

*Аминов М.Х., Абдурахимова М.М., Холбеков Н.О., Сеитбурханов А.Г.*

**БУЗУЛГАН ЖЕРЛЕРДИ РЕАБИЛИТАЦИЯЛОО ПРОБЛЕМАЛАРЫ**

*Аминов М.Х., Абдурахимова М.М., Холбеков Н.О., Сеитбурханов А.Г.*

**ПРОБЛЕМЫ РЕАБИЛИТАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

*Aminov M.Kh., Abdurakhimova M.M., Kholbekov N.O., Seitburkhanov A.G.*

**THE PROBLEM OF REHABILITATION OF DISTURBED LANDS**

УДК:676.018.56

*Макалада бузулган жерлерди реабилитациялоо проблемалары каралган.*

*В данной статье рассматриваются проблемы реабилитации нарушенных земель.*

*This article discusses the problem of rehabilitation of disturbed lands.*

В результате ежегодного изъятия земель из сельскохозяйственного оборота под строительство гражданских и промышленных объектов, в том числе для добычи полезных ископаемых, происходит значительное сокращение сельскохозяйственных угодий (последствия этих процессов выражаются в потерях продуктов тимпания и сырья для промышленного производства). На большей части изымаемых земель происходят техногенные геодинамические процессы и явления, способствующие ухудшению социально-экономических условий регионов Северного Таджикистана.

Реаблитация (рекультивация) земель осуществляется обычно в несколько последовательных этапов и стадий. На территориях, нарушенных горными работами, рекультивация, проводится в три этапа.

Первый этап – подготовительный: выявление, обследование, типизация, распространение и классификация нарушенных земель, изучение природных условий на нарушенных и нарушаемых землях (геологическое строение, состав пород, пригодность их к видам рекультивации), определение направлений рекультивации и целевого использования рекультивируемых земель, составление экономических обоснований.

Второй этап – техническая реабилитация (рекультивация). Проводится на основании разработанных на первом этапе проектов рекультивации и включает рациональное формирование поверхности отвалов, карьеров с учетом требований целевого использования (разравнивание поверхности, выполаживание откосов и т.д.).

Третий этап – биологическая рекультивация и переход к целевому использованию рекультивируемых земель.

Опыт реабилитации (рекультивации) земель и улучшения малопродуктивных угодий в бывшем Советском Союзе, ныне России, был использован в 50-е гг. XX в. Интенсивно развивались опытные исследования в разных природно-климатических районах в 70-80 гг. XX в.

В результате добычи полезных ископаемых на поверхность земли выносятся различные горные породы, которые отличаются друг от друга по минералогическому составу и являются объектом рекультивации. В связи с этим возникла необходимость разработки классификаций горных пород.

Большая часть существующих классификаций вскрытых пород основана на оценке их агрохимических и агрофизических свойств, определяющих значение их для роста и развития растений. Некоторые исследователи за основу классификации принимают минералогический состав пород. В России такие классификации пород разработаны для железорудных карьеров КМА и Соколовско-Сарбайского карьера. В связи с тем, что горные породы отличаются друг от друга, стали составляться региональные классификации. Эти классификации различаются между собой числом таксономических видов, особенностями распределения горных пород по группам пригодности.

В 1978 г. принята единая классификация вскрытых и вмещающих пород для биологической реабилитации (рекультивации) нарушенных земель. Основой для ее разработки послужила трехчленная обобщенная схема классификации горных пород, не утратившая своего назначения. Согласно принятой оценке, горных породы подразделяются на три группы по степени пригодности к биологической рекультивации: пригодные, малопригодные и непригодные.

Конечная цель реабилитационных работ – создание на поверхности отвалов продуктивных сельскохозяйственных культур. Однако наиболее внимание исследователей было обращено на научное обоснование сельскохозяйственного использования отвалов. Сельскохозяйственное освоение нарушенных земель в зоне распространения богатых плодородных почв проводится, как правило, путем использования почвенного слоя.

В районе распространения малопродуктивных почв, где снятие гумусированного слоя считается нерациональным, субстратом для возделывания сельскохозяйственных культур являются потенциально плодородные породы. Ряд авторов считает, что наиболее целесообразно наносить на поверхность отвалов слой почвы мощностью от 0,5 до 2,5 м.

