масса химических растворенных и взвешенных веществ; площадь изымаемых участков; степень изменения водного режима, гидродинамических, морфометрических характеристик; уменьшение количества биологического ресурса.
Водный транспорт	Масса растворенных и взвешенных веществ; уровень шума, вибрации, электромагнитных излучений; степень изменения гидродинамических характеристик и водного режима; уменьшение количества биологического ресурса.
Лесосплав	Масса химических растворенных и взвешенных минеральных веществ; масса топлива, площадь изымаемых участков, уменьшение количества биологического ресурса.
Рекреация	Масса химических, биологических, веществ; численность растений, животных, микроорганизмов, не свойственных экосистеме

Виды хозяйственной и иной деятельности	Показатели антропогенной нагрузки
Рыбное хозяйство (рыбоперерабатывающая промышленность, рыболовство, товарное рыбоводство)	Масса химических, биологических веществ; изменение видового состава и количества биологического ресурса.
<i>Хозяйственная деятельность на водосборе</i>	
Промышленная деятельность	Масса растворенных и взвешенных веществ; количество тепла, водного, биологического ресурса; степень изменения объема и режима стока, степень изменения гидродинамических, морфометрических характеристик; уровень шума, вибраций, электромагнитных излучений; площадь изымаемых участков суши.
Коммунальное хозяйство	Количество тепла, водного (забор, отведение) и биологического ресурса; площадь изымаемых участков; степень изменения водного режима.
Сельскохозяйственная деятельность	Масса химических, биологических веществ; уменьшение количества биологического ресурса, площадь изымаемых участков; степень изменения водного режима.
Наземный транспорт	Масса химических веществ; степень изменения морфометрических характеристик.
Лесосведение	Масса химических растворенных и взвешенных минеральных веществ; степень изменения водного режима; уменьшение количества биологического ресурса.
Урбанизация территории	Масса растворенных и взвешенных веществ; количество тепла, степень изменения водного режима и биологического ресурса.

Ежегодно в водоемы сбрасывается 160 км^3 промышленных стоков, в почвы вносятся свыше 500 млн. т минеральных удобрений и около 3 млн. т ядохимикатов, треть которых смывается поверхностными стоками в водоемы. 30% поверхности океана покрыто нефтепродуктами, которые затрудняют поступление кислорода из атмосферы в воду. Сюда же в огромных количествах попадают хлорорганические токсины, радионуклиды, тяжелые металлы. Около 1,3 млрд. человек пользуются в быту только загрязненной водой, в результате - эпидемии холеры, тифа и других инфекционных заболеваний. Загрязнение рек и морей сопровождается размножением микроорганизмов, массовой гибелью рыб и других водных животных и растений [1].

Общая масса загрязнителей гидросферы огромна - около 15 млрд. т. в год [1]. К наиболее опасным загрязнителям относятся соли тяжелых металлов, фенолы, пестициды и другие органические яды, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) и другие моющие средства, минеральные удобрения.

Кроме химического загрязнения, определенное значение имеют также механическое, тепловое, радиоактивное и биологическое загрязнения.

Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения запрещают сбрасывать в водоемы сточные воды, если этого можно избежать, используя более рациональную технологию, безводные процессы и системы повторного и оборотного водоснабжения, а также, если сточные воды содержат ценные отходы, которые можно утилизировать.

Широкое распространение получило повторное (последовательное) использование водных ресурсов, При этой системе водоснабжения вода используется последовательно в нескольких производственных процессах или в оборудовании без дополнительной обработки и очистки или после соответствующей очистки. Особенно часто такой способ встречается в отделочном производстве при промывке или крашении продукции.

В ряде отраслей промышленности 90-95% сточных вод используется в системах оборотного водообеспечения, предназначенных для многократного использования воды в технологических процессах. При оборотном водоснабжении предусматривается очистка сточной воды, охлаждение оборотной воды, обработка и повторное использование сточной воды. Применение оборотного водоснабжения позволяет в 10-50 раз уменьшить потребление природной воды [1].

Основным направлением уменьшения сброса сточных вод и загрязнения ими водоемов является создание замкнутых систем водного хозяйства. Под замкнутой системой водного хозяйства промышленного предприятия понимается система, в которой вода используется в производстве многократно без очистки или после соответствующей обработки, исключая образование каких-либо отходов и сброс сточных вод в водоем.

