

ЭКОЛОГИЯ

УДК 574:502.7

А.А. Вайс, О.С. Артемьев

КОМПЛЕКС ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «АРТЕЛЬ СТАРАТЕЛЕЙ ЗАПАДНАЯ»

На основе анализа экологического состояния ООО «Артель старателей западная» установлена степень соответствия проводимых мероприятий требованиям охраны окружающей среды.

Ключевые слова: природоохранные мероприятия, артель, экологическая документация, источник загрязнения, отходы, рекультивация.

A.A. Vais, O.S. Artemyev

THE COMPLEX OF NATURE PROTECTION ACTIONS IN THE MINING ENTERPRISE LTD "PROSPECTORS ARTEL ZAPADNAYA"

On the basis of the ecological condition analysis of Ltd "Prospectors Artel Zapadnaya", the compliance degree of carried-out actions to the environmental protection requirements is established.

Key words: nature protection actions, artel, ecological documentation, pollution source, waste, recultivation.

Введение. ООО «Артель старателей Западная» – горнодобывающее предприятие, расположенное на территории Республики Бурятия. Одна из промплощадок предприятия (Кедровский рудник) расположена в высокогорном поясе Южно-Муйского хребта в 100 км от п. Таскино, в 30 км от с. Ирокинда, вне водоохраной зоны р. Тулдунь – притока р. Витим. Непосредственно в районе расположения рудника, где сосредоточено производство, климат с холодной малоснежной продолжительной зимой и умеренно тёплым летом. Среднегодовая температура воздуха $-8,1^{\circ}\text{C}$; средняя температура января $-31,9^{\circ}\text{C}$; июля $+15,1^{\circ}\text{C}$. Годовая сумма осадков составляет для многоводного года 486 мм, среднего по водности года – 410 мм, маловодного года – 374 мм.

На рисунке 1 представлен ландшафт месторасположения Кедровского рудника [1]. Промплощадка обогатительного комплекса находится в районе распространения многомерзлотных пород, мощность которых достигает 200 м в глубину. Сезонное оттаивание растительного слоя с ненарушенной поверхностью до 1,2 м.

Основным видом деятельности предприятия является добыча золотокварцевых руд Кедровского месторождения подземным способом. Готовая продукция представляет собой золотосеребряные слитки (сплав Доре).



Рис. 1. Рудник Кедровский

Цель исследований. Разработка комплекса природоохранных мероприятий для горнодобывающего предприятия.

Задачи исследований:

- проанализировать экологическое состояние предприятия;
- выявить соответствие проектной нормативной экологической документации существующему экологическому положению на предприятии;
- предложить комплекс природоохранных мероприятий.

Результаты исследований. *Влияние горнодобывающей промышленности на состояние окружающей среды.* Горнодобывающая промышленность в нашей стране характеризуется возрастающими объемами добычи полезных ископаемых. Рост объемов добычи полезных ископаемых осуществляется за счёт развития прогрессивного открытого и подземного способов ведения горных работ.

Горнопромышленный комплекс в настоящее время превратился в один из крупнейших источников нарушения и загрязнения природной среды. Спектр влияния на биосферу разрушенных ландшафтов, распространение загрязнителей, образующихся в результате деятельности горнодобывающих и обогатительных предприятий, достаточно широк. Общая площадь нарушенных земель в России превышает 2 млн га, темпы рекультивации отстают от темпов нарушения земель. Прямое влияние предприятий состоит в разрушении и преобразовании ландшафтов процессами техногенной денудации и аккумуляции. Косвенное воздействие состоит в загрязнении природных объектов токсичными выбросами и выпусками, загрязнителями, рассеивающимися при дефляции отвалов, эксплуатации энергетических объектов. Длительное или интенсивное воздействие на природные почвенно-растительные компоненты ландшафта вызывает их полную деструкцию и последующую активизацию природных экзогенных процессов, водной или ветровой эрозии. Воздействие на ландшафты подземных горных разработок проявляется в образовании на поверхности земли отвалов вскрышных и вмещающих пород; хвосто- и шламохранилища; разного рода провалов и впадин, различной формы и глубины.

Обнажённые горные породы в бортах провалов, поверхность терриконов, хвосто- и шламохранилищ нередко становятся источником пылеобразования, а при разработке горючих полезных ископаемых – дыма. Они же могут оказаться и в грунтовых водах, формирующих свой химический состав в провальных мульдах и отвальных породах. Помимо воздействия на рельеф поверхности земли, подземные горные разработки могут также приводить к загрязнению воздуха, поверхности почвы, растительности и подземных вод [2]. В связи с этим необходимо проводить природоохранные мероприятия на горнодобывающих предприятиях, чтобы предотвратить дальнейшее негативное воздействие на окружающую среду.

