

УДК 631.41:631.432

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ
РАЗРАБОТКИ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АЗИИ**

Тихменев Е.А., Пугачев А.А.

ФГБУН «Институт биологических проблем Севера Дальневосточного отделения Российской академии наук», Магадан, e-mail: etikhmenenev@bk.ru, apugachev@ibpn.ru.

Рассматриваются условия функционирования природных ландшафтов, дается характеристика почвенно-растительного покрова, описываются последствия разработки месторождений золота. Характеризуются особенности естественного восстановления нарушенных земель, обосновываются эколого-биологические принципы рекультивации техногенных объектов различного генезиса.

Ключевые слова: растительность, почва, ландшафт, антропогенное нарушение, биологическая рекультивация

**ECOLOGICAL BASES OF ENVIRONMENTALLY SAFE TECHNOLOGIES
OF DEVELOPMENT OF THE GOLD DEPOSITS IN NORTHEAST**

Tikhmenev E.A., Pugachev A.A.

Institute of biological problems of North Far Eastern Branch of Russian academy of sciences, Magadan, e-mail: etikhmenenev@bk.ru, apugachev@ibpn.ru

Operating conditions of natural landscapes are considered, the characteristic of a soil and vegetable cover is given, consequences of development of gold deposits are described. Features of natural restoration of the broken lands are considered, the ecology-biological principles of a biological rekulivation of technogenic objects of various genesis locate.

Keywords: vegetation, soil, landscape, anthropogenic destruction, revegetation

Нарушенные земли являются характерной чертой природных ландшафтов Крайнего Северо-Востока. Разработка россыпных месторождений золота превосходит многие геологические процессы, и по силе своего проявления может быть поставлена в один ряд с глобальными денудацией и аккумуляцией. При этом происходит частичное или полное уничтожение всех биологических компонентов ландшафта, формируются обширные биогеохимические аномалии [1, 5]. Интенсивное развитие горнодобывающей промышленности привело к тому, что к настоящему времени в бассейне р. Колымы насчитывается не менее 90 тыс. га нарушенных земель, являющихся постоянными источниками серьезного загрязнения прилегающих природных комплексов [7, 8]. Техногенные участки в зоне деятельности горнодобывающих предприятий зачастую объединяются в горнопромышленные ландшафты, где самовосстановление нарушенных экологических систем становится особенно затруднительным [4, 6].

Разработанная концепция рационального использования почвенно-растительных комплексов территории основана на оценке особенностей их функционирования и трансформации в процессе природопользования. Основными ее положениями являются:

1. Обеспечение охраны и рационального использования почвенно-растительных

комплексов (ПРК) региона основывается на учете их функционирования в целостной системе каждого ландшафта, применении экологически обоснованных технологий освоения и использования земель. Создание благоприятных условий для ведения хозяйственной деятельности обеспечивается применением специальных инженерных мероприятий по предотвращению криогенной деформации земной поверхности и использовании природных мелиорантов в сочетании с четким целевым обоснованием направленности производственной деятельности.

2. Система землепользования должна иметь экологически обусловленную функционально-динамическую комплексность, опирающуюся на совокупность экологических функций ПРК и их пространственно-временной изменчивости. При этом объективность привязки систем к специфике местных условий достигается тремя уровнями: зональным, региональным и ландшафтным [3].

Решение проблемы сохранения и восстановления биоразнообразия речных долин территории, главным образом вовлеченных в сферу горнотехнической деятельности, может быть достигнуто посредством сохранения (формирования) участков с естественной флорой для обеспечения последующей регенерации посттехногенных ландшафтов. Это основано на том, что

состав растительности антропогенных территорий претерпевает существенные изменения, увеличиваясь в целом для всей территории за счет «техногенной мелиорации» в процессе горных работ и поселения на нарушенных участках растений обычных для пойменных ландшафтов, таких как *Populus suaveolens*, *Chosenia arbutifolia*. Следует рассматривать, что проведение открытых горных работ, являющихся по своим особенностям гигантской мелиорацией речных ландшафтов, при соблюдении экологически обоснованных подходов могут способствовать обогащению видового разнообразия растительности за счет формирования условий, обеспечивающих расселения растений, ограниченно представленных на территории региона.

Теоретической базой разработки проектов рекультивации в конкретных биоклиматических условиях является изучение особенностей организации, функционирования и эволюции регенерационных биогеоценозов. Это обусловлено тем, что сопряженный анализ сингенетических сукцессий компонентов биоты дает возможность сформулировать научно-обоснованные прием восстановления техногенных ландшафтов. При этом основным направлением рекультивации техногенных ландшафтов следует считать целенаправленную интенсификацию процесса естественного восстановления растительного покрова посредством землевания, внесения удобрений, семян местных и интродуцированных видов многолетних трав. Необходимо учитывать, что после прекращения разрушительного воздействия горных работ почвообразовательный процесс контролируется тремя ведущими факторами: содержанием привнесенного и погребенного в органического вещества, минеральным и гранулометрическим составом поверхностных образований, а также теплосодержанием приповерхностного слоя техногенных грунтов. Варьируя этими факторами, можно контролировать видовой состав растений и скорость почвообразования, ускоряя тем самым процесс формирования растительного покрова из ценных видов древесно-кустарниковой и травянистой растительности.