Создание оборотных и замкнутых систем водоснабжения - наиболее перспективный путь уменьшения потребления свежей воды. Для защиты гидросферы от загрязнения применяют различные методы очистки производственных и бытовых сточных вод. Их можно разделить на пять групп; механические, биохимические (биологические), физико-химические, химические, термические.

Острота и масштабность проблем городских и промышленных сточных вод в Казахстане вызвана следующими причинами:

- низкий технологический уровень очистки промышленных сточных вод на локальных сооружениях не позволяет интенсифицировать системы оборотного, повторного использования сточных вод, утилизировать стоки и образующиеся твердые отходы;

- неудовлетворительный уровень системы мониторинга практически на всех участках водопользования, начиная от головных водозаборов, узлов подачи воды потребителям, технологических линиях, линиях отведения стоков в канализационные коллектора и поверхностные водоемы, приводит к большим потерям и нерациональному использованию пресной, технологической и сточной воды;

- осуществление в течение длительного времени порочной практики по созданию прудов-накопителей недостаточно очищенных или вообще неочищенных общегородских сточных вод, привело к созданию целой системы искусственных водоемов, каждый из которых классифицируется сегодня как объект экологического бедствия;

- отсутствие средств на строительство водоохраных комплексов позволяющих на промышленном уровне утилизировать городские сточные воды и твердые промышленные отходы.

На территории Республики Казахстан имеется 150 приемников сточных вод. В том числе выпусков сточных вод на рельеф местности -7, на поля фильтрации - 38, в пруды-накопители -20, в пруды с испарителями - 18, и на биологические пруды- 7 и прочие. Категория отводимых сточных вод в основном хозяйственно-бытовые, промышленные, карьерные, рудничные и смешанные. Вид очистки: механическая, естественно и искусственно-биологическая [5].

В РК сохраняется напряженная экологическая обстановка, связанная с неэффективной работой очистных сооружений. Длительная эксплуатация без реконструкции очистных сооружений, часто не имеющих полного комплекса объектов для данного типа сооружений, усугубляет проблему по охране окружающей среды от загрязненных, не прошедших достаточную очистку сточных вод. Многие очистные сооружения устарели морально и физически, требуют капитального ремонта, другие работают с перегрузкой, очистка стоков не соответствует проектным данным.

Сточные воды, поступающие на рельеф местности, приводят к загрязнению подземных вод. В некоторых областях РК сброс сточных вод в накопители осуществляется без предварительной очистки. Из всех функционирующих промышленных предприятий только половина имеют сооружения локальные очистные сооружения очистки.

Только 13 из 19 крупных городов РК имеют общегородские очистные сооружения. Полная механическая и биологическая очистка смешанных стоков осуществляется на 8, а в 5 сооружениях стоки проходят частичную механическую очистку. Практически во всех городах, кроме Алматы и Астаны, существующие очистные сооружения механической и биологической очистки работают неэффективно из-за больших перегрузок и низкого технического уровня сооружения. В результате качество сточных вод, отводимых далее в поверхностные водоемы, на поля фильтрации и орошения повсеместно не соответствуют требованиям водоприемников.

В ряде областей РК истек срок эксплуатации существующих очистных сооружений, требуется капитальный ремонт, а также возникает необходимость решения вопроса о строительстве новых очистных сооружений. В целом техническое состояние накопителей - аварийное, с угрозой прорыва канализационных стоков. Накопители сточных вод во многих городах заполняются до предельных отметок, создавая угрозу для водных объектов и населенных пунктов. Предусмотренные мероприятия реконструкции и строительству новых очистных сооружений и накопителей остаются нереализованными в связи с отсутствием финансирования. Необходим комплекс мер по улучшению состояния накопителей сточных вод.

Накопитель сточных вод г. Алматы - Сорбулак расположен в 50 км на северо-западе от города. Полный объем накопителя сточных вод составляет 900 млн. м³. при отметке НПУ - 620,5 м. Наибольшее наполнение сточных вод в накопителе Сорбулак составило в июне-июле - 890 млн. м³, при отметке - 620,3 м. Его максимальная глубина более 25 метров, а площадь зеркала составляет 58 квадратных километров.

