

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ
Кафедра географии и методики обучения географии

Специальность 020804 — Геоэкология
Специализация «Мониторинг в области геоэкологии»

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав. кафедрой географии и методики
обучения географии
_____ Н. А. Лигаева
(подпись)

« _____ » _____ 2015 г.

Выпускная квалификационная работа

**Проблемы накопления, хранения и утилизации отходов
горнодобывающей промышленности в Курагинском районе на примере
Ирбинского рудника**

Выполнил студент группы _____
(номер группы)

Д.С. Черепанова
(И.О. Фамилия) _____
(подпись, дата)

Форма обучения _____
Очная

Научный руководитель:
к.г.н., доцент, Т.Н. Мельниченко
(ученая степень, должность, И.О. Фамилия) _____
(подпись, дата)

Рецензент
к.г.-м.н., доцент, Т.А. Ананьева
(ученая степень, должность, И.О. Фамилия) _____
(подпись, дата)

Дата защиты _____

Оценка _____

Красноярск 2015

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение..... | 1 |
| Глава 1 Экологические аспекты горнодобывающей деятельности..... | 4 |
| 1.1. Особенности горнодобывающей деятельности..... | 4 |
| 1.1.1.Способы добычи полезных ископаемых..... | 7 |
| 1.1.2. Проблема образования отходов добычи полезных ископаемых..... | 11 |
| 1.2. Экологические последствия добычи полезных ископаемых..... | 14 |
| Глава 2. Правовые основания горнодобывающей деятельности..... | 25 |
| 2.1. Охрана природной среды и недр..... | 25 |
| 2.2. Федеральная целевая программа «Накопление экологического ущерба»..... | 29 |
| Глава 3 Экологические последствия добычи железной руды открытым способом на примере Ирбинского рудника..... | 32 |
| 3.1. Физико-географическая характеристика района Ирбинского рудник..... | 32 |
| 3.2. Ирбинский рудник..... | 47 |
| 3.2.1. История добычи железной руды на Ирбинском руднике..... | 47 |
| 3.2.2. Влияние добычи железной руда на природные компоненты..... | 58 |
| Выводы..... | 66 |
| Заключение..... | 68 |
| Список литературы | 69 |

Введение

Горнодобывающая промышленность имеет важное значение для экономики России. В условиях рынка преимущество получил открытый способ разработки как наиболее экономичный и безопасный.

Ирбинский рудник административно расположенный в Курагинском районе Красноярского края имеет огромную историю и разрабатывается открытым способом с 18 века, за это время количество вскрышных пород в отвалах и карьерах рудника достигло 153 911 235 тонн. Отвалы вскрышных пород вызывают как ландшафтные, так и экологические нарушения местности и оказывают влияние на все компоненты окружающей среды.

Годовая добыча руды на Ирбинском руднике была равна 2,5 млн. т в год. (1983). Извлечение руды 94,1%. Обогащение — дроблением и сухой магнитной сепарацией.

Площадь которую занимают отвалы и карьеры Ирбинского рудника без СЗЗ равна 327 га, т.е. 3,27 км². Протяженность рудника с севера на юг равна 5.51 км, а с запада на восток 2.93 км. Если площадь Курагинского района равна 25073 км², а площадь рудника без СЗЗ – 3,27 км², то рудник занимает 0,013% от 100% площади района.

Актуальность работы. Открытый способ разработки месторождений полезных ископаемых оказывает негативное влияние на окружающую среду. Существует необходимость рекультивации ландшафтов измененных деятельностью горнорудных предприятий. Отвалы вскрышных пород Ирбинского рудника занимают огромную территорию, а химические элементы попадают в гидрографическую сеть.

Объект исследования – Ирбинский рудник в Курагинском районе Красноярского края.

Предмет исследования – объем накопленных вскрышных пород на Ирбинском руднике и их влияние на окружающую среду.

Цель: изучение накопления, хранения и утилизации отходов горнодобывающей промышленности в Курагинском районе на примере Ирбинского рудника.

Задачи:

1. Рассмотреть объем накопления отходов горнорудной промышленности в мире, в России и в Красноярском крае.

2. Изучить влияние отходов горнорудной промышленности на окружающую среду.

3. Рассмотреть способы добычи полезных ископаемых.

4. Изучить правовые основания горнодобывающей деятельности.

5. Рассмотреть экологические проблемы территории добычи железной руды на примере Ирбинского рудника.

Теоретическая значимость работы. Сформированные в дипломной работе положения и выводы можно использовать в дальнейшем изучении влияния отвалов вскрышных пород и хвостов сухой магнитной сепарации на природу Курагинского района.

В ходе работы были выявлены проблемы, требующие дальнейшего научного исследования:

1) Изучение влияния химических элементов, поступающих в окружающую среду с отходами Ирбинского рудника на здоровье населения Курагинского района.

2) Отсутствие проектов рекультивации отвалов Ирбинского рудника и их последующая реализация.

Практическая значимость работы состоит в том, что ее результаты дают сведения о современном состоянии территории влияния Ирбинского рудника и экологических аспектах его деятельности.

Положения выпускной квалификационной работы могут быть использованы в дальнейшем при подготовке и осуществлении программ переработки вскрышных пород на руднике и его рекультивации.

Новизна работы заключается в выявлении экологических проблем, связанных с влиянием отвалов и хвостов сухой магнитной сепарации в районе Ирбинского рудника, а так же сборе и объединении информации по объемам накопления вскрышных пород в отвалах и карьерах рудника и расчете площади рудника от общей площади района.

Апробация работы: результаты исследований были опубликованы в статье «Переработка на щебень скальных вскрышных пород и хвостов сухой магнитной сепарации отвалов Ирбинского рудника» и представлены на X-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «География и геоэкология на службе науки и инновационного образования», посвящённой Всемирному дню Земли и 60-летию кафедры экономической географии КГПУ им. В. П. Астафьева.

Глава 1 Экологические аспекты горнодобывающей деятельности

1.1. Особенности горнодобывающей деятельности

Всю горнодобывающую промышленность можно подразделить на следующие четыре группы [14]:

1. Топливодобывающие отрасли промышленности: к ним относятся отрасли, добывающие твердое, жидкое и газообразное топливо, в числе которых уголь, торф, горючие сланцы, нефть, природный газ, уран и т.п.;

2. Горнорудные отрасли промышленности: к ним относятся отрасли, добывающие железные, марганцевые, хромитовые руды, руды цветных, благородных и редких металлов;

3. Отрасли, добывающие горно-химическое сырье: к ним относятся отрасли, добывающие калийные и другие соли, апатиты, фосфориты, селитру, серный колчедан и пр.;

4. Отрасли промышленности строительных материалов: в их числе отрасли, добывающие и перерабатывающие строительные материалы, непосредственно используемые для строительства, а также используемые в качестве исходного сырья при производстве кирпича, керамики, стекла и пр. Эти отрасли добывают гранит, мрамор, строительный камень, известняк, мел, гипс, песок, глину, асбестовую руду и другие нерудные полезные ископаемые.

Горнорудная промышленность мира

В общемировом масштабе отмечается небольшой рост добычи железных руд. При этом доля западных экономически развитых стран в общемировой добыче составляет 35,78 %, доля развивающихся стран - 40,5 %. Крупнейшим производителем железных руд является Бразилия (29.67 % общемирового производства), разрабатывающая уникальное железорудное месторождение в так называемом «железном четырехугольнике». За Бразилией следуют Австралия (25.33 %) и Китай (10,33 %). Доля этих трех стран - 65,33 % общемировой добычи (таб. 1). Большая часть добываемой железной руды приурочена к богатым железорудным формациям [12].

Таблица 1

Крупнейшие производители железорудного сырья в 2010 году [12].

| Компания | Страна | Производственная мощность, млн т/год |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|
| Vale | Бразилия | 417,1 |
| Rio Tinto | Великобритания | 273,7 |
| BHP Billiton | Австралия | 188,5 |
| ArcelorMittal | Великобритания | 78,9 |
| Fortescue Metals | Австралия | 55,0 |
| Евразхолдинг | Россия | 56,90 |
| Металлоинвест | Россия | 44,7 |
| AnBen | Китай | 44,7 |
| Метинвест Холдинг | Украина | 42,8 |
| Anglo American | ЮАР | 41,1 |
| LKAB | Швеция | 38,5 |

Горнорудная промышленность России

В России горнорудная промышленность, обеспечивающая минеральным сырьем ЧМ, сосредоточена в 23 крупных горнорудных предприятиях и организациях. В 1995 г. ими было добыто 203 млн. т сырой железной руды, в том числе около 80 млн. т товарной железной руды (среднее содержание Fe около 60 %) при использовании производственных мощностей на 80 % [30].

В железорудной промышленности в настоящее время добыча руды осуществляется 22 ГОКами (Горно-обогатительными комбинатами) и рудоуправлениями. В 1990 г. добыча сырой железной руды составляла 255 млн. т. К 1996-1997 гг. этот уровень снизился на треть. В 2000 г. объем сырой руды составил 222 млн. т., или 87 % от уровня добычи 1990 г. Первичная переработка сырой руды обеспечила выпуск 85 млн. т. товарной руды. Добыча железной руды осуществляется преимущественно открытым способом [28].

Горнорудная промышленность Красноярского края.

Железные руды представлены 2-мя типами месторождений магнетитовых и магнетит-гематитовых руд, относящихся соответственно к метасоматическим и осадочно-метаморфизованным месторождениям. Первый тип развит в Восточном Саяне и Среднем Приангарье. Второй тип месторождений распространён на Енисейском кряже в Мотыгинском районе и представлен Ангаро-Питским железорудным районом с разведанными месторождениями: Нижне-Ангарское и Ишимбинское. Среднее содержание железа в руде достигает 40%. Руды в основном тугоплавкие, сложнообогатимые [29].

В Красноярском крае расположены также такие крупные месторождения железных руд, как Абаканское, Тейское, Ирбинское, Краснокаменское [29].

1.1.1.Способы добычи полезных ископаемых

Открытый способ разработки горнорудных месторождений

При открытом способе разработки полезное ископаемое добывают из недр при использовании открытых горных выработок, которые примыкают непосредственно к земной поверхности и имеют незамкнутый контур поперечного сечения (в отличие от подземных горных выработок) (рис. 1) [24].

Добыча полезных ископаемых открытым способом осуществляется карьерами, представляющими собой совокупность горных выработок, предназначенных для разработки месторождений. Под термином «карьер» понимают также и горное предприятие, ведущее добычу полезного ископаемого открытым способом [24].

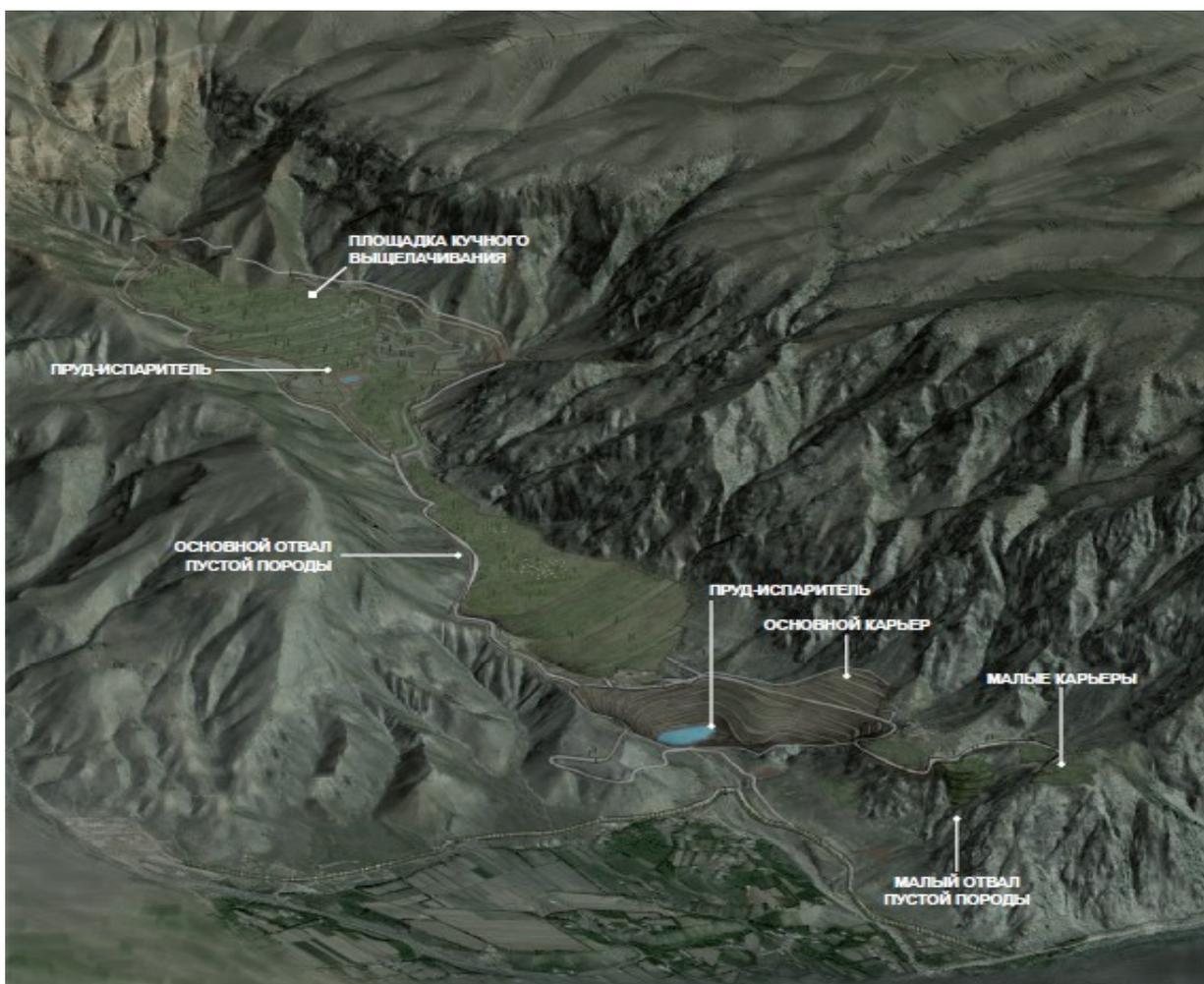
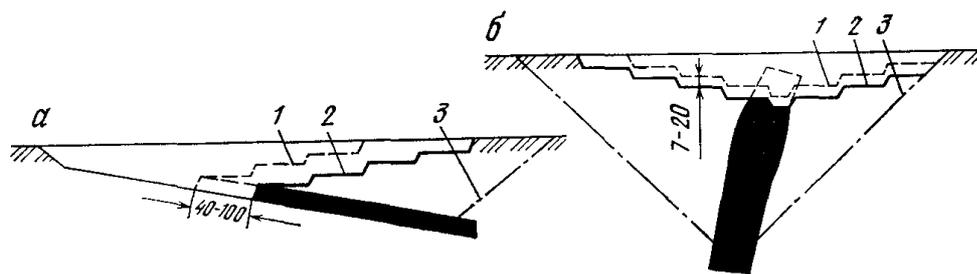


Рисунок 1. 3D модель устройство рудника [26].

