

УДК 504.062(571.621)

НАПРАВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ НЕ ОБВОДНЕННЫХ КАРЬЕРОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ЕВРЕЙСКОЙ АВТНОМНОЙ ОБЛАСТИ

М.В. Горюхин

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
ул. Шолом Алейхема 4, г. Биробиджан, 697016,
e-mail: goruhin@mail.ru

Добыча полезных ископаемых обеспечивает экономику как страны, так и региона сырьём для производства различных видов продукции, строительства зданий, сооружений, дорог и других коммуникаций. В процессе освоения месторождений оказывается значительное негативное воздействие на окружающую среду и в первую очередь рельеф – образуются карьеры, различные по конфигурации, глубине и степени затопления. Не все из них после окончания горных работ подвергаются рекультивации. По снимкам Google Earth на территории Еврейской автономной области отмечены все точки ведения горных работ. В программе MapInfo Professional проанализировано расположение полученных данных относительно населенных пунктов, транспортных магистралей, гидрографической сети. Выделены наиболее вероятные направления использования отработанных не обводненных карьеров общераспространенных полезных ископаемых. Показаны потенциально востребованные в Еврейской автономной области направления их возможного повторного использования, особенно в плане создания придорожной инфраструктуры. Проведение подобного рода работ создаёт условия снижения негативного антропогенного влияния на окружающую природную среду путём проведения соответствующих рекультивационных мероприятий, более полного и рационального использования имеющихся природных ресурсов.

Ключевые слова: горнодобывающая промышленность, отработанные карьеры, рекультивация карьеров, рациональное использование природных ресурсов.

Введение

Разработка месторождений полезных ископаемых, как одно из основных направлений хозяйственной деятельности, оказывает масштабное воздействие на все компоненты природной среды и ландшафты в целом. Пылевые выбросы от горных работ и ветровой эрозии отвалов отходов добычи и обогащения минерального сырья разносятся ветрами на значительные расстояния. Первоначальный рельеф меняется – образуются новые, антропогенные формы рельефа, такие как карьеры, разрезы, отвалы горных пород различной площади и конфигурации. Меняется гидрографическая сеть, при этом может возникнуть как антропогенное заболачивание, так и, наоборот, осушение территории. Подземные и поверхностные воды подвергаются загрязнению соединениями тяжелых металлов и другими загрязнителями иной природы. Уничтожается или страдает от перечисленных выше факторов почвенно-растительный покров. Дegrадирует или полностью уничтожается животный мир. На месте первоначальных ландшафтов формируются карьерно-отвальные комплексы. В целом перечень возможных негативных эффектов разработки полезных ископаемых на окружающую среду доста-

точно велик [5, 7, 8]:

- загрязнение почв; нарушение почвенного покрова; торможение процессов почвообразования; ослабление самоочищающей способности почв;
- накопление вредных веществ в растениях, из которых они прямо или опосредствованно (через продукты питания) попадают в организм человека и животных;
- изменение гидрологического режима местности, образование техногенного рельефа;
- изменение качественного состояния земель;
- отрицательное воздействие на сохранение, восстановление и устойчивое использование биологических ресурсов;
- уменьшение и потеря биологического разнообразия;
- активизация эрозионных и других опасных природных процессов.

Прежде всего, эксплуатация множества разнообразных полезных ископаемых открытым способом сопровождается образованием на поверхности Земли большого количества карьеров различных форм, размеров и конфигурации. Многие из них частично или полностью обводнены [5].

Добыча полезных ископаемых, в том числе уникальных, является одной из основных отраслей экономической специализации Дальнего Востока. При этом природопользование региона продолжает развиваться преимущественно экстенсивно [14]. Так, на 1 января 2015 г. 99 752 га земель Дальнего Востока отнесены к категории нарушенных, из них рекультивированы всего 13% [11]. Наиболее существенный вклад в образование ландшафтов с нарушенным почвенным покровом оказывает добыча угля в угледобывающих регионах – Амурской области, Хабаровском и Приморском краях. В них же ведутся работы по изучению опыта рекультивации территорий, нарушенных открытыми разработками полезных ископаемых [1].

Горнодобывающая промышленность так же занимает значительную долю в экономике Еврейской автономной области (ЕАО). Регион расположен между Амурской областью на западе и Хабаровским краем на севере и востоке, южная граница области по р. Амур совпадает с государственной границей РФ и КНР. Территория ЕАО и её недра характеризуются наличием угля, руд чёрных, цветных и редких металлов, россыпного золота, цементного сырья, общераспространённых полезных ископаемых, подземных и минеральных вод и др., а запасы, например, брусита и графита относятся к уникальным [14].

Подземным способом на территории Еврейской автономной области разрабатывались Бирское месторождение каменного угля, Хинганское и Обещающее олова, а в настоящее время эксплуатируется Южно-Хинганское месторождение марганцевых руд. Все остальные обрабатывались и обрабатываются исключительно открытым способом.

