

УДК 631.4: 546.3: 504.4.54/.43(574.31)

СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Мукашева М.А., Нурлыбаева К.А.

*РГП «Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова», Караганда,
e-mail: manara07@mail.ru*

В представленной статье дан анализ индексу загрязнения подземных и поверхностных водам Карагандинской области, особенностью которых является резко выраженное весеннее половодье и пересыхание в летний период. Воды основных водоемов области протяжении последних лет стабильно относятся к 3 классу умеренно-загрязненных вод. Дано качественное состояние контролируемых створов по основным водоемам Карагандинской области. Загрязнение водных ресурсов носит многокомпонентный характер – в водоемах одновременно присутствуют соли тяжелых металлов, нефтепродукты и др. Загрязнение водных объектов в районах с развитой промышленностью формирует непосредственную и потенциальную опасность водоемов. Выпуск недостаточно очищенных сточных вод определяет первичную нагрузку на водоем. Воды основных водоемов области в контролируемых створах (районах сброса сточных вод), в преобладающем большинстве относятся к 3 классу умеренно-загрязненных вод. Среднее содержание основных загрязняющих ингредиентов не превышает норм ПДК.

Ключевые слова: подземные и поверхностные воды, индекс загрязнения воды, контролируемые створы, тяжелые металлы, нефтепродукты

THE STATUS OF GROUNDWATER AND SURFACE WATER IN KARAGANDA REGION

Mukasheva M.A., Nurlybaeva K.A.

The Karaganda state university of academician E.A. Buketov, Karaganda, e-mail: manara07@mail.ru

In the presented article the analysis of the index pollution underground and surface waters of the Karaganda region, a feature which is pronounced spring flood and dryness in summer. Water main water reservoirs in the region over the last years consistently refers to the 3rd class of moderately polluted waters. This qualitative state of the monitored sites on the main water reservoirs of the Karaganda region. Pollution of water resources is multi-component in nature in bodies of water simultaneously present heavy metal salts, petroleum products, etc. The water pollution in regions with developed industry generates direct and potential danger of water. The release of insufficiently treated wastewater determines the initial load on the pond. Water the major water bodies of area in controlled sites (areas of discharge of wastewater), in the vast majority belong to the 3rd class of moderately polluted waters. Average content of main polluting ingredients does not exceed norms.

Keywords: groundwater and surface water, index of water pollution, the monitored sites, heavy metals, petroleum products

Все реки Карагандинской области являются типично-казахстанскими равнинными реками, особенностью водного режима которых является резко выраженное весеннее половодье и пересыхание в летний период, в результате чего, основное накопление запасов происходит в паводковый период в аккумулирующих емкостях – водохранилищах и зависит от водности года [1, 2, 3]. Водными источниками области являются: река Нура с основными притоками Шерубай-Нура и Сокур, река Кара-Кенгир, река Жезды, озеро Балхаш, канал им. Сатпаева [4, 5, 6, 7].

Цель исследования: дать гигиеническую оценку степени загрязнения поверхностных и поверхностных вод Карагандинской области по индексу загрязнения воды.

Материалы и методы исследования

Дана санитарно-химическая характеристика воды открытых водоемов. Были проанализированы

на 24 ингредиента: хром (6)⁺, железо (2)⁺, железо (3)⁺, цинк (2)⁺, ртуть, кадмий, мышьяк, бор (3)⁺, медь (2)⁺, БПК₅, фенолы, нефтепродукты, фториды, нитриты, нитраты, аммоний солевой, кадмий, сульфаты, магний, марганец, никель, формальдегид, фенол. Гигиеническая оценка полученных результатов проводилась с учетом требования «Санитарно-эпидемиологические требования по охране поверхностных вод от загрязнения» № 506 от 28.06.2004 г. Санитарно-химический анализ проб проводился унифицированными методами: конвертный, аспирационный, химический и физический состав [8, 9, 10]. Для гигиенической оценки степени загрязнения воды использовался суммарный показатель «К». Сравнительная оценка степени опасности суммарного загрязнения объектов окружающей среды осуществлено с помощью суммарного показателя:

$$K = \frac{C_1}{\text{ПДК}_{с1}} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_{с2}} + \frac{C_n}{\text{ПДК}_{сn}},$$

где К – суммарный показатель; С – концентрация.

