

СОДЕРЖАНИЕ МЕТАЛЛОВ В ИСТОЧНИКАХ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН ЛИКВИДИРОВАННЫХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ (ПАРТИЗАНСКИЙ РАЙОН, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ РОССИИ)

Н. В. ГрушакOVA, О. Д. Арефьева, А. Л. Шкуратов, Е. Ф. Гриненко

Дальневосточный федеральный университет, Школа естественных наук,
ул. Суханова 8, 690091 Владивосток, Российская Федерация; gruwakova.nv@dvfu.ru

В России добыча полезных ископаемых является стратегически-перспективным направлением, в котором угледобывающая отрасль уступает только добыче сырой нефти и природного газа. Однако именно предприятия угольного производства оказывают наиболее масштабное негативное экологическое воздействие на загрязнение окружающей среды, в частности, водных бассейнов [1]. Основную роль в этих негативных процессах, как показывают многочисленные исследования [2–5], играют техногенные геохимические потоки, формирующиеся как на стадии эксплуатации угольных месторождений, так и вследствие ликвидации нерентабельных шахт [6]. Анализ литературных данных и результатов собственных исследований показал, что динамика затопления является ведущим техногенным фактором, который определяет загрязнение высокоминерализованными и токсичными шахтными водами подземных и поверхностных источников водоснабжения [7].

Партизанское угольное месторождение юга Дальнего Востока интенсивно разрабатывалось подземным способом с 1918 г. по 1998 г. Природные ландшафты были трансформированы в техногенные ландшафты. К концу 1996 г. практически все шахты г. Партизанска были ликвидированы самозатоплением. В местах просадок вблизи терриконов происходит просачивание шахтных вод к поверхности, что приводит к загрязнению природных вод и почв [5].

Цель настоящей работы – определение содержания металлов в источниках нецентрализованного питьевого водоснабжения промышленных зон ликвидированных угольных шахт Партизанского р-на Приморского края.

Объектами исследования были источники нецентрализованного питьевого водоснабжения г. Партизанска, с. Новицкого и техногенные воды, отобранные в промышленных зонах ликвидированных угольных шахт «Углекаменская», «Авангард», «Нагорная» Партизанского каменноугольного бассейна. Исследования проводились в 2015–2016 гг. в весенне-летний и осенний периоды. Содержание металлов определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии на спектрометре параллельного действия с индуктивно-связанной плазмой ICPE-9000 фирмы «Shimadzu». Статистический анализ результатов исследований химического состава техногенных вод был проведён с использованием StatSoft Statistica 10.0.

Результаты исследования на содержание металлов в нецентрализованных источниках водоснабжения представлены в таблице. Cd, Co, Cr, Pb, Cu и Ni идентифицированы в данных водных объектах не были. Сравнение полученных концентраций металлов с установленными ПДК для питьевых источников [8] не выявило превышения норм содержания металлов.

В предыдущих наших исследованиях было показано, что техногенные воды, отобранные в промышленных зонах ликвидированных шахт «Углекаменская», «Авангард», «Нагорная» Партизанского каменноугольного бассейна, содержат катионы металлов [9]. Техногенные воды подвержены загрязнению катионами Mn, его концентрация может изменяться от 7 до 50 ПДК. Вероятней всего это связано с нахождением марганецсодержащих минералов в составе углей Партизанского бассейна, из которых под воздействием атмосферных процессов вымываются катионы Mn. В исследуемых техногенных водах были определены катионы Al, Li, Sr и Zn. Pb, Co, Cd, Cu и Mn были идентифицированы только в отдельные сезоны. Наибольшее содержание Cd (1,3–2 ПДК) было на ликвидированной шахте «Авангард», а содержание Cu – на шахте «Нагорная» (3,5 ПДК). Превышения установленных нормативов по содержанию катионов Li (до 6 ПДК) отмечалось в пробах, отобранных на шахтах «Углекаменская» и «Нагорная».

Для установления влияния техногенных вод на содержание металлов в нецентрализованных источниках водоснабжения был проведён корреляционный анализ. Для анализа были использованы экспериментальные данные по химическому составу техногенных вод, отобранных в промышленных зо-

нах ликвидированных угольных шахт Партизанского каменноугольного бассейна, и концентрациям металлов, идентифицированных в нецентрализованных источниках водоснабжения.

