

УДК 622(571.54)

ОТХОДЫ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ ДЖИДИНСКОГО ВОЛЬФРАМО-МОЛИБДЕНОВОГО КОМБИНАТА)**Дмитриева Н.Г.***ФГБУН «Байкальский институт природопользования СО РАН», Улан-Удэ,
e-mail: Nbv984@yandex.ru*

Развитие промышленных объектов, освоение новых месторождений увеличивают объемы всевозможных отходов производства, исчисляемые миллиардами тонн, ухудшая экологическое состояние природной среды. Не только функционирующие предприятия горнорудной промышленности несут вред окружающей среде и состоянию здоровья населения, проживающего в промышленных городах, не меньшую экологическую опасность в настоящее время представляют скопившиеся промышленные отходы прошлых лет. Данная статья посвящена проблеме экологических последствий промышленной деятельности горнодобывающего предприятия на примере Джидинского вольфрамо-молибденового комбината на территории Закаменска в Республике Бурятия. Интенсивное загрязнение природных вод и почв происходило на протяжении всей деятельности комбината. В непосредственной близости от селитебной застройки города Закаменска складировались огромные массивы техногенных песков промышленного производства Джидинского вольфрамо-молибденового комбината. Их общая масса составляет более 40 млн тонн, которые в свое время и сейчас негативно воздействуют на экологическое состояние окружающей природной среды. Под воздействием техногенных отходов, образованных еще в период функционирования самого предприятия, находятся и водные объекты, в которых все еще содержатся различные вредные вещества, такие как кадмий, марганец, пагубно влияющие на современное состояние природной среды Закаменска. Река Модонкуль – главная водная артерия Закаменского района, которая подвергается интенсивному загрязнению химическими веществами. По результатам проведенного системного мониторинга за изменениями качества окружающей природной среды, показывающего техногенное загрязнение территории Закаменска, разработан и выполнен комплекс экологических мероприятий по ликвидации отходов и накопленного вреда окружающей среде. Отходы, которые находятся на территории Закаменска в виде техногенных песков, можно перерабатывать и использовать в различных отраслях, например в строительной индустрии. Имеется возможность получать новую высококачественную продукцию, которую можно будет поставлять на международные рынки.

Ключевые слова: Республика Бурятия, промышленные отходы, окружающая среда, хвостохранилище, экологические последствия, Джидинский вольфрамо-молибденовый комбинат, техногенные пески, месторождения полезных ископаемых, рекультивация, горнорудное производство, Закаменск

MINING WASTE (ON THE EXAMPLE OF THE DZHIDINSKY TUNGSTEN – MOLYBDENUM COMMINE)**Dmitrieva N.G.***Baikal Institute of Nature Management SB RAS, Ulan – Ude, e-mail: Nbv984@yandex.ru*

Development of industrial facilities and new fields increase the volume of all sorts of waste production, estimated by billions of tons, worsening the ecological state of the natural environment. Not only the functioning of mining industry is harmful to the environment and health of the population living in industrial cities, no less environmental danger is now represented by the accumulated industrial waste of the past years. This article deals with the environmental impact of the mining industry of Dzhida tungsten-molybdenum plant in the territory of Zakamensk in the Republic of Buryatia. Intensive contamination of natural waters and soils occurred throughout the plant's activities. In the immediate vicinity of the residential development of the city of Zakamensk, huge arrays of man-made sands of industrial production of Dzhida tungsten-molybdenum plant were stored. Their total weight is more than 40 million tons, which at the time and now negatively affect the ecological state of the natural environment. Under the influence of man-made waste are also water objects, which still contain various harmful substances, such as, cadmium, manganese, influence perniciously to the modern state of the natural environment of Zakamensk. The Modonkul River, the main waterway of the of the Zakamensk district, is subject to intense chemical contamination. As a result of the systematic monitoring of changes in the quality of the natural environment, showing man-made pollution of the territory of Zakamensk, the set of environmental measures to eliminate waste and accumulated damage to the environment has been developed and implemented. Waste, located in the territory of Zakamensk in the form of man-made sands can be processed and used in various industries, for example, in the construction industry. It is possible to obtain new high-quality products that can be delivered to international markets.

