

УДК 574.4:(502.55:622.3)(571.56)

ТРАНСФОРМАЦИЯ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ АЛМАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**Вольперт Я.Л.**

*ФГАОУ ВПО «Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова»,
Якутск, e-mail: ylv52@mail.ru*

Проведены исследования наземных экосистем: почва, растительность, население млекопитающих, в зоне воздействия двух типичных алмазодобывающих предприятий, расположенных в среднетаежной и северотаежной подзонах. По интенсивности воздействия территория дифференцируется на микро, мезо и макроантропогенные участки. Показано, что любые уровни воздействия приводят к трансформациям окружающей среды. Наиболее глубокие трансформации выявлены на макроантропогенных участках, восстановление природной среды на таких участках в обозримое время невозможно.

Ключевые слова: наземных экосистемы, почва, растительность, население млекопитающих, влияние алмазодобывающей промышленности

TRANSFORMATION OF LAND ECOSYSTEMS AS A RESULT OF DIAMOND MINING INDUSTRY INFLUENCE**Volpert Y.L.**

Scientific research institute of applied ecology of the North of North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: ylv52@mail.ru

A study of land ecosystems (soil, vegetation, mammal population) in the impact area of two typical diamond mining facilities situated in the middle taiga and north taiga subzones has been carried out. Micro-, meso-, and macroanthropogenic areas can be distinguished, depending on the influence intensity. It is shown that influence of any degree leads to environment transformation. The deepest transformations were found in macroanthropogenic areas; the rehabilitation of natural habitats in such areas is improbable in the foreseeable future.

Keywords: transformation of land ecosystems, diamond mining industry influence, soil, vegetation, mammal population

В силу специфики горнодобывающего производства, добыча алмазов оказывает комплексное воздействие на окружающую среду и влечет соответствующие экологические последствия. Основными факторами воздействия при освоении и разработке месторождений являются: отторжение девственных территорий, горные работы, загрязнение ОС. В результате оказывается воздействие на все составляющих экосистем: рельеф, недра, почвенный и растительный покров, животный мир, вплоть до изменения геохимического профиля ландшафта на определенной территории [1].

Территория, где ведется разработка алмазных месторождений, относится к районам Крайнего Севера, при этом достаточно широко известен феномен низкой устойчивости северных экосистем к различным формам антропогенного воздействия. Последнее обстоятельство определяется не высоким видовым разнообразием и низкой биологической продуктивностью, обедненностью трофических связей и слабой устойчивостью организмов северных популяций к внешним стрессам.

Естественно, что более чем 50-летняя деятельность алмазодобывающей промышленности не могла не отразиться на

состоянии окружающей природной среды региона. В результате разработки алмазных месторождений экосистемам северо-западной Якутии был нанесен весьма существенный ущерб. Причем основной объем негативного воздействия, приходится на период 50–80 гг. [1], в результате сильно пострадали природные комплексы в бассейне р. Вилюй и в первую водные экосистемы [2; 3]. Определяющую роль в трансформации водных экосистем оказали сброс в речную сеть высокоминерализованных вод и сток с территорий хвостохранилищ. Говоря об ущербе водным экосистемам, в первую очередь биоресурсам р. Вилюй, нельзя не отметить негативную роль Вилюйской ГЭС.

Начиная с 80-х годов АК «АЛРОСА», были предприняты значительные усилия по минимизации негативного воздействия на окружающую среду, которые позволили значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду [1]. Несмотря на указанное обстоятельство, высокая интенсивность и продолжительность воздействия привели к значительным трансформациям окружающей среды на импактных территориях [4].

До настоящего времени разработка коренных месторождений алмазов в основ-

ном ведется открытым способом, хотя постепенно доля рудников увеличивается, и эта тенденция будет прогрессировать. В силу особенности технологии, добыча открытым способом неизбежно приводит к достаточно масштабному воздействию на недра и рельеф. Еще одной характерной особенностью является образование большого объема отходов – пустых пород, которые в силу специфики конфигурации карьеров приходится размещать на сопредельных территориях. В результате для организации горного производства требуется дополнительное отторжение территорий природных ландшафтов. Кроме того работы по перемещению больших объемов горных пород, организация отвалов пустых пород, широкое применение буровзрывного метода, неизбежно сопровождаются массивным воздействием на атмосферный воздух [5].