Добыча полезных ископаемых открытым способом экономически выгодней, чем добыча закрытым. Открытые разработки эффективнее подземного до сравнительно небольшой глубины, не превышающей, как правило, 300–400 м (хотя существуют и карьеры, глубина которых более 500 м) (рис. 2). В настоящее время открытым способом добывают основную массу полезных ископаемых, в том числе около 80 % объема железорудного сырья, примерно 60 % объема марганцевых руд и почти 70 % объема руд цветных металлов [16].



а — пологая залежь; *б* — крутая залежь; 1 — положение горных работ на начало года; 2 — то же, на конец года; 3 — конечный контур карьера

Рисунок 2. Схема открытой разработки месторождения [22].

Значение имеет и более полное извлечение при этом способе полезного ископаемого, а также по сравнению с подземным способом санитарно-гигиенические условия труда для горнорабочих. Все это способствует во все расширяющихся масштабах использовать открытый способ разработки месторождений. Основным препятствием для его повсеместного применения является большая глубина залегания рудных тел от поверхности или малая их мощность, при которой доступ к полезному ископаемому может быть обеспечен только после удаления большого количества вмещающих пород. Основные недостатки открытого способа разработки сводятся в основном к необходимости выемки, перемещения и складирования в отвалы больших объемов пустых пород, для размещения которых требуются значительные площади, что приводит в отдельных районах к потерям плодородных земель. В карьерах большой глубины создаются трудности в удалении газов и пыли после взрывных работ, что ухудшает санитарно-гигиенические условия труда горнорабочих и загрязняет окружающую среду) [24].

Существующие инженерные методы газо- и пылеподавления при производстве массовых взрывов на карьерах пока отличаются малой эффективностью. Определенное влияние на эффективность открытой разработки оказывают климатические и атмосферные условия. Следует, однако, указать, что отмеченные достоинства открытого способа

разработки во многих случаях преобладают над недостатками, что определяет его перспективность [24].

Сухая магнитная сепарация железных руд.

Магнитная сепарация (магнитное обогащение) - способ обогащения полезных ископаемых, основанный на использовании различия в магнитных свойствах (величинах магнитной восприимчивости, остаточной индукции, коэрцитивной силы и др.) компонентов разделяемой смеси (минералов, их сростков и др.) крупностью до 150 мм в неоднородном постоянном или переменном магнитном полях [6].

Сухая сепарация имеет ряд преимуществ перед существующими аналогами, суть которых сводится, во-первых, к комплексному характеру использования добываемого сырья, так как хвосты обогащения при этом могут быть использованы далее без сложной и дорогостоящей подготовки (например, в качестве строительных материалов) [7].

Существенным преимуществом сухой магнитной сепарации перед мокрой сепарацией является, во-первых, отсутствие проблемы утилизации шламов с высоким уровнем токсичных компонентов, а, во-вторых, существенная экономия чистой воды. Данная особенность позволяет обойтись без создания шламохранилищ, которые занимают значительные площади и негативно влияют на атмо-, гидро- и литосферу.

В практике обогащения магнитная сепарация производится преимущественно в неоднородных постоянных магнитных полях и является основным методом обогащения железных около 70% в мире и 90% в СССР и марганцевых руд (более 90% в СССР). При обогащении руд чёрных металлов магнитная сепарация позволяет производить высокосортные концентраты с содержанием Fe до 68%, Mn до 43%. Извлечение магнитных минералов в концентрат превышает 90%. Магнитная сепарация применяется также для руд цветных и редких металлов, горно-химического и нерудного сырья, в качестве

доводочных операций после гравитационных способов обогащения, а также для удаления металлических и железосодержащих примесей из материалов (каолиновые глины, формовочные пески и др.)

Степень обогащения руды зависит от степени измельчения. Чем мельче помолота руда, тем выше степень обогащения. Хорошие результаты получаются при измельчении руды <0,2 мм. В этом случае содержание железа в концентрате может достигать 60 %, выход концентрата 57 % и извлечение железа 85 %. Содержание железа в отходах 13,0 % [5, 18].

Закрытый способ разработки горнорудных месторождений

При подземном способе разработки полезное ископаемое добывают из недр посредством сооружения специальных подземных выработок. Добыча подземным способом осуществляется шахтой - самостоятельной производственной единицей, входящей в состав горного предприятия, например рудник не имеющего единое административно-техническое управление. Под термином «шахта» иногда понимают горную выработку, но тогда правильнее ее называть стволом шахты. При комбинированном способе разработки верхняя часть месторождения отрабатывается открытым способом, а нижняя – подземным [24].

Подземным способом разрабатывают месторождения различных полезных ископаемых на разных глубинах: от 15 - 20 м при разработке россыпей длиной до 3 - 4 км при разработке золоторудных залежей. Большая толща пород, покрывающих месторождения, сложный рельеф земной поверхности, суровые климатические условия - вот те основные факторы, которые являются решающими при выборе подземного способа разработки. При этом способе разработки имеются технические возможности для значительного уменьшения выбросов газов и пыли в окружающую среду. Кроме того, объемы перемещаемых пустых пород незначительны по сравнению с открытым способом разработки, что требует небольших

площадей для их размещения. Во многих случаях подземная разработка позволяет полностью сохранить поверхность. К недостаткам подземного способа разработки следует отнести большую, чем при открытом способе, опасность работ, меньшую возможность для применения мощной высокопроизводительной техники, более низкие показатели извлечения [24].

1.1.2. Проблема образования отходов добычи полезных ископаемых

Отходы горнодобывающей промышленности бывают твердыми («пустые» горные породы, минеральная пыль), жидкими (шахтные, карьерные и сточные воды) и газообразными (газы, выделяемые из отвалов).

При добыче и переработке минерального сырья атмосфера загрязняется в процессе измельчения и обжига природных и искусственных материалов, при котором в атмосферу может поступать до 2% перерабатываемой массы материала. Основной выброс — пыль; при тепловой переработке и плавлении может происходить газообразный выброс [11].

Вскрытие месторождений, бурение и взрывные работы, погрузка и разгрузка породы и полезного ископаемого, их транспортировка, дробление и грохочение, переработка руды, удаление или складирование отходов приводят к интенсивному пылению. Образуются выбросы при обогащении полезных ископаемых, они состоят из частиц самого ископаемого и породы.

На угольных шахтах и обогатительных фабриках основными загрязнителями воздуха являются горящие породные отвалы (терриконы и др.). Основными продуктами окисления и газификации углистых пород терриконов являются CO_2 , CO , SO_2 , H_2S , H_2 , CH_4 и др. Эти же газы могут присутствовать в составе рудничного воздуха, который в больших количествах выбрасывается в атмосферу из подземных выработок. Считают, что в атмосферу Земли из

подземных горных выработок шахт и рудников ежегодно поступает около 0,2 млн. т пыли, более 27 млрд. м³ метана и 16 млрд. м³ диоксида углерода [11].

Горнодобывающая отрасль производит ежегодно около 30 млрд. т твёрдых отходов, причём при первичной переработке руд в хвосты уходит 60-95% всего объёма перерабатываемой горной массы. Лишь 45-65% твёрдых отходов от их общего объёма в горнодобывающей промышленности используют для засыпки отработанных карьеров, провалов, трещин от горных работ, около 1% — в качестве закладки выработанного пространства и почти 5% захороняют в морских глубинах. Общая площадь земель, занятых под складирование твёрдых отходов в СССР, превышает 1,5 млн. га.

Открытая разработка месторождений полезных ископаемых обычно характеризуется более интенсивным загрязнением атмосферы вредными веществами: пылью и газообразными продуктами, образующимися при массовых взрывах и работе транспорта (CO, CO₂, NO_x, SO₂, углеводороды, альдегиды).

При разработке месторождений полезных ископаемых вместе с ними извлекается значительное количество пустых пород, и на поверхности земли образуются значительные их скопления. Как правило, добытое сырьё подвергается дальнейшей переработке. Если, например, руда содержит 30% железа, то остальные 70% её — пустая порода, которую отделяют в процессе обогащения. Далее концентрат, содержащий уже примерно 60% железа, поступает в металлургический передел, в результате которого также создаются отходы. Скопления отходов формируют техногенные образования на поверхности земли. Наибольший объём отходов приходится на угольную промышленность, черную и цветную металлургию. Объёмы горнопромышленных отходов на территории России в настоящее время оцениваются более чем 80 млрд. т, а ежегодный прирост отходов — 3,7 млрд. т. При этом основная масса отходов в горнопромышленном производстве образуется при добыче сырья (80%), его обогащении (15%) и металлургическом переделе (5%) [2].

Зачастую отходы становятся причиной формирования катастрофической экологической ситуации в регионе. Удельная поверхность отвалов и хранилищ возрастает по сравнению с природной в 3—10 раз, а коэффициент фильтрации — в 10^2 — 10^3 и 10^4 — 10^5 раз, что приводит к разложению оставшихся в отходах минералов и выносу токсичных и высокотоксичных металлов. Например, на руднике Сигар-Лейк (Канада) вынос токсичных компонентов не снижается уже более 100 лет и будет продолжаться, по оценке ученых, еще 200 лет [1].

Изъятие сельскохозяйственных земель и нарушение природных ландшафтов

Расширение добычи полезных ископаемых, прокладка инженерных и транспортных коммуникаций привели к резкому возрастанию территорий с нарушенными почвами и рельефом.

В России и странах ближнего зарубежья площади нарушенных земель достигают 2 млн. га, в том числе добычей торфа — 900 тыс. га, цветных металлов — 520, нерудных ископаемых — 280, каменного и бурого угля — 110, химического сырья — 60, железной и марганцевой руд — 60 тыс. га и т. д. Между тем, по современным оценкам, зона вредного влияния горнопромышленных разработок с учетом загрязнения атмосферы, природных вод, почвенного покрова и растительности примерно на порядок больше территории горного отвода.

Широко используемая на севере страны бездорожная транспортировка грузов на самоходных установках уже привела к массовому уничтожению почвенного и растительного покрова тундры. Та же картина наблюдается в зоне пустынь и полупустынь при бездорожной транспортировке нефтяных вышек и проведении геологоразведывательных работ [2].

1.2. Экологические последствия добычи полезных ископаемых

Как известно, в горнодобывающей промышленности наиболее экономически привлекательным является открытый способ добычи полезных ископаемых, при котором производительность труда в 5—6 раз выше, а себестоимость продукции в 2—3 раза ниже, чем при подземных разработках. Но именно открытые горные работы сопровождаются наиболее существенными нарушениями ландшафта и гидрологических условий района разработок и нарушением или полной утратой почвенного покрова на значительных территориях (таб. 2) [2].

Можно сделать вывод, что расширение горного дела, увеличение добычи полезных ископаемых при существующих технологиях всегда оборачивается сокращением биологически продуктивных земель и нарушением сложившегося экологического равновесия. Чтобы подчеркнуть масштабность указанных нарушений, введен термин «техногенный неорельеф».

Таблица 2

Классификация нарушений природной среды при горных работах [17]

| Вид | Тип | Группа |
|-----------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Ландшафт- ные нарушени я | Выработанные пространства и провалы | 1. Котлованы карьеров |
| | | 2. Траншеи и выработки последних заходок |
| | | 3. Нагорные канавы |
| | Отвальные площади | 1. Внутренние и внешние породные отвалы, сложенные из грунтов с благоприятными физико-механическими |

| | |
|--|---|
| | 2. То же, гидроотвалы и хвостохранилища |
| | 3. То же, с неблагоприятными свойствами пород |
| Земельные Участки под промышленными объектами | 1. Здания и сооружения |
| | 1. Инженерные сети и коммуникации |

Продолжение таблицы 2.

| 1 | 2 | 3 |
|-------------------------|--|--|
| Экологические нарушения | Изменение гидрологических условий | 1. Обезвоживание территорий |
| | | 2. Закисление поверхностных и грунтовых вод |
| | Загрязнение прилегающих территорий, воздушного и водного бассейнов | 1. Эрозия, выветривание и размыв породных отвалов |
| | | 2. Пыление при отвалообразовании |
| | | 3. Горение породных отвалов |
| | | 4. Газопылевое загрязнение при взрывах |
| | | 5. Загрязнение при бурении, погрузочно-транспортных и других работах |
| Сейсмические нарушения | | Разломы и подвижки при взрывных работах и горных ударах |

Различают два основных его типа: положительный, (аккумулятивный), к которому относятся отвалы, терриконы, насыпные и намывные поверхности, и отрицательный (выработанный) — шахты, карьеры, разрезы, выработки и т. д. Высота аккумулятивных форм неорельефа достигает 50—80 м, протяженность — 1,5—2,5 км; глубина карьеров при современной технике может достичь 400—500 м при ширине карьерного поля 100—200 м, а для размещения горных пород, отсыпаемых в отвал, требуются тысячи га зачастую плодородных земель. При такой глубине выработок неизбежны серьезные нарушения гидрологического режима, приводящие к истощению подземных и поверхностных вод (рис. 3, рис. 4) [1].

Закрытые (шахтные) разработки полезных ископаемых часто приводят к провалам — опусканиям земной поверхности на 6—7 м.

