

Валиев Ш.Ф.

**ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕРЫ ПО ОХРАНЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ
ТАДЖИКИСТАНА**

Валиев Ш.Ф.

**ТАЖИКСТАНДАГЫ ГЕОЛОГИЯЛЫК ЧӨЙРӨНҮ КОРГОО БОҮНЧА
ЭФФЕКТИВДҮҮ ЧАРАЛАР**

Sh.F. Valiev

**THE EFFECTIVE MEASURES FOR THE PROTECTION OF TAJIKISTAN
GEOLOGICAL ENVIRONMENT**

УДК: 656.136/48

Геологическая среда Таджикистана в последние 80 лет интенсивной инженерно-хозяйственной деятельности претерпела заметные изменения. Приводится перечень эффективных мер для ее охраны, восстановления ее первоначальных параметров.

Тажикстандын геологиялык чөйрөсү интенсивдүү инженердик-чарба ишмердүүлүгүнүн акыркы 80 жылында билинээрлик өзгөрүүлөргө дуушар болду. Аны коргоо, анын биринчи параметрлерин калыбына келтирүү боюнча эффективдүү чаралар келтирилүүдө.

The geological environment of Tajikistan has undergone significant changes of intensive engineering and economic activity in the last 80 years. Provides a list of effective measures for its protection, restoration of its initial parameters.

Проведенные нами, на примере ряда регионов Таджикистана, исследования показали, что инженерно-хозяйственная деятельность оказывает определенное влияние на геологическую среду. В условиях научно-технического прогресса, бурного развития промышленности, гидротехнической деятельности, интенсивной разработки месторождений полезных ископаемых, которые характеризуют современные экономическое развитие Таджикистана, такое влияние является неизбежным. Вопрос заключается в том, чтобы правильно оценить масштабы и последствия влияния, а для тех случаев, когда влияние инженерно-хозяйственной деятельности имеет явно негативный характер, разработать меры по предотвращению негативных последствий или его снижению [1].

Разные виды инженерно-хозяйственной деятельности обладают различное по характеру, масштабам и последствиям негативное влияние на геологическую среду, что и определяет специфику мер по снижению степени их воздействия на среду. Приведенные ниже виды инженерно-хозяйственной деятельности вызывают изменение геологической среды соответственно характеру воздействия (табл.1).

Таблица 1. Характеристика некоторых видов инженерно-хозяйственной деятельности и их влияния на геологическую среду

№ №	Вид деятельности	Сфера деятельности	Механизмы деятельности
1.	Горно-промышленная	Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых, разработка месторождений	Проходка горных выработок, строительство шахт, карьеров, разрезов
2.	Гидротехническая	Регулирование стока, накопление и использование воды	Строительство плотин, водохранилищ, гидроузлов, ГЭС, деривационных каналов и туннелей
3.	Инженерно-строительная	Транспорт, сообщение	Строительство мостов, туннелей

Вышеприведенные виды инженерно-хозяйственной деятельности оказывают определенное воздействие на геологическую среду (табл.2).

Таблица 2. Влияние инженерно-хозяйственной деятельности на компоненты геологической среды

Компонент геологической среды	Выражение нарушений
Рельеф	Оползни, оседание, деформации
Почва	Деграляция, физическое, химическое, биологическое нарушение
Поверхностные воды	Изменение состава и пригодности
Подземные воды	Изменение режима, состава

В Таджикистане наиболее масштабные изменения геологической среды происходят при строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений. При строительстве гидротехнических сооружений, особенно плотин и водохранилищ, интенсивное изменение геологической среды выражается в перемещении огромных земляных масс (от сотни

тысяч до миллионов кубометров), нарушении почвенного слоя, растительности, оккупации земель, смешении водоносных горизонтов и массивов.

Нарушение геологической среды происходит также и при добыче полезных ископаемых, геологоразведке, т.е. горнопромышленной деятельности, а также при строительстве туннелей, крупных мостов, что в совокупности приводит к изменению состава и структуры почвенного покрова, гидрологического режима, появлению техногенного рельефа и др. последствиям. При этом наиболее уязвимым компонентом геологической среды является почвенный слой. Почвы слагают всего 37% территории Таджикистана и поэтому охрана почв является важной государственной задачей. Опыт рекультивации техногеннонарушенных почв [4] и новые разработки показывают, что наиболее эффективной стратегией защиты и восстановления почв являются мероприятия следующего содержания:

- предварительное (перед строительством) снятие почвенного слоя (ровно также и почвогрунтов) и его складирование за пределами строительной площадки;
- использование снятого слоя по окончании строительства для нанесения на поверхность выемок или откосов и бонитировки искусственных ландшафтов;
- включение почвозащитных мероприятий в особый раздел проектов.