Цель исследований: выявить основные тренды трансформации экосистем в зависимости от тяжести воздействия алмазодобывающей промышленности.

Задачи исследований:

- проанализировать многолетние данные влияния алмазодобывающей промышленности на экосистемы
- на основе проведенного анализа определить основные критерии трансформации
- определить уровень и глубину трансформации экосистем на посттехногенных участках различного генезиса.

Материал и методы исследований

Материал собирался в 2002–2005 и 2010–2011 гг в окрестностях г. Мирный и Удачный. С определенной долей условности участки территории, подвергнувшись техногенному воздействию по интенсивности были разделены на природные, микроантропогенные, мезоантропогенные и макроантропогенные.

К макроантропогенным относятся территории карьеров, полигонов, отвалов, хвостохранилищ, автодорог и т.д., где почвенный покров полностью уничтожен или погребен. К разряду мезоантропогенным относятся земли, где почвенный покров профильно-деформирован и/или химически загрязнен различными химическими элементами и веществами. Они характерны для прилегающих к промышленным объектам территориям. Микроантропогенные земли – это, как правило, линейные сооружения (линии электропередач, водоводы), участки вырубков леса и т.п. Почвенный покров последних, трансформировано незначительно и воздействие имеет в основном имеет физический характер.

Результаты исследований и их обсуждение

Микроантропогенные участки

Почвенный покров, изменяется относительно незначительно. Отмечаются неболь-

шие изменения в растительном покрове без нарушения структуры сообществ – прежде всего изреживание древостоя, практически без обеднения видового состава. Такого уровня техногенные воздействия, как правило, не приводят к серьезным трансформациям населения млекопитающих, но в некоторых случаях, наблюдается повышение показателей видоразнообразия, за счет «опушечного эффекта». Для охотничьих животных эти уголья малоприспособны в силу воздействия фактора беспокойства и высокой интенсивности прямого преследования [4].

Мезоантропогенные участки

На участках, отнесенных к этой категории, обычно снят и/или нарушен органо-генный горизонт и в почвенном профиле наблюдается механическая турбация верхних горизонтов и подгоризонтов, в результате чего изменяются режимы и свойства зональных и интрозональных почв. Кроме этого, в почвах четко прослеживается аккумуляция химических элементов (Pb, Zn, Cr, Ti, V и Mn), характерных для грунтов отвалов пустых пород, хвостохранищ и др. промобъектов [4].

Мезоантропогенная категория характеризуется угнетенностью жизненного состояния древостоя, подлеска и подроста, существенным изменением в видовом составе и структуре травостоя; некоторым увеличением морфологических аномалий и заболеваемости отдельных видов (опухоли) [4].

В среднетаежной подзоне (Мирнинский ГОК), как и в предыдущем выделе основные параметры сообществ мелких млекопитающих остаются неизменными, но в отдельных случаях показатели видоразнообразия могут повышаться относительно природных, за счет повышения мозаичности местообитаний, но и этом случае животные, обитающие здесь, испытывают дополнительный стресс, который фиксируется на популяционном уровне [6].

В отличие от среднетаежной, в северо-таежной подзоне (Удачинский ГОК) как правило, наблюдается снижение численности и показателей видоразнообразия мелких млекопитающих и только в отдельных случаях показатели сообществ сравнимы с природными местообитаниями. Крупные животные здесь, как правило, отсутствуют из-за интенсивного преследования и фактора беспокойства.

Макроантропогенные участки

Почвенный покров макропреобразованных участков представлен согласно классификации почв техногенных ландшафтов

элювиоземами инициальными и органоаккумулятивными, относящиеся к классу литогенно-неразвитых почв [7]. Элювиоземы инициальные характерны для отвалов пустых пород, гидроотвалов хвостохранилищ обогатительных фабрик, диабазовых карьеров и карьеров коренных месторождений. На сегодняшний день посттехногенные участки являются источниками химического загрязнения прилегающих территорий [4].