Накопитель действует более 38 лет и представляет собой замкнутую котловину, куда поступают биологически очищенные сточные воды южной столицы и ее окрестностей. По условиям существующего рельефа котловины максимальное наполнение ее возможно до отметки 622,0 м. При этой отметке естественное понижение - накопитель Сорбулак - может принять 1000 млн. м³ стоков. Уровни наполнения накопителя сточных вод Сорбулак находятся в опасной близости от предельно допустимого уровня и может произойти прорыв заградительных дамб в случае какого-либо природного катаклизма, например землетрясения (рисунок 1). [6]

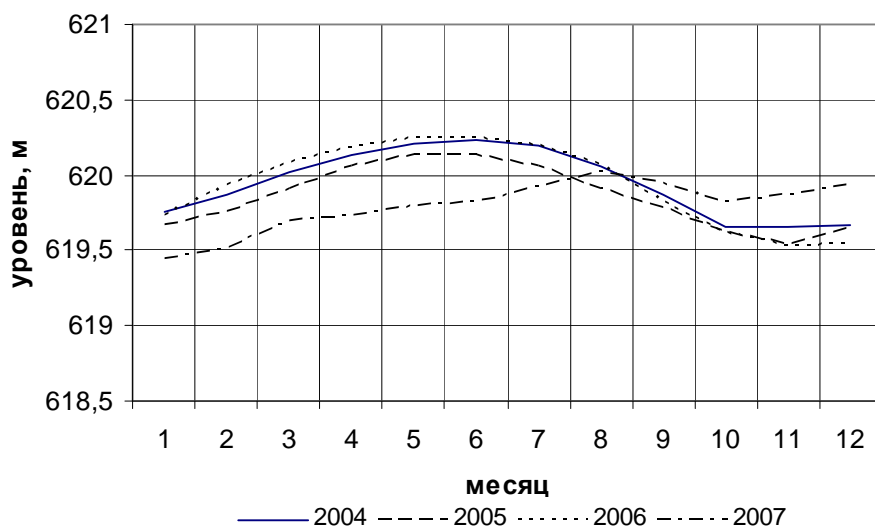


Рисунок 1 – Уровни наполнения накопителя сбросных вод Сорбулак

Накопитель Сорбулак имеет замедленный водообмен, поэтому активно действуют внутри водоемные процессы осаждения сорбции и десорбции элементов донными отложениями, процессы взаимодействия между дном и водой. Содержание отдельных видов тяжелых металлов в донных отложениях в несколько десятков раз превышает их состав в воде. Высота выпавшего осадка составляет более 1,5 метра площади дна Сорбулака (60,2 км²). Содержание тяжелых металлов в сточной воде отводного канала в 1,5-3,0 раза выше, чем в самом накопителе Сорбулак. Накопитель Сорбулак по характеру подстилающих пород своей котловины прорывоопасный объект, а по характеру водного режима водоотводящей системы - подвержен обмелению, что может вызвать обнажение и выветривание по территории накопленного на дне водоема отложения с опасными токсическими веществами. В случае прорыва дамбы на накопителе сточных вод Сорбулак под угрозой затопления земли Балхашского и Илийского районов, население которых насчитывает около 50 тыс. человек. [7]

Качество воды накопителя Сорбулак соответствует всем требованиям предельно допустимых концентраций (ПДК) для орошения кормовых и технических культур. В 1990 г. в массиве Сорбулак было введено 10,5 тыс. га орошаемых земель, планировалось к 2000 году довести до 22,8 тыс.га. Однако на сегодняшний день использование сточных вод накопителя Сорбулак не получило серьезного развития, поэтому в 2000 году Сорбулакском массиве орошаемых площадей осталось менее 3,0 тыс.га. [7]

Во многих областях сточные воды неочищенные или недостаточно очищенные сразу без систем накопления и отстаивания в прудах отводятся на поля фильтрации, поля орошения, рельефы местности или же поверхностные или подземные водоприемники без соблюдения нормативных условий водоотведения. В результате образовались крупные очаги загрязнения подземных вод, почвенных горизонтов, снижена биологическая продуктивность сельскохозяйственной продукции, в ряде регионов возрастает заболеваемость животных и населения.

По Казахстану в регионах, с большими запасами земельных ресурсов и дефицитом воды стратегическим направлением утилизации сточных вод является использование очищенных сточных вод в целях орошения сельскохозяйственных и технических культур.

Отсутствие достоверных фактических данных не позволяет дать объективную комплексную оценку состояния окружающей среды и влияния её качества на здоровье населения. Имеющиеся в наличии материалы представляют собой разрозненные данные, не дающие возможность для научно-обоснованных выводов (необходимы системность отбора проб, специальные обследования здоровья населения и т.д.)