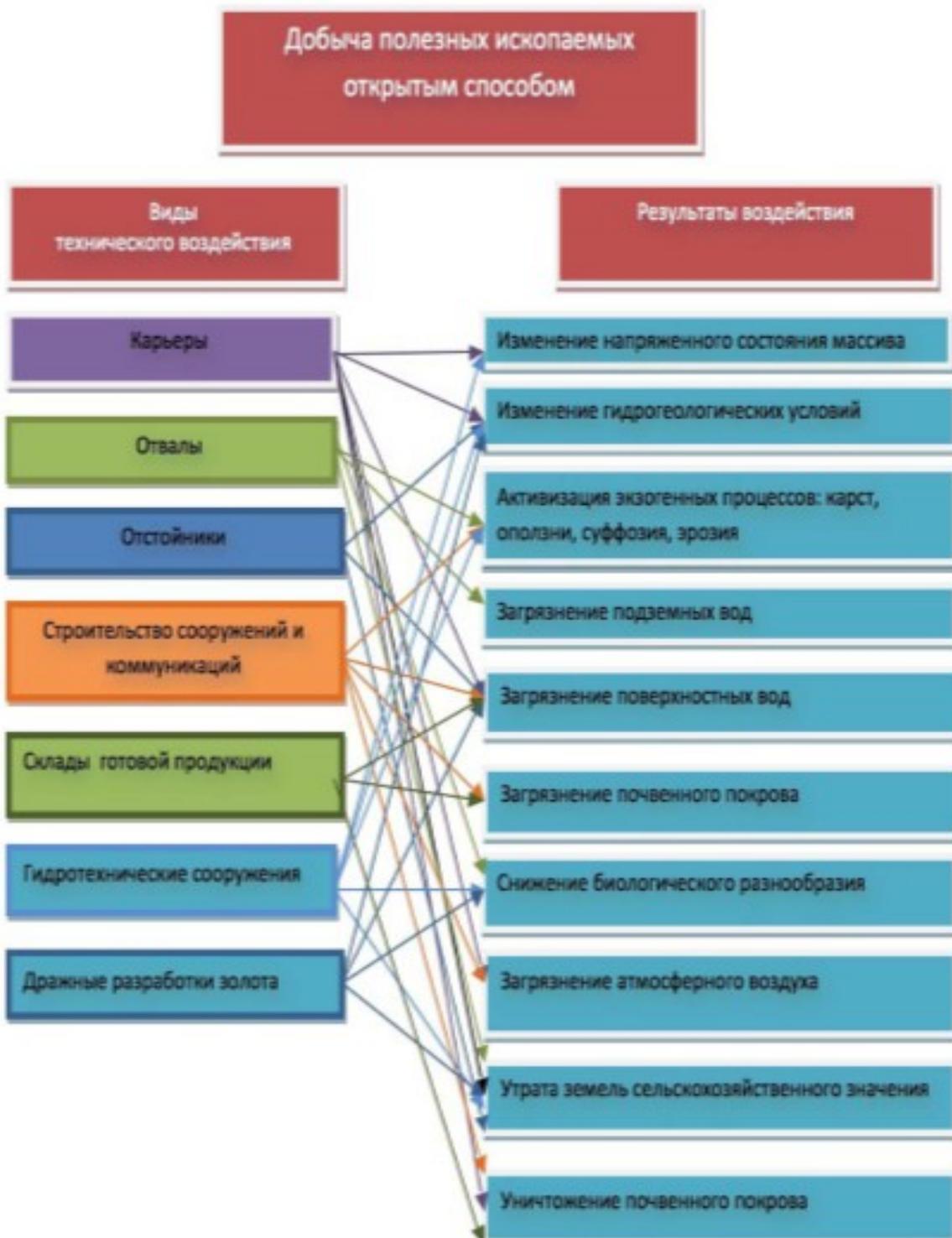


Рисунок 3. Влияние на геосистемы технического воздействия добычи полезных ископаемых открытым способом [16].



Рисунок 4. Экологические последствия разработки недр [11].

Экологические последствия горнопромышленной деятельности на территории Красноярского края

Количество промышленных отходов (1-5 классов опасности), образующихся на территории Красноярского края, составляет около 300 млн. т в год. В результате в Красноярском крае сложилась крайне неблагоприятная ситуация в сфере обращения с промышленными отходами, что создает значительные экологические, экономические и социальные проблемы в регионе [29].

При разработке горных пород в горнодобывающей промышленности, в ландшафт попадают миллионы тонн вскрышных пород, образуя отвалы (4-5 класс опасности), в Красноярском крае их 83 (рис 5) [29].

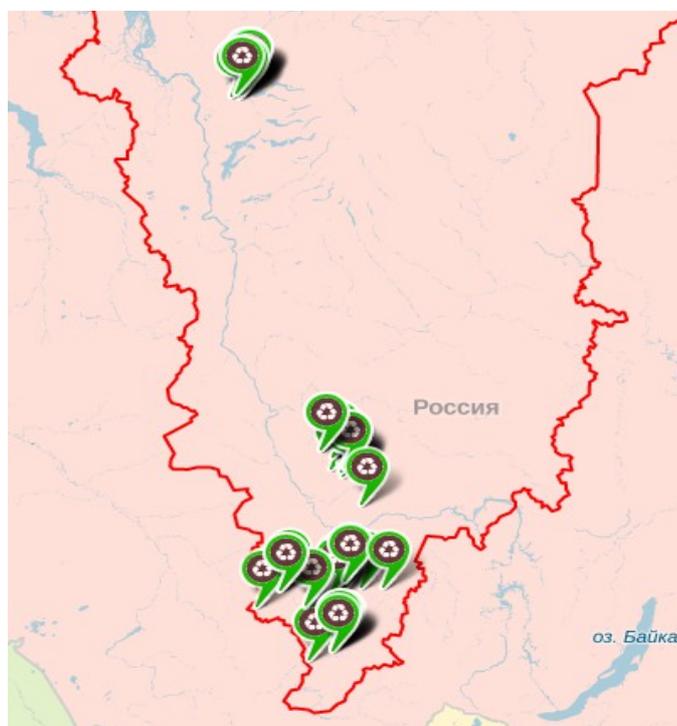


Рисунок 5 . Отвалы, терриконы и шлакозолоотвалы горнорудных предприятий Красноярского края [29].

Горнорудные предприятия на территории Красноярского края

1) ОАО ГМК «Норильский никель»

- 2) ООО АС «Прииск дражный»
- 3) ЗАО «Полюс»
- 4) ЗАО ЗДК «Золотая звезда»
- 5) ОАО «Енисейская ТГК»
- 6) ОАО «Красноярсккрайуголь»
- 7) ООО «ОГК-6»
- 8) ООО «Евразруда»
- 9) ОАО «Краснокаменский рудник».

В 2013 году суммарный объем выбросов в атмосферу предприятиями этого вида деятельности составил 155,2 тыс. т, меньше, чем в 2012 году (168,0 тыс. т) (рис. 6) [4].

Основные загрязняющие вещества, выбрасываемые предприятиями по добыче полезных ископаемых: твердые – 4,8 тыс. т, газообразные и жидкие – 150,4 тыс. т, в том числе оксид углерода – 114,6 тыс. т.

Всего стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха (2287) имеются на 59 объектах, занимающихся добычей полезных ископаемых. Основные предприятия-загрязнители атмосферного воздуха и объемы выбросов показаны в таблице (таб. 3) [4].



Рисунок 6. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу отраслей промышленности края (без учета Норильского промрайона) в 2013 году [4].

Таблица 3
Объемы выбросов предприятий по добыче полезных ископаемых [4]

| Наименование видов добычи полезных ископаемых | Основные предприятия-загрязнители, объем выбросов (тыс. т) |
|--|--|
| Добыча углеводородного сырья | ЗАО «Ванкорнефть» (136,9), ОАО «Норильскгазпром» (4,7), ОАО «Восточно-Сибирская нефтегазовая кампания» (3,9) |
| Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических (руды, металлов) | ЗАО «Полюс» «Олимпиадинский ГОК» (16,0) |
| Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых (угля) | ОАО «СУЭК-Красноярск» филиалы разрез «Бородинский» (2,4), разрез «Назаровский» (0,6) |

Основной объем прироста выбросов по отрасли связан с сжиганием попутного газа при разработке Ванкорского месторождения нефти в Туруханском муниципальном районе, осуществляемого ЗАО «Ванкорнефть».

В 2013 году суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух этим предприятием составили 136,9 тыс. т (в 2012 году - 132,3 тыс. т), что обеспечило 88,2 % выбросов всех предприятий отрасли [4].

Основные показатели, характеризующие воздействие видов экономической деятельности на водные объекты в 2012-2013 предоставлены в таблице 4.

Таблица 4

Основные показатели, характеризующие воздействие видов экономической деятельности на водные объекты в 2012-2013 гг. [4]

| Виды экономической деятельности | Забрано свежей воды, млн м ³ | | | Сброшено сточных вод в поверхностные водоемы, млн м ³ | | |
|--|---|---------|--------------|--|---------|--------------|
| | 2012 г. | 2013 г. | 2013/2012, % | 2012 г. | 2013 г. | 2013/2012, % |
| Производство, передача и распределение электроэнергии, газа, пара и горячей воды | 2119,2 | 1867,4 | 88,1 | 1759,9 | 1461,3 | 83,0 |
| Обрабатывающие производства | 304,9 | 272,6 | 89,4 | 251,2 | 226,6 | 90,2 |
| Добыча полезных ископаемых | 98,7 | 96,6 | 97,9 | 54,3 | 73,2 | 134,8 |
| Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство | 7,5 | 7,3 | 97,3 | 0,2 | 0,2 | 100 |
| Транспорт и связь | 0,5 | 0,4 | 80,0 | 0,6 | 0,6 | 100 |
| Другие виды экономической деятельности | 14,3 | 17,6 | 123,0 | 78,1 | 67,0 | 85,8 |
| Всего по краю | 2562,5 | 2261,9 | 88,3 | 2144,3 | 1828,9 | 85,3 |

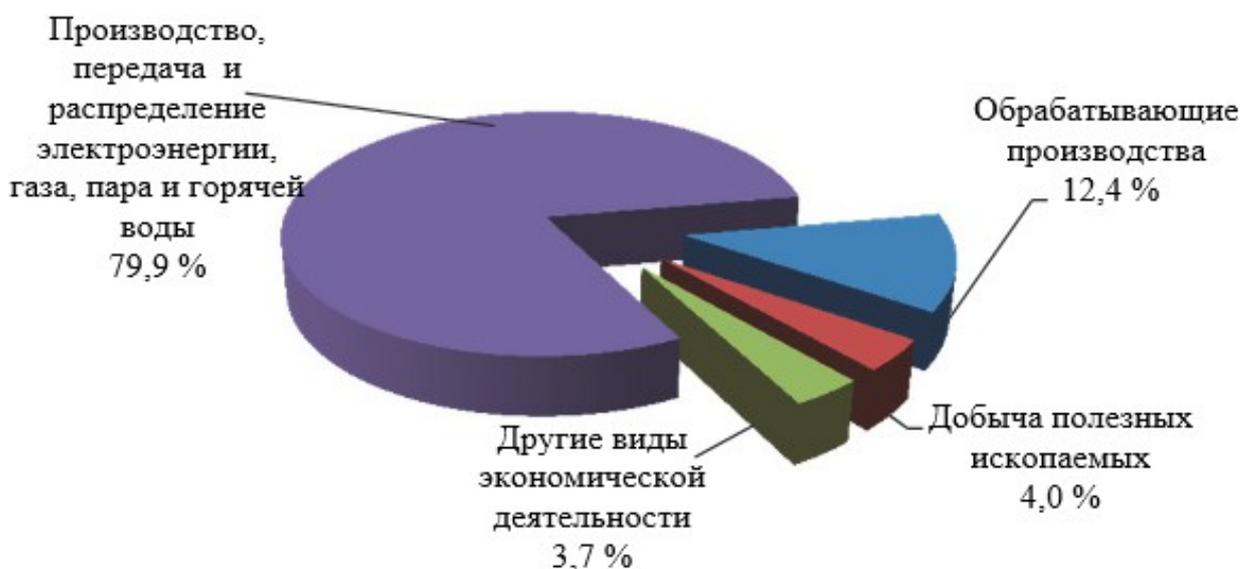


Рис 7 . Доля видов экономической деятельности в объеме сбросов сточных вод в поверхностные водные объекты в 2013 г. [4].

Сведения об объемах воды, используемой в 2013 году для добычи полезных ископаемых и отведенной в водные объекты, приведены ниже в таблице (таб. 5).

Таблица 5
Основные показатели, характеризующие воздействие предприятий по добыче полезных ископаемых на водные объекты, млн. м³ [4]

| Наименование видов добычи полезных ископаемых | Забрано свежей воды | Использовано | Отведено сточных вод в поверхностные водоемы |
|---|---------------------|--------------|--|
| добыча полезных ископаемых, всего, в том числе: | 96,58 | 53,27 | 73,20 |
| добыча топливно-энергетических полезных ископаемых, из них: | 52,63 | 31,24 | 48,93 |
| каменного и бурого угля | 23,26 | 1,37 | 19,90 |

Продолжение таблицы 5

| | | | |
|--|-------|-------|-------|
| углеводородного сырья | 29,37 | 29,87 | 29,02 |
| добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических, из них: | 43,95 | 22,03 | 24,28 |
| металлических руд | 43,84 | 22,0 | 24,20 |

Глава 2. Правовые основания горнодобывающей деятельности

2.1. Охрана природной среды и недр

Правовая охрана недр представляет собой урегулированную правом систему мер, направленную на обеспечение рационального использования недр, предупреждение их истощения и загрязнения в интересах удовлетворения потребностей экономики и населения, охраны окружающей природной среды.

Богатства недр относятся к числу исчерпаемых и невозобновляемых природных ресурсов, поэтому главной задачей и основной особенностью их охраны является организация рационального и комплексного использования в процессе их разведки и разработки с целью предотвращения расточительной и бесхозяйственной эксплуатации полезных ископаемых, потерь минерального сырья.

Исходя из этого, основными требованиями по охране недр являются (ст. 23 Закона РФ «О недрах» от 21.02.1992 N 2395-1):

- соблюдение установленного законодательством порядка предоставления недр и недопущение самовольного пользования;
- обеспечение полноты геологического изучения, рационального, комплексного использования и охраны недр;
- проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых или свойств участка недр, предоставляемого в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- обеспечение наиболее полного извлечения запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, а также достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах их запасов;

- охрана месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений;
- предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с недропользованием (подземное хранение нефти, газа, захоронение вредных веществ и отходов, сброс сточных вод);
- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод.

Учитывая невоспроизводимый характер и экономическое значение минеральных богатств, заключенных в недрах, закон устанавливает приоритет использования и охраны полезных ископаемых. Участок недр, располагающий запасами месторождений полезных ископаемых, предоставляется в первую очередь для их разработки. Проектирование и строительство населенных пунктов, промышленных комплексов и других хозяйственных объектов разрешается только после получения заключения органов управления государственным фондом недр об отсутствии полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки.

Застройка площадей залегания полезных ископаемых или размещение в местах их залегания подземных сооружений допускается с разрешения органов управления фондом недр и горного надзора при условии обеспечения возможности извлечения полезных ископаемых или доказанности экономической целесообразности застройки.

Важнейшими направлениями деятельности по охране недр являются государственный учет, государственная экспертиза и государственная регистрация, которые осуществляются специально уполномоченными органами управления фондом недр.

Государственный учет осуществляется путем ведения государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых, а также государственного баланса запасов полезных ископаемых (ст. 30, 31 Закона РФ «О недрах»).

Государственный кадастр включает сведения по каждому месторождению полезных ископаемых (о количестве и качестве как основных, так и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, условиях их разработки, геолого-экономическую оценку).

С целью учета состояния минерально-сырьевой базы страны ведется государственный баланс, который содержит данные о количестве и качестве запасов каждого вида полезных ископаемых, их размещении, освоении, добыче, потерях, а также об обеспеченности промышленности разведанными запасами полезных ископаемых.

