

М.А. Мурзин

ГОРНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИСТОЧНИК ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

Изучены экологическая обстановка в районе производственной деятельности горнодобывающих предприятиях Иркутской области. Выполнены расчеты комплексной оценки экологических рисков. Установлено что горные предприятия вносят существенное загрязнение атмосферы по оксидам углерода, азота и силикатной пыли по результатам измерения факторов производственной среды. Рассчитаны удельные экологические риски на тысячу тонн горной массы. Суммарный экономический ущерб атмосферному воздуху при функционировании рассматриваемых предприятий составляет 715 тыс. руб. Суммарный экономический ущерб от функционирования данных предприятий составляет 13,57 млрд руб. Суммарный экономический ущерб от воздействия на окружающую среду 14,2 млрд руб. Проведено ранжирование горнодобывающих предприятий Иркутской области по комплексным показателям (индекс загрязнения атмосферы, площади зон превышения ПДК, экономического ущерба атмосферного воздуха и почвам).

Ключевые слова: горнодобывающие предприятия, здоровье, экологические риски, экономический ущерб, пыль, индекс загрязнения атмосферы, ранжирование предприятий.

Иntenсивное использование всех видов природных ресурсов в индустриальном обществе породило обострение проблемы взаимоотношения человека с окружающей средой и перевело ее на новый уровень. Иной характер проблемы общества и природы проявляется через три вектора: количество и качество природных ресурсов, экологичность существующих технологий производства (проблема отходов) и сокращение биоразнообразия и уничтожение естественных экосистем, что ведет к нарушению принципа Ле Шателье в энергетике биосферы. На указанные выше явные проблемы накладывается четвертый, самый главный вектор — стереотипы мышления потребительского общества, основанные на безграничной эксплуатации («улучшении») окружающей среды в пользу человечества, «бесплатность» тех благ, которые даются человеку природой, и, соответственно, безответственности человечества перед ней.

По обобщенным данным общие убытки от прямого воздействия на природную среду оцениваются в целом в 5–8% мирового внутреннего продукта, тогда как средства, выделяемые на природоохранную деятельность не превышают 0,6–0,8% мирового ВВП. Горное производство, как и другие отрасли первичной обработки природных ресурсов, оказывают значительную нагрузку на экосистемы и производят негативное воздействие на окружающую среду нанося ей вред. Поэтому нагрузка природоохранных мероприятий на экономику горнодобывающих предприятий значительно выше средних показателей, как в мировом масштабе, так и в условиях Российской Федерации [1].

В Байкальском регионе Иркутская область является одной из наиболее значимых в России территорий, где сосредоточены стратегические запасы полезных ископаемых рудного и нерудного происхождения. За более чем 150-летнюю историю горного промысла в Иркутской области создана одна из разнообразнейших и лучших региональных минерально-сырьевых баз страны.

Минерально-сырьевая база Иркутской области включает месторождения 56 видов полезных ископаемых, среди которых представлены крупнейшие в России объекты нефти и газа, золота, редких металлов, поваренных и калийных солей, слюды, талька, промышленных литий-бромных вод и др. Объем разведанных запасов минерального сырья является существенной составной частью общероссийской минерально-сырьевой базы. Промышленное освоение региональных запасов минерального сырья может не только дать существенный импульс развития экономике области, но и обеспечить существенный экономический эффект в масштабах России, освободив ее по ряду позиций от импортных поставок.

В Иркутской области не сложились в полной мере замкнутые производственные цепочки по переработке добываемых в регионе минерально-сырьевых ресурсов. Немалая часть полезных ископаемых, добываемых в Иркутской области, вывозится и перерабатывается в других регионах страны, например железная руда и золото. В то же время некоторые промышленные предприятия региона находятся в сырьевой зависимости от поставок полезных ископаемых из других регионов страны: предприятия цветной металлургии – от поставок глинозема; нефтехимического комплекса – от поставок сырой нефти и газа.