Исследованию рекультивации (реаблитации) нарушенных земель на горных разработках посвящены работы С.И. Носова, Л.П. Копелькина, Б.П. Колесникова, А.В. Боярского, М.С. Шалыга, А.М. Бурькина, Н.Е. Бекаревича, Г.Белько, Л.П. Гладкова, Н.В. Мельникова, И.И. Русского, Л.В. Моторина [5,6,7], в которых рассмотрены многогранные аспекты. Нужно признать, что эти труды посвящены рекультивации нарушенных земель Российской Федерации, Украины, Белоруссии, где естественное восстановление (1) техногенных отложений проходит быстро и затраты минимальные.

Для Таджикистана, где климат резко континентальный с минимальными количествами осадков, специальных работ нет. Единственная работа М.Р. Якутилова и А.Е. Сафронова [8], отражает вопросы охраны почв и рекультивации нарушенных земель в Таджикистане, в частности, террасирование эродированных горных склонов для выращивания сельскохозяйственных культур. Следует отметить, что ввиду некоторых объективных и субъективных причин хозяйственная отдача от террасированных площадей низкая и за последние годы этому противоэрозионному примеру должного внимания не удаляется.

При полном отсутствии источников информации о нарушенных землях и их рекаблитации (рекультивации) по Таджикистану мы использовали методику рекультивации земель на действующих и проектируемых предприятиях бывшего Советского Минуглепрома. По нашему мнению, предложенный ВНИИОС включает как хозяйственный отчет, так и социально-экологические результаты реабилитации горнодобывающих предприятий, расположенных в различных климатических зонах, степень освоенности территории, нормативы эффективности по направлениям рекультивации. В соответствии с ГОСТом 17.5.1.02- 83 выделяются следующие направления рекультивации [1,2,3]:

- сельскохозяйственные пашни, кормовые угодия, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения;
- лесохозяйственное – лесонасаждения общего хозяйственного и пылезащитного направления, лесопитомники;
- водохозяйственное – водоемы для хозяйственно-бытовых, промышленных нужд, орошения, рыбоводства;
- рекреационное – водоемы спортивно-оздоровительные, парки (лесопарки), зоны отдыха и спорта, охотничьи угодия, туристические базы;
- строительные – площадки для застройки, включая складирование отходов производства;
- природоохранное и санитарно-гигиеническое задернование участков, противоэрозионных лесонасаждения, закрепленные техническими средствами, участки самозарастания.

Геохимические неоднородности техногенных образований и нарушенных территорий, подлежащих реабилитации (рекультивации), направлены на:

- 1) реабилитация нарушенных территорий в улучшении природной среды;
- 2) техническую реабилитацию;
- 3) биологическую реабилитацию;

Экономический ущерб, причиняемый народному хозяйству нарушением земель в результате открытых горных разработок, можно рассчитать по следующей формуле:

$$S_{\Sigma} = S_{\text{сх}} + S_{\text{лх}} + S_{\text{рх}}$$

где;  $S_{\text{сх}}$  – потери сельского хозяйства, руб.  $S_{\text{лх}}$  – потери лесного хозяйства, руб-га;  $S_{\text{рх}}$  – потери рыбного хозяйства, руб\га. Показатели этой формулы устанавливаются таким образом. Потери в сельском хозяйстве ( $S_{\text{сх}}$ ), вызванные нарушением земель, рассчитываются по формуле

$$S_{\text{сх}} = \sum_{i=1}^n X_i(a_j)$$

где;  $X_i$  – факторы, обуславливающие ущерб в сельском хозяйстве ( $i = 1 \dots n$ );  $a_j$  – факторы, влияющие на снижение урожайности сельскохозяйственных культур ( $j = 1 \dots m$ ). Например, вызывают ущерб в сельском хозяйстве  $X_1$  – сокращение площади сельскохозяйственных угодий;  $X_2$  – изменение структуры сельскохозяйственных угодий;  $X_3$  – снижение урожайности сельскохозяйственных культур.

Факторами, влияющими на снижение урожайности сельскохозяйственных культур ( $a_j$ ), являются  $a_1$  – понижение почвенной влажности вблизи карьеров;  $a_2$  – загрязнение почвы продуктами эрозии;  $a_3$  – загрязнение воздуха;  $a_4$  – распространение сорняков.

Факторы, обуславливающие ущерб в сельском хозяйстве, выражаются потерями, вызванными сокращением площади сельскохозяйственных угодий ( $X_1$ ) вследствие изъятия земли в горный отвод. Сельское хозяйство за период отчуждения земель теряет чистый доход с этих участков. Связанный с этим ущерб можно записать в виде (81, 93, 94, 153):

$$X_1 = r_{\partial} \cdot k (T + 3) \cdot \Pi_T \quad (8)$$

где;  $r_{\partial}$  – ежегодный чистый доход с участка, который изымается, руб.;  $k$  – коэффициент повышения продуктивности земель (для краткосрочного пользования – 1,2 – 1,3, для долгосрочного – 1,6 – 1,8);  $T$  – срок изъятия или занятия земли, лет;  $\Pi_T$  – площадь земель, которую изымают и передают во временное пользование или занимают, га.

