

УДК 614.7:546.3(574.4)

ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТЕРРИТОРИЙ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ТЕХНОГЕННОЙ ЗОНЕ

Кызылтаева Т.А., Хантурина Г.Р., Сейткасымова Г.Ж., Федорова И.А., Батралина Н.Ж.

Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ и СР РК,
Караганда, Республика Казахстан

Были исследованы водные ресурсы г. Риддер и п. Глубокое Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан на наличие тяжелых металлов. Химический анализ проводился атомно-адсорбционным и фотометрическим методом на тяжелые металлы. По результатам собственных исследований в питьевой воде г. Риддер и п. Глубокое превышения по тяжелым металлам не наблюдались. Индекс загрязнения воды (ИЗВ) г. Риддер в среднем равен 0,25 у.е. ИЗВ р. Быструха составил 0,78 у.е. В реке Хареузовка ИЗВ составил 0,48 у.е. Это значит, что исследованные воды относятся ко 2 классу качества и расцениваются как чистые. ИЗВ п. Глубокое равен 0,38 у.е. – вода чистая и относится ко 2 классу качества. В р. Иртыш ИЗВ составил 0,76 у.е., что значит, что вода чистая и относится ко 2 классу качества. В р. Глубочанка ИЗВ равен 1,05 у.е., что свидетельствует об умеренном загрязнении. В итоге выявлено, что питьевая вода г. Риддер и п. Глубокое чистая (2 класс качества), а основными загрязнителями поверхностных вод являлись цинк и свинец.

Ключевые слова: тяжелые металлы, индекс загрязнения воды, растворенный кислород, БПК

ENVIRONMENTAL AND CHEMICAL EVALUATION OF WATER RESOURCES OF THE AREAS ADJACENT TO A TECHNOGENIC ZONE

Kyzyltaeva T.A., Khanturina G.R., Seytkasymova G.J., Fedorova I.A., Batralina N.J.

Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan , Karaganda,
Republic of Kazakhstan

The presence of heavy metals in water resources was studied in the town of Ridder and the village Glubokoye of the East Kazakhstan region of Kazakhstan Republic. Chemical analysis for heavy metals was carried out using the atomic absorption and photometric methods. In drinking water of Ridder and Glubokoye, there was no exceeding of heavy metals. WPI (Water pollution index) in Ridder was 0.25 c.u. Water Pollution Index in the river Bystrukha was 0.78 c.u., in the river Khareuzovka - 0.48 c.u. It means that waters in the study areas belong to quality Class 2 and are regarded as pure. WPI of Glubokoye is 0.38 c.u., it means that the water is clear and applies to quality Class 2. In the river Irtysh, WPI was 0.76 c.u., it means the water is clear and applies to quality Class 2. In the river Glubochanka, WPI is 1.05 c.u., showing moderate contamination. As a result, it has been shown that drinking waters of Ridder and Glubokoye are clean and refers to quality Class 2, and the main polluters of surface water are zinc and lead.

Key words: heavy metals, water pollution index, dissolved oxygen, BOD

Вода является необходимым элементом жизнеобеспечения людей, так как от ее качества зависит состояние здоровья населения. Обеспечение населения доброкачественной водой в необходимом количестве остается актуальной проблемой для Республики Казахстан. В среднем по республике обеспечены водопроводной водой 75,5 % населения, водой из децентрализованных источников 20,6 %. Остальная часть населения пользуется привозной водой и водой из открытых водоемов. Основными источниками централизованного питьевого водоснабжения в некоторых областях являются поверхностные водоемы, качество воды которых остается неудовлетворительным [1].

Загрязнение водных объектов в районах с развитой промышленностью обусловлено первичной и вторичной нагрузкой как бактериальной, так и химической, что формирует непосредственную и потенциальную опасность водоемов [2]. Выпуск неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод определяет первичную нагрузку на водоем, непосредственная токсическая опасность которой для здоровья обусловлена преимущественно кумулятивными ядами и канцерогенами [3].