При этом остается пока невостребованными огромные запасы подготовленных к промышленному освоению месторождений природного газа, угля, рудного золота, калийных солей,

редких металлов, слюды-мусковита, целого ряда нерудных и других видов полезных ископаемых. Так, введение в промышленную эксплуатацию на расчетные объемы добычи только лишь Ковыктинского газоконденсатного и Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождений могли бы увеличить в 5–6 раз стоимость продукции МСК Иркутской области.

Но помимо крупных запасов различных полезных ископаемых Иркутская область входит в состав Байкальского региона, т.е. в состав регионов объединенных принадлежностью к бассейну озера Байкал – феномену мирового значения. Тем не менее, хозяйственная деятельность на берегах Байкала продолжается.

Негативное влияние предприятия на окружающую среду напрямую зависит от специфики данного предприятия. Любое предприятие должно вести свою деятельность таким образом, чтобы не создавать угрозу природной среде. Этого можно достичь, если проводить комплекс мероприятий, направленных на постоянный мониторинг и приведения деятельности предприятия в соответствие нормативным требованиям.

Универсального рецепта мер по снижению воздействия на окружающую среду сегодня не существует, поскольку каждое предприятие по-своему уникально. И подходить с единым шаблоном даже к предприятиям одной отрасли нельзя. Но, конечно, существуют общие вопросы, которые необходимо решить для снижения негативного воздействия на окружающую среду, такие как: контроль за соблюдением установленных нормативов, осуществление природоохранных мероприятий, внедрение в производстве оборудования, снижающего негативное воздействие на окружающую среду, периодическое проведение оценки деятельности предприятия по установленным законодательством критериям.

В настоящее время в Иркутской области функционирует около 200 горнодобывающих предприятий. Основными направлениями воздействия данных предприятий на окружающую среду являются: изъятие минерально-сырьевых (топливно-энергетические ресурсы, цветные и черные металлы, горно-химическое сырье, гидро-минеральные ресурсы) и экологических ресурсов (земля, вода, воздух, флора, фауна); химическое и тепловое загрязнение биосферы; физическое воздействие (акустическое, электромагнитное, радиоактивное). Масштабы воздействия зависят от способа добычи полезных ископаемых, которая может быть как открытой, так и подземной. На территории региона добыча основного объема горной массы ведется откры-

тым способом, для предприятий характерны технологические процессы, включающие вскрышные, буровзрывные, добычные работы, транспортировку горной массы. Эти технологические процессы и являются источниками экологических рисков в регионе.

Целью настоящей работы является сравнительная оценка экологических рисков, создаваемых в регионе горнодобывающими предприятиями по комплексному набору показателей.

Экологический риск – вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей природной среде, или отдаленных неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие отрицательного воздействия на окружающую среду.

Оценка экологического риска может быть проведена на основании имеющихся научных и статистических данных о экологически значимых событиях, катастрофах, о вкладе экологического фактора в состояние санитарно-экологического благополучия населения, о влиянии загрязнения окружающей среды на состояние биocenозов и др.

Горнодобывающие предприятия Иркутской области

Наименование предприятия	Добываемое сырье	Технология добычи ископаемого	Производственная мощность, тыс. т/год	Площадь нарушенных земель, га
ОАО «Коршуновский ГОК»	железная руда	открытый с БВР	6430	378
ООО «Компания «Востсибуголь»	бурый уголь	открытый с БВР	2900	2111
ООО «Трайлинг»	каменный уголь	открытый с БВР	1500	78,4
ОАО «Высочайший»	золотоносная руда	открытый с БВР	1500	400
ЗАО «Нукутский гипсовый карьер»	гипс	открытый с БВР	1000	400
Ангасольский щебеночный завод	гранит	открытый с БВР	723	31
ОАО «Байкал-кварцсамоцветы»	офикальцит	открытый без БВР	12,5	15
ОАО «Тыретский солерудник»	соль	подземный	600	250

