

**Юлия Владимировна Бадмаева**

Красноярский государственный аграрный университет, доцент кафедры кадастра застроенных территорий и планировки населенных мест, кандидат сельскохозяйственных наук, Красноярск, Россия  
E-mail: s.bad55@mail.ru

**Татьяна Владимировна Шайдурова**

Красноярский государственный аграрный университет, аспирант кафедры кадастра застроенных территорий и планировки населенных мест, Красноярск, Россия  
E-mail: s.bad55@mail.ru

**РЕКУЛЬТИВИРУЕМЫЕ ОТВАЛЫ ПРИ ДОБЫЧЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БУРОГО УГЛЯ**

*Цель исследования – рассмотрение возможности возврата в сельскохозяйственное производство пойменных земель, отторженных в результате добычи открытым способом месторождений бурого угля на территории Восточного Забайкалья. Приоритетным направлением рекультивации является сельскохозяйственное, т.е. земли должны быть рекультивированы преимущественно под пашню и другие сельскохозяйственные угодья. Обоснованность направлений рекультивации проводят на основе четырех групп критериев: 1) природные условия: рельеф, геология, почвы, климат, растительность, гидрогеология (по этим критериям особое значение имеют инженерно-геологические и гидролого-геологические условия, состав и свойства вскрышных пород и их пригодность к рекультивации); 2) экономико-географические, хозяйственные, социально-экономические и санитарно-гигиенические условия, а также перспективы развития региона, требования научной территориальной организации производительных сил и охраны окружающей среды; 3) разработка технологии и комплексной механизации горных и монтажно-строительных работ, срок эксплуатации и стадия развития предприятий, нарушающих почвогрунты; 4) эколого-экономическая целесообразность и социальный эффект рекультивационных работ. С учетом этих критериев в густонаселенных районах с благоприятным климатом, где развито производство растениеводческой продукции, рекультивация должна иметь преимущественно сельскохозяйственное направление. Данное направление очень важно также для районов с очаговым земледелием. К примеру, по долинам сибирских рек, где дражными работами выводятся из сельскохозяйственного оборота единственно возможные здесь для ведения сельского хозяйства незначительные по площади земельные участки.*

**Ключевые слова:** пойменные земли, месторождение, горные отвалы, отторжение, отвалы, рекультивация, охрана земель.

**Yulia V. Badmaeva**

Cand. of Agric. Sci., Assoc. Prof., Department of Cadastre of Built-Up Areas and Planning of Populated Areas, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
E-mail: s.bad55@mail.ru

**Tatiana V. Shaidurova**

Postgraduate Student, Department of Cadastre of Built-Up Areas and Planning of Populated Areas, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
E-mail: s.bad55@mail.ru

**RECLAIMED DUMPS FOR LOOT COAL MINING**

*The purpose of the study is to consider the possibility of returning to agricultural production of floodplain lands, torn away as a result of open pit mining of brown coal deposits in the territory of Eastern Transbaikalia. The priority direction of reclamation is agricultural, i.e. land should be reclaimed mainly for arable land and other agricultural land. The validity of the directions of reclamation is carried out on the basis of four groups of criteria: 1) natural conditions: relief, geology, soils, climate, vegetation, hydrogeology. According to*

*these criteria, engineering-geological and hydrological-geological conditions, composition and properties of overburden rocks and their suitability for reclamation are of particular importance; 2) economic-geographical, economic, socio-economic and sanitary-hygienic conditions, as well as the prospects for the development of the region, the requirements of the scientific territorial organization of productive forces and environmental protection; 3) development of technology and complex mechanization of mining and installation and construction works, the period of operation and the stage of development of enterprises that disturb soil and soil; 4) ecological and economic feasibility and social effect of reclamation work. Using these criteria, in densely populated areas with a favorable climate, where crop production is developed, reclamation should have a predominantly agricultural direction. This direction is also very important for areas with focus farming. For example, along the valleys of Siberian rivers, where dredging works are taken out of agricultural use, the only land plots that are possible here for farming are insignificant in area.*

**Keywords:** floodplain lands, deposit, mountain allotments, rejection, dumps, recultivation, land protection.

**Введение.** Рекультивация горнорудных отвалов и восстановление нарушенных горными предприятиями земель в местах разработки месторождений полезных ископаемых, расположенных в пойменных участках поверхностных водотоков, имеют большое значение, поскольку данные земельные участки характеризуются наиболее плодородными по своим качествам почвами. В последние годы, в связи с развитием топливно-энергетического комплекса и нарастанием добычи угля, происходит вывод из оборота земель как лесного фонда, так и сельскохозяйственного назначения. Все это приводит к нежелательным последствиям, влияющим на экологические условия этих территорий, ухудшению среды обитания животного и растительного сообщества. В этом контексте рекультивационные работы должны быть направлены на устранение негативных факторов, восстановление природных процессов, структуры и продуктивности экосистем, стабилизацию естественных ландшафтов, оптимизацию гидрологических, почвенных и климатических режимов.