Технология производства. Вскрытие золотокварцевых жил производится штольнями. Рациональной системой разработки признана сплошная система выемки руды с мелкошпуровой их отбойкой и применение распорного крепления с оставлением предохранительных целиков. Отбойка руды и породы при проходке горно-подготовительных выработок и ведении очистных работ осуществляется буровзрывным способом.

Технология переработки золотосодержащей руды включает следующие основные стадии и операции:

- рудоподготовка (дробление);
- гравитационное обогащение с получением «золотой головки» и гравитационного концентрата;
- гидromеталлургическая переработка «золотой головки» и цинкового осадка.

В технологическую цепь аппаратов входят: дробильный комплекс, модульный обогатительный комплекс, установка выщелачивания гравиконоцентрата, насосная станция оборотной воды, хвостохранилище.

Источники воздействия на природную среду. Источники загрязнения воздуха на руднике «Кедровский»:

- Вахтовый посёлок. Источниками загрязнения в посёлке являются: котельная, склад золы древесной, отопительные печи жилых помещений и бани, кузница, пекарня, автотехника, электросварочный пост.

- Промплощадка рудника «Кедровский». Источниками загрязнения на промплощадке рудника являются: аккумуляторная, автотранспортная техника, экскаваторы, электросварочные посты, дизельные электростанции (ДЭС), дробильно-сортировочная установка, склад дроблёной руды, топливозаправщики, секции хвостохранилища, плавильное отделение ЗИУ, установка выщелачивания (УВ), установка сорбционного выщелачивания, химическое и дробильное отделение аналитической лаборатории.

- Горный участок. Источниками загрязнения на горном участке являются: пыль от бурения, скрепирование, погрузки руды в подземных выработках, газ от взрывных работ и дизельной погрузодефицитной машины, пункты погрузки руды в автосамосвалы, автотракторная техника, печи в бытовых помещениях, дизельная электростанция ДЭС.

Загрязнение воздушного бассейна. Согласно проведённой инвентаризации, всего по ООО «Артель старателей Западная» зафиксирован 81 источник выброса (43 – организованных, 38 – неорганизованных). Перечень загрязняющих веществ представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень загрязняющих веществ

Наименование вещества	Класс опасности	Выбросы загрязняющих веществ, т/год
Кальция гипохлорид	-	10,822
Кальция оксид	-	34,032
Натрия цианид	-	22,442
Бенз(а)пирен	1	0,138*10 ⁻⁴
Пыль неорганическая	3	78,83
Водород хлористый	2	3,242
Углерода оксид	4	4,300
...
Всего		140,2615

На ближайшую перспективу на предприятии не планируется увеличение объёмов выполняемых работ, связанных с увеличением количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, поскольку расчёт выбросов произведён на период выполнения максимального объёма работ.

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятии установлено три пылегазоулавливающих устройства. К природоохранным мероприятиям по очистке загрязняющих веществ относятся проектные решения по устройству местных отсосов и вытяжной вентиляции паров синильной кислоты, сернистого газа и пылевидных частиц гипохлорида. Вытяжной вентиляцией оборудуются: электролизер, места растаривания, конус выщелачивания.

Загрязнение водного бассейна. Площадь водозабора равна 1670 км². Работа обогатительного комплекса Кедровского рудника и его системы хвостового хозяйства осуществляется только на оборотном водоснабжении, исключая сброс воды в поверхностные водотоки. Для оборотного водоснабжения золотоизвлекательной установки (ЗИУ) из секций 1–4 хвостохранилища предусмотрены следующие сооружения: отстойный пруд, насосная станция оборотного водоснабжения, водовод оборотной воды. Отстойный пруд предусматривает осветление оборотной воды до технологических норм. Недостающий объём воды для оборотного водоснабжения подкачивается насосной станцией в хвостохранилище из реки Тулдунь. На предприятии соблюдается естественный гидрологический и гидрохимический режимы рек с учётом того, что физического влияния на русло рек освоение участка не оказывает и исключает прямое экологически негативное воздействие добычных работ на гидробиоту.

В процессе освоения Кедровского месторождения необходимо проводить оперативный мониторинг за состоянием природной среды путём отбора проб поверхностных вод с целью контроля за технологическими процессами. В количественном отношении содержание взвешенных веществ как оценка воздействия золотодобычи на поверхностные воды не носит негативного характера. На основе результатов анализов проб воды следует говорить о наличии в воде природных углеводородов, фиксируемых как нефтепродукты, значения которых в основном не превышают фоновые.

Формирование и утилизация отходов производства. Общий объём образования отходов по ООО «Артель старателей Западная» составил 104232 тонн в год. В таблице 2 приведён фрагмент годового образования отходов.

