

УДК 622.17.882

**Ю.А. Озарян, Т.А. Кошелева, М.И. Рассказова,  
Е.Е. Вовчук**

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ  
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПУТЁМ РЕКУЛЬТИВАЦИИ  
ПРИ ОСВОЕНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГРАНОДИОРИТОВ  
(на примере ОАО «Корфовский каменный карьер»)**

*Изложены результаты исследований по оценке негативного воздействия ОАО «Корфовский каменный карьер» на компоненты окружающей природной среды. Разработан рациональный, экологически эффективный и экономически целесообразный способ рекультивации с использованием гуминовых препаратов. Ключевые слова: рекультивация земель, гранодиориты, экосистемы, экологическая устойчивость.*

Семинар № 12

**Y.A. Ozaryan, T.A. Kosheleva, M.I.  
Rasskazova, E.E. Vovchuk**

**PROVISION TO ECOLOGICAL  
STABILITY OF THE NATURAL  
AMBIENCE BY WAY OF  
RECUITIVATION WHEN MASTERING  
GRANODIORITY DEPOSIT (ON  
EXAMPLE OF OAO "KORFOVSKIY  
STONE QUARRY")**

*Results of the studies of the OAO "Korfovskiy stone quarry" negative influence on components surrounding natural ambience are stated in article. The rational, ecological efficient and economic expedient way of reclamation with use humate preparations is designed.*

*Key words: land reclamation, granodiorites, ecosystems, ecological stability.*

**В** конце января 2008 года состоялось заседание Совета безопасности под председательством В.В. Путина, на котором Д.А. Медведев отметил, что уже в ближайшие годы качество окружающей среды станет одним из ключевых факторов конкурентоспособности страны и каждого российского региона, не гово-

ря уже о существенном влиянии этих факторов на демографическую ситуацию и здоровье нации [1]. **Актуальность** решения экологических проблем в России, в том числе на Дальнем Востоке, неоспорима. **Научная новизна** исследований состоит в том, что впервые на одном из горных предприятий юга Дальнего Востока (ОАО «Корфовский каменный карьер») исследована возможность обеспечения экологической устойчивости природной среды путём рекультивации при освоении месторождений, которая подтверждена Патентом Российской Федерации на изобретение (№ 2275779 от 10 мая 2006 г.).

Как известно, в 1987 году Комиссия ООН по окружающей среде и развитию опубликовала доклад «Наше общее будущее», где впервые появился термин «устойчивое развитие» [2]. Для достижения устойчивого развития необходима гармонизация экономических, экологических и социальных ин-

тересов при условии сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды. Согласно исследованию, инициированному ЮНЕП и проведенному Нидерландской исследовательской организацией (Международным справочным и информационным центром по проблемам земли), 11 % мировых земельных ресурсов относятся к нарушенным, 60 % из которых находятся в плохом или очень плохом состоянии [3], их большую часть составляют земли, используемые для добычи полезных ископаемых открытым способом, являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду. На юге Дальнего Востока более 80 % полезных ископаемых добывается открытым способом. Сегодня в этом регионе горными предприятиями уже нарушено свыше 600 тыс. га земель, рекультивируется из них всего лишь 0.001 %. В связи с этим целью работы явилось – обеспечение экологической устойчивости природной среды путём рекультивации природной среды с использованием гуминовых препаратов. Исходя из цели исследования, определены следующие задачи:

1. Анализ, систематизация и обобщение литературных данных по названной проблеме;

2. Экспериментальные исследования по изучению свойств вскрышных пород Корфовского каменного карьера;

3. Разработка метода рекультивации нарушенных горными работами земель с использованием гуминовых препаратов.

Методологической основой исследования послужило учение академика В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере и основные положения, изложенные в «Программе и методике изучения техногенных биогеоценозов» (Колесников, Моторина, 1974) [4],

современные инструментальные и традиционные физико-химические и химические методы, картографического моделирования, статистической обработки. Анализ отобранных проб выполнен в лаборатории ИТиГ на приборе ИСР.