Состав грунтов отвалов наземной части техногенных территорий определяется типами формируемых грунтов и параметрами отвалов, которые делятся на отвалы вскрышных пород, промывки, почвенно-растительного слоя. Площадь, конфигурация и места размещения отвалов определяются характеристиками добычных работ, порядком ее отработки и принятыми проектными решениями [1, 2]. Согласно нормативным документам [3], при рекультивации должны быть сформированы оптимальные по форме и структуре устойчивые отвалы. Параметры отвалов и углы откосов устанавливаются в каждом отдельном случае с учетом слагающих пород и характера использования их поверхности. Рельеф и форма рекультивируемых земельных участков должны обеспечивать их эффективное хозяйственное использование.

Параметры отвалов почвенно-растительного слоя зависят от мощности снимаемого слоя на нарушаемой площади, принятых проектных решений по их формированию: площади, формы, мощности и места расположения. Грунты отвалов почвенно-растительного слоя наиболее плодородные, характеризуются большим количеством мелкой фракции, органических и минеральных веществ. Плодородие отвалов почвенно-растительного слоя зависит от агрохимических показателей снимаемого плодородного слоя, качества проведения вскрышных работ и растительных остатков. Грунты данных отвалов наиболее богаты органическими и другими питательными веществами. Для увеличения плодородия в отвалах почвенно-растительного слоя запахиваются порубочные остатки, неликвидная древесина, подрост, подлесок, кустарниково-травянистая растительность [4, 5].

**Цель исследований.** Рассмотрение возможности возврата в сельскохозяйственное производство пойменных земель, отторженных в результате добычи открытым способом месторождений бурого угля на территории Восточного Забайкалья.

**Объекты и методы.** Нарушенные пойменные земли месторождения бурого угля разреза «Восточный» полигона Татауровский Восточного Забайкалья. Методы – структурно-проектные, химические. Анализ грунтов отвалов был проведен в аналитической лаборатории, также проводились визуальные наблюдения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В статье представлены результаты исследований по рекультивации отвалов при добыче бурого угля на полигоне Татауровский разреза «Восточный». Полигон входит в Татауровскую мультиморфную структуру и занимает площадь 50,2 км<sup>2</sup> в Ингодинской пойменной депрессии.

Площади пойменных земель, используемых в растениеводстве в Восточном Забайкалье,

невелики, поскольку испокон веков они использовались для развития животноводства, а также для добычи месторождений россыпного золота и бурого угля. Вместе с тем эти земли по агрохимическим и водно-физическим свойствам отличаются от земель прилегающих территорий, что позволяет считать их наиболее привлекательными для выращивания сельскохозяйственных культур. В зоне Центральной России пойменные земли осваиваются не только с целью создания сенокосных угодий, но и для выращивания овощных культур. В условиях же резко континентального климата Забайкалья и распространенных мерзлотных явлений данные почвы не всегда вовлекаются в сельскохозяйственное производство. И все же отдельные хозяйства, проводя соответствующие агромелиоративные мероприятия, выращивают картофель и овощные культуры. Для этого на выбранных участках создается своеобразная гидросеть путем соединения старичных протоков, что позволяет одновременно осушить и заболоченные понижения. Далее проводится очистка и вспашка обустраиваемой поверхности, обеспечивающая выположение густой корневой системы исходного травостоя, куртин и кустарников, а также соответствующее выравнивание рельефа, что иногда приводит к усилению процессов осушения. Существенно, что искусственная гидросеть из старичных протоков, чаще всего располагающаяся параллельно основному руслу реки, обеспечивала и сброс паводковых вод, угрожающих затоплению осваиваемых участков. Кроме того, данные мелиоративные мероприятия положительно сказались и на динамике мерзлотных процессов: в отличие от нетронутых земель на данных участках оттаивание почвы на глубину 20 см происходит на две-три недели раньше.

В геоморфологическом отношении на пойменных землях выделяют две структуры: надпойменные террасы и пойменное ложе водных бассейнов, включая и русла рек. Как правило, первые структуры окаймляют пойменные участки рек (в среднем на крупных реках геоморфологически выделяются 3–5 террас). Земли террас наиболее безопасны для сельскохозяйственного использования, но при этом почвенный слой у них редко превышает 10 см, поскольку подвержен воздействию склоновых водотоков, атмосферных факторов, дефляции. Нижележащие слои сложены в основном аллювиальными глинисто-песчано-галечниковыми отложениями различного гранулометрического состава, малопригодными для использования в качестве

пахотных земель. В первую очередь под добычу полезных ископаемых используются долины основных гидрологических сетей: рек Аргуни, Онона, Нерчи, Шилки, Ингоды и др. Долины этих рек отличаются значительной шириной (от одного до десяти и более км) и протяженностью, почвы здесь плодородные, обладают мощным гумусовым слоем, благоприятными водно-физическими свойствами, оптимальной микробиологической активностью [6].

Создаваемый в результате обработки рельеф территории оказывает значительное влияние на сельскохозяйственное направление рекультивации, поскольку он влияет на микроклиматические условия. Проявляется это прежде всего в термическом режиме территорий и развитии эрозионных процессов на мелкоземных отвалах. Рельеф во многом определяет равномерность и экстремальность термических условий, амплитуду суточных температур верхнего слоя техногенных грунтов и приземного слоя воздуха, глубину промерзания почвы, а также водно-воздушный режим.