Keywords: Republic of Buryatia, waste, environment, tailings, environmental impacts, Dzida tungsten – molybdenum plant, technogenic sands, mineral deposits, environmental status, mining industry, Zakamensk

Развитие промышленных объектов, освоение новых типов месторождений полезных ископаемых увеличивает объемы промышленных отходов, которые исчисляются миллиардами тонн. Значительное количество отходов образуются в горнодобывающей промышленности, поскольку

при разработке и добыче месторождений нарушается целостность природной среды, образуются вскрышные породы, которые накапливаются в хвостохранилищах [1].

Развитие горнодобывающей деятельности в Республике Бурятия на современном этапе определяет как экономическую вы-

году, так и неблагоприятное воздействие на окружающую среду. В Республике Бурятия наибольшее количество отходов образуется при добыче полезных ископаемых, в 2019 г. оно составило 95,0% [2].

Наносят вред окружающей среде предприятия, которые на сегодняшний день ведут добычу и разработку месторождений: ООО «Бурятская горнорудная компания», ООО «Восточно-Сибирская горная компания», АО «Разрез Тугнуйский», ООО «Угольный разрез», ПАО «Бурятзолото» и др.

Не меньшую опасность представляет закрытый Джидинский вольфрамо-молибденовый комбинат, в результате прошлой хозяйственной деятельности которого накопленные отходы представляют экологические проблемы, которые в свою очередь негативно влияют и на условия жизни населения [3].

Целью исследования являлось рассмотрение проблемы скопившихся отходов закрытого горнодобывающего предприятия на примере Джидинского вольфрамо-молибденового комбината и определение возможности переработки техногенных песков для их дальнейшего использования.

Материалы и методы исследования

При написании данной статьи применялся комплекс методов исследования: системный, сравнительно-географический, историко-географический. Были использованы журналы, статьи из сборников, интернет-ресурсы.

Результаты исследования и их обсуждение

В Республике Бурятия накоплено огромное количество отходов промышленности, оказывающих пагубное влияние на природные компоненты окружающей среды. Крупным промышленным предприятием прошлого времени был Джидинский комбинат (ДВМК), который являлся одним из ведущих по производству и добыче вольфрама, молибдена. За свою длительную производственную деятельность комбинат оставил после себя промышленные отходы, которые привели к интенсивному загрязнению атмосферного воздуха, почвы, и грунтовых вод.

В результате экстенсивной добычи вольфрама и молибдена на территории Джидинского рудного района сформировался проблемный ареал экологического неблагополучия, выявленный в период работы над

территориальной комплексной схемой охраны природы (ТерКСОП) озера Байкал [4].

В разрабатываемых рудах Джидинского комбината содержались элементы второго и третьего классов опасности, что повлекло за собой негативные последствия экологического состояния всей территории г. Закаменска (рис. 1).



Рис. 1. Техногенные образования в виде песков

Особую опасность представляло хвостохранилище объемом 10,03 млн т отходов, которое на протяжении многих лет было источником загрязнения города Закаменска, реки Модонкуль и ее притока – ручья Инкур [5].

Карьерные, штольневые, подотвальные воды и техногенные пески хвостохранилища являлись основными источниками загрязнения территории г. Закаменска. Площадь, занимаемая отходами, составляет около 700 га [6]. За период работы горнодобывающего предприятия отходы складировались в двух хвостохранилищах, первое – называемое Джидинским месторождением лежалых техногенных песков, непосредственно примыкало к промплощадке предприятия и к городу Закаменску. Второе хвостохранилище – гидроотвал, расположен в устье реки Барун-Нарын.

После закрытия комбината, в 2013 г. в Бурятии начались мероприятия по ликвидации экологических последствий деятельности комбината в рамках Федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал», рассчитанной до 2020 г. Были проведены мероприятия по вывозу техногенных песков, которые были перемещены из долины р. Модонкуль в хвостохранилище ручья Барун-Нарын. Техногенные пески являлись основным источником загрязнения окружающей среды токсичными элементами, их состав относится к наиболее стойким за-

грязнителям, посаженные здесь деревья неизбежно гибнут [7].

Вывоз песков и вскрытие свежих слоев обнажили борта песков. Воздушные потоки подхватывали вскрывшуюся свежую пыль, которая поднималась в воздух и разносилась по всему городу. На всей территории Закаменска появились песчаные бури, накрывающие улицы, дома, гаражи, детские площадки.