Как показывают наблюдения, очень часто нарушенные земли (и почвы) не рекультивируются, что в условиях малоземельного Таджикистана является непростительным. Рекультивационные процессы не всегда требуют значительные материальные или финансовые затраты, а наоборот, иногда могут принести определенную прибыль. Например, отработанные карьеры могут быть использованы как теплица. Карьеры, где уровень грунтовых вод высок, можно использовать как пруд, а откосы и бермы - под сенокос или насаждения, заброшенные штольни - для выращивания грибов и др.⁶

По завершению строительства сооружений должна быть проведена рекультивация нарушенных земель. Следует применять современные методы инженерной защиты такие как строительство дамб обвалования, уменьшающие площади затопления, производить берегоукрепительные работы. Согласно нормативным требованиям рекультивация нарушенных земель есть «комплекс работ, направленных на восстановление их продуктивности и народнохозяйственной ценности, а также улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества» [5].

Рекультивация техногеннонарушенных земель в условиях Таджикистана должна проводиться

техническим и биологическим путями. Техническая рекультивация включает в первую очередь формирование отвалов, планировку террас и обеспечение устойчивости их откосов. Далее техническая рекультивация должна быть направлена на утилизацию отвалов (пород, отходов) и проведение земель в состояние, пригодное для использования. Эти работы требуют только приложения механической силы, строительной, планировочной и др. техники. Другой, часто дополняющий вид рекультивации это биологическая. Она на нарушенных землях также выполняется последовательно, и, иногда в зависимости от характера и интенсивности нарушения – комплексно. Биологическая рекультивация начинается с нанесения активного слоя на поверхность нарушенных земель, внесения органических и минеральных удобрений. В условиях Таджикистана часто наносится доступный и высокоэффективный материал – навоз, проводится глинование [9], что дают высокоэффективные результаты. Далее следует посев травы и озеленение. Измерение основных свойств почвы должно показать восстановление потенциала земель, для закрепления которого проводят противозерозионные мероприятия.

Рекультивация должна проводиться согласно специально разработанного проекта, где указаны условия нарушенного участка, состояние земель на начало рекультивации, использование рекультивированных земель, выбор смешиваемых земель, силы, средства и время на рекультивацию, сроки использования рекультивированных земель.

Важнейшим этапом рекультивации считается землевание – комплекс работ по снятию, транспортировке и нанесению плодородного слоя почвы и потенциально пригодных пород на рекультивируемые участки земли.

Главным условием защиты почвы, как было указано выше, является предварительное снятие верхнего плодородного слоя, содержащего гумус и последующее его использование на почвогрунтах или рекультивируемых землях. Глубина снятия плодородных слоев почв должна регламентироваться нормами [5]. Однако в них не указаны некоторые типы почв, развитых на территории Таджикистана. Пользуясь нормативными рекомендациями, с учетом региональных особенностей, нами составлены нормы снятия плодородного слоя почв при инженерно-строительных работах в условиях Таджикистана (табл.3).

Таблица 3. Нормы снятия плодородного слоя почв при строительстве

Тип и подтип почв	Диапазон глубины смятия, см
Сероземы светлые	20-40
Сероземы типичные	30-90
Сероземы темные	20-30
Горные коричневые, карбонатные	40-50
Горные коричневые, типичные	30
Светлокоричневые карбонатные	30

⁶ До недавнего времени заброшенные штольни (на флюориты) Кондары (Варзобское ущелье, 45 км севернее г. Душанбе) использовались как помещения для получения сверхчистого алюминия, а также для физиотерапии (спелеотерапия) и выращивания шампиньонов).

При охране земель и восстановлении нарушенных земель очень важны нормативно-правовые механизмы от правильной работы которых зависит конечный результат охранных мер. При рекультивации объектом работ служат нарушенные земли и операции снятия, перевозки, хранения и нанесения почвы на восстанавливаемые участки входят в технологический цикл. Эти работы, выполняемые землепользователем – производителем работ на землях, отведенных для тех или иных целей, не вызывают правовых осложнений. Иное дело использование снятых плодородных почв для повышения продуктивности малопродуктивных сельскохозяйственных угодий. Здесь объектами производства служат земельные участки разных землепользователей: плодородный почвенный слой снимается с участков, отведенных организациям под застройку, затопление, промышленные объекты, а используются землепользователями в сельскохозяйственном производстве. Земельный кодекс Республики Таджикистан (1996) регулирует земельные отношения в целях обеспечения рационального использования земель, создания условий повышения их эффективности. В кодексе также установлены меры ответственности за нарушение земельного законодательства. Среди нарушений перечислены действия по загрязнению почвенного слоя. Закон Республики Таджикистана «О недрах» (1994) также регулирует правовые основы природоохранных мероприятий при горнопромышленной деятельности. Правовые нормы рекультивации нарушенных земель и землепользования малопродуктивных угодий, от которых во многом зависит эффективность рекультивации, еще недостаточно разработаны и не обеспечивают согласованность норм земельного, горного и природоохранительного права.

