

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА
ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК ДЛЯ НУЖД НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА,
ЗОН ОТДЫХА, СПОРТА И ТУРИЗМА**

***С.В. Турсбеков, А.А. Токбергенова, Ы. Жакыпбек,
Г.Ж. Турсбекова, Б.Ш. Давлеткалиев***

Рекультивация нарушенных земель и своевременный возврат их в народнохозяйственное использование является экологической проблемой, важнейшей в системе мероприятий по охране окружающей среды и оптимизации природоохранной обстановки в районе освоения недр. В Кыргызстане складировано большое количество отходов, в которых имеются стойкие органические загрязнители – хром и тяжелые металлы, такие как свинец, кадмий и цинк. К настоящему времени в республике учтено 775 объектов ТМО, в которых накоплено порядка 34 млрд тонн отходов производства, при этом наблюдается тенденция их ежегодного роста. Рост добычи полезных ископаемых приводит к увеличению площадей нарушенных земель. В стране по состоянию на январь 2020 г. находятся десятки млрд тонн отходов промышленного характера и сотни млн тонн отходов химической промышленности.

Ключевые слова: природные ландшафты; георесурсы; деградация; загрязнение почв; рекреационные зоны; промышленные и твердые бытовые отходы.

**АЧЫК ТОО КЕНДЕРИНИН ИШТЕТИЛГЕН МЕЙКИНДИГИН
ЭЛ ЧАРБАСЫНЫН МУКТАЖДЫГЫ, ЭС АЛУУ,
СПОРТ ЖАНА ТУРИЗМ АЙМАГЫ ҮЧҮН КОЛДОНУУ**

***С.В. Турсбеков, А.А. Токбергенова, Ы. Жакыпбек,
Г.Ж. Турсбекова, Б.Ш. Давлеткалиев***

Кен иштетилген аймакта айлана-чөйрөнү коргоо жана экологиялык кырдаалды оптималдаштыруу боюнча иш-чаралар системасындагы эң маанилүү экологиялык көйгөй бузулган жерлерди рекультивациялоо жана аларды өз убагында эл чарбасына пайдаланууга кайтаруу эсептелет. Кыргызстанда көп сандаган калдыктар сакталат, алардын курамында туруктуу органикалык булгоочу заттар – хром жана коргошун, кадмий жана цинк сыяктуу оор металлдар бар. Учурда республикада ТМТнын 775 объектиси катталган, анда 34 миллиард тоннага жакын өндүрүш калдыктары топтолгон, ошол эле учурда алардын жыл сайын өсүү тенденциясы байкалат. Пайдалуу кендерди казуунун өсүшү бузулган жерлердин аянтынын көбөйүшүнө алып келет. 2020-жылдын январь айына карата өлкөдө ондогон миллиард тонна өндүрүш калдыктары жана жүздөгөн миллион тонна химиялык өнөр жай калдыктары бар.

Түйүндүү сөздөр: табигый ландшафттар; геологиялык ресурстар; деградация; жер кыртышынын булганышы; эс алуу зоналары; өнөр жай жана катуу тиричилик калдыктары.

**USE OF THE DEVELOPED SPACE OF OPEN-PIT MINING
FOR THE NEEDS OF THE NATIONAL ECONOMY,
RECREATION AREAS, SPORTS AND TOURISM**

***S.V. Tursbekov, A.A. Tokbergenova, Y. Zhakypbek,
G.Zh. Tursbekova, B.Sh. Davletkaliev***

Reclamation of disturbed lands and their timely return to national economic use is an environmental problem, the most important in the system of measures for environmental protection and optimization of the environmental situation

in the area of subsoil development. A large amount of waste is stored in Kyrgyzstan, which contains persistent organic pollutants – chromium and heavy metals such as lead, cadmium and zinc. To date, 775 TMT facilities have been registered in the republic, in which about 34 billion tons of production waste have been accumulated, while there is a tendency for their annual growth. The growth of mineral extraction leads to an increase in the area of disturbed lands. As of January 2020, there are tens of billion tons of industrial waste and hundreds of million tons of chemical industry waste in the country.

Keywords: natural landscapes; geo-resource; degradation; soil pollution; recreational zones; industrial and solid household waste.