Все было засыпано опасной пылью, превышающей предельно допустимые концентрации взвешенных веществ. В результате ветрового переноса пыли с хвостохранилищ приземные концентрации достигали 15 ПДК [8].

Экологическая обстановка г. Закаменска на протяжении долгого времени оставалась неблагоприятной. Одним из главных экологических последствий закрывшегося Джидинского комбината являлось распространение на большие расстояния пыли и химических веществ, которые негативно повлияли на здоровье местного населения Закаменска.

Согласно данным Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия в Закаменском районе за последние 3 года отмечается рост показателей общей заболеваемости с 35492,4 случая на 100 тыс. в 2016 г. до 35666,2 в 2018 г. [9].

После вскрытия слоев песка степень запыления г. Закаменска стала невыносимой для нормальной жизни населения (рис. 2, 3).

Окружающую среду Закаменска загрязняли карьеры, штольни, хвостохранилища, отвалы вскрышных пород. За последние годы проводились многочисленные исследова-

ния по негативному влиянию промышленной деятельности Джидинского комбината на современное состояние природной среды Закаменска, в том числе и водных объектов.

Анализ последних результатов исследований о состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2019 г. выявил, что в 9 районах республики, в том числе в Закаменском районе, доля населения, потребляющего недоброкачественную питьевую воду, выше показателей по республике [9].

Качество воды в р. Модонкуль в течение многих лет признается контролирующими органами чрезвычайно низким. Ретроспективный анализ имеющихся материалов по оценке состояния водотока – реки Модонкуль, свидетельствует о серьезной экологической проблеме – загрязнении реки Модонкуль вредными химическими веществами (кадмием, марганцем). В период работы предприятия в Модонкуль попадали шахтные, карьерные воды, ливневые стоки, смывающие загрязняющие вещества с лежалых хвостов комбината, расположенных на склоне долины реки.

В 2019 г. река Модонкуль стала интенсивно окрашиваться в ярко-оранжевый цвет. Источником ее загрязнения стала шахта закрытого вольфрамового рудника «Холтосон».

Роспотребнадзором были отобраны пробы воды для проведения микробиологического и химического анализа, в результате было обнаружено содержание загрязняющих химических веществ в р. Модонкуль, превышающее допустимые нормы от 10 до 50 раз по кадмию, меди, мышьяку, вольфраму [10] (рис. 4).



Рис. 2. Запыленность города песком



Рис. 3. Пыль от техногенных песков



Рис. 4. Река Модонкуль



Рис. 5. Расчищенное хвостохранилище

Исследование воды реки Модонкуль проводилось в 3 контрольных створах. В первом контрольном створе реки (в 2 км выше г. Закаменск) до впадения в нее шахтных вод содержание меди в 1,6 раза превышало значение ПДК [11].

Вредные вещества из реки попадают в р. Джиду, та, в свою очередь, впадает в Селенгу, которая является главным притоком Байкала, что несет серьезную опасность для озера.

Чтобы не допустить влияния р. Модонкуль на оз. Байкал, необходимо провести мероприятия по строительству сооружений для очистки шахтных вод штольни «Западная», очистку подотвальных вод р. Гуджирка, необходимы работы по предотвращению водной эрозии по левобережным и правобережным склонам долины Модонкуль.

На ликвидацию экологических последствий закрывшегося Джидинского комбината за счет внебюджетных источников реализованы работы на общую сумму 1 884 960 тысяч рублей в 2012–2019 гг. Также планируется реализовать в рамках ФЦП мероприятия «капитального характера» стоимостью реализации проектных решений 1,7 млрд рублей [12].

Согласно программе, которая была направлена на ликвидацию экологического ущерба, были проведены работы горнотехнической и биологической рекультивации земель (рис. 5).

Было вывезено более 2 млн кубометров техногенного песка и проведена рекультивация около 140 га. Построены временные дороги для вывоза техногенных песков с площади хвостохранилища. В 2012–2020 гг. выполнялись мероприятия по благоустройству города Закаменска в рамках ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-

экономическое развитие Байкальской природной территории». В 2020 г. по ФЦП «Охрана озера Байкал» запланировано финансирование в 496,4 млн рублей. Будут продолжены мероприятия по ликвидации экологических последствий деятельности Холбольджинского угольного разреза, а также ликвидация экологических последствий Джидинского вольфрамо-молибденового комбината [13].