Государственная экспертиза проводится с целью создания условий для рационального комплексного использования недр, определения платы за пользование, границ участков недр, предоставляемых в пользование, и т. д. Экспертизе подлежат не только запасы полезных ископаемых, но и геологическая информация об участках недр, пригодных для строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Предоставление недр в пользование может разрешаться только после проведения государственной экспертизы.

Государственной регистрации - включению в государственный реестр - подлежат участки недр, предоставляемые в пользование, работы по геологическому изучению недр, а также лицензии на пользование недрами.

К числу правовых мер охраны недр относятся также обязанности субъектов права пользования недрами по безопасному ведению работ, связанных с недропользованием, соблюдению порядка ликвидации и

консервации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых. Строительство и эксплуатация предприятий по добыче полезных ископаемых, подземных сооружений различного назначения, проведение геологического изучения недр, а также ликвидация и консервация соответствующих предприятий и сооружений допускаются только при обеспечении безопасности жизни и здоровья работников этих предприятий, населения, проживающего в зоне влияния работ по недропользованию, и охраны окружающей природной среды (предотвращение ее загрязнения, нарушения водного баланса, оседания поверхности земли и т. д.).

В случае нарушения перечисленных требований по охране недр право пользования недрами может быть ограничено, приостановлено или прекращено компетентными государственными органами.

Специфической особенностью деятельности по охране недр является охрана геологической информации.

Информация о геологическом строении недр, полезных ископаемых, условиях их разработки и т. д. может находиться в государственной собственности (если она получена недропользователем за счет государственных средств) или в собственности недропользователя (если она получена за счет его собственных средств). Она представляется в государственный фонд геологической информации (в последнем случае - с условием ее использования в коммерческих целях).

Должностные лица государственных фондов геологической информации обязаны обеспечить конфиденциальность представляемой им информации и несут ответственность за ее несанкционированное разглашение.

Необходимым элементом деятельности по охране недр является государственный контроль в сфере отношений недропользования.

Государственный контроль за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр осуществляется органами государственного геологического контроля и органами государственного горного надзора во взаимодействии с природоохранными и иными контрольными органами, в том числе правоохранительными [3].

2.2. Федеральная целевая программа «Накопление экологического ущерба»

Федеральная целевая программа «Накопление экологического ущерба» Затрагивает накопленные в результате прошлой хозяйственной деятельности добывающей и горно-обогатительной промышленности отходы.

подавляющее число территорий горно - добывающих предприятий загрязнено в результате прошлой хозяйственной деятельности, земельные участки, на которых расположены отвалы и хвостохранилища, как правило, являющиеся бесхозными, принадлежали или принадлежат предприятиям-банкротам, находятся в государственной или муниципальной собственности. По данным предварительной оценки Минприроды России наиболее проблемными субъектами Российской Федерации Забайкальский край, Кемеровская область, Свердловская область, Республика Саха (Якутия).

Целью Программы является восстановление нарушенных природных систем, ранее подвергшихся негативному антропогенному и техногенному воздействию в результате прошлой хозяйственной деятельности.

Для достижения цели Программы предусматривается решение следующих задач:

- экологическая реабилитация территорий, подверженных негативному воздействию объектов накопленного экологического ущерба в результате прошлой хозяйственной деятельности добывающей и горно-обогатительной промышленности;

- экологическая реабилитация территорий, подверженных негативному воздействию объектов накопленного экологического ущерба с нефтесодержащими загрязнениями и предотвращение появления таких объектов в будущем;

- экологическая реабилитация территорий, подверженных негативному воздействию объектов накопленного экологического ущерба обрабатывающей (прежде всего, химической) промышленности и предотвращение появления аналогичных объектов в будущем;

- рекультивация и экологическая реабилитация территорий крупнейших полигонов твердых бытовых отходов;

- ликвидация накопленного экологического ущерба в связи с прошлой хозяйственной деятельностью в Арктической зоне Российской Федерации и на прибрежных территориях;

- санация территорий доконвенционального уничтожения химического оружия.

Реализацию Программы планируется осуществить в 2014 – 2025 годах в три этапа.

На первом этапе (2014 – 2016 годы) будет обеспечено проведение дообследования и оценки экологических рисков, связанных с объектами накопленного экологического ущерба, разработка и апробация технологий очистки загрязнений и реабилитации территорий, реализация первоочередных проектов по ликвидации накопленного экологического ущерба, отбор и разработка проектной документации для проведения мероприятий по ликвидации накопленного экологического ущерба на последующих этапах реализации Программы, разработка и внедрение информационного ресурса для ведения государственного реестра земель, в пределах которых причинен вред окружающей среде, связанный с прошлой хозяйственной деятельностью.

На втором этапе (2017 – 2020 годы) на основе опыта реализации первоочередных проектов будут продолжены работы по отработке, совершенствованию и апробации технологий ликвидации накопленного

экологического ущерба, сформирована база данных технологий, рекомендуемых к использованию для ликвидации различных типов загрязнений и экологической реабилитации территорий, реализованы проекты по ликвидации накопленного экологического ущерба по всем направлениям реализации Программы, отобраны практические мероприятия и разработана проектная документация для реализации проектов на третьем этапе Программы. В рамках данного этапа также будут созданы условия для проведения широкомасштабных работ по ликвидации накопленного экологического ущерба, в том числе, на основе внедрения технологий обезвреживания и переработки накопленных загрязнений.

На третьем этапе (2021 – 2025 годы) будет проведена ликвидация накопленного экологического ущерба на всех объектах, отобранных в рамках второго этапа, и обеспечено внедрение и тиражирование разработанных технологий по всем направлениям Программы [21].

Глава 3 Экологические последствия добычи железной руды открытым способом на примере Ирбинского рудника

3.1. Физико-географическая характеристика района Ирбинского рудника

Географическое положение

Курагинский район - крупнейший на юге края. Его площадь 25,073 тыс. км². Это превышает территории многих государств Европы, Азии и Латинской Америки. На юге края Курагинскому району нет равных по площади, а в крае он на 6-м месте после северных слабоосвоенных районов (исключая Эвенкию и Таймыр).

Район граничит на севере с Саянским, Партизанским, Манским, Балахтинским районами, на западе - с Идринским, на юге - с Минусинским, Каратузским районами, Республикой Тыва, на востоке - с Иркутской областью (рис. 8).



Рисунок 8. Географическое положение Курагинского района [23].

Район занимает уникальное географическое положение. От лесостепей северо-восточной части Минусинской котловины он переходит в подтаежную зону Присяянья, а затем в горную тайгу Восточного Саяна. У самой границы с

Республикой Тыва в Курагинский район входят отроги Западного Саяна. Севернее произрастают смешанные леса в районе п. Б-Ирба. А за Бурлукской горой, в Кордове и Усть-Каспе, уже наблюдается темнохвойная тайга. Восточнее Кошурникова горные хребты выделяются все отчетливее. На высокогорьях субальпийские и альпийские луга сменяются горной тундрой, каменистыми россыпями, не тающими снегами и ледниками. Район богат природными ресурсами. С учетом того, что восточная и северо-восточная части района практически не освоены, потенциал ресурсоиспользования тем более значителен. В районе особенно велики запасы леса, рудных и нерудных полезных ископаемых, водных ресурсов, промыслового зверя, пищевых и лекарственных растений.

Агроклиматические условия лесостепной зоны позволяют здесь выращивать достаточно высокие урожаи зерновых, овощей, картофеля, развивать разноотраслевое животноводство.

Протяженность района с запада на восток около 400 километров. Районный центр Курагино находится в 260 км от Красноярска. Тайгой покрыто 2/3 территории района. Географические координаты п. Курагина: 53 градуса 55 мин. северной широты, 92° 40'. в.д. [23].

Геологическое строение, рельеф

Согласно физико-географическому районированию, Курагинский район входит в Алтайско-Саянскую страну и занимает северо-восточную часть Минусинского округа Минусинской провинции, Кизир-Казырский округ Восточно-Саянской провинции и Амыло-Ергакский округ Западно-Саянской провинции [8].

В геологическом строении Курагинская часть Минусинского округа сложена конгломератами, песчаниками, мергелями и другими древними породами верхнего девона. На самой северной окраине лежат наиболее

древние породы - песчаники, известняки и сланцы кембрия и протерозоя (рис. 9). Коренные породы прикрыты осадочным чехлом четвертичных отложений различного происхождения и механического состава. Крупные склоны обычно покрывают щебневатые суглинки, пологие склоны и междуречные поверхности и делювиально-элювиальные глины и суглинки, лёсс и лёссовидные суглинки. Рельеф Притубинья предгорный и низкогорный, сильно расчлененный оврагами и логами. В долинах рек Тубы и ее притоков встречаются незакрепленные и слабозакрепленные бортовые пески. С удалением к северу рельеф приобретает увалисто-гористый характер.

Многочисленные лога в Притубинье результат водной эрозии. Они образовались в результате деятельности временных водотоков из-за интенсивного таяния снега весной. Дно логов покрывают сочное луговое разнотравье и густые кустарники. Знаменитые Курагинские увалы - террасы реки Тубы. Имея ящикообразную речную долину, Туба за многие столетия вырабатывала свои огромные пространства, постепенно врезаясь в новое русло, оставляя свои старые берега - увалы.

Хребты Восточного и Западного Саяна на территории Курагинского района начали подниматься более 500 млн. лет назад в каледонскую складчатость. До этого на их месте было древнее море. Процесс горообразования продолжался более 200 млн. лет. На месте моря поднялись высокие складчатые горы с острыми вершинами, напоминающие современные Альпы. Позже, в результате выветривания, деятельности воды и ветра, горы разрушились. Новое горообразование началось примерно 70 млн. лет назад. Так образовались современные складчато-глыбовые нагорья и горы. Окончательное поднятие их еще не завершено. На их формирование влияют внутриземные силы и внешние силы: перепады температур воздуха, вода, ветер. Горные породы разрушаются, образуя каменистые осыпи. Хребты, сложенные наиболее прочными породами, представлены скалами самой разнообразной формы.

Кизирско-Казырский округ Восточного Саяна располагается на границе с Западным Саяном между Кизиром и Амылом. В центре округа тянется хребет Крыжина, названный в честь русского топографа Крыжина, являющийся водоразделом Кизира и Казыра. Длина хребта более двухсот километров, ширина от 40 до 50 километров. Водораздел смещен в сторону Казыра и имеет высоты от 1200 метров на западе до 2500-2920 - на востоке. В его восточной оконечности находится наивысшая точка Красноярского края пик Грандиозный - 2922 метра. Северный склон короткий и крутой, южный длиннее и положе. От водораздельного гребня на юг в сторону реки Казыр отходят многочисленные боковые хребты - отроги, в пониженной западной части - распадающиеся на отдельные холмы, гряды и массивы. Юго-западная граница округа проходит по гребням Ергак-Таргак-Тайга, на северо-востоке - по Манскому и Канскому Белогорьям (рис. 10).

Округ сложен складчатыми докембрийскими, кембрийскими и ордовикскими известняками, мраморами, гнейсами, песчаниками, сланцами, среди которых много вулканических пород и особенно - крупных палеозойских интрузий гранитов, сиенитов, диоритов, с которыми связаны месторождения золота и железных руд. В западной части имеются красноцветные девонские отложения платформенного типа.

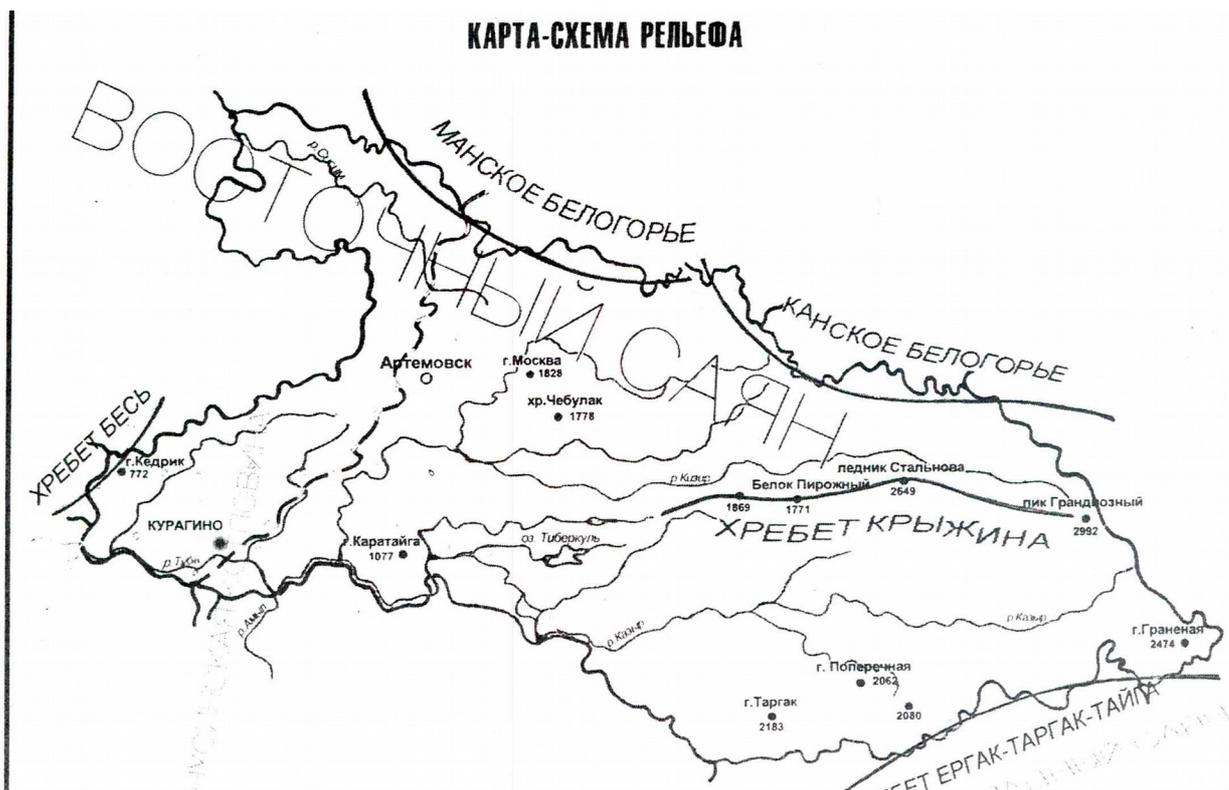
Рельеф здесь отличается глубоким расчленением и большими высотами. Бывший здесь некогда пенеплен (волнистая поверхность с выровненным рельефом, образовавшаяся в результате разрушения древних гор) почти полностью разрушен древними ледниками и современными процессами водной эрозии, морозного выветривания, оползания каменных осыпей по крутым склонам. Восточная часть хребта, называемая Фигуристыми белками, очень сильно расчленена вертикально и достигает высот более 100 метров. Здесь ранее развивались огромные активные ледники, а теперь имеет место интенсивная эрозия. Местность здесь представлена острыми зубчатыми гребнями с пиками, склоны которых изъедены карами и цирками (кары и цирки - чашеобразные углубления, образованные в результате деятельности

ледников и морозного выветривания). Кары и цирки располагаются в три-четыре яруса. Здесь большую роль играют и троговые долины (речные долины с корытообразным поперечным профилем в результате обработки ледником), сохранившиеся в высоких частях хребта. В трогах протекают многие реки, поэтому здесь характерны висячие долины. Троги в верховьях заканчиваются карами и цирками, между задними стенками которых имеют место острые гребни. Во многих карах и цирках залегают многолетние снежники с фирном (фирн - крупнозернистый слежавшийся снег выше границы вечного снега, постепенно превращающийся в лед) и даже настоящие ледники. Известны два ледника: Стального и Соловьева. Ледник Стального - крупнейший в горах юга Красноярского края. Он находится в глубоком древнем каре на северном склоне белогорья в верховьях реки Белой (приток Казыра), которую питает. Его площадь около 4 кв. километров, длина около 3 км, ширина около двух. В высокогорьях всюду много каменных россыпей, образующихся в результате сильного морозного выветривания кристаллических пород. Камни подвижны и довольно быстро спускаются вниз по склону, образуя "каменные реки". На высотах 1600-1800 метров трого сильно выработаны реками и обращены в глубокие, до 800-1000 метров ущелья. В пониженной западной части округа распространены речные долины и лога совместно с короткими грядами, холмами, возвышенностями среднегорного типа. Однако и здесь влияние древних ледников заметно. Древние ледники спускались далеко вниз до 400 метров абсолютной высоты. Длинные ледниковые языки продвигались по далеким долинам Кизира и Казыра и на западе округа образовывались обширные ледяные поля. Эти ледники составили многочисленные моренные гряды, холмы и западины. Хорошо выражены гряды по берегам Можарских озер (Тиберкуль, Тогасук и т.д.). Во многих местах они перегораживают речные долины, создавая пороги [23].