Накопленный обширный фактический материал по проблеме воспроизводства продуктивности нарушенных горными работами земель в процессе добычи строительных материалов пока ещё фрагментарен. К настоящему времени особую ценность представляют результаты, полученные в Украине, Сибири, Эстонии, Урале, Подмосковье и др. при освоении открытым способом сланца, каменного и бурого угля, редких металлов, марганца и железной руды и т.д. [5,6]. На основании анализа, обобщения и систематизации литературных данных установлено, что практически не изученной на Дальнем Востоке оказалась проблема воспроизводства продуктивности земель, нарушенных добычей строительных материалов и использования при этом гуминовых удобрений, полученных из углей - этого концентрата жизненной силы.

Проведенные на горном предприятии ОАО "Корфовский Каменный Карьер", исследования свидетельствуют о том, что оно, являясь крупным производителем щебня из гранодиоритов в Хабаровском крае, продукция которого используется на всех его строительных объектах, оказывает большое негативное воздействие на объекты природной среды. Так, площадь горного отвода участка под разработку карьера составляет 142,2 га. В настоящее время здесь уже нарушено 110 га, в том числе под отвалами вскрышных пород занято 21,6 га. Отработка Корфовского месторождения осуществляется валовым спо-

собом, в результате произошло полное нарушение ландшафтов; обнаружено частичное погребение почв под отвалами и перемещение на дневную поверхность «пустых» и «вмещающих» пород. Известно, что в прошлом территория карьера была занята лесной растительностью, где произрастали хвойно-широколиственные леса. Естественное восстановление на нарушенных Корфовским каменным карьером землях происходит очень медленно. В целом добыча полезного ископаемого сопровождается изъятием природных ресурсов (земель - из лесного фонда, минеральных ресурсов - из недр), нарушением почв, биоты и рельефа. Установлено, что формирование техногенного рельефа оказывает разрушающее действие на биоту, почвенный покров; способствует загрязнению водных источников твердыми отходами и атмосферы - газопылевыми выбросами. Существенная роль в загрязнении воздушного бассейна в зоне влияния горного объекта принадлежит цеху по переработке гранодиоритов и массовым взрывам на карьере. При проведении взрывных работ основной экологической проблемой является разрушение почвенно-растительного покрова и образующаяся мелкофракционная пыль. Особенно вредным фактором здесь является гранитная пыль, оказывающая на организм человека фиброгенное, раздражающее действие (раздражает верхние дыхательные пути, слизистую оболочку глаз, кожи) и в большинстве случаев способствующей возникновению экологически обусловленной болезни - силикозу. К сожалению, она не выводится из организма и аккумулируется в нем. Выявлено, что освоением гранодиорита значительно изменен гидрогеологический и гидрологический режим. Экологические нарушения условий жиз-

необитания в пределах горного отвода и на прилегающих к нему землях сопровождается падением их биологической продуктивности и резким снижением комфортности среды обитания. Согласно проведенным исследованиям, исходя из рыночной цены 1 га земли на момент расчета, ущерб земельному фонду здесь составляет более 100 млн.руб. О масштабах негативного воздействия исследуемого горного объекта Дальнего Востока на компоненты биосферы свидетельствуют данные, представленные на рис. 1.

Итак, изменения, вызванные нарушением экосистем в процессе горных работ, отрицательно сказываются на биологических, эрозионных и эстетических характеристиках растительного и почвенного покровов. В связи с необходимостью создания способа рекультивации природной среды, нарушенной добычей гранодиоритов, для обеспечения экологической ее устойчивости и восстановления экологического равновесия разработаны следующие принципы рекультивации:

1. Учет природно-климатических условий и экологического потенциала территории;
2. Изучение современного состояния техногенных экосистем и морфометрическая характеристика горного объекта;
3. Обеспечение устойчивости природной среды и комфортной среды обитания (газовый и пылевой режим воздушного бассейна, восстановление не только продуктивности нарушенных земель, но и гидрологического и гидрогеологического режима и др.);
4. Определение направления использования нарушенных земель и оценка экономической эффективности разрабатываемого способа рекультивации;
5. Соответствие рекультивационных мероприятий правилам инженер-

ной и экологической безопасности, организация горно-экологического мониторинга и менеджмента.