Из 200 горнодобывающих предприятий Байкальского региона в качестве объектов исследования нами выбрано 8 наиболее крупных предприятий и добывающих различные виды рудных и нерудных полезных ископаемых (таблица) открытым (7 предприятий) и подземным способами. Число предприятий, добывающий сырье на территории региона ежегодно увеличивается, так например в 2012 г. Роснедра и Иркутскнедра на территории Иркутской области было выдано 69 лицензий на пользование недрами, в т. ч. на следующие виды полезных ископаемых: углеводородное сырье – 8; золото (рудное и россыпное) – 14; уголь – 2; металлические полезные ископаемые (железо-титановые руды) – 1; неметаллические полезные ископаемые (соль, гипс) – 4; подземные воды, в т. ч. минеральные – 39. Следовательно увеличивается экологическая нагрузка [2].

Оценка экологического риска может быть проведена на основании имеющихся научных и статистических данных о экологически значимых событиях, катастрофах, о вкладе экологического фактора в состояние санитарно-экологического благополучия населения, о влиянии загрязнения окружающей среды на состояние биocenозов и др.

В настоящей работе сравнительную оценку экологических рисков предприятий региона проводили по ряду показателей исходя из статистических данных по контролю за деятельностью предприятия через индекс загрязненности атмосферы, произведено моделирование зон загрязнения, создаваемых исследуемыми объектами, и просчитан эколого-экономический ущерб.

На основе данных по результатам производственного контроля и проектов нормативов предельно-допустимых выбросов нами выполнен расчет значений показателя ИЗА для исследуемых предприятий. Для предприятий выбирали одинаковые по химической природе экстрессоры, а именно оксиды азота, серы, углерода, неорганическая силикатная пыль, аэрозоли, выбрасываемые при сварочных работах, углеводороды. Как видно из приведенных данных, наибольший индекс загрязнения атмосферы наблюдается в районе действия ОАО «Коршуновский ГОК». Это предприятие вносит существенное загрязнение атмосферы по оксидам углерода, азота и силикатной пыли. На рис. 1 приведено ранжирование исследуемых предприятий по индексу загрязнения атмосферы [3, 4].

Как было ранее установлено, наибольшее влияние горные предприятия оказывают на атмосферу. Наибольшее загрязнение атмосферного воздуха осуществляется пылью вмещающих

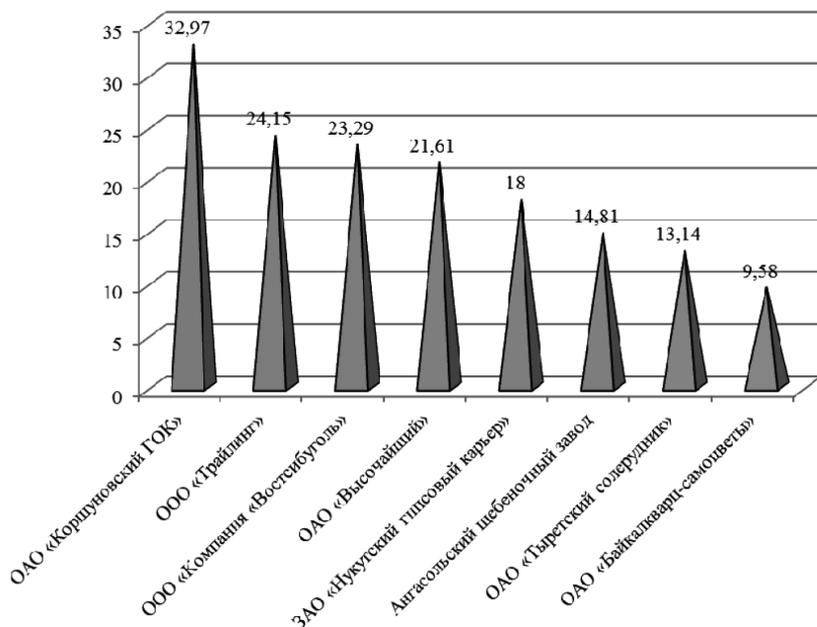


Рис. 1. Ранжирование горных предприятий по индексу загрязнения атмосферы

и добываемых пород. Соответственно необходимо установить зоны распространения пыли. Для построения зон распространения был использован программный комплекс Golden Software Surfer — мощный картографический пакет для вычерчивания поверхности карт.

