

УДК 631.6

## К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ В РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

**Назарова Г.В., Иванов В.В., Гаврильева Л.Д., Миронова С.И.**

*Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера  
Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова,  
Якутск, e-mail: g.nazarova@inbox.ru*

Приводятся результаты исследований по способу биологической рекультивации земель, нарушенных при добыче алмазов в условиях Крайнего Севера. При недостатке потенциально плодородного слоя на отвалах Айхальского ГОКа (горно-обогатительного комбината) АК «АЛРОСА» (ЗАО) рассматривался вопрос использования промышленных отходов осадков КОС (канализационных очистных сооружений) в качестве основы техногенного грунта. Предварительные результаты опыта по использованию осадков КОС показали достаточно высокую перспективность способа, показавшего более 30 % проективного покрытия травостоя.

**Ключевые слова:** биологическая рекультивация, отвалы пустых пород, отходы производства, осадки сточных вод

## USE OF WASTE FOR RECLAMATION OF DISTURBED LANDS IN YAKUTIA

**Nazarova G.V., Ivanov V.V., Gavrilyeva L.D., Mironova S.I.**

*<sup>1</sup>Research institute of applied ecology of the North of the North-Eastern federal university  
named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: g.nazarova@inbox.ru*

The results of studies on the method of biological remediation land disturbed by mining operations in the Far North. With a lack of soil on disturbed lands Aikhal Mineral Processing Plant «ALROSA» we consider the use of precipitation wastewater treatment plant as the basis of anthropogenic soil. Preliminary results of the experiment on the use of precipitation wastewater treatment plant showed a fairly high potential of the method. The average density of coverage of 30 % of plants.

**Keywords:** biological reclamation, waste rock dumps, waste production, sewage sludge

В процессе разработки месторождений полезных ископаемых образуются и быстро увеличиваются пространства, нарушенные горным производством, отвалами пород и отходов переработки. В связи, с чем вопросы, связанные с рекультивацией нарушенных земель, являющихся источником отрицательного воздействия на окружающую природную среду, актуальны для предприятий горнодобывающей промышленности всех регионов России. На 01.01.2010 г. предприятиями АК «АЛРОСА» при промышленной добыче алмазов в Якутии нарушено 10772,3664 га земель, за 2010 год на 961,44 га проведены рекультивационные работы [3].

**Цель исследования:** разработать эффективный и экономичный метод рекультивации земель, нарушенных при добыче алмазов в условиях Крайнего Севера при недостатке потенциально плодородного слоя с использованием отходов.

### Материал и методы исследований

Исследования проведены в 2011–2012 гг. на отвалах пустых пород карьера «Айхал» на территории Мирнинского района Якутии. Применен общепринятый метод биологической рекультивации нарушенных земель в России и за рубежом – метод «залужения», т.е. посев однолетних и многолетних трав и их травосмеси.

### Результаты исследований и их обсуждение

Общеизвестна практика «рекультивации» отработанных карьеров (нарушенных

земель, оврагов и т.п.) путем заполнения отработанного пространства различными отходами 3-го, 4-го и 5-го классов опасности. Обычно применяются строительные отходы, обезвоженные иловые осадки сточных вод, различные шлаки, вскрышные породы, грунты от раскопа котлованов и т.п. Фактически в этом случае, производится захоронение (размещение) указанных выше отходов, то есть при рекультивации карьеров осуществляется размещение отходов в части их захоронения.

Нас же интересовала рекультивация с использованием отходов производства и потребления. Межгосударственный стандарт ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли» устанавливает возможное использование вскрышных и вмещающих пород при выполнении рекультивационных работ на землях, нарушаемых в процессе горного производства.

Применяемые при рекультивации отходы резко отличаются по указанным показателям от природных грунтов и горных пород. В соответствии с Федеральным законом № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» использование отходов возможно для формирования плодородного слоя из смеси отходов и грунтов. Основной экологической и экономической проблемой при рекультивации является дефицит по-

чвогрунтовых ресурсов для создания рекультивационных покрытий.