В приведенной формуле 63 3 означает увеличение срока возмещения убытков на 3 года по сравнению с периодом изъятия  $T$ . Обосновывается это тем, что использование предоставленных во временное пользования участков, как правило, связано с нарушением их почвенного покрова, а восстановление плодородия, этих участков после рекультивации требует не меньше трехлетнего срока.

Изменение структуры сельскохозяйственных угодий,  $X_2$  определяется по снижению выхода валовой продукции растениеводства, на что влияет прежде всего изменение структуры посевных площадей;

$$X_2 = (Y_n \cdot S_1) \text{Ц} - (Y_{n-1} \cdot S_2) \text{Ц} \quad (4)$$

где;  $\overline{Y}_n, \overline{Y}_{n-1}$  – средняя урожайность за  $n$  лет, ц/га;  $S_1, S_2$  – площадь угодий в  $n$  –м году, га; Ц – сопоставимая цена за единицу продукции, руб./ц.

Снижение урожайности сельскохозяйственных культур  $X_3$  происходит, как уже отмечалось, под влиянием ряда отрицательных факторов: загрязнения почвы и воздуха, снижения почвенной влажности и др. Они могут действовать одновременно или отдельно в зависимости от конкретных условий расположения поля и нарушенных территорий. Исходя из этого снижение урожайности сельскохозяйственных культур можно установить по формуле:

$$X_3 = Y_0 (k_1 + k_2 + \dots + k_n) \quad (5)$$

где;  $\sum_{i=1}^n k_i \leq 1$ ;  $Y_0$  –урожайность сельскохозяйственных культур;  $k_i$  – отрицательно действующие факторы.

Потери в лесном хозяйстве  $S_{лх}$  и рыбном хозяйстве  $S_{рх}$  определяются аналогичным методом, разница состоит в ином содержании показателей и факторов, вызывающих ущерб

$$S_{лх} = \sum_{i=1}^n Y_i(a_j) \quad (6)$$

$$S_{рх} = \sum_{i=1}^n Z_i(a_j)$$

Безвозвратная потеря части отведенных в горнорудное производство земель и значительный ущерб, который наносят народному хозяйству нарушенные земли, не исчерпываются указанными потерями в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Не менее существенны социальные, эстетические и природоохранные аспекты этого ущерба, которые в настоящее время не могут быть выражены в количественных показателях.

Для обоснования эколого-инновационной эффективности реабилитации (рекультивации) нарушенных земель мы использовали методику рекультивации земель на действующих и проектируемых предприятиях бывшего СССР (Охраны природы. Классификация нарушенных земель для рекультивации). В соответствии с ГОСТом 17.5.1.02-83, ГОСТом 17.5.1.02.85, ГОСТом 17.5.1.03.86 выделяются следующие направления реабилитации:

- сельскохозяйственные пашни, кормовые угодия, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения; лесохозяйственные лесонасаждения общего хозяйственного и пылезащитного направления, лесопитомники; водохозяйственные - водоемы для

хозяйственно-бытовых, промышленных нужд, орошения, рыбоводчества; рекреационные - водоемы спортивно-оздоровительные парки (лесопарки), зоны отдыха и спорта, охотничьи угодия, туристические базы; строительные - площадки для застройки, включая складирование отходов производства; природоохранное и санитарно-гигиеническое задержание участков, противоэрозионные лесонасаждения, закрепленные техническими средствами, участки самозарастания.

Геохимические неоднородности техногенных образований и нарушенных территорий, подлежащих реабилитации, направлены на: рекультивации нарушенных территорий в улучшении экосистемы; техническую рекультивацию; биологическую рекультивацию.