Нарушенные земли часто утрачивают свою первоначальную ценность и нуждаются в восстановлении. Однако, как показывает анализ опыта восстановления нарушенных земель, полный возврат нарушенных земель в хозяйственное использование, т.е. полноценное их восстановление в первоначальном масштабе, практически нереально [4]. Например, в СССР в 1976-1980 гг. при росте нарушения земель в 200-250 тыс. га объем рекультивации составлял всего 15-20 тыс. га, что составляет примерно 10%, а разница к этому времени между нарушенными и рекультивированными землями составлял более 1,5 млн. га. [3]. В различных регионах СССР в зависимости от местных условий, характера техногенного нарушения и целей рекультивации (сельскохозяйственной, гидромелиоративной, строительной и др.) подавалось лишь 40-90% нарушенных земель. Учитывая советский опыт, местные геолого-горно-технические, экологические, социальные и другие условия, а также экономическую сторону вопроса представляется наиболее эффективным включение рекультивации непосредственно в технологический процесс разработки месторождения. Для этого на наш взгляд, надо предусматривать целый комплекс дополнительных мероприятий:

- формирование оптимальной поверхности обработанных площадей;
- планировка поверхности отвалов и выработанного пространства;
- нанесение на образовавшиеся поверхности плодородного слоя почвы и потенциально-плодородных пород;
- создание пологих бортов карьеров и откосов отвалов;
- устройство инженерных сооружений и коммуникаций.

В связи с особой ценностью почв в Таджикистане требуются жесткие требования к их охране и рекультивации нарушенных почв. Ниже приведем некоторые разработанные нами меры по рекультивации техногеннонарушенных почв в Таджикистане.

- предварительное снятие и складирование верхней части плодородной почвы, укладка их в специализированные отвалы (нормы снятия плодородного слоя почвы для основных типов почвоподлежит по ГОСТу 17.5.3.06-85);
- отвод рудничных вод отводными каналами в специальные очистные резервуары, отстойники и их обезвреживание;
- формирование устойчивых бортов карьерных выемок и откосов;
- технические мероприятия по планировке механически нарушенных земель;
- террасирование отвалов, терриконов;
- создание минимального комплекса необходимой растительности;
- нанесение ранее снятого плодородного слоя на технически подготовленные поверхности, глинование и пескование поверхностей;
- нанесение гумуса (по усредненным данным – приблизительно по 80 т/га при средней мощности 15-30 см);
- известкование, гипсование и промывание нарушенных почв;
- создание искусственных ландшафтов.

При рекультивации сероземных почв следует широко внедрить метод капитальной планировки неровной поверхности, разработанный М. Султановым (1997), суть которого заключается в производстве и воспроизводстве плодородия снятых грунтов и восстановление их плодородия путем внесения высоких норм органических и минеральных удобрений или наложения гумусового горизонта на снятых участках (Султанов, 1993).

Проведенные нами исследования позволяют разработать ряд конкретных рекомендаций производству:

1. При разработке месторождений вскрышные и отвальные работы должны включать в себе опережающее снятие плодородного слоя почвы, целенаправленное удаление вскрышных пород и избирательное формирование отвалов.

2. Организовать мониторинг почвенного слоя на горнопромышленных территориях через специализированную службу по учету нарушенных земель и их рекультивации при горнопромышленных пред-

приятных

3. Рекультивация нарушенных почв должна быть включена в единый горно-технологический процесс разработки месторождений полезных ископаемых.

Состав мероприятий по охране геологической среды при строительстве и эксплуатации сооружений гидроузлов и водохранилищ очень обширный и приведены в специальных руководствах и нормативных документах. На стадии ТЭО, в разделе «Охрана окружающей среды», как правило, проводится конкретизация этих мероприятий на период строительства и эксплуатации. Тем не менее, как показывают практика, перечень средоохранительных мер никогда не может быть окончательным и завершенным, и поэтому в него, в зависимости от обстоятельств, вводят уточнения и дополнения. Специалисты отмечают некоторые виды нарушений, которые характерны только для водохранилищ [2,6], что делает их воздействие на геологическую среду специфическим:

- регулируемое изменение уровня воды в водохранилище;
- изменение условия обитания биоты периодически или скачкообразно (по сезонам) и независимо от жизненных циклов организмов:
- частое увеличение массы биоты, приводящее к ухудшению качества воды;
- уменьшение самоочищающей способности водоема;
- масштабное разрушение берегов.