Для подтверждения собственных исследований, были использованы материалы отчетов структурного подразделения экологической инспекции управле-

ния отдела лабораторно-аналитического контроля. Лаборатория аттестована и оснащена необходимыми приборами, оборудованием, методиками выполнения измерений, осуществляет лабораторный контроль эффективности работы 70 очистных сооружений сточных вод [8, 9, 10].

Результаты исследования и их обсуждение

Воды основных водоемов области в контролируемых створах (районах сброса сточных вод), являются: реки Нура с притоками Шерубай – Нура и Сокур, Кара-Кенгир, водохранилища Самаркандское и Кенгирское, а также прибрежных зон озера Балхаш, что на протяжении последних лет стабильно относится к 3 классу умеренно-загрязненных вод. К сожалению, в створе реки Сокур, 100 м ниже сброса с неэффективно работающих очистных сооружений ТОО «Транс Ойл» и в створе реки Кара-Кенгир, 500 м ниже сброса с г. Жезказгана при малом расходе воды в реках наблюдается увеличение класса загрязненности до 4 класса – загрязненные воды [11, 12]. Наиболее чистым водохранилищем Карагандинской области является Шерубай-Нурунское, вода которого имеет наиболее низкий по области индекс загрязненности вод (ИЗВ), равный 0,7-0,8 (чистые воды) [12].

Качественное состояние контролируемых створов по основным водоемам области представлено ниже. Так, Самаркандское водохранилище имеет ИЗВ = 1,78 (3 класс, умеренно-загрязненные воды). Среднее содержание основных загрязняющих ингредиентов не превышает норм ПДК. Незначительные превышения ПДК наблюдались по нефтепродуктам, меди – до 2 ПДК, ртути – 1,2 ПДК и железу – 1,3 ПДК вследствие транзита из вышерасположенных створов реки Нуры, где превышение ПДК по указанным ингредиентам носит сезонный характер или вторичным загрязнением из придонных отложений (ртуть) [12].

Основной экологической проблемой области является загрязнение донных р. Нуры ртутью. Загрязнение произошло в результате производственной деятельности АО «Карбид» на протяжении длительного времени, имеющего в своем составе ацетальдегидное производство с использованием в технологическом цикле солей ртути в качестве катализатора. В 1997 году ацетальдегидное производство было закрыто, и тем самым, прекращено поступление ртути в р. Нуру. В процессе эксплуатации данного производства в донных отложениях реки Нуры накоплено около 150 тонн ртути. Качественное состояние реки Нура, составляет ИЗВ = 2,0. В створе 1000 м выше объеди-

ненного выпуска сточных вод с очистных сооружений АО «Миттал Стил Темиртау» и ТОО «Темиртауский электрометаллургический комбинат» («ТЭМК») вода, характеризуется как умеренно-загрязненная: ИЗВ = 1,42. Превышения ПДК по фенолам и меди (до 2 ПДК) вызваны транзитом из Самаркандского водохранилища. Содержание ртути – 0,00014 мг/дм³ (1,4 ПДК) вызвано вторичным загрязнением из придонных отложений. Правительством РК был принят Проект «Управление водными ресурсами бассейнов рек Нура-Ишим». В состав этого Проекта были включены работы по очистке донных отложений реки Нуры от ртути. Всемирным банком реконструкции и развития выделен кредит на реализацию данного проекта, был создан полигон для захоронения загрязненных ртутью грунтов с прилегающих загрязненных территорий бывшего завода «Карбид» и загрязненных донных отложений реки Нуры [3].

В створе 1000 м ниже объединенного выпуска нормативно-очищенных сточных вод АО «Миттал Стил Темиртау» и ТОО «ТЭМК» превышения ПДК наблюдались по: фенолам – до 2 ПДК, ртути – до 4 ПДК (0,0004 мг/дм³), нефтепродуктам – 2 ПДК и нитритам – 3 ПДК (0,24 мг/дм³) что на уровне фоновых концентраций или является следствием загрязнения из придонных отложений (ртуть). ИЗВ = 2,5 (умеренно-загрязненные воды). В контрольном створе реки Сокур ИЗВ = 2,3 ниже сброса с Карагандинской станции аэрации, где река сформирована в основном за счет очищенных сточных вод г. Караганды, наблюдается превышение ПДК преимущественно по азотсодержащим веществам, характерным для хозяйственных вод – до 5 ПДК (азот аммонийный) и до 3 ПДК (нитриты), а также по БПК, характеризующему общее органическое загрязнение – до 2 ПДК (3 класс загрязненности – умеренно-загрязненные воды). Содержание взвешенных веществ Шерубай – Нурунского водохранилища составляет в среднем 8 мг/дм³ нефтепродуктов – 0,05 мг/дм³ (1 ПДК), минерализация по сухому остатку составляет 0,5 ПДК (490 мг/дм³). Содержание органических, азотсодержащих веществ, фенолов не превышает норм ПДК. ИЗВ = 0,80 (2 класс, чистая вода). В реке Шерубай-Нура, ниже сброса с очистных сооружений «Водоканал» г. Шахтинска наблюдается превышение ПДК по нитритам и БПК до 1,5 ПДК, что объясняется интенсивно протекающими процессами нитрификации (окисления азота аммонийного, основного компонента хозяйственных вод, до нитратов), ИЗВ составляет 2,5 (3 класс загрязненности).