Логику работы с пакетом можно представить в виде трех основных функциональных блоков: а) построение цифровой модели поверхности; б) вспомогательные операции с цифровыми моделями поверхности; в) визуализация поверхности. Программа быстро и легко преобразует данные в контур, поверхность, каркас, вектор, изображение, заштрихованную область и т.д. Фактически все параметры карт могут быть настроены для получения желаемого изображения [5].

На рис. 2 представлена диаграмма ранжирования предприятий по площади зон превышения ПДК.

Как следует из расчета, выбросы пыли распространяются на значительное расстояние и представляют значительный экологический риск, не смотря на наличие пылеочистного оборудования и пылеподавительных мероприятий на предприятиях.

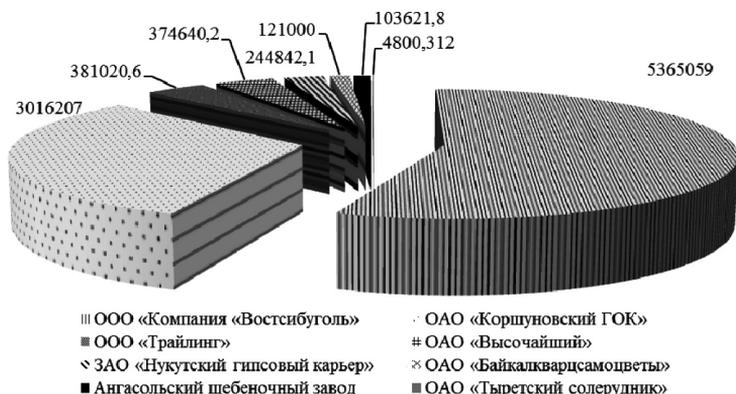


Рис. 2. Ранжирование предприятий по площади зон превышения ПДК

Так же, одним из способов оценки воздействия предприятия на окружающую среду является экономическая оценка экологического ущерба оказываемого предприятием тому или иному элементу окружающей среды выраженная в денежном эквиваленте. В большинстве случаев при разработке месторождений полезных ископаемых ущерб наносится в первую очередь атмосферному воздуху и почвам, а так же, в зависимо-

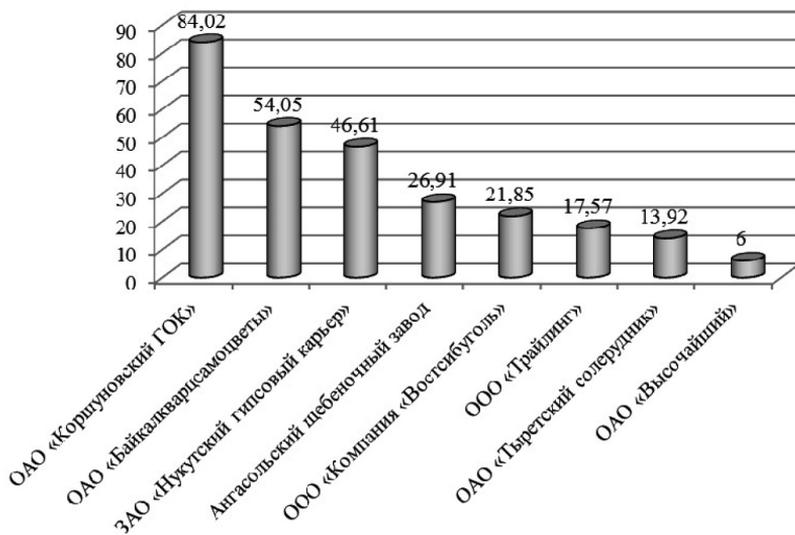


Рис. 3. Сравнительная диаграмма экономической оценки ущерба атмосферному воздуху на производственную мощность