В статье рассматривается санитарно-гигиеническое направление рекультивации.

Предлагаемый способ воспроизводства продуктивности нарушенных земель с использованием гуминовых препаратов включает два этапа: горнотехнический и биологический. Разработанная технологическая схема восстановления продуктивности нарушенных земель предусматривает использование оборудования, занятого в процессе добычи, проведения вскрышных работ, отвалообразования и рекультивации.

Предполагается следующий порядок выполнения **технического этапа**: грубая и чистовая планировка поверхности дна и широких берм уступов карьера; нанесение на спланированную поверхность экранирующего слоя (плотные глины) мощностью 0,10-0,15 м; чистовая планировка мелкофракционных грунтов водупорного экрана и его уплотнение до заданной плотности; нанесение потенциально плодородного слоя мощностью 0,3-0,35 м, из отвалов вскрышных пород с последующим выравниванием корнеобитаемого слоя; внесение буроугольных отходов или шлаков ( в количестве 6 тонн на га); чистовая планировка корнеобитаемого слоя..

После проведения технического этапа следует **биологический**, который включает в себя: вспашку дисковой бороной; подготовку семян к посеву (замачивание в растворе гуминовых препаратов с концентрацией 0,02 мг/л); подвоз семян и загрузка в сеялку; посев бобово-злаковой травосмеси (норма высева 1,5-2 кратная по отношению к нормам высева на зональных почвах); прикатывание по-

севов; послепосевной полив гуминовыми препаратами из расчета 1,5 кг на га в дозе 200 литров с разведением в воде в соотношении 1:10.

В качестве субстрата для посева бобово-злаковой травосмеси рекомендовано использование потенциально плодородных пород, а именно: коры выветривания гранодиорита, как субстрата. Для этой цели на основе изучения состава и свойств вскрышных пород Корфовского каменного карьера разработана их классификация (табл. 1).

Экспериментальным путем установлено стимулирующее действие гуминовых соединений на рост и развитие растений, повышение их устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды и разработана оптимальная доза их применения [7, 8, 9]. При систематическом использовании препаратов улучшается структура почвы, активизируется деятельность почвенных микроорганизмов (табл. 2), минеральные элементы переводятся в доступную для растений форму.

Исследования 2003–2008 гг., проведенные в теплице и производственных условиях, позволили сделать вывод о целесообразности применения гуматов в процессе рекультивации земель. Выявлено благоприятное влияние гуминовых препаратов на рост и развитие растительных организмов в дозе 0,08 г/л при поливе и замачивании семян в растворе с концентрацией 0,02 г/л. Новизна предлагаемого способа рекультивации подтверждена Патентом РФ об изобретении от 10 мая 2006 (авторы д.б.н., профессор Крупская Л.Т., Озарян Ю.А и др.).

Общие затраты на рекультивацию одного гектара нарушенных земель по предлагаемому варианту составляют 19671,91 рублей, а при использовании традиционного метода (с нанесе-

Таблица 1

**Классификационная группировка вскрышных пород по их пригодности для биологической рекультивации для Корфовского каменного карьера**

Группы пород по пригодности	Наименование пород и грунтов	Возможное их использование
Пригодные	Все основные типы почв, используемые в с/х и л/х.	Наиболее ценный земельный фонд для рекультивации. При разработке месторождений селективно складироваться для последующего использования в качестве корнеобитаемого слоя.
	Потенциально плодородные грунты: 1. Кора выветривания гранодиорита. 2. Глины. 3. Суглинки и супеси. 4. Пески, галечники.	Залесение и залужение, с/х угодья, лесопосадки, санитарно-гигиеническое
Малопригодные	Галька, дресва, гравий, щебень	Лесонасаждения
Непригодные	Трудновыветриваемые скальные породы	Для строительных целей

Таблица 2

**Результаты микробиологического анализа мелкозема гранодиорита (до и после проведения экспериментов соответственно)**

Количество микроорганизмов, тыс. кл. в 1 г породы					Баллы		
Сапрофиты	Олигонитрофилы	Активные	Плесневые грибы	Фосфорорастворяющие	Нитрифицирующие бактерии	Амонифицирующие бактерии	Протэолитическая активность
40,9	151,9	0,9	79,1	42,3	0,4	0,3	0,4
51,9	178	1	89,2	49,8	0,7	0,5	0,6

нием плодородно почвенного слоя) – около 50 000 рублей, очевидна экономическая целесообразность предлагаемого способа.