При освоении месторождений полезных ископаемых открытые горные работы являются основным фактором нарушения природных ландшафтов, они оказывают как прямое, так и косвенное влияние на окружающую природную среду и все ее компоненты. Охрана окружающей среды и полноценное функционирование биосферы района освоения месторождения обеспечивается своевременным осуществлением целенаправленных мероприятий по восстановлению нарушенных земель при ведении открытых горных работ. При своевременном возврате использованных земель в процессе разработки месторождения открытым способом путем рекультивации территории существенно улучшается и среда ее обитания [1].

Выработанное пространство карьера и его размеры позволяют при его затоплении определить размеры будущего водного пространства и объем работ по созданию благоприятных мест для отдыха населения (рисунок 1).

В случае пологого расположения горных выработок процесс рекультивации может включать в себя нанесение плодородного слоя на выработанное пространство, что приводит к самозарастанию поверхности карьера [2].



Рисунок 1 – Использование выработанного пространства карьера после затопления

Работы по рекультивации после полной отработки карьера должны вестись технически грамотно, то есть после затопления выработанного пространства и получения искусственного водоема нужно планировать осуществление мероприятий по защите береговой зоны от водной эрозии.

Искусственные водоемы, полученные в результате завершения открытых горных работ, служат экологически и экономически полезным видом рекультивации, в том числе и для создания противопожарных запасов воды [3].

Земли, нарушенные горными работами, впоследствии могут быть использованы и для размещения породных и промышленных отходов. Все это дает возможность сокращать площади отчуждения и получения нового вида георесурсов [4, 5].

Возможность применения различных вариантов совмещения и использования отходов горной промышленности по гранулометрическому составу в различных местах открытых горных выработок в незатопленных частях карьера позволяют уменьшить территории, подвергающиеся экологической нагрузке, а также устраняет процессы деформации и заболачивания земель.

Наблюдения показали, что на откосах уступов всех отработанных карьеров с пологими углами их заоткоски на межступенных площадках с уклоном очень быстро появляется древесно-кустарниковая и травянистая растительность. Отмечены высокие годовые темпы ее прироста и уровень продуктивности, как и на естественных природных ландшафтах [6].

Улучшение эффективности системы управления природопользованием и состоянием окружающей среды, а также качества рекультивации в комплексе с мерами организационного характера позволяет предотвратить дальнейшее развитие процессов деградации и загрязнения почв, улучшить благополучную окружающую среду для общества [7].



Рисунок 2 – Отработанный карьер

Традиционный подход к рекультивации нарушенных земель предусматривает выбор направления их восстановления в зависимости от последующего использования [8]. На практике имеются различные примеры рекультивации с целью обустройства рекреационных комплексов. Примером может служить аквапарк в составе ландшафтно-рекреационной зоны, Шарташский карьер вблизи г. Екатеринбурга, который используется круглогодично (рисунки 2 и 3).

К зонам рекреации водных объектов предъявляются следующие требования: соответствие качества воды водного объекта и наличие или возможность устройства удобных и безопасных подходов к воде; наличие подъездных путей в зону рекреации; безопасный рельеф дна.

При расчете необходимой площади территории пляжа следует исходить из норм не менее 8 м^2 для пляжа на водоемах на одного человека. При расчете площади детского сектора следует исходить из норм не менее 4 м^2 на одного человека. Зона купания в детском секторе должна иметь дно с пологим уклоном, с преобладающей глубиной 40–50 см, но не более 70 см. На территории пляжа должны быть выделены следующие функциональные зоны: 40–60 % – зона отдыха; защита от солнечного излучения отдельных участков пляжа должна обеспечиваться тенью навесами, зонтиками, тентами с учетом пользования последними до 40 % отдыхающих на пляже; 5–8 % – зона обслуживания. При соблюдении этих требований при рекультивации выработанного пространства



Рисунок 3 – Обводненный карьер

карьеров в зонах отдыха будут созданы комфортные условия для отдыхающих.

Формирование пляжа на берегу выработанного пространства карьера требует определенных познаний в области гидротехники. Для этого следует учитывать качество местного грунта, крутизну береговой полосы, линейные размеры участка, вид растительности, параметры глубин и уклонов водоема. При этом необходимо определить толщину отсыпки, тщательно подобрать фракцию и качество песка, реализовать мероприятия по сохранению и качественному содержанию пляжа в будущем. Трансформирование выработанного пространства карьера в среду обитания растений и мест отдыха населения происходит в случае своевременной рекультивации и облагораживания затопленной части.