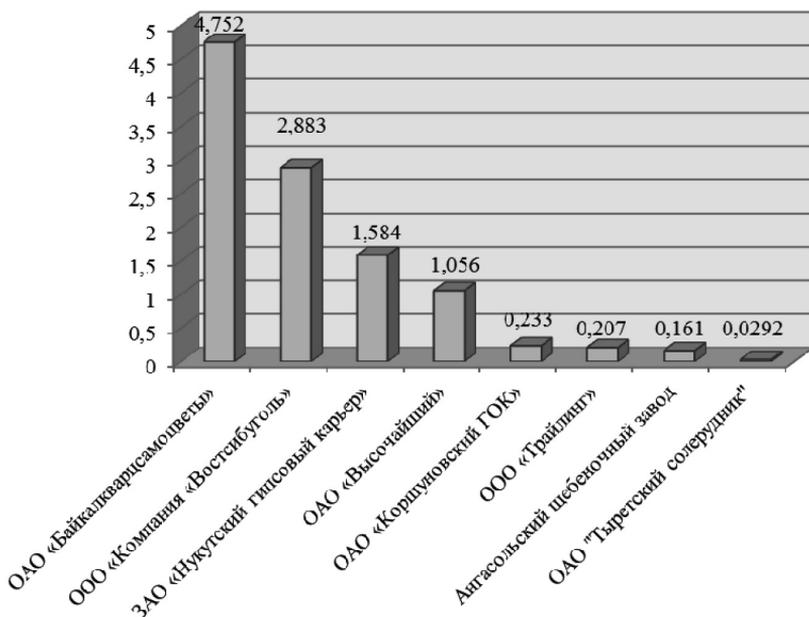


Рис. 4. Сравнительная диаграмма экономической оценки ущерба почвам на производственную мощность продукции

сти от технологии обогащения ископаемого, возможно влияние на водные бассейны [6].

По результатам расчета было установлено, что суммарный экономический ущерб атмосферному воздуху при функционировании рассматриваемых предприятий составляет 715 тыс. руб. И это только за год. За весь срок функционирования предприятие наносит ущерб атмосфере исчисляемое миллионами рублей. На рис. 3 представлена диаграмма сравнения экономической оценки ущерба атмосферному воздуху на производственную мощность в тыс. т.

Так же при извлечении полезных ископаемых происходит нарушение почвенного покрова. Соответственно за нарушение поверхности почв при разработке месторождений суммарный экономический ущерб от функционирования данных предприятий составляет 13,57 млрд руб.

На рис. 4 представлена диаграмма сравнения экономической оценки ущерба почвам на производственную мощность в тыс. т.

Суммарный экономический ущерб от воздействия на окружающую среду 14,2 млрд руб.

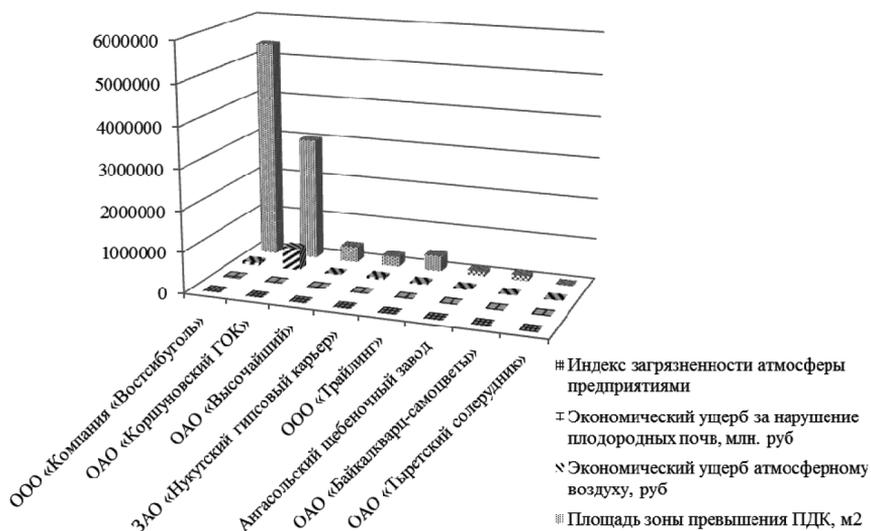


Рис. 5. Диаграмма ранжирования исследуемых предприятий по итогам оценки экологических рисков