Таблица 2

Годовое образование отходов

Наименование отхода	Класс опасности	Количество, тонн
Отработанные ртутные лампы	1	0,005
Отработанные масла	2	5,224
Нефтьшлам	2	3,105
Грунт замазученный	3	2,870
Шины изношенные	4	18,035
Мусор производственный	4	36,112
Кусковые древесные отходы	-	3741,8
Пустая порода	-	3475,0
Хвосты обогащения	-	94993,73
Твёрдые бытовые отходы	-	85,458
...
Всего отходов		104232,246

Операции по обращению с отходами классифицируются следующим образом:

- отходы, размещаемые на санкционированных свалках, – 147,828 тонн;
- отходы, размещаемые на предприятии, – 95717,952 тонн;
- отходы, уничтожаемые на предприятии, – 0,268 тонн;
- отходы, используемые на предприятии, – 8366,198 тонн.

Комплекс природоохранных мероприятий. ООО «Артель старателей Западная» имеет утверждённые документы: Проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ), загрязняющих атмосферу веществ; Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение; Проект охраны окружающей среды рудника «Кедровский» [1]. По результатам расчётов объёмов выбросов загрязняющих веществ, нормативов образования отходов на предприятии определены размеры платежей за выбросы (сбросы) и в соответствии с действующими методическими указаниями дана оценка ущерба, наносимого природной среде. Уровень воздействия предприятия на окружающую среду является допустимым. Наиболее значимые источники воздействия на окружающую среду: участок подземных горных работ с пунктами погрузки руды; объекты обогащения руды и хвостохранилище; временный жилой посёлок с котельной; технологический транспорт и оборудование; ремонтные площадки и передвижные пункты заправки ГСМ. В период ведения производственной деятельности при разработке Кедровского месторождения ожидаемые воздействия на территорию, условия землепользования и на геологическую среду представлены в таблице 3.

Таблица 3

Ожидаемые воздействия и мероприятия

Вид воздействия	Природоохранные мероприятия
Деградация земной поверхности и формирование техногенного рельефа	Проведение рекультивационных работ с последующим землеванием
Загрязнение естественных водоёмов	Обработка ремонтных площадок. Сбор и утилизация производственных отходов. Нейтрализация проливов ГСМ
Запыление атмосферы	Применение пылеулавливающих устройств, средств индивидуальной защиты. Пылеподавление на дорогах
Загрязнение местности от потерь ГСМ	Снижение потерь ГСМ, контроль за сбором и хранением в ёмкостях, последующая утилизация ГСМ
Загрязнение атмосферы вредными газами	-

Мероприятия по охране земельных и лесных ресурсов включают профилактические меры: планирование сроков и мест проведения работ с учётом минимизации воздействия на окружающую природную среду.

Небольшая мощность рудных тел, устойчивость вмещающих пород позволяют вести горные работы без нарушения земной поверхности. Поэтому выполняется только горнотехнический этап рекультивации нарушенных земель. Пустые породы от проходки горных выработок складировются в породные отвалы у устьев штолен и используются для строительства приштольневых площадок. Хвосты обогатительного комплекса складировются в хвостохранилище и на площадке для сухого складирования. После проведения расчётов зоны рассеивания загрязняющих веществ максимальный размер расчётной санитарно-защитной зоны составил 500 метров.

На предприятии составлена программа мониторинга. Согласно технологии производства рудника, предусматриваются следующие виды мониторинга:

- гидрохимический мониторинг;
- биологический мониторинг;
- геохимический мониторинг, производится по рудным компонентам в процессе освоения;
- гидрологический мониторинг;
- мониторинг технологических процессов.

В 2010 году на проведение мероприятий по охране окружающей среды было затрачено 5723 тыс. руб (рис. 2).

План мероприятий по охране земель содержит показатель рекультивации земель. Для этого планируется рекультивация № 5 хвостохранилища и пяти отработанных жил рудника, предварительное снятие поч-

венно-растительного слоя и временное хранение его в специальных отвалах с последующим использованием в ходе рекультивационных работ.

