Иванов В.В.

*Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера Северо-Восточного
федерального университета им. М.К. Аммосова
Якутск, Россия*

doi: 10.18411/lj-30-11-2016-2-06

idsp 000001:lj-30-11-2016-2-06

Основные геоэкологические факторы воздействия угледобычи на экосистемы Южной Якутии

Аннотация

В статье рассмотрены результаты исследований состояния природной среды в зоне воздействия горных работ на разрезе «Нерюнгринский», отрабатывающего одноименное месторождение угля в условиях Южной Якутии. Исследованиями выявлено значительное распространение продуктов выбросов в атмосферный воздух, которое негативно влияет на геохимический состав почвы, что отражается на жизнеспособность растительного покрова близлежащей к разрезу территории.

Ключевые слова: Экосистемы, угледобыча, природная среда, зона воздействия, почвенно-растительный покров, микроэлементный состав.

В настоящее время по запасам угля Республика Саха (Якутия) занимает первое место в Дальневосточном округе (47% запасов кат А+В+С1 Дальневосточного округа)[1]. На территории Якутии расположены основная часть Ленского угольного бассейна, Южно-Якутский бассейн с высококачественными коксующими углями, Зырянский бассейн, восточная часть Тунгусского бассейна (месторождение Черное), отдельные разрозненные месторождения северо-восточной части Якутии (Уяндинское, Куларское) и месторождение бухты Тикси (Согинское) [2].

Из-за наиболее выгодных условий расположения, сравнительно развитой транспортной схемы в последние десятилетия много внимания уделяется освоению Южно-Якутского угольного бассейна, балансовые запасы которого приведены в Таблице 1.

Таблица 1.

Запасы и ресурсы углей Южно-Якутского бассейна [3]

Угленосные районы	Всего геологических запасов, млн. т.	Балансовые запасы (B+C ₁ +C ₂)	Прогнозные ресурсы (P ₁ +P ₂ +P ₃)
Усмунский	4320	470	3850
Алдано-Чульманский	25290	6490	18800
Гонамский	3360	-	3360
Токинский	24540	2800	21740
Всего по бассейну	57510	9660	47750
В том числе:			
Для открытой отработки	3320	3130	190
Для штольневой отработки	28720	3230	25490
Для шахтной отработки	25470	3400	22070

В этом регионе Якутии с 1976 года и по настоящее время основным объектом угледобычи является разрез «Нерюнгринский», эксплуатирующий одноименное месторождение коксующего угля. Объемы добычи на разрезе за 1013 и 2014 гг. составляли соответственно 9181 и 8969 тыс. т.

На базе уникальных угольных месторождений здесь сложился промышленный комплекс с развитой инфраструктурой, транспортной схемой, вырос значительный для условий Севера город Нерюнгри.

В настоящее время ведутся работы по созданию других крупных угледобывающих объектов на месторождениях Эльгинское и Чульмаканское.

В биогидроклиматическом и мерзлотном отношении ландшафты Южной Якутии весьма неоднородны и изменяются от горных редколесий до горно-таежных лесов. Распространение мерзлоты прерывистое и островное.

Температура многолетнемерзлых пород для горных редколесий с прерывистыми многолетнемерзлыми породами (ММП) изменяется в пределах от 0оС до – 4оС в мерзлых, и до 2оС в талых горных породах. Сезонно-талый слой колеблется в пределах 1 - 5 м.

В горно-таежных лесах по сравнению с горными редколесьями более благоприятные природно-климатические условия, которые способствуют повышению бонитета до II – III, сомкнутости крон - 0,5 – 0,7 и обилию травяно-кустарничковых видов. Здесь распространены наряду с лиственничниками леса с участием сосны, кедра, ели сибирской, местами ели аянской.

Температура пород в области прерывистых ММП изменяется от 0оС до 3,5оС в мерзлых и до 2оС в талых горных породах. На участках островной мерзлоты температура пород составляет от 0оС до –2оС. Мощность сезонно-талого слоя от 1 до 4 м в прерывистых ММП и от 1 до 4,5 м в области островных ММП [4].

Открытая разработка угольных месторождений сопряжена, как и вся деятельность по добыче полезных ископаемых, с негативным воздействием на природные комплексы.

Особо заметные изменения с полным выводом из экологического равновесия почвенно-растительного покрова наблюдаются в зоне прямого воздействия горных работ в пределах земель, отведенных под поле разреза. По

состоянию на 01.01.2015 г. разрезом «Нерюнгринский» для проведения горных выработок, размещения отвалов вскрышных пород, промплощадок, автодорог и инженерно-технических сетей нарушено около 3,4 тыс. га земель[1].

Для оценки общего влияния на экосистемы близлежащих территорий разработки данного угольного разреза нами с 2003 г. проводились комплексные экологические исследования по схеме элементный состав продуктов рассеивания (вскрышные породы, уголь) – химический и микроэлементный состав снежного покрова – химический и микроэлементный состав и общее экологическое состояние почвенно-растительного покрова. Результаты данных эколого–оценочных работ позволили установить следующее.

Основными источниками пылеобразования на разрезе являются буро - взрывные, выемочно-погрузочные, разгрузочные, транспортные работы, а также ветровая эрозия – сдувание пыли с обнаженных площадей отвалов, с угольных и породных уступов, с поверхности угольных складов.

В табл. 2 приведены средние объемы выбросов разреза по данным Нерюнгринской инспекции охраны природы.