Исходя из всесторонней оценки экологических рисков проведено ранжирование рассматриваемых предприятий Байкальского региона, с присвоением соответствующих рангов. Для наглядности на рис. 5 представлена диаграмма ранжирования исследуемых предприятий по итогам оценки экологических рисков.

Соответственно наивысший ранг по итогам оценки экологических рисков установлен предприятию ООО «Компания «Востсибуголь».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Карташова О.В.* Влияние отраслей промышленности на экологию окружающей среды: сборник докладов. – Горно-Алтайск: Изд-во РИО ГАГУ, 2012. – 117 с.
2. *Тимофеева С.С.* Методы и технологии оценки экологических рисков: практические работы. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2012. – 73 с.
3. *Тимофеева С.С.* Прикладная Техносферная рискология: курс лекций. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013. – 51 с.
4. *Тимофеева С.С.* Прикладная Техносферная рискология: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. – 202 с.
5. *Официальный сайт «Golden Software, Inc»* [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.goldensoftware.com/>.
6. *Тимофеева С.С., Медведева С.А.* Природопользование: практика. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2010. – 212 с. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Мурзин М.А. — аспирант, Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет, e-mail: info@istu.edu.

UDC
504.75.05

M.A. Murzin

MINING ENTERPRISES AS A SOURCE OF ECOLOGICAL RISKS

Examined the ecological situation in the area of production of mining enterprises of the Irkutsk region. Calculations of integrated assessment of environmental risks. It has been established that the mining companies are making substantial air pollution by oxides of carbon, nitrogen and silicate dust by measuring the factors of production environment. Calculate the specific environmental risks in a thousand tons of rock mass. The total economic damage to the atmospheric air in the functioning of the enterprise in question is 715 thousand. Rubles. The total economic damage caused by the operation of these enterprises is 13.57 billion. Rubles. The total economic damage from the impact on the environment was 14.2 billion. Rubles. A ranking of mining enterprises of the Irkutsk region on complex parameters (air pollution index, area zones maximum permissible concentration, the economic damage of air and soil).

Key words: mining enterprises, health, ecological risks, economic losses, dust, air pollution index, ranking of enterprises.

AUTHOR

Murzin M.A., Graduate Student,
National Research Irkutsk State Technical University,
664074, Irkutsk, Russia, e-mail: info@istu.edu.

REFERENCES

1. Kartashova O.V. *Vliyaniye otrasley promyshlennosti na ekologiyu okruzhayushchey sredy: sbornik dokladov* (Environmental impact of industries: Proceedings), Gorno-Altaysk, Izd-vo RIO GAGU, 2012, 117 p.
2. Timofeeva S.S. *Metody i tekhnologii otsenki ekologicheskikh riskov: prakticheskie raboty* (Methods and technologies of estimating ecological risks: Practical works), Irkutsk, Izd-vo IrGTU, 2012, 73 p.
3. Timofeeva S.S. *Prikladnaya tekhnosfernaya riskologiya: kurs lektsiy* (Прикладная Техносферная рискология: course of lectures), Irkutsk, Izd-vo IrGTU, 2013, 51 p.
4. Timofeeva S.S. *Prikladnaya tekhnosfernaya riskologiya: uchebnoe posobie* (Applied technosphere riskology: Educational aid), Irkutsk, Izd-vo IrGTU, 2014, 202 p.
5. Golden Software, Inc, available at: <http://www.goldensoftware.com/>.
6. Timofeeva S.S., Medvedeva S.A. *Prirodopol'zovanie: praktikum* (Applied technosphere riskology), Irkutsk, Izd-vo IrGTU, 2010, 212 p.