Рекомендуется на месте карьера создание полярного оазиса или скейт-парка, устройство зимне-летнего парка для экстремальных видов спорта, в том числе, скейтбординга, фристайла, альпинизма (скалодром).

По нашему мнению, для обеспечения экологической устойчивости природной среды при освоении месторождений строительных материалов

необходимо проведение и других природоохранных мероприятий, а именно: пылеподавление, восстановление гидрорежима, организация горно-экологического мониторинга изменения сред обитания в зоне влияния горного объекта; совершенствование законодательной базы и ужесточение контроля в области ООС.

Предполагается в дальнейшем проведение исследований по восстановлению гидрологических условий и оздоровлению воздушной среды в зоне

1. *Устойчивое развитие: ресурсы России* / под общ. ред. академика РАН Н. П. Лаверова. - М.: Издательский центр РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2004. - 212 с.
2. *Вылегжанина Е.Е.* Управление природными ресурсами и экологический менеджмент: мировой правовой опыт и перспективы его адаптации в Российской Федерации. - М.: ОКОРОН ИМЭМО РАН, 2001. - 51 с.
3. *Колесников Б.П., Моторина Л.В.* Методы изучения биогеоценозов в техногенных ландшафтах // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. - М., 1978. - С. 5-12.
4. *Ивлев А.М.* Почвы Дальнего Востока и вопросы их изучения // Вопросы эволюции ландшафтов юга Дальнего Востока. Хабаровск, 1973. - № 12.-С.103-114.
5. *Крупская Л.Т.* Охрана и рациональное использование земель на горных предприятиях Приамурья и Приморья. - Хабаровск : Приамурское географическое общество, 1992. - 175 с.
6. *Трофимов С.С.* Перспективы рекультивации земель, нарушенных промышленностью в Западной и Восточной Сибири // Проблемы рекультивации земель в СССР. - Новосибирск : Наука, СО АН СССР. 1974. С. 3-11.
7. *Патент* 3 2174529 РФ, МКИ<sup>7</sup> С 10 G- 1/04. С 05 А 11/2. Способ получения гуминовых веществ. Петрова Г. И., Новопашин М. Д., Бычов М. И. и др. - 4 с.
8. *Левинзон (Озарян) Ю.А., Гула К.А., Крупская Л.Т.* Исследование эффективности применения гуматов в процессе рекультивации земель // Проблемы экологии и рационального природопользования Дальнего Востока: материалы региональной конференции молодых ученых / Под общ. ред. В. И. Петухова - Владивосток : изд-во ДВГТУ, 2004. - С. 87-89.
9. *Крупская Л.Т., Левинзон Ю.А. (Озарян), Гула К.Е.* Воссоздание плодородия на нарушенных горными работами землях юга Дальнего Востока с использованием гуматов // Проблемы экологии, рационального природопользования и безопасности жизнедеятельности: юбилейный сборник студенческих работ, посвященный 30-летию кафедры «ЭиБЖД» ДВЛТИ / Под ред. канд. техн. наук Л. П. Майоровой - Хабаровск: ХГТУ, 2005. - С. 7-9. **ГИАБ**

### **Коротко об авторах**

*Озарян Ю.А.* - младший научный сотрудник Института горного дела ДВО РАН, Julia-Storm@yandex.ru,  
*Кошелева Т.А.* - инженер Института горного дела ДВО РАН, kosheleva-87@mail.ru,  
*Рассказова М.И.* - аспирантка, младший научный сотрудник Института горного дела ДВО РАН, marinka201982@rambler.ru,  
*Вовчук Е.Е.* - студент Тихоокеанского государственного университета, w0w4@mail.ru