Целесообразность способов восстановления нарушенных земель определяется выявлением специфики дифференциации и функционирования естественной ландшафтной среды, в структуру которой «встроены» нарушенные участки. Это обеспечивает широкий взгляд на проблему рекультивации, возможность обобщения имеющегося опыта с целью минимизации нежелательных последствий. В основу ре-

культивации техногенных ландшафтов может быть положена концепция пространственной локализации и нейтрализации негативных воздействий открытых горных работ, создание условий для активного самовосстановления и последующего использования рекультивированных земель. При этом вопрос направления и способа восстановительных работ должен решаться на основе анализа технологии разработок, агрохимических и физико-химических свойств техногенных элювиев.

Горнотехнический этап рекультивации нарушенных земель в первую очередь должен обеспечивать устойчивую консолидированную поверхность техногенных образований, не подверженную в процессе последующей эксплуатации термокарстовым просядкам, водной и ветровой эрозии. Возможности биологического этапа в условиях региона ограничиваются кислой реакцией почвогрунтосмесей, низким содержанием в них обменных катионов и элементов минерального питания растений. Решение данной проблемы может быть достигнуто посредством применения малоотходных технологий добычи полезных ископаемых. В частности, весьма перспективна отсыпка на поверхность спланированных отвалов вскрышных пород, которые имеют более благоприятные агрохимические и агрофизические свойствами по сравнению с зональными почвами. Целесообразно использование широко распространенных рудовмещающих вулканических туфов, туфогенных пород, а также элювиально-делювиальных, аллювиальных и озерных грунтов в качестве мелиорантов малопродуктивного плодородного слоя.

Основным принципом восстановления нарушенных земель Северо-Востока является проведение комбинированной рекультивации, включающей следующие направления использования техногенных ландшафтов [3]: 1-планировка и землевание отвалов для возделывания однолетних (овсяно-рапсово-гороховая смесь) и многолетних трав (арктополевица, вейник и др.); 2-селективная планировка и землевание отвалов для интенсификации процессов естественного восстановления почвенно-растительного покрова; 3-создание заливаемых арктофиловых лугов на илоотстойниках; 4-тепловая мелиорация (поверхностное щебневание) илоотстойников для возделывания многолетних и однолетних травосмесей; 5-интенсификация процессов естественного восстановления илоотстойников; 6- использование породных отвалов для конденсации и перераспределения тепла и влаги; 7-использование крупнофракцион-

ных отвалов для строительных и ремонтно-восстановительных работ.

В отличие от природных ПРК, характеризующихся сбалансированностью органического вещества, нарушенным землям свойственно пониженное его содержание, обусловленное изъятием органического материала в процессе вскрышных работ. В этой связи возникает проблема производства и применения органических и органоминеральных удобрений за счет мобилизации промышленных, хозяйственных и бытовых отходов. Региональные ресурсы оптимизаторов плодородия почв минерального и органического происхождения дают возможность постановки задачи создания местной промышленности по производству комплексных органоминеральных удобрений на основе действующих экологических нормативов [2].

В перспективе проведение комбинированной рекультивации позволит решить 3 основные проблемы: 1-уменьшение воздействия горных разработок на природную среду, 2-улучшение санитарно-гигиенической и рекреационной обстановки, 3 – прирост земель, пригодных для сельскохозяйственного освоения и строительных целей.

Список литературы

1. Геофизика и антропогенные изменения ландшафтов Чукотки / И.В. Игнатенко, И.М. Папернов, Б.А. Павлов, М.Н. Замош, И.И. Скородумов. – М.: Изд-во «Наука», 1987. – 272 с.
2. Пугачев А.А., Готов В.Е. Региональные ресурсы повышения плодородия почв Северо-Востока России. – Магадан : Изд-во СВНЦ ДВО РАН, 2002. – 76 с.
3. Пугачев А.А., Андреев Д.П., Подковыркин В.В., Самаров В.В. Проблемы рационального использования пойменных земель Магаданской области // Проблемы освоения пойм северных рек. – М.: Агропромиздат, 1987. – С.57-60.
4. Пугачев А.А., Москалюк Т.А., Подковыркина Н.Е. Сингенез и продуктивность естественной растительности посттехногенных ландшафтов Крайнего Северо-Востока // Колыма. – 2001. – № 1. – С. 43-46.
5. Пугачев А.А., Тихменев Е.А. Состояние, антропогенная трансформация и восстановление почвенно-растительных комплексов Крайнего Северо-Востока Азии : научно-методическое пособие / Сев.-Вост. Гос. ун-т. – Магадан : СВГУ, 2008. – 182 с.
6. Пугачев А.А., Тихменев Е.А., Тихменев П.Е. Региональные особенности восстановления техногенных ландшафтов Северо-Востока Азии // Проблемы региональной экологии. – 2004. – № 5. – С. 55-63.
7. Тихменев Е.А. Опыт и проблемы рекультивации нарушенных земель // Чукотка. Природно-экономический очерк. – М.: Арт-ЛИТЭКС, 1995. – С. 314-321.
8. Тихменев Е.А. Противоэрозионная рекультивация нарушенных земель Северо-Востока Азии // Колыма. – № 3. – 2000. – С. 36-40.