Вода – обязательный участник обмена веществ в организме, она преобразует в раствор все питательные вещества, попадающие в организм. Естественно, что химически чистой воды в организме нет и быть не может. В ней растворены многие вещества: белки, сахар, витамины, минеральные соли. Самые загрязненные местности в Восточно-Казахстанской области расположены в зонах влияния промышленных и урбанизированных центров, таких как: Усть-Каменогорск, Риддер, Зыряновск, Глубокое (свинец, медь, кадмий, цинк) [7].

Освоение горного промысла в Восточно-Казахстанской области с дальнейшим развитием цветной металлургии положило начало техногенному загрязнению окружающей среды. Развитию загрязнения способствовало наличие дешевых гидроэнергетических ресурсов, что позволило развить энергоемкие отрасли производства. В этой связи в регионе образовались огромные накопления твердых отходов горно-металлургического цветнометалльного, редкометалльного, редкоземельного и золоторудного производств, заскладированных в более чем в 100 больших и малых техногенных объектах [8].

Таким образом, загрязнение воды г. Риддер и п. Глубокое является актуальным вопросом на сегодняшний день.

Цель исследования: дать эколого-химическую оценку питьевой воды и воды открытых водоемов г. Риддер и п. Глубокое по содержанию тяжелых металлов.

Материалы и методы.

Нами проводился точечный отбор проб питьевой воды согласно ГОСТ 24481-80 «Вода питьевая. Отбор проб» [4] и ГОСТ 2874-73 «Вода питьевая» [5] в холодный и теплый периоды года.

Полученные пробы транспортировались в лабораторию, где подвергались пробоподготовке и химическому анализу атомно-адсорбционным и фотометрическим методом на тяжелые металлы (марганец, цинк, медь, кобальт, свинец).

Для получения объективной оценки результаты анализировались статистическим методом, с помощью программы Statistika10, а также был рассчитан интегральный показатель – индекс загрязнения воды (ИЗВ). Характеристики интегральной оценки качества воды [6] приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики интегральной оценки качества воды

ИЗВ	Класс качества воды	Оценка качества (характеристика) воды
Менее и равно 0,2	I	Очень чистые
Более 0,2–1	II	Чистые
Более 1–2	III	Умеренно загрязненные
Более 2–4	IV	Загрязненные
Более 4–6	V	Грязные
Более 6–10	VI	Очень грязные
Свыше 10	VII	Чрезвычайно грязные

Результаты исследования. По данным собственных исследований превышения концентрации тяжелых металлов в питьевой воде г. Риддер в холодный и теплый периоды года не выявлены. Индекс загрязнения воды в среднем равен 0,25 у.е., это значит, что вода чистая и относится ко 2 классу качества. В питьевой воде п. Глубокое в холодный и теплый периоды года по лабораторным исследованиям вода чистая и относится ко 2 классу качества, превышений не выявлено, ИЗВ равен 0,38 у.е. (рис. 1).