В целом экологические проблемы, связанные с образованием отходов, остаются не совсем решенными, т.к. на территории Закаменска все еще находятся песчаные отвалы с вредными отходами. Закрывшийся Джидинский вольфрамо-молибденовый комбинат не функционирует, однако население Закаменска до сих пор ощущает на себе последствия его деятельности.

Местные органы власти планировали ликвидировать штольные воды в Закаменске за счет строительства очистных сооружений. Но их строительство и эксплуатация очень дорогостоящая. И здесь необходимо привлечение частного инвестора и государства.

Заключение

На современном этапе необходимо разработать механизм частно-государственного партнерства для реализации проекта по переработке отходов и доизвлечению полезных компонентов на территории горно-обогатительного комбината. Сегодня во всем мире актуально перерабатывать промышленные отходы.

Многие развитые зарубежные страны практикуют политику сбережения минеральных ресурсов, при этом вовлекая в переработку техногенные месторождения, утилизируя отходы производства и раз-

рабатывая технологии переработки этих отходов.

Именно переработка и утилизация их необходимы, т.к. благодаря современным технологиям имеется реальная возможность получать новую высококачественную продукцию. Отходы, которые необходимо переработать, можно рационально использовать в различных сферах. Например, при производстве строительных материалов, в дорожном строительстве. Для производства строительных материалов пригодны не менее 30% вскрышных пород и отходов обогащения. Техногенные пески можно использовать в качестве заполнителей при получении бетонов.

По нашему мнению, есть большая вероятность возобновления промышленного производства на территории закрывшегося вольфрам-молибденового комбината и открытие новых горнодобывающих предприятий, т.к. Закаменский район Республики Бурятия достаточно развит в промышленном плане, недра территории богаты различными полезными ископаемыми. Сохранились запасы вольфрамовых руд нижних горизонтов рудника Холтосон и карьера Инкур.

Список литературы / References

1. Даваахуу Нямдорж. Эколого-экономический SWOT – анализ деятельности КОО «Предприятие Эрдэнэт» // Теория и практика экономического регулирования природопользования и охраны окружающей среды: сб. трудов XX междунар. научно-практ. конф. Рос. об-ва экологической экономики. М., 2015. С. 238–243.
2. Davaaau Nyamdorj. Eco-economic SWOT – analysis of the activities of the Company Erdenet // Teoriya i praktika ekonomicheskogo regulirovaniya prirodopol'zovaniya i okhrany okruzhayushchey sredy: sb. trudov XX mezhd. nauchno-prakt. konf. Ros. ob-va ekologicheskoy ekonomiki. M., 2015. P. 238–243 (in Russian).
3. Министерство природных ресурсов Республики Бурятия: государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2019 году». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.minpriroda-rb.ru/> (дата обращения: 02.11.2020).
4. Ministry of Natural Resources of the Republic of Buryatia: State Report on the State and Environmental Protection of the Republic of Buryatia in 2019. [Electronic resource]. URL: <http://www.minpriroda-rb.ru/> (address date: 02.11.2020) (in Russian).
5. Потравный И.М., Генгут И.Б., Даваахуу Н. Механизм создания и использования ликвидационных фондов при закрытии горнодобывающих предприятий // Недропользование. XXI век. 2016. № 1. С. 118–126.
6. Potravnyi I.M., Gengut I.B., Davaahuu N. The mechanism of creation and use of liquidation funds at the closure of mining enterprises // Nedropol'zovaniye. XXI vek. 2016. No. 1. P. 118–126 (in Russian).
7. Территориальная комплексная схема охраны природы озера Байкал. М.: Гипрогор, 1987.
8. Territorial integrated scheme of conservation of nature of Lake Baikal. M.: Giprogor, 1987 (in Russian).
9. Иванова О.А., Куклина Т.С. Экологические последствия добычи вольфрамовых руд (на примере Закаменского района Республики Бурятия) // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле Российской академии естественных наук. Геология, поиски и разведка рудных месторождений. 2016. № 3 (56). С. 95–101.