Использование рациональных технологий при рекультивации выработанного пространства на открытых разработках способствует уменьшению площади земель под внешние отвалы, сохранению прилегающего природного ландшафта и уменьшению отрицательного воздействия нарушенных земель на окружающую среду района. Использование отработанных участков карьера для складирования вскрышных пород, в соответствии с разработанными технологическими схемами их размещения, повышает эффективность использования земельных ресурсов района при эксплуатации месторождения. Заполнение выработанного пространства рекультивационным балластом и нанесение экранирующего слоя способствуют созданию стабильного ландшафта. Использование твердых бытовых и промышленных отходов, остатков сточных вод при рекультивации предотвращают переход чужеродных загрязняющих веществ в подземные воды.

Рекультивация глубоких карьеров требует прогнозирования уровня воды в искусственном водоеме и его стабилизации, а также укрепления зоны абразии. Учет обводненности является основанием для развития рыбного хозяйства при рациональном использовании отработанного карьера. Решение о рекультивации отработанной зоны карьера должно быть принято на стадии добычи полезного ископаемого или после окончания горных работ.

Сокращение негативной экологической нагрузки происходит и при заполнении карьерных

выемок отходами горных предприятий. Обеспечение уменьшения землеёмкости и объема вскрышных работ минимизирует затраты на реабилитацию нарушенной территории. Для ускоренного формирования лесной экосистемы необходимо также учитывать направления горных выработок при разработке месторождений. С целью улучшения состояния окружающей среды при открытой разработке месторождений следует выбирать наиболее перспективные способы и объекты для рекультивации отработанного пространства.

Таким образом, использование экологически эффективных способов улучшения состояния окружающей среды при открытых разработках путем складирования вскрыши и отходов горного производства на отработанных участках карьеров способствует сохранению окружающего пространства, создает устойчивую среду при добыче минерального сырья и уменьшает землеёмкость горных работ.

Литература

1. *Калыбеков Т.* Свидетельство о внесении в госреестр прав на объекты, охраняемые авторским правом. № 8338 от 21 февраля 2020 года / Т. Калыбеков, М.Н. Сандибек, К.Б. Рысбеков, С.В. Турсбеков, Ы. Жакыпбек, К. Үсен, Н.З. Ахтаева, Г.А. Муканова. Бишкек, 2020.
2. *Тальгамер Б.Л.* Обоснование работ по природоохранному направлению рекультивации выработанного пространства / Б.Л. Тальгамер, Е.А. Коробкова // Вестник ИрГТУ. 2011. № 9 (56). С. 79–82.
3. *Ковшов В.П.* Водохозяйственная рекультивация песчаных карьеров Ленинградской области как комплексный способ решения экологических проблем региона / В.П. Ковшов, М.М. Якубовский, С.В. Ковшов // Записки Горного института. СПб, 2013. Т. 203. С. 133–136. URL: <https://cyberleninka.ru/.../vodohozyaystvennaya-rekultivatsiya-peschanyh-karierov-le>.
4. *Гавришев С.Е.* Способы повышения приемной емкости выработанного пространства карьеров при его использовании для размещения промышленных отходов различного класса опасности / С.Е. Гавришев, И.А. Пыталев, Е.В. Павлова. URL: <https://sworld.education/konfer32/873.pdf>.

5. *Гавришев С.Е.* Формирование и освоение горнотехнических сооружений при открытой разработке месторождений полезных ископаемых с целью экологически безопасного размещения промышленных отходов / С.Е. Гавришев, С.Н. Корнилов, И.Т. Мельников, И.А. Пыталев. URL: giab-online.ru/files/Data/2014/06/56-66_Gavrishev.pdf.
6. *Ракишев Б.Р.* Особенности горнотехнической рекультивации нарушенных земель при разработке группы карьеров / Б.Р. Ракишев, В.И. Прокопенко, А.Ю. Череп, А.С. Ковров // Доклады НАН Республики Казахстан. 2017. Том 4. № 314. С. 66–73.
7. Рекультивация нарушенных земель для восстановления их водохозяйственных целей на примере Пензенской области / Е.П. Тюкленкова, А.И. Белкина, О.А. Красилич, Н.А. Тюнькова // Межд. журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 6. С. 323–326.
8. *Пыталев И.А.* Анализ способов формирования и рекультивации горнотехнических сооружений, обеспечивающих эффективность их реализации в краткосрочной перспективе / И.А. Пыталев, И.В. Гапонова. URL: <https://cyberleninka.ru/.../analiz-sposobov-formirovaniya-i-rekulti-vatsii-gornotekhnich> (дата обращения: конец 2020 г.).