С позиции сегодняшнего экономического состояния Таджикистана и интересов всего общества нам необходимо (прежде чем произвести реабилитацию нарушенных земель) определить эффективности использования земельных ресурсов. В конечном варианте она включает следующую формулу:

$$R_1 = \frac{(Qt - Ct - Co(t) - Ck(t) + Pt - Zt + Yt)}{0 (1+E)^t} \quad (7)$$

где;  $R_1$  – показатель экономической эффективности земельных ресурсов, сом.;  $t$  – перед оценки ( $t=0,1,2,3,\dots,T$ );  $Qt$  – стоимость годового выпуска всех видов сельскохозяйственных продуктов и прочие доходы предприятия в  $t$ -ом году оценки, сом.;  $Ct$  – годовые текущие затраты на производство сельскохозяйственной продукции в  $t$ -ом году (без амортизационных отчислений на реновацию, налогов и платежей, включаемых в себестоимость продукции в  $t$ -ом году), сом.;  $Co(t)$  – затраты на охрану и воспроизводства (других видов) природных ресурсов в  $t$ -ом году, сом.;  $Ck(t)$  – капитальные затраты и другие виды единовременных затрат в  $t$ -ом году (с учетом прироста оборотных средств), сом.;  $Pt$  – доходы (+), убытки (-) от содержания социальной инфраструктуры в  $t$ -ом году, создаваемой в связи с использованием земельных ресурсов;  $Zt$  – учет негативных природных и техногенных рисков в  $t$ -ом году, сом.;  $Vt$  – неучтенный в хозяйственных результатах наносимый (-) или предотвращенный (+) ущерб от загрязнения окружающей природной среды в  $t$ -ом году, сом.;  $E$  – коэффициент учета фактора времени (коэффициент дисконтирования), доли единицы [5,6,7].

Таким образом, в данной формуле мы постарались учесть все возможные критерии оценки эффективности – инновационные, экологические и социальные.

При выборе направления реабилитации мы исходили из инновационной эффективности земельных ресурсов максимально возможного удовлетворения хозяйственных, социально-экономических потребностей Согдийской обл. (в продуктах питания,

селитебных и рекреационных территориях) за счет реабилитации Южных склонов Кураминского хребта [1,2,3]. По требованиям государственной экологической программы Республики Таджикистан рекультивационные работы должны производиться с учетом: климатических, геоморфологических, геологических, гидрологических, почвенных условий; географического распространения нарушенных; перспектив развития 14 районов Согдийской обл.; фактического и прогнозируемого состояния нарушенных и нарушаемых земель к моменту реабилитации (рекультивации) техногенного рельефа, степени естественного зарастания, использования нарушенных земель, уровня грунтовых вод, подтопления, иссушения, эрозионных процессов, уровня загрязнения почвенного покрова; показателей химического и гранулометрического состава, агрохимических и агрофизических свойств почвы, инженерно-геоэкологической характеристики вскрытых пород и отвалов в соответствии с требованием ГОСТа 17.5.1.03-86; хозяйственных, социально-экономических и санитарно-гигиенических условий районов области, где размещены нарушенные земли; охраны геологической среды от загрязнения пылью, газовыми выбросами, сточными водами в соответствии с установленными нормами ПДВ, ПДК, ПДС.

**Литература**

1. Абдурахимов С.Я. Инновационно-геоэкологические проблемы природно-техногенного разнообразия Таджикистана. Худжанд, Изд. «Нури маърифат», 2014. 429 с.
2. Абдурахимов С.Я. Рекультивация горнорудных земель Северного Таджикистана. Материалы Меж. конф. Посвященной 60 – летию Таджкско- Памирской экспедиции «История и перспективы развития горнорудной промышленности Средней Азии». Худжанд., 1994, с 103-105.
3. Абдурахимов С.Я., Аминов М.Х. Геоэкологическая деятельность населения на территории нарушенных земель. Вестник Таджикского государственного педагогического университета. Душанбе, 2011, № 2 (38), с. 101-104.
4. Абдурахимов С.Я., Кадыров А.Л., Абдурахимова М.М. Проблемы реабилитации нарушенных земель на экосистемах Северного Таджикистана. Материалы Международного научного симпозиума. Худжанд, 2012 с. 19-30.
5. Моторина Л. В. Рекультивация земель, нарушенных горнодобывающих промышленностью. М., ВИНТИСХ, 1968., 89
6. Охраны природы. Классификация нарушенных земель для рекультивации в СССР. ГОСТ 17.5.1.02-83, ГОСТ 17.5.1.02.85, ГОСТ 17.5.1.03.86
7. Рекультивация земель. Тарту., Изд. ВАСХНИЛ. 1975. 278.
8. Новикова Н.А., Савич А.И. Восстановление почвенного плодородия на отвалах открытых разработок при биологической рекультивации. М. ВНИИТЭИСХ. 1980. 48 с.
9. Якутилов М.Р., Сафронов А.И. Охрана почв и рекультивация нарушенных земель Таджикистана Д., 1974. 58 с.

**Рецензент: к.т.н., доцент Дейдиев А.У.**