

ВЛИЯНИЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПОЧВЫ АЙХАЛЬСКОГО РАЙОНА (САХА-ЯКУТИЯ)

М. А. Хованская, И. И. Косинова

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 1 марта 2010 г.

Аннотация. В качестве показателя влияния горнодобывающих и перерабатывающих работ на компоненты природной среды были выбраны почвы Айхальского района, где ведутся разведочные, поисковые работы и добыча алмазов открытым карьерным способом. В результате наблюдаются деградация почв и повышения содержания в них тяжелых металлов, что отражено на карте эколого-геологической оценки площади Айхальского района.

Ключевые слова: почвы, добыча и переработка алмазов, последствия, экология, тяжелые металлы.

Abstract. As an indicator of influence of mining and processing works on environment components soil adjournment of Ajhalsky area where prospecting, search works and extraction of diamonds by open career way are conducted have been chosen. As a result there are a degradation of soils and maintenance increase in them of heavy metals that is reflected in a card of an ekologo-geological estimation of the area of Ajhalsky area.

Key words: Soils, extraction and processing of diamonds, consequences, ecology, heavy metals

Целью настоящей работы является оценка влияния эколого-геологических последствий горнодобывающих и перерабатывающих работ на почвенные отложения на примере района интенсивного проведения разведочных и горнодобывающих работ (ИПР и ГДР), центром которого является поселок Айхал.

В административном отношении исследуемая территория относится к Мирнинскому району Республики Саха (Якутия). Она ограничена координатами 110–112° в. д. и 65°20'–66° с.ш., занимая около 5500 км².

Необходимость изучения Айхальского района и территории, расположенной от него к югу, обусловлена тем, что на данной территории с 1960 г. АК «АЛРОСА» занимается поисками алмазонасных кимберлитовых трубок, а следовательно, также и производством разведочных, буровых и добычных работ. Важной для эколого-геологических исследований данная территория является и потому, что в юго-западном направлении от поселка Айхал в 1970-х гг. проводились подземные маломощные ядерные взрывы (в геофизических, горно-геологических и военных целях).

В этой связи актуальность рассматриваемых проблем определяется оценкой трансформации почвенных отложений на территории района ИПР и ГДР поселка Айхал и разработкой системы оптимального развития данного региона.

Отличительной чертой района ИПР и ГДР поселка Айхал являются его климатические условия. Айхальский район расположен за полярным кругом и относится к области субарктического резкоконтинентального климата северной тайги и лесотундры. Интервал температур достаточно велик: летом +30 °С, а зимой –70 °С [1].

Основными водными артериями являются реки Марха, Моркока. Долины всех основных водотоков хорошо выработаны с шириной по днищу от 300–400 м до 1–1,3 км. На ручье Сохсоолох, протекающем через поселок, образовано одноименное водохранилище, которое используется в алмазной промышленности на стадии обработки.

В экономическом отношении Айхальский район является одним из основных центров алмазодобывающей промышленности. Основной населенный пункт – поселок Айхал с населением около 17 тыс. человек.

Геологическое строение изучаемого района характеризуется двумя структурными этажами: кристаллическим фундаментом и осадочным чех-

лом. Кимберлитовый магматизм проявился в среднем палеозое, а трапповый – в позднем палеозое – раннем мезозое [2].

Рассматривая тектонику данной территории, можно отметить, что Айхальский район расположен в зоне сочленения южного склона Анабарской антеклизы и северо-восточного борта Тунгусской синеклизы. Кристаллический фундамент в пределах изучаемой территории залегает на глубинах 2,5–3,0 км, вскрыт скважиной разведочного бурения в районе поселка Айхал.

Айхал представляет собой поселок городского типа в Республике Саха (Якутия). Он расположен на Вилюйском плато, в 500 км к северо-западу от г. Мирный. На 1998 г. в поселке проживало 5 тыс. жителей. Он занимает территорию площадью около 20 км².

Техногенная нагрузка в Айхальском районе представлена горнодобывающей деятельностью и алмазоперерабатывающими предприятиями. В 1960–1961 гг. трубка «Айхал» была разведана до глубины 400 м. В последние годы проведена доразведка месторождения до глубины 900 м. Айхальский карьер расположен на крутом левом склоне долины р. Сохсоолох и представляет собой типично нагорный карьер [3].