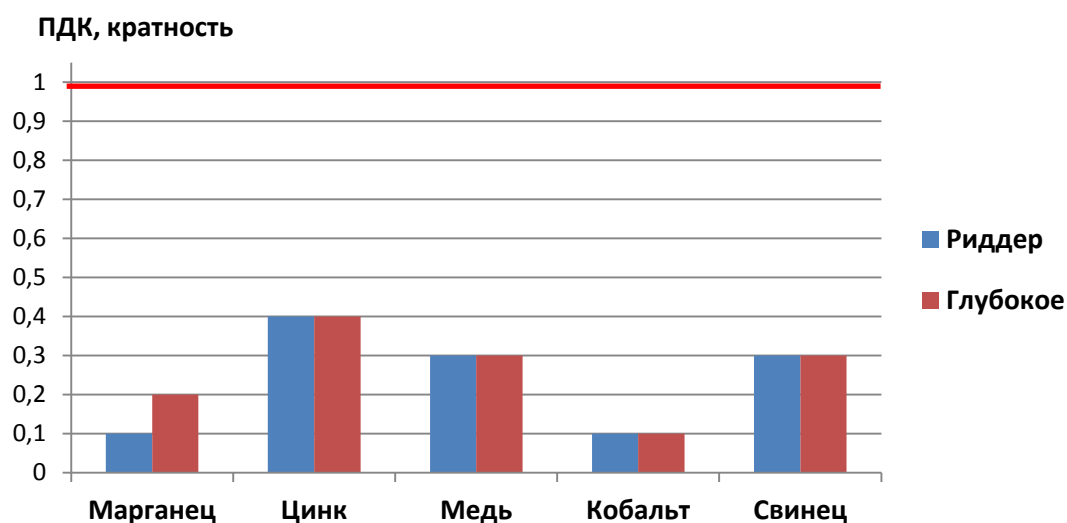


Рис. 1. Содержание тяжелых металлов в питьевой воде г. Риддер и п. Глубокое

На рисунке показаны результаты анализа в кратности к ПДК.

Результаты спектрального анализа проб открытых водоемов р. Быструха в холодный и теплый периоды года в г. Риддер показали, что содержание нитратов, хлоридов, а также металлов (марганец, медь, кобальт) не превышало санитарных нормативов и соответствовало ПДК. Однако отмечается превышение в среднем цинка 3,8 мг/л и свинца 0,03 мг/л, что не соответствует санитарным нормам. Растворенный кислород в исследованных пробах содержится в пределах от 3,5 мг/л до 3,9 мг/л при ПДК – 4 мг/л. Показания БПК в поверхностных водах также варьируют в пределах от 2,5 мг/л до 2,8 мг/л, при ПДК=3 мг/л, т.е. их показания приближены к уровню ПДК.

Как показали анализы, ИЗВ в г. Риддер был равен 0,99 у.е., что характеризует поверхностную воду как чистую и относит ее ко 2 классу качества (рис. 2).

В р. Хареузовка выявлены превышения цинка 1,8 мг/л и свинца 0,04 мг/л и ИЗВ составил 0,5 у.е., что показывает воду как чистую, 2 класс качества.

В п. Глубокое протекает р. Иртыш и р. Глубочанка. В воде открытых водоемов р. Иртыш по данным собственных исследований выявлено превышение цинка в среднем 2,8 мг/л. Растворенный кислород содержится в пределах от 2,9 мг/л до 3,3 мг/л при ПДК 4 мг/л. Показания БПК в поверхностных водах также варьируют в пределах от 2,1 мг/л до 2,4 мг/л, при ПДК=3 мг/л, т.е. их показания приближены к уровню ПДК. В этой связи ИЗВ открытых водоемов в п. Глубокое составил 0,985 у.е., вода чистая.

По данным собственных исследований, выявлено превышение цинка 5,7 мг/л в р. Глубочанка, где ИЗВ равен 1,05 у.е., что показывает умеренное загрязнение (рис. 2).