Таблица 2.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу разреза «Нерюнгринский»

Наименование вещества	Код вещества	Фактический выброс, т/год
Оксид железа	123	0,0737
Марганец и его соединения	143	0,0139
Свинец и его соединения	184	0,0002
Хром шестивалентный	203	0,0021
Диоксид азота	301	113,6224
Кислота серная	322	0,0025
Сажа	328	0,0256
Диоксид серы	330	0,1678
Оксид углерода	337	334,8536*
Фториды газообразные	342	0,0139
Фториды плохорастворимые	344	0,0091
Бензол	602	0,0044
Ксилол	616	0,0045
Толуол	621	0,0074
Масла аэрозоль	2735	0,012
Взвешенные вещества	2902	2079,2266

Анализы пылевой и геохимической составляющей снежного покрова показывают сложную картину распределения техногенной нагрузки вокруг угольного разреза. Шлейф загрязнения атмосферными выбросами занимает значительную площадь в 550 – 750 км² и тянется в юго-восточном направлении от карьера. Данная картина подтверждается и космосъемками поверхности снежного покрова. Необходимо отметить, что при этом в суммарное загрязнение накладываются атмосферные выбросы г. Нерюнгри, Нерюнгринской ГРЭС, Амуро-Якутской автомагистрали, железной дороги.

Анализ данных контролирующих органов показывает, что основную массу выбросов в атмосферу разреза «Нерюнгринский» занимают взвешенные вещества, оксиды азота, оксид углерода, углеводороды, сажа. В состав пылегазовых смесей входят также такие опасные для окружающей среды

компоненты как свинец, марганец и их соединения, хром шестивалентный, диоксид серы, оксид железа и другие химические вещества.

По данным исследований микроэлементного состава углей Нерюнгринских месторождений относительно высокое содержание имеют титан, содержание которого в среднем составляет около 1,5 г/кг, марганец – около 0,3 г/кг, фосфор – 135 мг/кг, цинк – 58 мг/кг, свинец – около 20 мг/кг соответственно. Эти же элементы преобладают и в твердой фазе проб снежного покрова.

Резко выделяется локальное техногенное загрязнение у угольного разреза на юго-восточном направлении в районе совместного воздействия карьера и обогатительной фабрики. Здесь наблюдается максимальное накопление в снежном покрове продуктов атмосферного загрязнения, пылевая нагрузка которых достигает до 150 т/км². В зону загрязнения попадает часть жилого массива (старый город), промышленный район города, дачные участки.

В данной зоне в жидкой фазе снежных проб наблюдается тенденция увеличения концентраций цинка, свинца, меди, железа и марганца, что характерно для участков, подвергающихся усиленному загрязнению угольной пылью.

Исследования почвенного покрова показали, что на исследуемой территории значительные концентрации микроэлементов отмечаются в моховом покрове, лесной подстилке. В них содержание меди – 53,5 мг/кг, цинка – 152,0 мг/кг, свинца – 63,0 мг/кг, что значительно выше принятых ПДК. В гумусовом горизонте отмечается аномальная концентрация титана – 5833 мг/кг, повышены содержания марганца, молибдена[5].

Биогеохимическими исследованиями выявлено накопление практически во всех видах опробованных растений таких элементов как фосфор, марганец, цинк, молибден.

Усиленное антропогенное воздействие привело к ухудшению экологического и санитарного состояния в лесных сообществах вокруг разреза. Здесь наблюдается значительное (почти на половину) изменение растительности за счет внедрения более устойчивых видов разнотравья и кустарников. Растительность под воздействием Нерюнгринского промышленного комплекса находится в различной степени трансформации, которая в зависимости от розы ветров отмечается до 70 км и более к югу - юго-востоку от разреза.

Полученные данные подтверждаются результатами ухудшение качества среды вокруг разреза, которая выражается в повышении показателей нарушения стабильности развития растений и животных. Наиболее значительные нарушения стабильности индивидуального развития организмов наблюдаются в непосредственной близости от разреза и на пониженных участках рельефа, где происходит накопление загрязнителей [6].

Таким образом, при разработке угольных месторождений основными факторами негативного воздействия на природную среду являются прямое механическое разрушение почвенно-растительного покрова территории,

геохимическое загрязнение значительных площадей атмосферными выбросами. При этом ухудшение экологического состояния испытывают практически все основные составляющие экосистемы рельеф, атмосфера, почвенно-растительный покров, животный мир. Атмосферное загрязнение во много раз расширяет зону косвенного воздействия разреза.

Литература

1. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2014 году. – Якутск: Министерство охраны природы, 2015. – 250 с.
2. Бычев М.И., Яковлев В.Л., Петрова Г.И. Угли Якутии и перспективные направления их использования. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1996. – 120 с. Производственное объединение «Якутуголь».- Иркутск: Управполиграфиздат, 1986. - 44 с.
3. Поляков Н.П. Состояние, перспективы и проблемы развития угольной минерально-сырьевой базы Южной Якутии // Пути эффективного использования экономического и промышленного потенциала Южно-Якутского региона в XXI веке. Сб. науч. трудов. Т. 2. Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2000. С. 3-11.
4. Мерзлотные ландшафты Якутии (Пояснительная записка к «Мерзлотно-ландшафтной карте Якутской АССР масштаба 1:2500000) // Федоров А.Н., Ботулу Т.А., Варламов С.П. и др.. – Новосибирск: ГУГК, 1989. - 170 с.
5. Тарабукина В.Г., Иванов В.В., Макаров В.С., Кудинова З.А. Загрязнение почвенного покрова выбросами объектов промышленного комплекса в условиях Южной Якутии // Проблемы региональной экологии. №2, 2009 г. - С. 24-28
6. Шадрина Е.Г., Вольперт Я.Л., Данилов В.А., Шадрин Д.Я. Биоиндикация воздействия горнодобывающей промышленности на наземные экосистемы Севера: Морфогенетический подход: Наука, 2003. – 110 с.