Переработка добытого материала из трубки «Айхал» проходит следующие стадии: в начале разработок проводятся взрывные работы в районе карьера (рис. 1). Затем материал поступает на обоганительную фабрику, где обрабатывается карбонатным раствором в целях отделения алмазного вещества от вмещающих пород. Отработанные породы концентрируются в отвалы, а затем прохо-

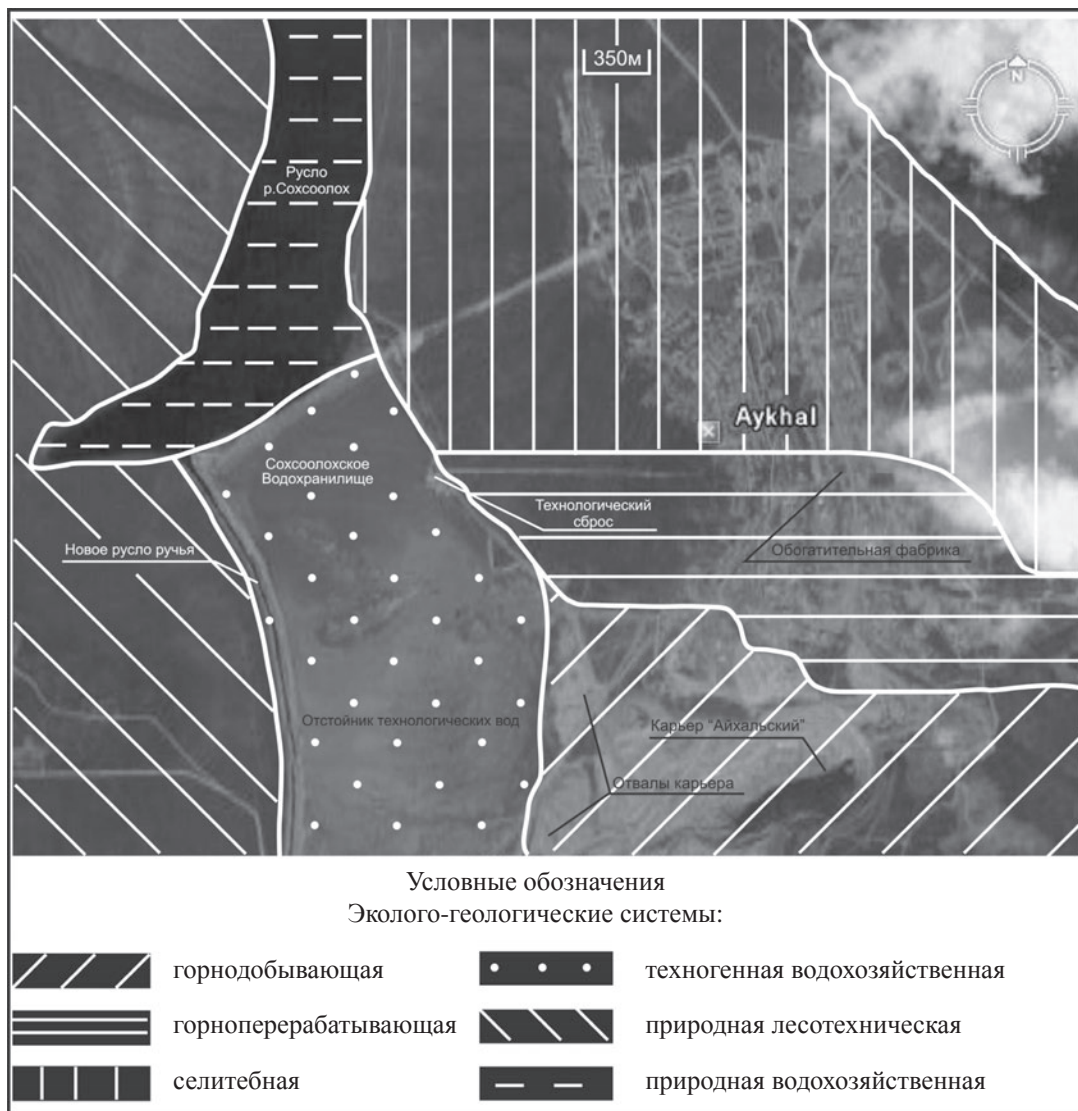


Рис. 1. Схема функционального зонирования района Айхальского горнопромышленного комплекса

дят механическую очистку и отстаивание в водохранилище ручья Сохсоолох. Вода водохранилища становится более светлой из-за карбонатной взвеси. Разницу загрязненных и чистых вод мы можем наблюдать на схеме функционального зонирования района Айхальского горнопромышленного комплекса.