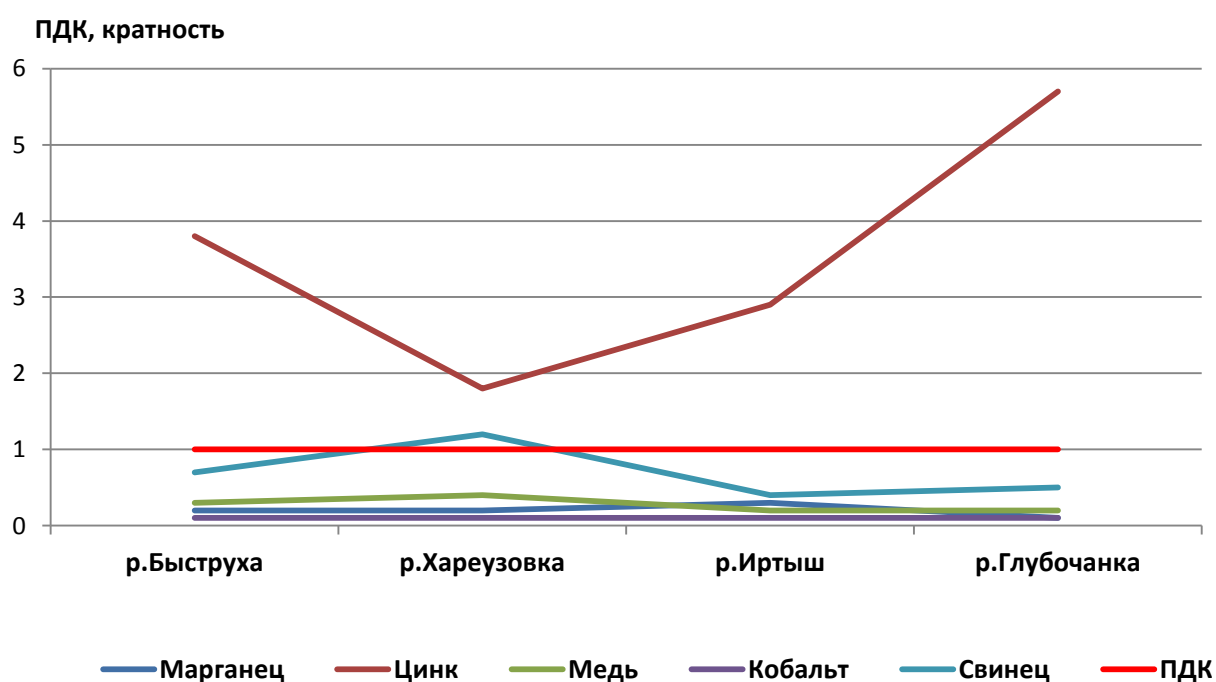


Рис. 2. Содержание тяжелых металлов в воде открытых водоемов г. Риддер и п. Глубокое

Выводы. По результатам собственных исследований в питьевой воде г. Риддер превышения по тяжелым металлам не наблюдались. ИЗВ в среднем равен 0,25 у.е. В питьевой воде п. Глубокое ИЗВ равен 0,38 у.е., что характеризует воду как чистую и относит ко 2 классу качества. Индекс загрязнения воды р. Быструха составил 0,78 у.е. В р. Хареузовка ИЗВ – 0,48 у.е. Это значит, что исследованные воды относятся ко 2 классу качества и расцениваются как чистые.

В р. Иртыш ИЗВ составил 0,76 у.е. – вода чистая (2 класс качества). В р. Глубочанка ИЗВ равен 1,05 у.е., что свидетельствует об умеренном загрязнении. Основными загрязнителями поверхностных вод являлись цинк и свинец.

Список литературы:

1. Архангельский В.И. Состояние питьевого водоснабжения в Республике Казахстан: проблемы и пути решения // Гигиена и экология человека. – 2012.– № 2.–С. 178–179.
2. Большаков А.М., Новикова И.М. Загрязнение водных ресурсов в промышленных зонах // Общая гигиена.–2002. – № 4. – С. 384.
3. Гончарук Е.И. Состояние воды открытых водоемов на техногенной зоне // Коммунальная гигиена. – 2006. – № 1. – С. 440.
4. ГОСТ 24481-80 «Вода питьевая. Отбор проб».
5. ГОСТ 2874-73 «Вода питьевая».
6. Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. – М.: Госкомгидромет СССР, 1988. – 8 с.
7. Степанова И.В. Загрязнение водных ресурсов // Санитария и гигиена питания. – 2010. – № 1. – С. 224–231.
8. Трушкина Л.Ю., Трушкин А.Г., Демьянова Л.М. Техногенные загрязнения окружающей среды // Гигиена и экология человека. – 2003. – № 2. – С 447.