Например, после строительства Нурекского водохранилища в рядом расположенном заповеднике наблюдалось временное засоление почв и исчезновение растительности.

Как видно, особая природа воздействия водохранилищ на геологическую среду оставляет широкую возможность для разработки новых средоохранительных мер и комбинирования существующих.

Район Нурекского водохранилища, где широко проявляется техногенное воздействие, нами был исследован на предмет снижения уязвимости территории к изменениям геологической среды. Одной из геологических проблем района является интенсивный снос материала с южного борта и его поступление в рабочую зону водохранилища. Левый (южный) борт водохранилища, которым служит III надпойменная терраса, лежащая на неогеновых конгломератах, сложен суглинками, лессовидными суглинками с линзами супесей и песков мощностью свыше 35 м. Правый борт, состоящий из конгломератов, песчаников, аргиллитов, глин, сравнительно крутой – 18-48°, в среднем 26-32°. Изучение геологических и геоэкологических условий района водохранилища позволило выделить на южном борту чашеобразную форму рельефа размером около 12x17 км, представляющую собой область сноса (рисунок).



Контуры чашеобразной лоцины на левом борту Нурекского водохранилища.

Площадь выделенного на рисунке штрих-пунктиром сегмента левого борта составляет 190 кв.км и представляет собой широкую пологую лоцину с четко выраженными бровками на восточной, юго-восточной и западной частях. Близкой к ней формой рельефа является цирк. Уклон слабый – 2-6°. Зона в последние 20 лет осваивается интенсивными темпами, сильно развито богарное и поливное земледелие (вспахано около 85% территории), что стало причиной масштабного развития эрозии. По нашим расчетам ежегодно эрозией с поверхности склона сносится в водохранилища около 1,3 млн.куб. м материала, который на 99,8% представляет собой мелкую фракцию (<0,05 мм). Этот объем составляет всего 1,2% проектного стока взвешенных наносов (88,7 млн.куб.м/г), поступающего по руслу [7]. Однако он поступает непосредственно в рабочую зону (полезный объем) водохранилища, в то время как туда поступает лишь около 8% русловых наносов. Кроме того, модуль стока взвешенных наносов равен 11400 т/км², что более чем в 6 раз превышает среднее его значение для р.Вахшв целом [8, табл.27]. В связи с этим этот обломочный материал представляет большую угрозу для эффективного функционирования водохранилища.

Нами для борьбы с угрожающей эрозией на левом борту, способствующей росту заиления водохранилища предлагается осыпание и устройство дамб обвалования, которые должны грабить зону эрозии и постепенно остановить. Прерывистая закладка дамб исключительно на тальвегах, использование местных строительных материалов позволит произвести защитные работы с минимальными расходами.

В условиях широкомасштабного ведения инженерно-хозяйственной деятельности, характерной для современного этапа экономического развития Таджикистана, только грамотно разработанные меры и эффективное их применение позволят обеспечить сохранность и целостность геологической среды.

Литература:

1. Sahney S., Benton M.J., Ferry P.A. (2010). Links between global taxonomic diversity, ecological diversity and the expansion of vertebrates on land//Biology Letters. 2010. № 6 (4). P.544–547.
2. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища. М.: Мысль, 1987.–326 с.
3. Брылов А.С., Грабчак Л.Г., Комаченко В.И. и др. Охрана окружающей среды. М.: Высш.школа, 1985. -272 с.
4. Валиев Ш.Ф., Ниёзов А.С. Развитие горнопромышленно нарушенных почв в Таджикистане и некоторые пути их восстановления. Душанбе: Дониш, 2003.- 104с.
5. ГОСТ 17.8.1.01-86. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. М., Госстандарт СССР, 1986. -С.61-63.
6. Мамедов А.Ш. Экологические аспекты эксплуатации горных водохранилищ. Пятигорск: Изд. «Пятигорск», 2005. -270 с.
7. Ольсон О., Норматов И., Сорокин А.С., Фроебрих Ж. Процессы седиментации и будущая емкость Нурекского водохранилища/Экстремальные гидрологические события в Арало-Каспийском регионе.Труды международной научной конференции. Москва, 19-20 октября 2006 г. Секция 6. –С.116-123.
8. Соколов А.А. Гидрография СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1952. – 287 с.
9. Султанов М. Рекультивация капитально-спланированных почв//Труды ТаджНИИП,1993. Т.35. Ч.2. - С.85-96.

Рецензент: к.г.-м.н. Гадоев М.Л.