Проблемой не только области, а и республики в целом является сохранение и восстановление Или-Балхашской системы, частью которой является озеро Балхаш. Озеро Балхаш располагается в юго-восточной части страны на территории трех областей: Алматинской, Карагандинской и Жамбылской. Площадь озера составляет 16400 км². Длина озера около 600 км при средней ширине 30 км и максимальной глубине 26 м. Основные проблемы: загрязнение озера в результате техногенной деятельности предприятий; нарушение гидрологического режима озера, что привело к резкому падению уровня на 3 м и отступлению береговой линии более чем на 1 км. (В данный период отмечается повышение уровня воды до отметки 342,7 м за счет регулирования попусков воды в озеро). Проблема снижения техногенного загрязнения экосистемы озера Балхаш решается: ликвидирован сброс производственных сточных вод в озеро в 1995 году. Производственные сточные воды ПО «Балхашцветмет» отводятся в хвостохранилище и используются в системе оборотного водоснабжения. В 2005 году; ликвидирован сброс дренажных вод в бухту Бертыс. Из средств местного бюджета были выделены 34945,3 тыс. тенге, на реконструкцию дренажных сетей и ливневой канализации г. Балхаша; выполнены работы по строительству второй нитки городского канализационного коллектора между насосными станциями № 3 и № 6, освоение составило 87216,4 тыс. тенге, что позволило устранить аварийные сбросы в озеро Балхаш. Минерализация воды по сухому остатку составила 1,1 ПДК (1630 мг/дм³). Превышения ПДК зафиксированы по меди – 4,5 ПДК, цинку до 2,5 ПДК, нефтепродуктам до 1,2 ПДК. Воды характеризуются, как умеренно – загрязненные, ИЗВ = 1,80. В Прибалхашском районе, это 8 км от поселка Озерный, ИЗВ = 1,1. Превышения ПДК наблюдались по меди до 2,5 ПДК. ИЗВ = 1,1 (3 класс – умеренно-загрязненные воды), самый низкий индекс загрязнения в проконтролированных створах озера 1,2 км от сброса с бетонированного лотка в озеро, ИЗВ = 1,8. Зафиксированы превышения ПДК по меди до 3 ПДК, цинку – до 3,8 ПДК, нефтепродуктам – до 2,2 ПДК, фенолам – до 2 ПДК. ИЗВ = 1,8 (умеренно загрязненные воды). По заливам Торангылык и Малый Сары-Шаган, где ИЗВ = 1,4 и 1,6, превышения ПДК зафиксированы по меди до 2 и 3 ПДК и цинку – 1,4, и 1,2 ПДК, сухому остатку – 1650 и 1520 мг/дм³ (1,1 ПДК) (умеренно загрязненные воды) соответственно [11, 12].

Пути решения, определяющие судьбу озера Балхаш зависят от: реализации ком-

плексной Программы устойчивого развития Или-Балхашского бассейна; принятия соглашения между Казахстаном и Китаем о трансграничном стоке р. Или. Реализация вышеуказанных проблем позволит провести оценку воздействия и принять необходимые меры по уменьшению негативного влияния на экосистему озера Балхаш [7].

Кенгирское водохранилище. Содержание меди в среднем – 0,005 мг/дм³ (1 ПДК), растворенного кислорода – 7,7 мг/дм³. Минерализация составила 857 мг/дм³, что не превышает ПДК. Превышения ПДК наблюдались по нефтепродуктам до 7 ПДК (0,37 мг/дм³) и фенолам – до 2 ПДК (0,002 мг/дм³). ИЗВ = 2,2, умеренно-загрязненные воды.