Таблица – Содержание металлов в источниках нецентрализованного питьевого водоснабжения

Металлы	ПДК [8]	с. Новицкое					г. Партизанск
		колодец	колодка	родник	ключ	скважина	родник
Al	0,5	0,152	0,096	0,055	0,097	0,123	0,111
Ba	0,1	0,054	0,016	0,011	0,016	0,021	0,055
Fe	0,3	0,035	0,043	0,010	0,027	0,036	0,059
Li	–	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003
Sr	7,0	0,117	0,052	0,049	0,067	0,105	0,298
Mn	0,1	0,003	0,004	<0,002	<0,002	0,005	0,052
Zn	5,0	0,026	0,066	0,181	0,018	0,080	0,244

Проведённое исследование показало, что статистически значимые коэффициенты корреляции между данными параметрами практически отсутствуют. Существует только средняя связь (+0,64) между содержанием Li в техногенных водах и источниках нецентрализованного водоснабжения. Возможно, отсутствие действительной связи между данными показателями связано с недостаточным объёмом выборки.

Таким образом, существует тенденция к загрязнению тяжёлыми металлами источников нецентрализованного водоснабжения, но на данном этапе превышение установленных норм содержания металлов не наблюдается. Техногенные воды практически не оказывают влияния на исследованные нецентрализованные источники питьевого водоснабжения г. Партизанска и с. Новицкое.

1. Плеханова В. А. Новая технология очистки шахтных вод // European Research. 2016. № 4(15). С. 57–60.
2. Лисутина Л. А., Ганичева Л. З., Павлов А. В. Оценка состояния природных объектов Восточного Донбасса // Инженерный вестн. Дона. 2012. № 3 (21). С. 833–835.
3. Головки И. В. Проблемы влияния на природную среду массового затопления угольных шахт // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2004. № 6. С. 148–150.
4. Гавришин А. И. Особенности формирования химического состава шахтных вод Восточного Донбасса за столетний период // Геология и геофизика юга России. 2015. № 4. С. 57–65.
5. Тарасенко И. А. О состоянии окружающей природной среды в районах ликвидированных угольных шахт (на примере Партизанского района Приморского края) // Вестн. Дальневосточного отделения РАН. 2010. № 3. С. 113–118.
6. Закруткин В. Е., Гибков Е. В. Техногенные геохимические потоки угледобывающих территорий и их влияние на окружающую среду (на примере Донецкого бассейна) // Изв. высш. учебных заведений. Северо-кавказский регион. Сер.: Естественные науки. 2016. № 3(191). С. 66–71.
7. Молев М. Д., Стуженко Н. И., Гончарова А. С. Исследование загрязнения источников водоснабжения шахтными водами на территории Ростовской области // Актуальные проблемы современной науки в 21 веке: матер. X Международ. науч.-практ. конф. 2016. С. 50–51.
8. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Введ. 01.01.2002. 53 с.
9. Грущакова Н. В., Гриненко Е. Ф. Экологическое состояние техногенных вод промышленных зон ликвидированных угольных шахт г. Партизанска Приморского края // Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке : сб. научных статей молодых учёных. Владивосток, 2016. Вып. 12. С. 45–49.

УКД 550.42

ЛИТО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОСТАВА РЕЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ЗОН (НА ПРИМЕРЕ г. ЗАПОРОЖЬЕ)

В. А. Емельянов¹, Е. И. Наседкин¹, И. В. Кураева², Ю. Ю. Войтюк², А. Н. Иванова¹

¹ Институт геологических наук НАН Украины, ул. О. Гончара 55-б, 01054 Киев, Украина; eva@nas.gov.ua

² Институт геохимии, минералогии и рудообразования НАН Украины,
пр. Палладина 34, 03680 Киев, Украина; yuliasun86@mail.ru

Как отмечается в работах современных специалистов-экологов, в том числе белорусских учёных (А. К. Карабанов), изучение проблем природопользования и охраны природы входит в число