Для решения задачи рекультивации отвалов Айхальского ГОКа АК «АЛРОСА» при недостатке ППС мы рассматривали вопрос использования промышленных отходов Айхальского ГОКа. Были выбраны промышленные отходы – осадки сточных вод КОС (канализационных очистных сооружений), которые использовали в качестве органического удобрения, содержащего в доступных формах элементы, необходимые для развития растений. Осадки КОС представляют собой сложную смесь с высоким содержанием воды, в которой биологически безвредные вещества прочно связаны с загрязняющими токсичными компонентами органической и неорганической природы. Использование осадков сточных вод в качестве органических удобрений регламентируется ГОСТ Р 17.4.3.07–2001 «Требования к осадкам сточных вод при использовании в качестве органических удобрений» и Санитарными правилами и нормами СанПиН 2.1.7.573–96 «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения».

Использование осадков КОС в качестве удобрений общеизвестно [7, 5, 6, 1, 2]. По данным [4] содержание удобрительных компонентов в ОСВ достигает (в % от сухого вещества): азота ( $\text{NH}_4$ ) – до 15%; фосфора ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) – 0,75%; калия ( $\text{K}_2\text{O}$ ) – 0,5% и кальция ( $\text{CaCO}_3$ ) – 5,1%. Анализ приведенных данных показывает, что по содержанию питательных для растений ОСВ с иловых площадок не уступают традиционно применяемым органическим удобрениям.

Применение осадков КОС промплощадки «Юбилейная» для биологической рекультивации отвалов АГОК заключалось в следующем. Эксперимент начали в июне 2011 года на опытном участке, расположенном на поверхности отвала карьера. На опытном участке размером 10х10м после предварительной планировки поверхности отвала были нанесены осадки КОС ориентировочно в объеме 10,0 м<sup>3</sup>; осадок КОС перемешали с техногенным грунтом, песком и опилками с древесными стружками, а затем произвели посев семян.

По результатам анализов экспериментальный грунт можно отнести к хлоридно-сульфатному типу, слабозасоленному. Реакция почвенного раствора – 7,6; слабощелочная. Содержание гумуса среднее, нитратного азота низкое, подвижного фосфора повышенное.

По содержанию обменного калия полученный грунт относится к среднеобеспеченному. Определение содержания тяжелых металлов в пробе грунта и осадка КОС проведенные лабораторным путем показали, что тяжелые металлы – медь, цинк, кадмий, свинец в осадке содержатся в допустимых пределах, ниже допустимых требований ГОСТ Р 17.4.3.07–2001 и СанПиН 2.1.7.573–96.

В августе 2011 г. получены первые положительные результаты по всходам семян на опытном участке, которые показали достаточно высокое проективное покрытие травостоя (до 30%), средняя высота – 20 см. Заселяются сначала однолетние виды (овес посевной). Вместе с овсом встречаются единичные всходы бобовых (донник) высотой 2–3 см, хвоща полевого, полыней и мари белой.

### Выводы

1. Способ применения осадков КОС полезен и как богатый питательными веществами субстрат для растительности, и как мероприятие по утилизации отходов КОС.

2. В условиях Айхальского ГОКа перспективны исследования по получению наиболее эффективного субстрата с использованием отходов существующей системы КОС плюс отходы деревообработки (опилки) и в качестве связующего песок. При положительных результатах данный способ позволит получить дешевый, вполне доступный и эффективный способ биологической рекультивации отвалов пустых пород, который может быть применен на горных предприятиях Якутии.

### Список литературы

1. Бакланов В.И., Бобров О.Г., Барановская Н.Ф. Использование осадков биологической очистки промышленных сточных вод в народном хозяйстве. Обзорная информация. Серия: Актуальные вопросы химической науки и технологии и охраны окружающей среды. – М.: НИИТЭХИМ, 1990. – 26 с.
2. Воробьева Р.П., Давыдов А.С., Новикова Л.Ф., Пивень Е.А., Шуравилин А.В. Использование осадков сточных вод // Агрохимический вестник. – 2000. – № 6. – С. 36–37.
3. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2010 году /Министерство охраны природы РС(Я). – Якутск, 2011. – 228 с.
4. Дрозд Г.Я., Зотов Н.И., Маслак В.Н. Технико-экологические записки по проблеме утилизации осадков городских и промышленных сточных вод. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2001. – 340 с.
5. Касатиков В.А., Касатикова С.М., Гольдфарб Л.Л. и др. Рекомендации по применению осадков сточных вод с иловых площадок в качестве удобрения. – Владимир, 1984. – 23 с.
6. Покровская С.Ф., Касатиков В.А. Использование осадка городских сточных вод в сельском хозяйстве. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1987. – 87 с.
7. Покровская С.Ф., Гладкова Л.И. Использование осадков сточных вод в сельском хозяйстве. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1977. – 44 с.