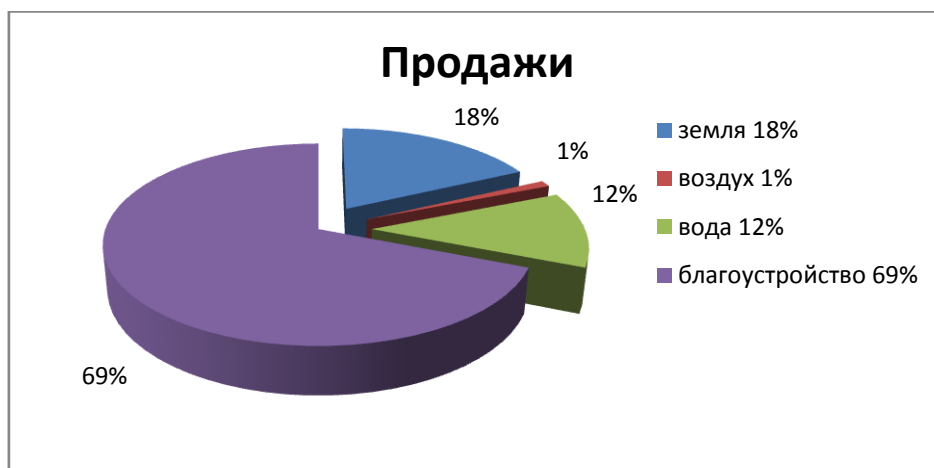


Рис. 2. Процентное распределение затрат на проведение мероприятий по защите окружающей среды в 2010 г.

Основными процессами при выборе способа горнотехнической рекультивации являлись: приведение нарушенных земель в состояние, пригодное в перспективе для произрастания растений и деревьев; с учётом создания искусственного рельефа, превышающего уровень грунтовых вод, с последующим нанесением на спланированную поверхность почвенно-растительного грунта (рис. 3).

Рельеф всей территории хвостохранилища имеет следы техногенного освоения в виде отвалов, под-резок и ям. Рекультивация хвостов производится после заполнения его хвостами до расчётных отметок. Поверх уложенных и укатанных хвостов наносится слой крупноблочной горной породы, поверхность которой планируется и утрамбовывается проходкой тяжёлым бульдозером под самозарастание. Комплекс работ по рекультивации нарушенных земель включает:

- заполнение ёмкости № 5 хвостами сорбции;
- экранирование поверхности хвостов слоем горной породы не менее 0,2 м с целью исключения золотых процессов;
- засыпку нагорного канала.

Объём грунта, перемещаемого при технической рекультивации поверхности секции № 5, составляет 8,38 тыс. м³.



Рис. 3. Рекультивированный участок

Выводы

1. Экологическое состояние предприятия «Артель старателей Западная» соответствует требованиям законодательства:

- по воздушному бассейну: составлен перечень загрязняющих веществ по максимальному объёму работ, предпринимаются меры по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

- по водному бассейну: работа комплекса организована на оборотном водоснабжении, прямого влияния на гидрографическую сеть не выявлено;

- преобладающая часть отходов предприятия представляет собой переработанную руду (хвосты), которая в дальнейшем возвращается в природную среду с помощью рекультивационных работ.

2. Проектная нормативная экологическая документация предприятия соответствует существующему экологическому положению на предприятии.

3. Комплекс проводимых и рекомендуемых природоохранных мероприятий предприятия позволяет обеспечить минимально допустимое воздействие на окружающую среду.

Литература

1. Проект охраны окружающей среды рудника «Кедровский» Муйского района Республики Бурятия // Бурятводпроект. – 2001. – 72 с.
2. Ахмадиев М.В., Слюсарь Н.Н. Основные функциональные направления и свойства геосинтетических материалов, применяемых при строительстве и рекультивации полигонов ТБО. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010. – 245 с.



УДК581.5(571.63+519.1-19)

В.М. Урусов, Л.И. Варченко

ЮЖНОПРИМОРСКИЕ ЛЕСА С СЕВЕРОКОРЕЙСКИМИ ФЛОРИСТИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ: ГЕОГРАФИЯ, ПРОИСХОЖДЕНИЕ, СУДЬБА

В статье рассмотрены особенности распределения и состояние ценопопуляций «северокорейских» флористических элементов юга Приморья. Оценены перспективы естественного развития изолятов, возникновение которых на уровне макротермных субтропических видов обусловлено естественной динамикой климата.

Ключевые слова: флора, виды: «северокорейцы», южноприморско-корейские; изоляты, оптимальные микроклиматы, судьба изолятов, низкая континентальность зоны экзотов.

V.M. Urusov, L.I. Varchenko

SOUTH-PRIMORSK FORESTS WITH NORTH-KOREAN FLORISTIC ELEMENTS: GEOGRAPHY, ORIGIN, FATE

The peculiarities of the "North-Korean" floristic elements distribution and the status of coeno-populations in southern Primorye are considered in the article. The natural development prospects of isolates, whose origin at macrothermsubtropical species level is determined by the natural climate dynamics, are assessed.

Key words: flora, species: "North-Koreans", South-Primorsk-Korean; isolates, optimal microclimates, isolates fate, low-continental zone of exotic plants.

Введение. Леса с северокорейскими флористическими элементами выделены Г.Э. Куренцовой [6] для юга Хасанского района в пределах ландшафтных сосняков и чернопихтарников с подлеском из рододендрона Шлиппенбаха и вейгелы ранней и занимают сегодня территорию от р. Туманная по Сухановский перевал и верховья р. Пойма [12] (рис. 1).