Амылско-Ергакский округ Западного Саяна составляют восточное окончание горной системы на границе с Республикой Тыва. Он состоит из одного водораздельного хребта Ергак-Таргак-Тайга. Местность сложена кембрийскими кристаллическими известняками, сланцами, песчаниками, но на востоке преобладают докембрийские древние породы. Много магматических пород, в их числе слюдисто-гранитные и габброидные интрузии (габбро - кристаллическая горная порода красивых оттенков, хорошо поддающаяся полировке), с которыми связаны проявления слюды, талька, асбеста, хромитов, платиноидов, магнезита. Большими высотами выделяется водораздельный хребет, имеющий отметки более 2500-2700 метров. Высокогорная часть хребта сильно изрезана, с острыми гребнями и пиками. Всюду много каменных россыпей. Особенно длинный долинный ледник располагался в долине реки Казыр, по которой спускался до 400 метров. Теперь эта долина местами подпружена мореной и имеет озера [23].



Рисунок 9. Геологическая карта Курагинского района [23]



Климат Курагинского района

Климат в Курагинском районе резко-континентальный, характерный для области гор юга Сибири. Он сложился в условиях значительной удаленности от океанов, положения в умеренном поясе, высоких гор, которые препятствуют проникновению морских воздушных масс с Тихого океана.

На территории района круглый год господствуют континентальные воздушные массы с большими годовыми и суточными амплитудами температуры воздуха, сравнительно небольшая годовая сумма осадков и неравномерное их распределение в течение года, резкая выраженность времен года.

Средняя температура января – 21С°, средняя температура июля +18С°. Годовые амплитуды температур около 75С°. Летом столбик термометра может

подниматься выше +35С°, зимой опускаться ниже - 40С°. Устойчивые морозы начинаются около 10 ноября и заканчиваются в середине марта. Продолжительность периода с устойчивыми морозами составляет в среднем 135 дней. Устойчивый снежный покров в лесостепной зоне образуется во второй декаде ноября, в подтаежной и таежной зонах - на декаду раньше. Наиболее холодные месяцы - декабрь, январь и февраль. Зима особенно сурова, когда Курагинский район находится под влиянием антициклона. В лесостепной зоне февраль холоднее декабря, а март холоднее ноября. Высота снежного покрова в лесостепи 40-70 см, однако, на открытых участках может быть около 20 см. Снег здесь может выдуваться ветром, оголяя почву, отчего она может промерзнуть до 2-2,5 метров.

В тайге высота снежного покрова от 80 до 100 см. Снег здесь лежит всю зиму, уплотняется и образует наст. В отдельных участках тайги снег может быть толщиной 1,5-2,0 метра [23].

Водные ресурсы Курагинского района

Внутренние воды в Курагинском районе представлены реками, озерами, болотами и грунтовыми водами.

Реки. Учитывая особенности ландшафта, Курагинский район имеет достаточно разветвленную речную систему (рис.12). Все крупные реки берут начало в горной местности. Склоны гор в основном покрыты тайгой, в высокогорье встречаются осыпи и небольшие ледники, альпийские луга и горные тундры. Значительное разнообразие природных ландшафтов здесь объясняется "пестрым" распределением прихода тепла и влаги. А это, в свою очередь, связано со сложным горным характером рельефа. Реки имеют типично горный характер - быстрые, бурные, порожистые. Водный режим всех рек схож. Питание рек смешанное, преимущественно дождевое (около 60%), а также снеговое и грунтовое. Большая часть стока проходит за половодье в мае-июне, причем на спаде половодья уже бывают дождевые

паводки. За лето-осень отмечается 10-15 таких паводков, причем их максимумы могут превышать пики половодья. После выхода на равнину долины рек резко расширяются, появляются излучины (меандры), многочисленные косы, острова и рукава, течение становится более спокойным и плавным.

Все реки Курагинского района (таб. 6) относятся к бассейну р. Енисей через р. Туба за исключением р. Сисим, который сливается с Енисеем, минуя Тубу [23].

Таблица 6
Реки Курагинского района [23]

| Название реки | Длина (км) | Пл. водосбора (км) | Средний расход (м ³ /сек) |
|-------------------------------|---------------|-----------------------|---|
| Туба (от истока Казыра) | 507 | 36900 | 800 |
| Казыр | 388 | 20900 | 550 |
| Кизир | 300 | 9170 | 240 |
| Амыл | 257 | 9860 | 215 |
| Ирба, Б-Ирба | 73 | 830 | 4 |
| Шушь | 127 | 2180 | 6 |
| Сисим | 270 | 3260 | 37 |

Озера. Тиберкуль - 23,2 кв.км., Верхний Тогасук - 4,3, Тогасук - 3,2, Семеновское - 2,5. Можарское - 2,2, Варлама - 1,6, Убинское - 1,2, Малый Тиберкуль - 1,1, Большое Спасское - 1,1.

Самые крупные озера Курагинского района находятся в междуречье Казыра и Кизира. Озера различаются по прохождению котловин. Так, озеро Тиберкуль имеет ледниковое происхождение, то есть выработано древним ледником. Соседние озера Тогасук, Можарское и т.д. имеют также ледниковое происхождение. Некоторые озера горной тайги имеют тектоническое и карстовое происхождение. Ряд мелких безымянных озер вдоль речных долин

являются старицами. Их много на реках Шушь, Кизир, Казыр. Система «Тридцатых озер» называется плотинной. Озера здесь образовались в результате горных обвалов (искусственных плотин). Все эти озера соединены друг с другом. Высоко в горах есть немало подпрудных озер, образовавшихся в результате весенне-летнего подтаивания снега на вершинах. Эти озера заполняют каменные углубления прозрачной водой. Их называют горными блюдцами. Есть водоемы, называемые озерами искусственного происхождения. К таким, например, относится озеро Красный Дар.

Болота. Болота делятся на две группы - верховые и низинные. Верховые болота образуются в результате избыточного увлажнения, а в сухих местах при подпитке грунтовых вод формируются низинные болота. В Курагинском районе преобладают болота верховые.

В основном они занимают небольшие площади в лесостепной и подтаежной зонах. Наиболее обширные площади верховых болот находятся по берегам рек Имисс, Можарка, Табрат. Сильно заболочены берега озера Тогасук. Основная растительность на них: тростниковый камыш, осока, едкий лютик, кубышка, багульник болотный. В последние годы параллельно с исчезновением малых рек наблюдается тенденция к сокращению площади болот.

Подземные воды. В районе хорошие запасы подземных вод. Они питают реки и озера в зимний период, служат источником водоснабжения для населения, в промышленности и сельском хозяйстве. В лесостепной и степной зонах уровень залегания грунтовых вод гораздо ниже, чем в подтаежной и таежной зонах. Подземные воды растворяют некоторые осадочные горные породы (известняки, соли и т.д.). Процессы растворения горных пород получили названия карстовых. В результате этого в районе много больших и малых пещер [23].



Рисунок 12. Гидрографическая карта – схема Курагинского района [23].

Почвы Курагинского района

Территория Курагинского района расположена в двух почвенно-географических зонах, характеризующихся несколько различными условиями создания почвенного покрова. Основная часть района находится в лесостепной зоне Средне-Сибирской провинции серых почв, выщелоченных и обычных черноземах. Остальная территория расположена в подтаежной зоне Алтайско-Саянской горной провинции, в районе предгорий Восточного Саяна. Преобладающее большинство пахотных массивов района, расположенных в зоне лесостепи, представлены почвами черноземного типа, сформировавшиеся под злаково-степной разнотравной растительностью в условиях сравнительно небольшого увлажнения и хорошего прогревания.

Господствующим подтипом являются черноземы выщелоченные, подавляющее большинство их находится под пашней. Большое участие в почвенном покрове этой зоны принимают черноземы оподзоленные, которые также в основном распаханы. Доля участия в пашне черноземов обыкновенных очень мала [23].

Растительность Курагинского района

По геоботаническому районированию территория Курагинского района принадлежит к Минусинской степной и Восточно-Саянской (частично Западно-Саянской) горнотаежной провинциям, входит в Идринско-Курагинский лесостепной округ Минусинской котловины. В районе лесами занята значительная площадь: на территории землепользования хозяйств 51,5 тыс. га, площадь гослесфонда составляет 2,1 млн. га [23].

В лесостепи Притубинья господствуют простреловые и ирисово-простреловые-растительные группировки, среди которых имеются типчак, осоки, вейник и др. Лесные участки сильно вырублены. Преобладают березовые и березово-осиновые колки, переходящие по склонам северной экспозиции в небольшие массивы леса. Участки леса, находящиеся на территории землепользования хозяйств, располагаются преимущественно на северных склонах увалов. Основной породой является береза бородавчатая, реже перемешиваются осина, сосна. Травостой здесь густой, общее покрытие почвы 80-100%, средняя высота травы 60-70 см, задерненность 5-7%, представлен ассоциациями разнотравно-коротконожково-вейниковых, злаково-разнотравных, ежевых и высокотравных лесных лугов. Разнотравье представлено купальницей азиатской, кровохлебкой лекарственной, папоротником-орляком, кипреем лесным, геранью луговой, жарком, марьиным корнем, костяником. На полянах - разнотравно-злаковая растительность. По днищам лугов и их склонам встречаются овсяница луговая, лютик едкий, борщевик (пучка) и др. В поймах рек и ручьев преобладают кустарники: черемуха, ива, смородина, боярышник [23].

Полезные ископаемые Курагинского района

Курагинский район богат различными полезными ископаемыми. Но многие из них не добываются по причине труднодоступности и неосвоенности территории их залегания [23].

В районе добывается железная руда (магнетит) в Ирбе и Краснокаменске. Готовятся к освоению месторождения железных руд Казырской группы (Табратское, Таятское, Хабалыкское) и Мульгинское.

Золото добывается в Ольховско-Чибижекском золоторудном районе в Артемовске и Чибижеке. В поселке Курагине, на щебеночном заводе, дробится горная порода кератофир для производства щебня, применяемого в основном для отсыпки дорог.

На территории района разведаны и подготовлены для промышленного освоения:

Сейбинское месторождение фосфоритов. Расположено в 4-10 км от железной дороги, представлено залежами вторичных фосфоритов. Месторождение можно отрабатывать открытым способом, оно рассматривается как сырьевая база завода по производству фосмелиоранта (удобрение для сельскохозяйственных культур).

Табратское железорудное месторождение - для получения магнетитового концентрата, пригодного для внедоменного производства стали для аккумуляторной промышленности.

Получили предварительную геолого-экономическую оценку: Джётское месторождение молибдена; Лысанская группа месторождения титано-магнетитовых руд; Каратавское, Сейбинское, Высота-830, Красная Речка и другие месторождения золота; месторождение стекольного сырья (гора Стеклянная).

В районе известны проявления рудного и нерудного сырья, которые не изучались по конъюнктурным соображениям, из них:

- мрамора белого, розовато-белого, серого, темно-серого цвета;
- гранодиорита серого среднезернистого;
- диорита серого мелкозернистого;

- сиенит-порфира кирпично-красного, средне-крупнозернистого;
- лавобрекчии цветной, мозаичной раскраски, скрытокристаллической (для получения облицовочного камня - блоков, плит и др., с высокими декоративными свойствами);
- яшмы сургучной;
- проявление россыпного и рудного золота и др.

Так как целенаправленные геологические работы на перечисленные и другие виды минерального сырья не проводились, то не исключены находки не менее полезных ископаемых.

Перечень основных месторождений полезных ископаемых Курагинского района и ориентировочные запасы (млн. тонн)

Железорудные месторождения.

Район Ирбинского рудника

Ирбинская группа: Ирбинское - 26,3, Изыгское - 12,2, Бурлукское - 27,6, Знаменское - 12,6, Мульгинское - 15,3

Район Краснокаменского рудника

Краснокаменная группа: Рудный Каскад - 25,3, Одинокое - 55,9, Маргоз - 3,4

Кизирская группа: Тереховское - 98,6, Шиндинское - 4,2

Казырская группа: Табратское - 221,5, Таятское - 21,4, Хабалыкское - 11,6

Прочие группы: Березовская - 15,7

Золоторудные месторождения (данные по золоту засекречены)

Ольховское, Медвежье, Константиновское, Высота-830, Ивановское, Снегиревское, Кора, Гематитовое, Дистлеровское, Каратаевское, Лысогорское, Красная Речка, Сейбинское.