В створе 500 м реки Кара-Кенгир, ИЗВ = 2,50 выше сброса с обогащательной фабрики г. Жезказгана, наблюдались превышения ПДК по нефтепродуктам 7,8 ПДК (0,39 мг/дм³), фенолам до 2 ПДК, цинку 1,6 ПДК при концентрации меди 0,006 мг/дм³ (1,5 ПДК) (умеренно-загрязненные воды). В створе 500 м ниже сброса с обогащательной фабрики г. Жезказгана наблюдается превышения ПДК по нитритам до 8 ПДК, меди – 2,3 ПДК (0,009 мг/дм³), нефтепродуктам до 9 ПДК (0,45 мг/дм³), фенолам до 3 ПДК, ИЗВ составляет 3,5 (загрязненные воды, 4 класс). Повышения ИЗВ по реке объясняется низким расходом воды в русле ниже водохранилища в течение года.

Вода Жездинского водохранилища характеризуется повышенной природной минерализацией, в среднем 2 ПДК. Сбросов в водохранилище не производится. Организованные сбросы сточных вод осуществляются в поверхностные водоемы области: р. Нуру и ее притоки (р. Сокур и Шерубай-Нуру), реки Кара-Кенгир и Жезды, Самаркандское, Шерубай-Нурунское и Кенгирское водохранилища, оз. Балхаш осуществляются по 64 выпускам, из них: в поверхностные водоемы по 16 водовыпускам; на рельеф местности по 19 водовыпускам; в накопители по 29 выпускам.

Состояние поверхностных вод стабилизировалось из-за снижения объемов водоотведения – сброс сточных вод снизился с 1265,569 млн.м³/год до 951,84 млн м³/год за счет снижения водопотребления и увеличения использования оборотной воды на АО «Миттал Стил Темиртау» и на предприятиях корпорации «Казахмыс». Сброс недостаточно-очищенных сточных вод в поверхностные водоемы снижен с 6,73 млн м³/год до 6,467 млн м³/год за счет проведения реконструкции блоков биологической очистки на очистных сооружениях Темиртауского химико-металлургического завода, АО «Водоканал» г. Жез-

казгана и г. Сатпаева, однако, наметилась тенденция к увеличению объема сброса из-за недостаточно-очищенных сточных вод за счет снижения эффективности работы очистных сооружений [11].

Качество сбросных сточных вод в водоемы зависит от технического состояния очистных сооружений по очистке сточных вод и эффективности их работы. В настоящее время проблемы в эксплуатации очистных сооружений одни и те же, так как необходимые ремонтные работы практически не проводятся в полном объеме, в результате чего бетон на сооружениях разрушается. Выработан технологический ресурс оборудования, но оно не меняется, а проводятся лишь ремонтные работы. По существующему положению высока вероятность обрушения по составляющим очистных сооружений. Создавшаяся ситуация относится также и к эффективно работающим очистным сооружениям [13, 14].

Всего по области сточные воды проходили очистку на 76 очистных сооружениях, из которых в настоящее время функционируют 30, из них, неэффективно работают 3: очистные сооружения ТОО «Транс Ойл» Сарань; очистные сооружения г. Абая ДКТ «Жигер Су»; очистные сооружения пос. Южный ТОО «КамкорЮжсервис» [12].

Карагандинская область является уникальной железно-марганцевой, барит-полиметаллической, меднорудной, редкометалльной и угленосной частью Казахстана. В нашей области сосредоточено 100 % балансовых запасов марганца, коксующихся углей, воластонита и асбеста всей республики, более половины запасов вольфрама, свинца и барита также находятся на территории области. В области осуществляют деятельность 109 недропользователей, из них 73 по добыче полезных ископаемых республиканского значения, 36 – добывающих общераспространенные полезные ископаемые. В соответствии с изменениями и дополнениями (№ 79-IIIРК от 14.10.2005 г.) в закон Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.01.2006г., для улучшения инспекционной работы в части охраны недр, поверхностных и подземных вод нужны четкие разделительные функции, так как до сих пор и Комитет геологии и недропользования и Водный комитет и МООС при проверках ставят идентичные нарушения в части соблюдения экологических требований, правил и норм по охране недр, выполнение контрактных условий на всех стадиях недропользования, правил по ликвидации и консервации объектов пользования недрами, проектных

решений по вопросам охраны окружающей среды при добыче и переработке минерального сырья и использования недр, а также соблюдения лимитов и правил водопотребления. Не решен вопрос передачи накопительной технической базы данных, без которой невозможно проводить работу, начиная от ведения государственного кадастра до вопросов рационального использования природных ресурсов.