Ivanova O.A., Kuklina T.S. Environmental consequences of the extraction of tungsten ores (on the example of the zakamen district of the Republic of Buryatia) // Izvestiya Sibirskogo otdeleniya Sektzii nauk o Zemle Rossiyskoy akademii yestestvennykh nauk. Geologiya, poiski i razvedka rudnykh mestorozhdeniy. 2016. No. 3 (56). P. 95–101 (in Russian).

6. Экономика предприятия: Учебник для вузов / Под редакцией профессора В.Я. Горфинкеля, проф. В.А. Швандара. 4-е изд., переработанное и дополненное М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. С. 478–483.

Economics of the enterprise: textbook for universities / Edited by Professor V.Y. Gorfinkel, Prof. V.A. Schwandara. 4th, redesigned and supplemented by M.: UNITY-DANA, 2007. P. 478–483 (in Russian).

7. Информационный портал «Байкал–Lake». Экологические проблемы Закаменского района. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.baikal-center.ru/books/element.php?ID=1194> (дата обращения: 02.11.2020).

Baikal-Lake information portal. Environmental problems in the region. [Electronic resource]. URL: <http://www.baikal-center.ru/books/element.php?ID=1194> (address date: 02.11.2020) (in Russian).

8. Министерство природных ресурсов Республики Бурятия: государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия». [Электронный ресурс]. URL: http://www.minpriroda-rb.ru/activity/index.php?SECTION_ID=921 (дата обращения: 02.10.2020).

Ministry of Natural Resources of the Republic of Buryatia: State Report on the State and Environmental Protection of the Republic of Buryatia. [Electronic resource]. URL: http://www.minpriroda-rb.ru/activity/index.php?SECTION_ID=921 (address date: 02.11.2020) (in Russian).

9. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия: государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Бурятия в 2019 г.». [Электронный ресурс]. URL: <http://03.rospotrebnadzor.ru> (дата обращения: 30.10.2020).

The Federal Service for Consumer Protection and Human Welfare for the Republic of Buryatia: State Report on the State of Sanitary and Epidemiological Well-Being of the Population in the Republic of Buryatia in 2019. [Electronic resource]. URL: <http://03.rospotrebnadzor.ru> (address date: 30.10.2020) (in Russian).

10. Информационное агентство «Байкал – Daily». В Бурятии в ставшей оранжевой реке загрязняющих веществ в 50 раз больше нормы. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.baikal-daily.ru/news/20/369395/> (дата обращения: 30.10.2020).

Baikal Daily news agency. In Buryatia, pollutants in the orange river are 50 times the norm. [Electronic resource]. URL: <https://www.baikal-daily.ru/news/20/369395/> (address date: 30.10.2020) (in Russian).

11. Ульзетуева И.Д., Хахинов В.В., Корсун Л.Н., Митыпова О.А. Гидрохимическая характеристика воды реки Селенга // Вестник Бурятского государственного университета. 2009. № 3. С. 38–40.

Ulyzetuyeva I.D., Khakhinov V.V., Korsun L.N., Mitypova O.A. Hydrochemical characteristic of the selenga River water // Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. 2009. No. 3. P. 38–40 (in Russian).

12. Информационное агентство «Восток Телеинформ». В Минприроды Бурятии рассказали, что происходит вокруг Джидинского комбината: интервью министра природных ресурсов Алексея Хандархаева. [Электронный ресурс]. URL: <https://vtinform.com/podrobnosti/156764/> (дата обращения: 23.10.2020).

East Teleinform news agency. The Ministry of Natural Resources of Buryatia told what is happening around the Jidin plant: an interview with The Minister of Natural Resources Alexei Khandarkhayeva. [Electronic resource]. URL: <https://vtinform.com/podrobnosti/156764/> (address date: 23.10.2020) (in Russian).

13. Информационное агентство «Байкал–Daily». В Бурятии выделяют полмиллиарда на ликвидацию экологического ущерба. [Электронный ресурс]. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/219185045> (дата обращения: 08.11.2020).

Baikal-Daily news agency. In Buryatia, half a billion will be allocated to eliminate environmental damage. [Electronic resource]. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/219185045> (address date: 08.11.2020) (in Russian).