На изучаемом полигоне уголь залегает неглубоко, и формирование хвостохранилища производится с применением гидроотвальной технологии. Поскольку горный отвод расположен в долине реки, земельные участки характеризуются потенциальным плодородием и рекультивируемые отвалы богаты органическими и минеральными веществами [7–9]. Химический анализ отвалов вскрышных пород показал, что кроме питательных веществ они содержат токсичные элементы, где концентрация некоторых тяжелых металлов превышает предельно допустимую концентрацию. Для вовлечения таких отвалов в земледелие необходимо провести мероприятия по уменьшению содержания этих элементов, а если речь идет о более высоких значениях, то отвалы должны быть консервированы по соответствующей технологии.

**Выводы.** Таким образом, рекультивация должна рассматриваться как система технологий по воспроизводству природных ресурсов или, в более широком смысле, как оптимизация ландшафтов для дальнейшего комплексного хозяйственного использования. Технология рекультивации определяется в результате комплексного анализа следующих основных факторов: а) условия месторасположения и изменения пространственной структуры полигона; б) направление планируемого использования рекультивируемых участков. Для разработки мероприятий по рекультивации необходимо четко сформулировать

определение этапов рекультивации, перечень направлений и методов проводимых на каждом этапе работ.

### Литература

1. Бадмаева С.Э., Космаков И.В., Бадмаева Ю.В. Изменение структуры ландшафта при добыче на россыпном месторождении в бассейне р. Колоромо Северо-Енисейского района // Вестник КрасГАУ. 2020. № 11. С. 55–60.
2. Бадмаева С.Э., Космаков В.И., Бадмаева Ю.В. и др. // Вестник КрасГАУ. 2020. № 5. С. 69–72.
3. ГОСТ 17.5.1.03-86. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель. М., 1986.
4. Бадмаева Ю.В. Состав грунтов отвалов техногенных территорий при добыче россыпного месторождения // Вестник КрасГАУ. 2020. № 11. С. 67–70.
5. Цивина И.М. Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства. Новочеркасск: Изд-во НГМА, 2013. 79 с.
6. Верхотуров А.Г., Размахнина И.Б. Геоэкологические проблемы разработки Татауровского месторождения бурого угля в Забайкалье. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2015/C109/088.pdf>.
7. Шевченко Ю.С., Колосова У.В. О необходимости агроинженерного обеспечения ТЭО горнорудных работ // Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы: мат-лы XXII Междунар. науч.-практ. конф. (28–29 мая 2018 г.). Белгород, 2018. Т. 1. С. 232–234.
8. Шевченко Ю.С., Шайдурова Т.В. Особенности землеустроительных работ на землях, нарушенных горнорудным производством // Тенденции развития науки и образования. 2019. № 53-3. С. 99–102.
9. Шевченко Ю.С., Шайдурова Т.В. Технология формирования почвенного слоя на землях, нарушенных горнорудными работами // Тенденции развития науки и образования. 2019. № 47-4. С. 77–79.

### Литература

1. Badmaeva S. E., Kosmakov I. V., Badmaeva Yu. V. Izmenenie struktury landshafta pri dobyche na rossypnom mestorozhdenii v bassejne r. Koloromo Severo-Enisejskogo rajona // Vestnik KrasGAU. 2020. № 11. S. 55–60.
2. Badmaeva S. E., Kosmakov V. I., Badmaeva Yu. V. i dr. // Vestnik KrasGAU. 2020. № 5. S. 69–72.
3. GOST 17.5.1.03-86. Klassifikaciya vskryshnyh i vmeschayuschih porod dlya biologicheskoy rekul'tivacii zemel'. M., 1986.
4. Badmaeva Yu. V. Sostav gruntov otvalov tehnogennyh territorij pri dobyche rossypnogo mestorozhdeniya // Vestnik KrasGAU. 2020. № 11. S. 67–70.
5. Civina I. M. Prirodno-tehnogennye komplekсы i osnovy prirodobustrojstva. Novoчеркасск: Izd-vo NGMA, 2013. 79 s.
6. Verhoturov A. G., Razmahnina I. B. Geo`ekologicheskie problemy razrabotki Tataurovskogo mestorozhdeniya burogo uglya v Zabajkal'e. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2015/C109/088.pdf>.
7. Shevchenko Yu. S., Kolosova U. V. O neobhodimosti agroinzhenernogo obespecheniya TEO gornorudnyh rabot // Organicheskoe sel'skoe hozyajstvo: problemy i perspektivy: mat-ly XXII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (28-29 maya 2018 g.). Belgorod, 2018. T. 1. S. 232–234.
8. Shevchenko Yu. S., Shajdurova T. V. Osobennosti zemleustroitel'nyh rabot na zemlyah, narushennyh gornorudnym proizvodstvom // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. 2019. № 53-3. S. 99–102.
9. Shevchenko Yu. S., Shajdurova T. V. Tehnologiya formirovaniya pochvennogo sloya na zemlyah, narushennyh gornorudnymi rabotami // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. 2019. № 47-4. S. 77–79.