Заключение

В пределах Карагандинской области крупные промышленные районы приурочены к районам крупных месторождений. На территории области для централизованного водоснабжения городов, районных центров, и крупных предприятий разведано 112 месторождений, сосредоточенных на 157 водозаборах. Из общего количества месторождений 57 расположены в речных долинах, 2 в артезианских бассейнах, 25 в карбонатных структурах и 28 в массивах трещинных вод. Общие эксплуатационные запасы месторождений подземных вод, утвержденных ГКЗ СССР, ТКЗ объединения «Центрказгеология» и ТКЗ ТУ «Центрказнедра» и составляют 2967,345 тыс.м³/сут.

Воды основных водоемов области в контролируемых створах (районах сброса сточных вод), в преобладающем большинстве относятся к 3 классу умеренно-загрязненных вод. Среднее содержание основных загрязняющих ингредиентов не превышает норм ПДК. Проблемой является сохранение и восстановление Или-Балхашской системы, снижение техногенного загрязнения экосистемы решается: ликвидирован сброс производственных сточных вод. Производственные сточные воды ПО «Балхашцветмет» отводятся в хвостохранилище и используются в системе оборотного водоснабжения. Пути решения, определяющие судьбу озера Балхаш зависят от: реализации комплексной Программы устойчивого развития Или-Балхашского бассейна; принятия соглашения между Казахстаном и Китаем о трансграничном стоке р. Или. Реализация вышеназванных проблем позволит провести оценку воздействия и принять необходимые меры по уменьшению негативного влияния на экосистему озера Балхаш. Качество сбросных сточных вод в водоемы Карагандинской области зависит от технического состояния очистных сооружений по очистке сточных вод и эффективности их работы.

Список литературы

1. Красовский Г.Н., Егорова Н.А. Методология выбора оценочных показателей для гигиенического мониторинга

водных объектов // Гигиена и санитария. – 1994. – № 6. – С. 5-9.

2. Янин Е.П. Экологическая оценка загрязнения реки Нуры ртутью. – М: ИМГРЭ, 1989. – 44с.

3. Омирбаева С.М. Современные принципы мониторинга водных объектов // Вестник Мед. центра Управления делами Президента Республики Казахстан. – 2006. – № 1(17). – С. 119 – 121.

4. Изучение способов и принятие мер по уменьшению негативного влияния высокотоксичных загрязнителей донных отложений реки Нура // План правительства РК на 1998-2000 гг. – Алматы. – 1998. – 36 с.

5. Основные положения схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Ишим на территории РК, Раздел 5. Качество воды и экологическое состояние водных объектов. ТОО РНПИЦ «Казэкология», Алматы, 2006.

6. Проект реабилитации и управления окружающей средой бассейна рек Нура-Ишим, 2002 г. – 78 с.

7. МаксUTOва П.А., Кулмаганбетова О.А., Жантлесова Д.М. – Экологическое состояние основных водоисточников Карагандинской области. – Вестник КарГУ. – 2001. – № 3. – С. 12-15.

8. Отчет «Оценка современного экологического состояния и рекомендации по обустройству водоохраной зоны р. Б. Алматинка»: Отчет НИИ Экологии. – Алматы. – 2016. – 52 с.

9. Егорова Н.А. Критерии выбора приоритетных показателей химического загрязнения воды для социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария. – 2002. – № 2. – С. 57-58.

10. Материалы Карагандинского центра по гидрометеорологии. – Караганда, 2003. – 54 с.

11. Материалы Карагандинского экологического центра «Экоцентр» – Караганда, 2001. – 76 с.

12. Информационно-аналитический отчет по контрольной и правоприменительной деятельности экологической инспекции департамента экологии по Карагандинской области Комитета экологического регулирования и контроля МООС РК за 2016 год». – Караганда. – 2016. – 102 с.

13. Предотвращение загрязнения водных источников фильтрационными и сточными водами от отвалов горных пород и промышленных отходов северного промузла. / Министерство ООС РК. – 2000. – 13 с.

14. Миклашевский Н.В., Королькова С. В. Чистая вода. Системы очистки и бытовые фильтры: СПб, Издательская группа «Арт». – 2000. – С. 210-214.