Анализируя схему функционального зонирования района Айхальского горнопромышленного комплекса (рис. 1), можно выделить шесть различных классов эколого-геологических систем (ЭГС). Техногенные: горнодобывающий, горноперерабатывающий, селитебный, техногенный водохозяйственный; природные: природные водные объекты, лесотехнический [4].

1. *Горнодобывающая ЭГС.* Приурочена к контурам карьера и отвалов отработанных горных пород. Она расположена в юго-восточной части и занимает около 10 % от Айхальского горнопромышленного комплекса.

2. *Горноперерабатывающая ЭГС.* Включает в себя обогатительную фабрику, технологические сбросы. Она занимает центральную и юго-восточную части и охватывает около 10 % исследуемой территории.

3. *Селитебная ЭГС.* Данная эколого-геологическая система включает в себя автодороги, здания. Она расположена в центральной и северо-восточной частях Айхала и занимает 30 % района.

4. *Техногенная водохозяйственная ЭГС.* Представляет собой отведенное русло ручья Сохсоолох и одноименное водохранилище, которое создано с целью использования его в горноперерабатывающих работах. Данная система составляет около 15 % изучаемой территории.

5. *Природная лесотехническая ЭГС.* Составляет 20–25 % от Айхальского горнопромышленного комплекса. Она находится на правом берегу ручья Сохсоолох и занимает западную часть района. К данной системе можно отнести участки, покрытые лиственничной и кустарниковой растительностью.

6. *Природная водохозяйственная ЭГС.* Относится к ручью Сохсоолох, который течет в южном направлении и является левым притоком реки Марха. Она расположена в северо-западной части Айхальского горнопромышленного комплекса и занимает 10–15 % от исследуемой территории.

С целью определения эколого-геологического состояния района интенсивного проведения разведочных и горнодобывающих работ поселка Айхал в период с 2005 по 2007 г. были проведены исследования почвенных отложений с помощью равномерной сети наблюдений, плотность опробования составляла 1 проба на 4 км². Всего отобрано 108 проб, каждая из которых отбиралась с глубины 0,1–0,5 м, и ее вес составлял не менее 0,5 кг [5].