Для макроантропогенной категории характерно полное или частичное отсутствие растительности – такие участки в совокупности занимают достаточно большие площади, и на многих из них процесс самозарастания еще не начался. Даже при наличии процесса самовосстановления, и на участках растительности случайно уцелевших на локальных участках, в структуре фитоценозов происходит смена эдификаторов и доминантов всех ярусов. На них наблюдается сильная степень деградации растительного покрова, сопровождающаяся уменьшением разнообразия естественных сообществ, обеднением видового состава, выпадением естественных видов растительности и заменой их рудеральными. На части территории идет процесс отмирания лесных сообществ, приуроченных к техническим дорогам, пульповодам, подножьям отвалов пустых пород.

До настоящего времени на макропреобразованных территориях не сформировались устойчивые сообщества, растительность находится на ранней стадии сукцессии – только в последние годы начинается заселение единичных видов рудеральной растительности. Распространение получили пионерные синантропные сообщества из видов, устойчивых к антропогенному воздействию – ячменя гривастого, бескильницы Гаупта, иван-чая узколистного, ромашки ободранной [8].

Макроантропогенные участки лишены населения мелких млекопитающих, в редких случаях самозарастания, эти участки заселяют виды мелких млекопитающих, в природных условиях предпочитающие открытые незалесенные местообитания, но по основным показателям: численность, видовое богатство, индекс видоразнообразия эти сообщества значительно уступают природным. Для существования крупных животных указанные местообитания полностью не пригодны.

Выводы

Таким образом, длительное воздействие алмазодобывающей промышленности на окружающую среду привело к значительным трансформациям наземных экосистем. В зависимости от тяжести воздействия трансформации затронули различные уровни организации живой материи.

Микроантропогенные воздействия диагностируются, как правило, на организменном уровне и скорее всего не имеют необратимого характера. Мезоантропогенные воздействия приводят к трансформациям на популяционном и экосистемном уровнях, они имеют более глубокий и чаще всего, необратимый характер. Макроантропогенные воздействия сопровождаются глубокими трансформациями всех составляющих экосистем, и даже при варианте восстановления (рекультивация, самозарастание), возникают ценозы, не имеющие аналогов в девственной природной среде и направление сукцессионного процесса не дает оснований предполагать восстановления здесь экосистем, хотя бы близких природным в обозримое время.

Список литературы

1. Поздняков А.И. Анализ воздействия алмазодобывающей промышленности на окружающую среду северо-западной Якутии / А.И. Поздняков, Я.Л. Вольперт // Проблемы региональной экологии. – 2008. – №2. – С. 24–28.
2. Экология Виллоя: Материалы к оценке экологического состояния. – Якутск, 1996. – 144 с.
3. Экология Западной Якутии (геохимия экосистем: состояние и проблемы) / Б.С. Ягнышев, Т.А. Ягнышева, М.Н. Зинчук, Я.Б. Легостаева. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. – 432 с.
4. Состояние наземных экосистем в районе деятельности горнодобывающих предприятий АК «АЛРОСА» (ОАО) / Я.Л. Вольперт, Е.Г. Шадрин, Г.Н. Саввинов, П.П. Данилов., С.И. Поисеева и др // Горный журнал. – 2012. – №2. – С. 84–87.
5. Вольперт Я.Л., Мартынова Г.А. Основные направления минимизации воздействия алмазодобывающей промышленности Якутии на окружающую среду / Я.Л. Вольперт, Г.А. Мартынова // Горный журнал. – 2011. – №1. – С. 100–102
6. Биоиндикация воздействия горнодобывающей промышленности на наземные экосистемы Севера (морфогенетический подход) / Е.Г. Шадрин, Я.Л. Вольперт, В.А. Данилов, Д.Я. Шадрин. – Новосибирск: – Наука. Сиб. отд-ние, 2003. – 110 с.
7. Курачев В.М. Классификация почв техногенных ландшафтов / В.М. Курачев, В.А. Андрюханов // Сибирский экологический журнал. – 2002. – № 3. – С. 255–261.
8. Поисеева С.И. Современное состояние растительности в зоне техногенеза // Проблемы региональной экологии. – 2008. – № 2. – С. 83–86.