Прочие месторождения:

Джётское месторождение молибдена

Сейбинское месторождение фосфоритов - 5,5

Месторождение кварцевых песчаников (для производства стекла) - 388,6
Курагинское месторождение кератофинов (строительный щебень) -11,3
Курагинское месторождение гравия - 6,5
Курагинское месторождение кирпичных суглинков - 3,5

3.2. Ирбинский рудник

3.2.1. История добычи железной руды на Ирбинском руднике

Первые достоверные сведения об Ирбинской руде относятся к 17 веку, когда Хакасские племена вели широкую торговлю мелкими изделиями из ирбинского железа с жителями Канского района. Предварительно руду сначала добывали на участке Большого Изыгского месторождения, расположенного на правом берегу реки Кизир, в 50 метрах от берега. Это месторождение в настоящее время является сырьевым придатком Ирбы и рассматривается как участок Ирбинского рудника [10].

Добыча как медных, так и железных руд в небольших объемах велась на протяжении нескольких столетий.

Вскоре начали добывать руду и на Ирбе, в районе ключа Железного. Ирбинская руда отлично плавилась даже в примитивных горнах.

В 1732 г. В Ирбе поселяется Абаканский кузнец Косевич и ведет не только плавку местных руд, но и делает из Ирбинского железа предметы домашнего обихода и распродает их по всей округе.

Именным указом сената 28 мая 1737 г. Предписывается постройка Лугавского медеплавильного завода (между Саянским и Абаканским острогами, в районе современной деревни Знаменка). Одновременно для снабжения Лугавского завода 3.12.1737 года указом принимается решение построить Ирбинский железоделательный завод.

В течение 1738-1740 годов продолжается строительство завода. Одновременно с постройкой завода для выплавки железа и чугуна были заложены две «кривые» печи для выплавки меди: руду планировалось доставлять с Майны, а так же использовать и свою. Руда была обнаружена на горе как раз напротив платины на левом берегу реки Большая Ирба.

Основную руду – магнитный железняк для завода брали у подножья горы Железной, по обе стороны ключа Железного. Первая плавка была произведена в 1738.

С 1740 -1744 гг. завод выпускал различную продукцию: 31851 т из одной домны, 110 т припасов в форме литых, 798 тыс. т досок различных сортов, 21666 т железа полосневого.

Лугавский завод в 1744 г прекратил свое существование.

В 1759 г Ирбинский завод передали в ведение Колывано-Воскресенского заводского управления. Возрожденное предприятие имело мощную платину, домны, молоты для термической обработки крупных деталей, кузнецу.

В 1771 г Ирбинский завод был приостановлен на несколько лет, в связи с дефицитом рабочей силы, воды и удаленности от потребляющих его продукцию предприятий. В сентябре 1774 г. после 4-летнего бездействия завода согласно указу 1768 г. о продаже в частные руки последний был отдан «Во всегдашнее содержание» московскому купцу Ивану Савельеву.

В 1780 г он пустил завод и начал снабжать железом чуть ли не всю Сибирь.

В 1791 г после смерти купца Савельева завод прекращает свою работу и конфискуется в пользу государства.

В 1820-1821 г по распоряжению министров финансов России к заводу была прирезана «Ирбинская дача» с землей около 127 000 десятин.

В 1899 г Ирбинская горно-заводская дача сдается государством в аренду акционерному обществу «Вахтер и К^о» с условием обязательного проведения разведки и организацией добычи железной руды на месторождении. Все материалы этого периода исчезли во время гражданской войны.

В 1916 произведены магнитные наблюдения. На горе железной были обнаружены крупные магнитные аномалии и выходы руд на поверхность. В 1920 впервые проводится площадная магнитная съемка по всей рудоносной площади.

В 1930 – 1932 гг. работала крупная геологоразведочная партия. Магнитометрическим отрядом руководил Д.И. Савватеев, был открыт участок «Гранатовый».

В начале 1941 года Западно – Сибирским геологическим управлением в Большой Ирбе вновь организована геологоразведочная партия. Через месяц после нее приступили к буровым работам на участке Центральном.

В 1949 году на Ирбинском месторождении вновь организуются геологоразведочные работы для оценки его глубоких горизонтов. В 1954 году гео-физическим отрядом под руководством кандидата геолого-минеральных наук Ю.Г. Шестакова по разработанной им методике на Ирбинском месторождении проводится геолого-геохимические исследования, направленные на поиски глубинных рудных тел.

1966 год – утверждено проектное задание со сметно-финансовым расчетом на строительство Ирбинского рудника производительностью 1800 тысяч тонн сырой руды в год.

Основанием для проектирования отработки Ирбинского месторождения явилось Постановление Совета Министров РСФСР № 1700 от 19.09.60 г. О строительстве рудника мощностью 1800 тыс. тонн сырой руды в год. Проектирование было поручено Сибирскому филиалу института «Гипруда».

Кузнецкий металлургический комбинат испытывал большой дефицит в сырье. Для его восполнения руководство горного управления и дирекция решили форсировать добычу руды в карьерах Ирбы и Краснокаменки по временной схеме. С этой целью в марте 1973 г. Были начаты горные работы и строительство на карьере «Гранатовый». С развитием горных работ появилась необходимость в создании на руднике геолого-маркшейдерской службы.

Между тем быстро росли объемы строительных и горных работ в Ирбе и Краснокаменке. В январе 1973 г. Министерство черной металлургии СССР издало указ о создании в Ирбе самостоятельных дирекций. В январе была сдана в эксплуатацию временная дробильная фабрика, а в июне 1974 г. – электрическая подстанция.

Дефицит железной руды на КМК все возрастал, и поэтому коллектив Ирбинского рудника систематически, из года в год наращивал ее выпуск, немного перекрыв проектную мощность производства, доведя переработку руды до 938,6 тыс. тонн железной руды, что позволило несколько раз перекрыть затраты на ее строительство.

Первый массивный взрыв, возвестивший о начале горных работ на карьере «Гранатовый», был произведен в июне 1973 г.

Восьмидесятые годы отмечаются дальнейшим ростом объемов производства, ускоренно развивается подсобное хозяйство рудника.

Росла оснащенность карьеров современной горной техникой, улучшались условия труда.

До 1990 г. Карьеры рудника стабильно покрывали проектные показатели по производству горной массы. С началом «перестройки» объемы производства резко упали. В 1997 г. Они составили 50% от проектных и ранее производимых. Несмотря на упомянутые проблемы, карьеры рудника постоянно наращивают объемы поставки рудного сырья на ДОФ. В 1998 г. Количество добываемой руды увеличилось на 12% в сравнении с 1997 г.

В течении десятков лет работа рудника по рационализации и изобретательству получала высшие оценки среди горных предприятий объединения «Сибруда». За период 1974-1998 годы на руднике внедрено 1746 рацпредложений с экономическим эффектом на сумму 4291 тыс. руб.

На руднике внедрено много других ценных предложений. На введенной в эксплуатацию в 1974г г. Временной дробильной фабрике было предусмотрено дробление руды без обогащения. В этом случае 30-40% пустой породы в

концентрате транспортировалось бы на Абагурскую агло-фабрику г. Новокузнецка [19].

Экономические достижения горнорудных предприятий «Евразруды» за 2003 год, если сравнивать с годом предыдущим, весьма существенны: показатели по добычи руды возросли на 10%, по выпуску концентрата на 6%

Высокая степень износа основных фондов, использование устаревших технологий, низкая интенсивность обработки месторождений, огромный уровень постоянных издержек, а также несоразмерность производства - все это привело к печальному итогу.

В структуру компании «Евразруда» на правах филиалов входит ряд горнодобывающих и обогатительных предприятий Кемеровской области Таштагольский, Казский, Шерегешский, Гурьевский рудники, Мундыбашская (до 2014 года) Абагурская обогатительная фабрика и юга Красноярского края (Ирбинский рудник) до 2014 года, Хакасии (Абаканское рудоуправление и Тейский филиал Евразруды). Создано в 2003 году на базе Кузнецкого ГОКа, созданного после раздела КМК (Абагурская аглофабрика, Темирское, Казское, Таштагольское рудоуправление) с присоединением Мундыбашской аглофабрики, Шерегешского и Гурьевского рудоуправлений, а также горнорудных предприятий Хакасии.

В 2009 году «Евразхолдинг» намеревался закрыть Ирбинский рудник по причине недостаточной экономической эффективности, поскольку географически он самый отдаленный, и железорудный концентрат, который здесь производится, по себестоимости оказывается самым дорогим. Однако в результате совместных усилий профсоюзов, краевой власти и руководства рудника производство удалось сохранить. Затем Ирбинский рудник остановил производство 1 ноября 2012 года. Более 800 работников сначала отправили в отпуск, а потом и вовсе уволили. В компании "Евразруда" в своё оправдание заявили о том, что предприятие экономически неэффективно: оно находится слишком далеко от металлургических комбинатов. Речь пошла фактически о

выживании посёлка - рабочие обеспечивали всем необходимым всю Большую Ирбу с населением более пяти тысяч человек.

До 2013 года Ирбинское железорудное месторождение разрабатывала «Евразруда». В 2013 году Ирбинский рудник приобрела Краснокаменская железорудная компания из Курагинского района Красноярского края

В течение 2014-2015 гг. месторождение удалось запустить. Для этого рабочие восстановили несколько экскаваторов и тяжёлых БелАЗов. Но самое главное: заработало сердце предприятия - горно-обогатительная фабрика. Сейчас рудник отправляет сотни тысяч тонн щебня для автотрасс юга Красноярского края. Кроме того, курагинская продукция пошла и на строительство железных дорог [27].

Современное состояние Ирбинского рудника

Объемы накопленных вскрышных пород на Ирбинском руднике. На месторождении выделены 5 участков и 54 рудных тела. Рудные тела линзовидной и жиллообразной формы с падением под углом 35-70° на юго-западе. Длина по простиранию 200-1000 м, по падению — 70-260 м, мощность их до 100 м. Выходы рудных тел на поверхность перекрыты рыхлыми отложениями мезозой – кайнозоя мощностью до 20 м. Руды магнетитовые с массивной пятнистой, полосчатой, брекчиевидной текстурой. Главный рудный минерал — магнетит, также присутствуют мушкетовит, гематит, лимонит, пирит, халькопирит и др. Запасы руды (балансовые) 60 млн. т, среднее содержание железа 37,3%. Вскрытие (нагорная часть) — автомобильными заездами. Система разработки — транспортная с внешними отвалами. Глубина разработки с учётом нагорной части до 100 м. Для уменьшения потерь и разубоживания в блоках со сложным строением применяется отдельная выемка прослоев руды и породы. Горнотранспортное оборудование: экскаваторы циклического действия, автосамосвалы. Годовая

добыча руды 2,5 млн. т (1983). Извлечение руды 94,1%. Обогащение — дроблением и сухой магнитной сепарацией [25].

Площадь которую занимают отвалы и карьеры Ирбинского рудника без СЗЗ (Санитарно защитная зона) равна 327 Га, т.е. 3,27 км². Протяженность рудника с севера на юг равна 5.51 км, а с запада на восток 2.93 км. Если площадь Курагинского района равна 25073 км², а площадь рудника без СЗЗ – 3,27 км², то рудник занимает 0, 013% от 100% площади района.

Месторождения обрабатывались открытым способом. Система разработки предусматривала цикличную технологию горных работ с внешним отвалообразованием и применением буровзрывных работ. Переработка сырой руды с карьеров Ирбинского рудника производилась на дробильно-обогатительной фабрике Ирбинского рудника.

За всю историю рудника было извлечено и переработано около 415868145 т вскрышных пород и руды.

Динамика накопления вскрышных пород и хвостов обогащения (хвосты - отходы процессов обогащения полезных ископаемых, в которых содержание ценного компонента ниже, чем в исходном сырье) с начала эксплуатации Ирбинского рудника приведена в таблице (таб. 7) [20].

Таблица 7

Динамика накопленных вскрышных пород по карьеру «Гранатовый» [20].

| Динамика накопления отходов ДОФ (хвостов) и вскрышных работ с начала эксплуатации | | |
|--|--------------------------------|-----------------------------|
| Годы | Отходы ДОФ (хвосты), т. | Вскрышные породы, т. |
| 1974 | 0 | 2 176 470 |
| 1975 | 78 654 | 3 076 920 |
| 1976 | 134 600 | 3 903 660 |

Продолжение таблицы 7.

| | | |
|------|---------|-----------|
| 1977 | 134 500 | 4 314 330 |
| 1978 | 168 600 | 4 381 560 |
| 1979 | 87 500 | 3 728 700 |

| | | |
|--------|------------|-------------|
| 1980 | 457 600 | 5 377 644 |
| 1981 | 531 470 | 7 872 660 |
| 1982 | 812 500 | 10 059 120 |
| 1983 | 962 800 | 11 826 540 |
| 1984 | 956 600 | 12 648 960 |
| 1985 | 958 000 | 12 692 160 |
| 1986 | 956 100 | 12 634 650 |
| 1987 | 981 100 | 12 582 540 |
| 1988 | 1 059 100 | 12 474 810 |
| 1989 | 1 075 500 | 12 522 600 |
| 1990 | 1 068 800 | 12 725 100 |
| 1991 | 982 100 | 11 435 850 |
| 1992 | 998 600 | 8 743 950 |
| 1993 | 743 900 | 7 488 450 |
| 1994 | 709 900 | 8 086 500 |
| 1995 | 943 300 | 7 494 660 |
| 1996 | 934 900 | 6 102 000 |
| 1997 | 716 400 | 5 551 200 |
| 1998 | 842 000 | 4 579 200 |
| 1999 | 944 000 | 5 055 480 |
| 2000 | 1 132 600 | 6 103 620 |
| 2001 | 1 166 200 | 5 797 440 |
| 2002 | 1 116 400 | 7 759 800 |
| 2003 | 1 064 700 | 8 035 200 |
| 2004 | 1 409 900 | 7 707 150 |
| 2005 | 1 135 400 | 9 569 340 |
| 2006 | 1 179 170 | 9 680 850 |
| 2007 | 970 035 | 11 385 711 |
| 2008 | 1 006 593 | 9 331 659 |
| 2009 | 651 680 | 9 754 290 |
| 2010 | 811 470 | 13 604 490 |
| 2011 | 1 181 595 | 17 087 220 |
| 2012 | 663 780 | 10 658 790 |
| 2013 | 226 920 | 1 926 180 |
| Итого: | 31 954 967 | 337 937 454 |

Ирбинському філіалу ОАО «Евразруда» належать 5 отвалов и 3 кар'єра (таб. 8, рис.13,рис. 14, рис. 15).