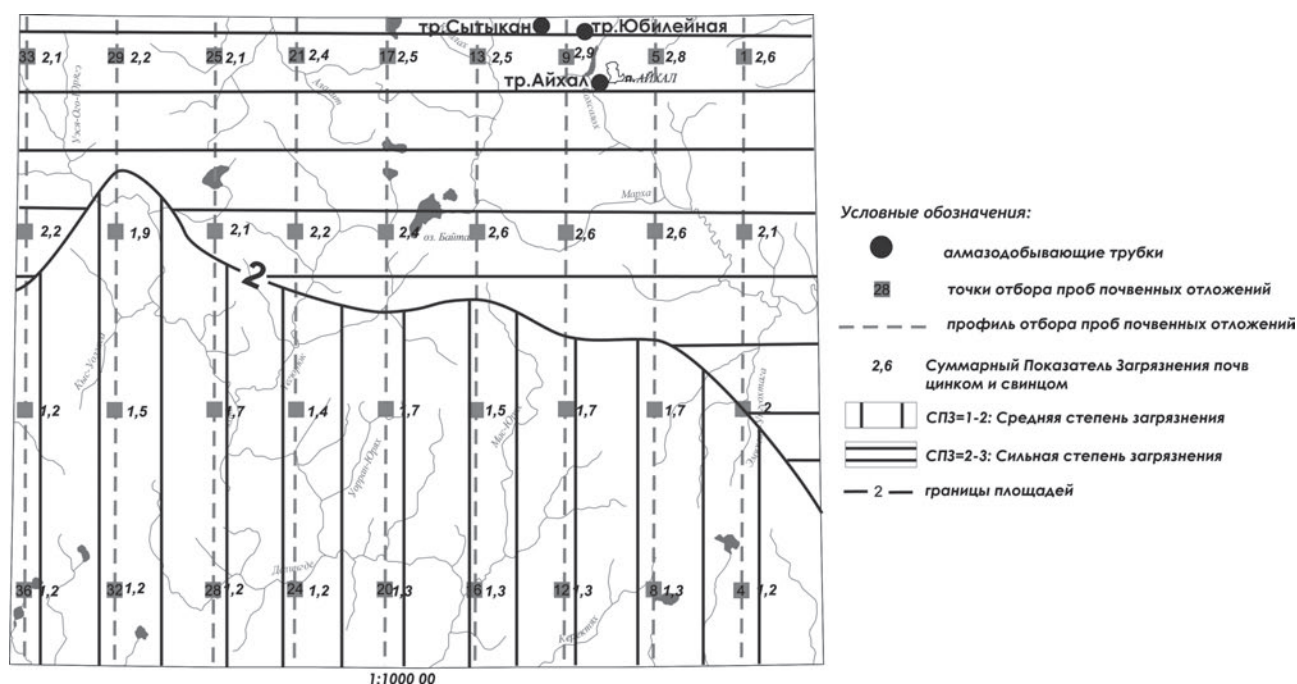


Рис. 2. Эколого-геологическая оценка площади ИПР и ГДР поселка Айхал по почвенным отложениям

При анализе почв выявлено, что содержания большинства изучаемых элементов, содержащихся в почвенных отложениях района ИПР и ГДР поселка Айхал, соответствуют фоновым концентрациям. Однако наблюдаются некоторые превышения тяжелых металлов (Cu, Pb, Zn, Ni, Sn), обусловленные как природными, так и антропогенными факторами.

Результаты проведенных исследований представлены нами в виде карты эколого-геологической оценки площади района ИПР и ГДР поселка Айхал по почвенным отложениям, которая построена с учетом значений суммарного показателя загрязнения (СПЗ) (рис. 2).

На основе построенной карты можно сделать вывод, что наиболее значимое влияние на почвенные отложения оказывается в районе карьеров, что подтверждается значениями СПЗ = 2,8–2,9. Причем радиус этого воздействия составляет около 5 км.

Высокие значения изучаемых показателей (СПЗ = 2,4–2,6) наблюдаются и в южном направлении от поселка Айхал, что объясняется проведением в данном районе подземных маломощных ядерных взрывов. В результате данная территория относится к зоне сильной степени загрязнения почвенных отложений. Она занимает около 50 %

исследуемой площади района ИПР и ГДР поселка Айхал.

Оставшиеся 45–50 % территории относятся к зоне средней степени загрязнения, где содержание тяжелых металлов характеризуется величинами СПЗ = 1–2.

Для снижения техногенной нагрузки в ИПР и ГДР поселка Айхал необходимо следующее:

- съем почвенных отложений и их селективное складирование при разработке месторождений;
- транспортные пути также должны проводиться с предварительным съемом почвенных отложений. Дорожное полотно рекомендуется выкладывать на песчаные подушки для минимизации воздействия на мерзлотные грунты;
- формирующиеся отвалы при необходимости должны укрепляться от пыления, рекультивироваться с применением специальных видов растительности;
- проведение буровзрывных работ необходимо соотносить с метеоусловиями, что позволит снизить радиус воздействия;
- включить в цепочку переработки и отстаивания кимберлитов-вмещающих пород очистные сооружения;
- разработать систему утилизации бытовых и буровых отходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ломакин П. А. Якутия / П. А. Ломакин. – М., 1997. – 101 с.
2. Геология Якутской АССР. – М. : Недра, 1981. – 300 с.
3. Панкратов О. Ю. Алмазы Якутии / О. Ю. Панкратов. – Якутск, 1970. – 77 с.
4. Косинова И. И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное

недропользование / И. И. Косинова, В. А. Богословский, В. А. Бударина. – Воронеж, 2004. – 81 с.

5. Отчет о комплексных гидрогеологических и эколого-геохимических исследованиях в Айхальском промышленном районе / А. А. Поляничко. – Айхальская ГРП, Амакинская ГРЭ, АК «АЛРОСА», 2006. – 94 с.

Рецензент Д. И. Щеглов

Воронежский государственный университет
М. А. Хованская, аспирант кафедры экологической геологии
Тел. 8 (4732) 208-289
mashunia86@yandex.ru

Voronezh State University
M. A. Hovanskaya, post-graduate student, Chair of Ecological Geology
Tel. 8 (4732) 208-289
mashunia86@yandex.ru

И. И. Косинова, заведующая кафедрой экологической геологии, доктор геолого-минералогических наук, профессор
Тел. 8 (4732) 208-289
Kosinova777@yandex.ru

I. I. Kosinova, Managing Chair of Ecological Geology, Doctor of Geologo-Mineralogical Sciences, Professor
Tel. 8 (4732) 208-289
Kosinova777@yandex.ru