Большой проблемой является отсутствие приборов учета на многих приемниках сточных вод и их сброс определяется в основном расчетным методом. Причем имеющиеся приборы учета воды на сбросе из-за своего недостаточного технического уровня показывают количество стоков не соответствующим фактическому. Почти по всем приемникам сточных вод ведется ведомственный и государственный лабораторный контроль за качеством сбрасываемых вод, однако имеются приемники, на которых отсутствует лабораторный контроль и фактически контроль за качеством сбрасываемых стоков не проводится. Результаты исследований сброса сточных вод по данным химического анализа свидетельствуют об уменьшении загрязнений тяжелыми металлами, но отмечается превышение по отдельным ингредиентам (нефтепродукты, нитраты и др.).

Сточные воды после механической и биологической очистки сбрасываются в накопители. Данных о воздействии прудов-накопителей на подземные воды и окружающую среду нет. Постоянный контроль за качественным составом воды в прудах-накопителях не ведется. Провести оценку влияния сбрасываемых сточных вод на окружающую среду сложно, что связано с недостаточным количеством отбора и анализа проб воды, отсутствием нормативных законодательных актов по нормированию сброса в накопители и т.д.

Современные технологии очистки сточных вод основываются на применении сложного высокотехнологичного оборудования. Из-за высокой степени морального

физического старения эксплуатируемых очистных сооружений большинству предприятий требуются крупные инвестиции.

Основными задачами экологически гармоничного развития производства РК на ближайшую перспективу является:

- проведение комплексного исследования влияния состава и объема сточных вод на экосистемы для обеспечения экологической безопасности на современном уровне, для составления достоверных прогнозов и рекомендаций по эффективному использованию очистных сооружений;

- разработать, внедрить систему мер и мероприятий, обеспечивающих экологически безопасную обстановку в зонах формирования, отведения, утилизации сточных вод, на основе оптимизации водопользования, совершенствования экономико-правового планирования, разработки и внедрения современных мало- и безотходных технологий, высокоэффективных способов очистки, обеззараживания, утилизации стоков, региональных нормативно-методических документов регулирования и контроля мероприятий по охране объектов окружающей среды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Шимова, О.С. Основы экологии и экономика природопользования. Минск, : БГЭУ, 2001 - 367 с.

2 Антропогенное воздействие на гидросферу.
www.nezachetovnet.ru/free/problemi_ekologii

3 Смольянинов В. Возмещение вреда, причиненного окружающей среде и здоровью человека. kurssak.ru/23/index.php

4 Веницианов Е.В., Кузьмич В.Н. О методах расчета нормативов предельно допустимой нагрузки химических веществ на водные объекты. Мелиорация и водное хозяйство. № 3, 2000 – с. 36-38.

5 Мухатчина Ф. Состояние водоотведения по Республики Казахстан. Астана, Министерства охраны окружающей среды, 2005 – 10 с.

6 Отчет Балхаш-Алакольского водохозяйственного бассейнового управления. Алматы, 2007.

7 Тюменев С.Д. Использование сточных вод на массиве Сорбулак. Международная научно-практическая конференция 10-летию МКВК «Вода-2002» 20-22 февраля 2002 год. – Алматы, 2002. – С. 257-262.

УДК 628.81

РЕФЕРАТ

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ КАЗАХСТАНА

В статье приведены некоторые данные по влиянию антропогенных факторов на водные ресурсы. Оценено современное состояние проблемы сточных вод в Казахстане на примере накопителя Сорбулак.

ТҰЖЫРЫМ

ҚАЗАҚСТАН СУ ҚОРЛАРЫНА АНТРОПОГЕНДІК ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІНІҢ КЕЙБІР АСПЕКТІЛЕРІ

Мақалада су қорларына антропогендік факторлардың әсерінің кейбір мәліметтер көрсетілген. Сорбулак жинақтағышы үлгісінде Қазақстанда ақаба сулардың мәселерін замандас күй-жағдайы бағалынған.

THE ABSTRACT

SOME ASPECTS OF INFLUENCE OF ANTHROPOGENOUS FACTORS ON WATER RESOURCES OF KAZAKHSTAN

In clause some data on influence of anthropogenous factors on water resources are cited. The modern condition of a problem of sewage in Kazakhstan on an example of store Sorbulak is estimated.