Таблица 8

Отвалы вскрышных пород и карьеры Ирбинского филиала ОАО

«Евразруда»

| Название | Ближайший населенный пункт | Ближайший водный объект | Площадь объема без СЗЗ | Вскрышных пород накоплено (тыс. тонн) |
|---|----------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| Отвал вскрышных пород №1 карьера "Курский", Курагинский район (Отвал, террикон, шлакозолоотвал и т. п.) | с.Курское, 3км | руч. Братов, 0.1км | 46.5 га | 4475400 |
| Отвал вскрышных пород №3, Курагинский район (Отвал,террикон, шлакозолоотвал и т. п.) | п.Большая Ирба, 0.5км | р. Малый Бурлук, 0.1км | 100 га | 13410000 |
| Карьер "Коварный", Курагинский район (Отвал, террикон, шлакозолоотвал и т. п.) | п.Большая Ирба, 0.5км | р. Б. Ирба, 1км | 30 га | 1540 |
| Отвал вскрышных пород №1 карьера "Новый-1", Курагинский район (Отвал, террикон, шлакозолоотвал и т. П) | д. Красный Кордон, 6.3км | руч. Золотой ключ, 0.1км | 18 га | 6270 |

Продолжение таблицы 8.

| | | | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------|---------|----------|
| Отвал вскрышных пород №1 карьера "Восточный", Курагинский район (Отвал, террикон, шлакозолоотвал и т. п.) | д. Журавле во, 7.5км | р. Большой Бурлук, 0.5км | 60 га | 15310000 |
| Карьер "Гранатовый", Курагинский район (Котлован, карьер) | рп. Большая Ирба, 1.2км | р. Большая Ирба, 1км | 32.5 га | 825.06 |
| Карьер "Северный", Курагинский район (Котлован, карьер) | рп. Б.Ирба, 1км | р. Б.Ирба, 0.5км | 30 га | 16120 |
| Карьер "Северный", Курагинский район (Котлован, карьер) | рп. Б.Ирба, 1км | р. Б.Ирба, 0.5км | 30 га | 16120 |
| Карьер «Новый-1» Бурлукского месторождения, Курагинский район (Котлован, карьер) | д. Красный Кардон, 6.3км | руч. Золотой ключ, 0.1км | 11 га | 1080 |

Общая сумма накопленных вскрышных пород – 153911235 тонн

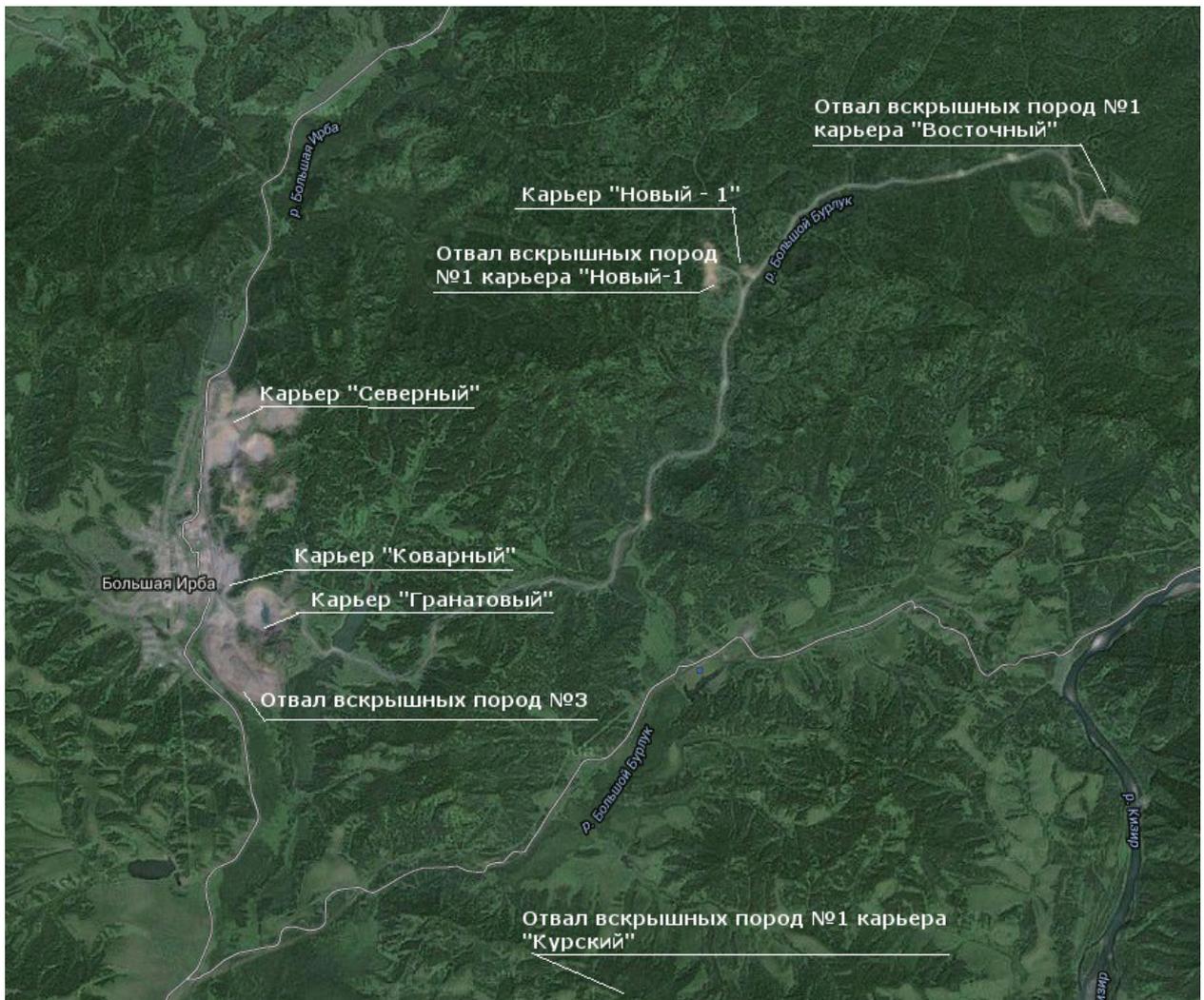


Рисунок 13. Названия и местоположение карьеров и отвалов.

На сегодняшний день полностью отработаны балансовые запасы на карьерах «Коварный», «Северный» и «Гранатовый» собственно Ирбинского месторождения, а также на карьерах «Новый-I» и «Новый-II» Бурлукского месторождения.

В настоящее время также прекращены горные работы на карьерах «Южном», «Курском» и «Восточном» в виду остановки рудника.

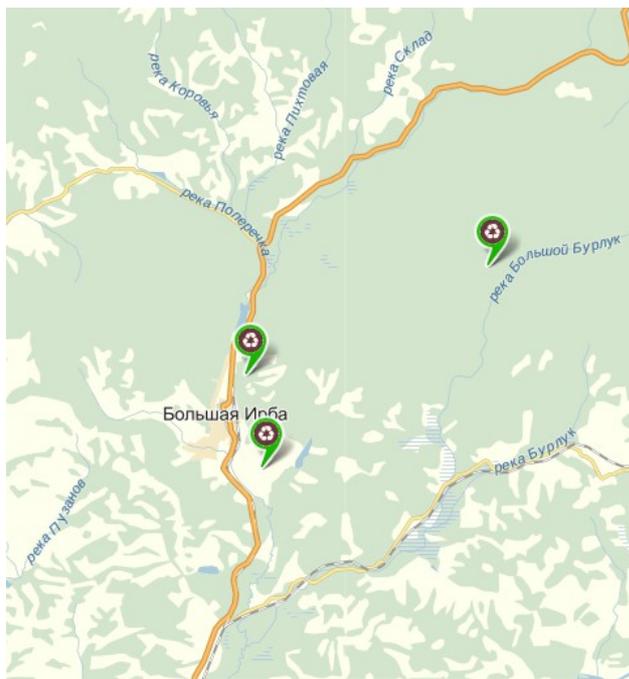


Рисунок 14. Карьеры Ирбинского рудника [29].

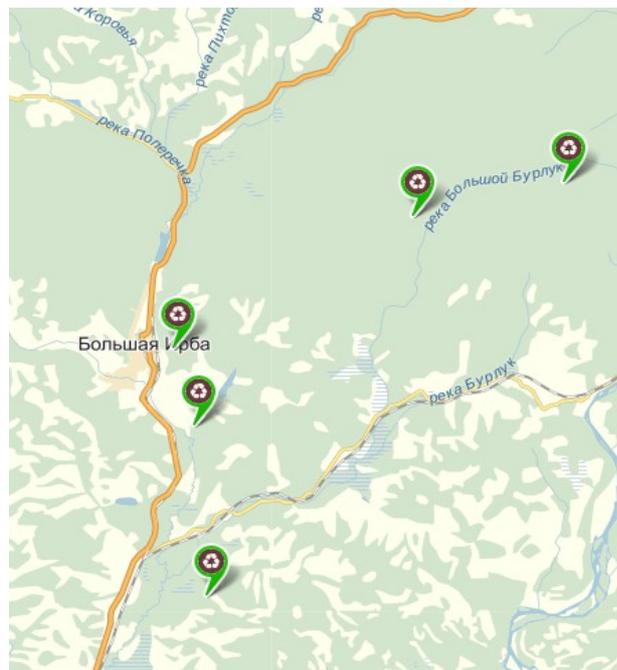


Рисунок 15. Отвалы вскрышных пород Ирбинского рудника [29].

3.2.2. Влияние добычи железной руда на природные компоненты.

Класс опасности веществ, содержащихся на объекте – вскрышные породы, находящиеся в отвале, относятся к отходам V класса опасности, а хвосты сухой магнитной сепарации - являются отходами IV класса опасности [20].

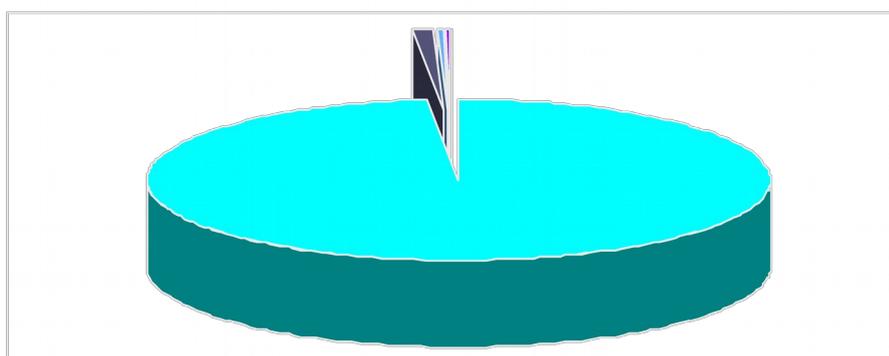
Для поселка Большая Ирба с численностью 4640 человек водозабором служит река Ирба, которая подвержена загрязнению стоками с отвалов и карьерными водами [20].

Масса сброшенных загрязняющих веществ в реку Ирба за 5 лет предоставлена в таблице 7.

Таблица 7

Масса сброшенных загрязняющих веществ в реку Ирба за 5 лет (2008-2012 гг.) [20].

| Наименование загрязняющего вещества | Масса загрязняющих веществ, т. | | | | | среднее значение |
|---|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------|
| | 2012 г | 2011 г | 2010 г | 2009 г | 2008 г | |
| Азоты и его соединения (в т.ч. нитраты) | 33,536 | 36,927 | 10,433 | 25,500 | 25,500 | 26,3792 |
| Железо | 0,185 | 0,322 | 0,469 | 0,223 | 0,224 | 0,2846 |
| Марганец | 0,090 | 0,052 | 0,318 | 0,050 | 0,050 | 0,1120 |
| Медь | 0,028 | 0,022 | 0,037 | 0,018 | 0,018 | 0,0246 |
| Цинк | 0,023 | 0,018 | 0,007 | 0,014 | 0,014 | 0,0152 |



- Азоты и его соединения (в т.ч. нитраты) 26,3792 т
- Железо 0,2846 т
- Марганец 0,1120 т
- Медь 0,0246 т
- Цинк 0,0152 т

Рисунок 16. Масса сброшенных веществ в реку Ирба (среднее значение).

Основными загрязняющими веществами являются:

1) нитраты и другие азотные соединения (нитриты, азот аммонийный), как следствие проведения массовых взрывов при отработке карьеров.

Азотные эфиры, получающиеся при действии азотной кислоты на спирты и характеризующиеся способностью разлагаться кислотами и щелочами с возрождением первоначальных веществ, суть не что иное, как спирты, водный раствор которых вполне или отчасти замещен нитрогруппами, а именно $R_n(NO_2O)_n$, где R_n изображает сложную группу атомов, в которой могут содержаться С, Н и О. Очевидно, предельное число нитрогрупп, а вместе с тем и число атомов кислорода, входящих в частицу эфира, будет обуславливаться атомностью (числом водных групп) данного спирта; от количества же кислорода находится в зависимости способность к более или менее совершенному внутримолекулярному сгоранию. Вследствие этого взрывчатые свойства обыкновенно являются наиболее развитыми в полных азотных эфирах многоатомных спиртов. Таковы суть: эфиры глицерина $C_3H_5(NO_3)_3$ (нитроглицерин), эритрита $C_4H_6(NO_3)_4$ (нитроэритрит), маннита $C_6H_8(NO_3)_6$ (нитроманнит).

2) железо и марганец, являющиеся основными компонентами железорудного месторождения;

3) тяжелые металлы (медь, цинк, кобальт, никель, свинец, кадмий), являющиеся сопутствующими компонентами в горной массе при добыче железной руды.

При ведении горно-экологического мониторинга наблюдалось превышение ПДК_{рыбхоз}:

- по марганцу в 1,99 раз;
- по железу в 1,79 раз;
- по меди в 1,04 раза

По кадмию, цинку и азотной группе загрязнение значительное, но превышений ПДК_{рыбхоз} не наблюдается.

В соответствии с программой мониторинга для Ирбинского рудника за контрольные точки приняты:

- 500 м выше точки сброса загрязненных стоков в р.Ирба;
- 500 м ниже точки сброса загрязненных стоков в р.Ирба.

Специальных наблюдений за вредным воздействием отвалов Ирбинского рудника на здоровье населения не проводилось.

Технологическая схема и организация рекультивационных работ

Все работы по горнотехнической рекультивации будут проводиться хозяйственным способом, с использованием имеющегося (проектируемого) горнотранспортного оборудования на карьере и принятом режиме работ [9].

В связи с принятой отработкой запасов, поступающих после выемки на площади вылеживания (склады), имеющиеся оборудование можно использовать без особых затруднений в комплексе для выполнения тех или иных работ при разработке и при рекультивации участка, при этом коэффициент использования горнотранспортного оборудования увеличится.

Кроме того, при совмещенном режиме работ возможно дополнительно уменьшить затраты за счет повторной перевалки грунтов. В частности, при производстве вскрышных пород, последние могут быть непосредственно перемещены в выработанное пространство на участки рекультивации, минуя внешние отвалы.

Технологическая схема рекультивации земель, как правило, включает в себя вылаживание бортов карьера, разработку и перемещение грунта целиком, разработку и перемещение грунтов при выравнивании контура

участка, заполнение (засыпку) пониженных участков и создание искусственного рельефа, устройство водоема.

1 Выполаживание бортов карьеров

Выполаживание бортов карьера проводилось под углом 110° , с учетом использования земель в первые годы для посадки под посадки некоторых видов сельскохозяйственных культур.

Выполаживание бортов карьера производится непосредственно после отработки запасов с использованием экскаватора и бульдозера.

Использование бульдозера предусматривалось в основном для зачистки и окончательной планировки выложенного борта, а также при неполаживании борта при высоте уступа не превышающей 4 -5 м. Расстояние перемещения грунтов в пределах 50 м.

Предварительно перед началом работ по неполаживанию снимается почвенно-растительный слой с использованием прицепного скрепера

2. Разработка и перемещение грунта целиком

Отработка целиком, представленных слабо выветрелыми породами, в основном щебнистого характера, предусматривалась с использованием бульдозера и экскаватора.

При отработке целиком на участке под водоем грунты перемещались частично во внешние отвалы и будут использованы при рекультивации другого участка.

Отработка целиком разрабатывается с рекультивационной поверхности (без нанесения почвенно-растительного слоя) с тем условием, чтобы в дальнейшем можно было нанести почвенно-растительный грунт не менее 0.5 -0.7 до проектных отметок рекультивируемой площади.

3. Разработка и перемещение грунтов при выравнивании контура участка.

Для создания более четкой конфигурации отработанной площади и ликвидации дефицита в грунте появилась необходимость в выемке дополнительного грунта.

4. Заполнение (засыпка) пониженных участков и создание искусственного рельефа.

После срезки целиком, выравнивания контура участка и выполаживание бортов производится заполнение (засыпка) пониженных участков отработанного карьера согласно картограмме земельных работ с учетом создания искусственного рельефа, обеспечивающего сток поверхностных вод.

Нанесение почвенно-растительного грунта с предварительной планировкой площади являлось завершающей стадией горнотехнической рекультивации площади, предназначенной для посадки зеленых насаждений .

5. Устройство водоема.

Проектом рекультивации принято создание водоема в наиболее пониженной части карьера, как мера борьбы против заболачивания отработанного участка (выбемки) от поверхностных вод и снеготаяния.

Для сбора поверхностных вод с восстановленной площади карьера, необходимо строительство водосборника, что позволит держать уровень воды ниже отметок рекультивируемой поверхности.

При устройстве водоема производится углубление дна (удаление целиком), создавалась береговая полоса шириной 20 м, мелководная зона шириной 30 м.

Поскольку создание водоема необходимо в процессе эксплуатации для приема с площади отработки поверхностных вод, особенно при отводе воды

от рабочих площадок (забоев), предусматривается завозка песка, почвенно-растительного грунта на предварительно очищенное и спланированное дно котлована [9].

Переработка внешних отвалов и отходов обогащения рудника

Переработка внешних отвалов и отходов обогащения Ирбинского рудника будет производиться на дробильно-сортировочной фабрике. Хвосты сухой магнитной сепарации отличаются повышенной крупностью (20-70 мм) и пониженным содержанием металлов. После предварительной подготовки (рассева) они полностью используются в качестве щебня.

В апреле 2014 г. на базе Ирбинского филиала ОАО «Евразруда» создано общество с ограниченной ответственностью «Ирбинский рудник», деятельностью которого является переработка внешних отвалов и отходов обогащения для получения фракционированного щебня.

Направления и объемы переработки в размере 1000 тыс. т в год вскрышных пород и хвостов (горной массы) для получения фракционированного щебня определены запасами в отвалах, расстоянием транспортировки, действующей производительностью ДСФ, технологической схемой переработки горной массы на ДСФ, а так же наличием горно-транспортного оборудования.

Переработка горной массы будет осуществляться из отвалов вскрышных пород и хвостов. Выемка и погрузка - карьерными электрическими экскаваторами типа прямой механической лопаты ЭКГ-5А с емкостью ковша 5 м³, транспортировка - автосамосвалами БелАЗ 7555В и БелАЗ-7540А [20].

На сегодняшний день уже разработаны проект по переработке вскрышных пород на карьере «Гранатовый» - «Переработка на щебень скальных вскрышных пород и хвостов сухой магнитной сепарации отвала № 3 карьера «Гранатового» Ирбинского рудника» подготовленный Гуменюк Ю.А., начальником отдела государственной экологической экспертизы и учета

объектов негативного воздействия на окружающую среду Министерства природных ресурсов и экологии Красноярского края.

Выводы

1. Горнодобывающая отрасль в мире производит ежегодно около 30 млрд. т твёрдых отходов, при чём при первичной переработке руд в хвосты уходит 60-95% всего объёма перерабатываемой горной массы. Лишь 45-65% твёрдых отходов от их общего объёма в горнодобывающей промышленности используются в дальнейшем. Официальные данные по объёму накопления вскрышных пород в России и Красноярском крае отсутствуют.

2. Добыча полезных ископаемых при существующих технологиях ведет к сокращению биологически продуктивных земель и нарушению сложившегося экологического равновесия, вызывая ландшафтные и экологические изменения.

3. При открытом способе разработки полезное ископаемое добывают из недр при использовании открытых горных выработок, которые примыкают непосредственно к земной поверхности и имеют незамкнутый контур поперечного сечения. Добыча полезных ископаемых открытым способом экономически выгодней, чем добыча закрытым. Основные недостатки открытого способа разработки сводятся в основном к необходимости выемки, перемещения и складирования в отвалы больших объемов пустых пород, для размещения которых требуются значительные площади.

При подземном способе разработки полезное ископаемое добывают из недр посредством сооружения специальных подземных выработок. Добыча подземным способом осуществляется шахтой - самостоятельной производственной единицей, входящей в состав горного предприятия. К недостаткам подземного способа разработки следует отнести большую, чем при открытом способе, опасность работ, меньшую возможность для применения мощной высокопроизводительной техники, более низкие показатели извлечения.

4. Правовая охрана недр представляет собой урегулированную правом систему мер, направленную на обеспечение рационального использования недр, предупреждение их истощения и загрязнения в

интересах удовлетворения потребностей экономики и населения, охраны окружающей природной среды. Главным действующим документом является Закон РФ «О недрах» от 21 февраля 1992 г. № 2395-1.

5. За всю историю рудника было извлечено и переработано около 415868145 т вскрышных пород и руды.

Площадь которую занимают отвалы и карьеры Ирбинского рудника без СЗЗ (Санитарно защитная зона) равна 327 Га, т.е. 3,27 км². Протяженность рудника с севера на юг равна 5.51 км, а с запада на восток 2.93 км. Если площадь Курагинского района равна 25073 км², а площадь рудника без СЗЗ – 3,27 км², то рудник занимает 0, 013% от 100% площади района.

Вместе с вскрышными породами в окружающую среду попадают загрязняющие вещества.

Основными загрязняющими веществами являются:

1) нитраты и другие азотные соединения (нитриты, азот аммонийный), как следствие проведения массовых взрывов при отработке карьеров.

2) железо и марганец, являющиеся основными компонентами железорудного месторождения;

3) тяжелые металлы (медь, цинк, кобальт, никель, свинец, кадмий), являющиеся сопутствующими компонентами в горной массе при добыче железной руды.

При ведении горно-экологического мониторинга наблюдалось превышение ПДК_{рыбхоз}:

- по марганцу в 1,99 раз;

- по железу в 1,79 раз;

- по меди в 1,04 раза

Заключение

Добыча железной руды (магнетит) в Красноярском крае базируется на месторождениях Ирбинского и Краснокаменского рудников Курагинского района. Они образованы в конце 60-х годов. Ирбинский рудник имеет большую историю и его разработка ведется уже 3 века.

Месторождения отрабатывались открытым способом. Система разработки предусматривала цикличную технологию горных работ с внешним отвалообразованием и применением буровзрывных работ. Переработка сырой руды с карьеров Ирбинского рудника производилась на дробильно-обоганительной фабрике Ирбинского рудника.

За всю историю рудника было извлечено и переработано около 415868145 т вскрышных пород и руды. Переработка сырой руды с карьеров Ирбинского рудника производилась на дробильно-обоганительной фабрике Ирбинского рудника.

Ирбинскому филиалу ОАО «Евразруда» принадлежат 5 отвалов и 3 карьера. На сегодняшний день полностью отработаны балансовые запасы на карьерах «Коварный», «Северный» и «Гранатовый» собственно Ирбинского месторождения, а также на карьерах «Новый-I» и «Новый-II» Бурлукского месторождения.

В настоящее время также прекращены горные работы на карьерах «Южном», «Курском» и «Восточном» в виду остановки рудника.

В ходе работы были выявлены следующие проблемы:

1. Нарушение естественно состояния окружающей среды в районе Ирбинского рудника. Породы, вмещающие рудные тела в той или иной мере обогащенные металлами, остаются на поверхности в виде отвалов, которые являются источником захламления территорий и извлечения из них токсичных элементов.

2. Серьезной проблемой являются рудничные воды, которые часто значительно обогащены рудными элементами, в том числе и токсичными (Нитраты, азот и его соединения, железо, марганец, тяжелые металлы).

3. Масштабы карьерных разработок значительны. Поэтому из хозяйственного оборота выключаются значительные площади.

4. Отсутствуют исследования здоровья населения пос. Большая Ирба и ближайших населенных пунктов.

Переработка внешних отвалов и отходов обогащения Ирбинского рудника будет производиться на дробильно-сортировочной фабрике. Хвосты сухой магнитной сепарации отличаются повышенной крупностью (20-70 мм) и пониженным содержанием металлов. После предварительной подготовки (рассева) они полностью используются в качестве щебня.

В настоящее время действует Федеральная целевая программа «Накопление экологического ущерба», которая затрагивает накопленные в результате прошлой хозяйственной деятельности добывающей и горно-обогатительной промышленности отходы. Реализацию Программы планируется осуществить в 2014 – 2025 годах в три этапа.

Библиографический список:

Ажгиревич, А.И.; Грачёв, В.А. и др. Экология [Текст]: учебный курс /под ред. В.В. Денисова. – М.: ИКЦ «МарТ», 2006. – С.138-145.

1. Влияние отраслей промышленности на экологию окружающей среды/ Материалы студенческих докладов XLV, XLVI, XVII апрельской научно-практической конференции, Издательство Горно-Алтайского государственного университета 2012 г. 117 с.

2. Закон Российской федерации «О недрах» (от 21 февраля 1992 г. N 2395-1, с изменениями на 31 декабря 2014 года)

Государственный доклад "О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае" за 2013 год / Красноярск 2014г. 282 с., С. 57- 61.

3. Деркач, В.Г. Специальные методы обогащения полезных ископаемых / В.Г. Деркач. М. : Недра, 1966 г. - 338 с., С. 35, 37.

4. Кармазин В.В., Кармазин В.И., Бинкевич В.А. Магнитная регенерация и сепарация при обогащении руд и углей. М., 1968. - 200 с.

Кармазин В.В., Кармазин В.И. Магнитные и электрические методы обогащения / Учебник для вузов. — М.: Недра, 1988. — 304 с.

Кириллов М. В. Красноярский край. Природное и экономико-географическое районирование / ред.: М. В. Кириллов, Ю. А. Щербаков. - Красноярск : Краснояр. кн. изд-во, 1962. - 404 с.

Коваленко В.С., Голик Т.В. Рекультивация нарушенных земель на карьерах. Часть 1. Основные требования к рекультивации нарушенных земель / М.:Издательство Московского государственного горного университета, 2008., 66 с.

5. Кодякова М.В. Трудный путь к железу Ирбы (из истории Ирбинского железного рудника) / Красноярскому краю 70 лет: материалы региональной межвузовской научной конференции, 26 ноября 2004 г. , 86 - 96 с.

Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология / 12-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 602 с.

Мировая горная промышленность, история, достижения, перспективы/ научно практическое издание, ведущий редактор И. В. Полянцева, Москва «НТЦ «Горное дело» 2004-2005 г., 375 с.

Морозова Т.Г. и др. Региональная экономика / Коллектив авторов 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити, 2001. — 472 с., С. 181-188

Моссаковский Я.В. Экономика горной промышленности Учебник для вузов. / Я.В. Моссаковский -М.: МГГУ, 2004. -525 с, С .23-24.

6. Моторина Л.В., Савич А.М. Экологические основы рекультивации земель./ М.: Наука, 1985. - 183 с.

Неустроева М.В. Геоэкологический мониторинг: учебное пособие [Электронный ресурс] / Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014. – 405 с.

Никаноров, А. М. Экология: учебное пособие / А.М. Никаноров, Т.А. Хоружая. - М. : Изд-во "ПРИОР", 1999. - 304 с.

Остапенко П.Е. Обогащение железных руд/ П.Е. Остапенко - Москва: изд. "Недра", 1977 г., - с.274.

7. Посохов Е.В., Толстихин Н.И. Трудный путь к железу Ирбы. История ирбинского железного рудника/ Красноярск 1999г., 320с.

8. Проекты, предлагаемые к реализации в рамках Федеральной целевой программы «Ликвидация накопленного экологического ущерба на 2015 – 2025 годы» / Ю.А. Гуменюк Переработка на щебень скальных вскрышных пород и хвостов сухой магнитной сепарации отвала № 3 карьера «Гранатового» Ирбинского рудника, 19 с.

9. Федеральная целевая программа «Ликвидация накопленного экологического ущерба» на 2014 – 2025 годы от 9 января 2013 г. № ДМ-П9-2 Минприрода России.

10. Хохряков В.С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых Издание 5. / В.С. Хохряков - Издание: Недра, Москва, 1991 г., 336 с.

Шимолин К.В Курагинский район / К.В. Шимолин. Краснокаменск 2004 г – 129с.

Электронные ресурсы:

Все о горном деле, добывающая промышленность [электронный ресурс] 2012 г <http://computerchoppers.ru/>

Горная энциклопедия «Ирбинское рудоуправление» [электронный ресурс] <http://www.mining-enc.ru/i/irbinskoe-rudoupravlenie/>

11. Золоторудный проект «Шамбесай» [электронный ресурс] 2011-2015 <http://shambesai.kg>

Краевая государственная газета «Наш Красноярский край» / Жители Курагинского района просят не закрывать Ирбинский рудник [электронный ресурс] **29 Октября 2012** <http://gnkk.ru>

Мастерская своего дела. Состояние и развитие горной промышленности России/ [электронный ресурс] 1999-2015 <http://msd.com.ua/ekonomika-gornoj-promyshlennosti>

12. Министерство природных ресурсов и экологии Красноярского края Краевое государственное бюджетное учреждение «Центр реализации мероприятий по природопользованию и охране окружающей среды Красноярского края» [электронный ресурс] КГБУ ЦРМПиООС, 2013-2014 <http://www.krasecology.ru/>

13. Энциклопедический словарь по металлургии: Справочное издание. В 2-х томах [электронный ресурс] / Главный редактор Н.П.Лякишев. - М.: Интернет Инжиниринг, 2000 <http://metallurgicheskiy.academic.ru>