По завершении всех горных работ земли, подвергшиеся разработке полезных ископаемых, должны быть рекультивированы недропользователем за счёт собственных средств, направление выбирается задолго до окончания горных работ. ГОСТом установлены следующие возможные направления рекультивации: сельскохозяйственное, лесохозяйственное, водохозяйственное, рыбохозяйственное, рекреационное, природоохранное, санитарно-гигиеническое, строительное, консервационное. Наиболее распространённой практикой является перевод земель в категории сельскохозяйственных или лесных. Вместе с тем, возможны и альтернативные варианты использования выработанного пространства отработанных карьеров месторождений и их участков [7].

Однако это происходит не всегда и не на всех объектах горнодобывающих предприятий. Напри-

мер, после банкротства Хинганского ГОК на его территории остались карьер, отвалы пустой породы, хвостохранилища, штольни, все эти объекты до сих пор не рекультивированы.

Многовариантность рекультивации отработанного карьера предполагает возможность строительства объектов социального характера. Как вариант, это могут быть кемпинги, базы отдыха, экскурсионные и природоохранные объекты. Кроме того, в карьерах можно создавать ледяные стены для тренировок альпинистов и спелеотуристов и др. Отдельные, особо интересные с точки зрения геологической уникальности и добываемого сырья, карьеры могут являться объектом показа на этапе горных работ. Например, Кульдурское месторождение брусита, подобных ему в мире всего два [9, 17–19].

По нашему мнению, наибольший интерес представляют отработанные карьеры общераспространённых полезных ископаемых, не содержащих повышенной концентрации тяжёлых металлов, что могло бы в значительной степени ограничить потенциальные направления использования отработанных карьеров [4, 5].

Целью исследования является изучение возможного использования выработанного карьерного пространства не обводнённых карьеров общераспространённых полезных ископаемых, оставшихся после прекращения их добычи.

В ходе исследования решались следующие задачи: отметить на карте ЕАО места ведения горных работ, выделить перспективные зоны, в которых использование отработанных не обводнённых карьеров было бы наиболее вероятным; показать наиболее перспективные направления возможного их использования.

Методика работы

По данным Google Earth проработаны снимки территории Еврейской автономной области, отмечены все точки ведения горных работ, будь это разрабатываемые месторождения или их участки, места складирования горных пород, образовавшихся при строительстве и модернизации автомобильных дорог федерального и регионального значения. В программе MapInfo Professional проанализировано расположение полученных данных относительно населённых пунктов, транспортных магистралей, связи с гидрографической сетью; выделены наиболее вероятные направления использования отработанных не обводнённых карьеров общераспространённых полезных ископаемых.

Обсуждение результатов исследования

В настоящее время на территории ЕАО разрабатываются или готовятся к отработке несколько ме-

сторождений металлических полезных ископаемых. На Хинганском месторождении компанией «Ресурсы Малого Хингана» ведутся работы по подготовке к доизвлечению из хвостохранилищ олова, потерянного при обогащении руд. Коренные руды не разрабатываются с 2006 г. в связи с ликвидацией компании-недропользователя. Кимканский ГОК осваивает центральный участок Кимканского месторождения железных руд, работает обогатительная фабрика. Компанией «Хэмэн Дальний Восток» подготовлено к освоению Южно-Хинганское месторождение марганца. В долине р. Сутары начиная с середины XIX в. отрабатываются золотоносные россыпи, добыча золота ведётся не постоянно, периодически. В связи с совершенствованием оборудования старатели отрабатывают россыпи с бедными запасами, включая уже бывшие в отработке. Отдельные участки долин рек и ручьёв отрабатывались по несколько раз, в результате естественный рельеф пойменно-руслонных комплексов и долин рек подвергся значительному преобразованию, замещаясь антропогенными формами рельефа высотой первые десятки метров [2, 3, 6].

Из неметаллических полезных ископаемых добываются брусит Кульдурского месторождения,

цементное сырьё (известняки, глинистые сланцы, цеолитовые туфы), доломиты, ведутся работы по подготовке графитового месторождения Союзное. Больше всего в регионе добывается общераспространённых полезных ископаемых, таких как глины, пески, песчано-гравийные и гравийно-галечниковые смеси, строительный камень, торф [10].

На территории ЕАО выделены зоны наибольшей концентрации мест ведения горных работ. Максимальное их количество отмечается в окрестностях г. Биробиджана, Сутарском золотороссыпном районе, вдоль федеральной и крупных региональных автотрасс (рис.).

Все карьеры условно можно разделить на три группы: карьеры, расположенные в непосредственной близости от населённых пунктов; карьеры, расположенные около автотрасс федерального и регионального значения; карьеры и карьерно-отвалыные комплексы долины р. Сутары, образованные при добыче россыпного золота. Для последних, по нашему мнению, необходим минимальный набор рекультивационных мероприятий, поскольку в течение нескольких лет возможен возврат недропользователей на те же участки с повторной их отработкой [3, 11]. В данном случае возможна организация

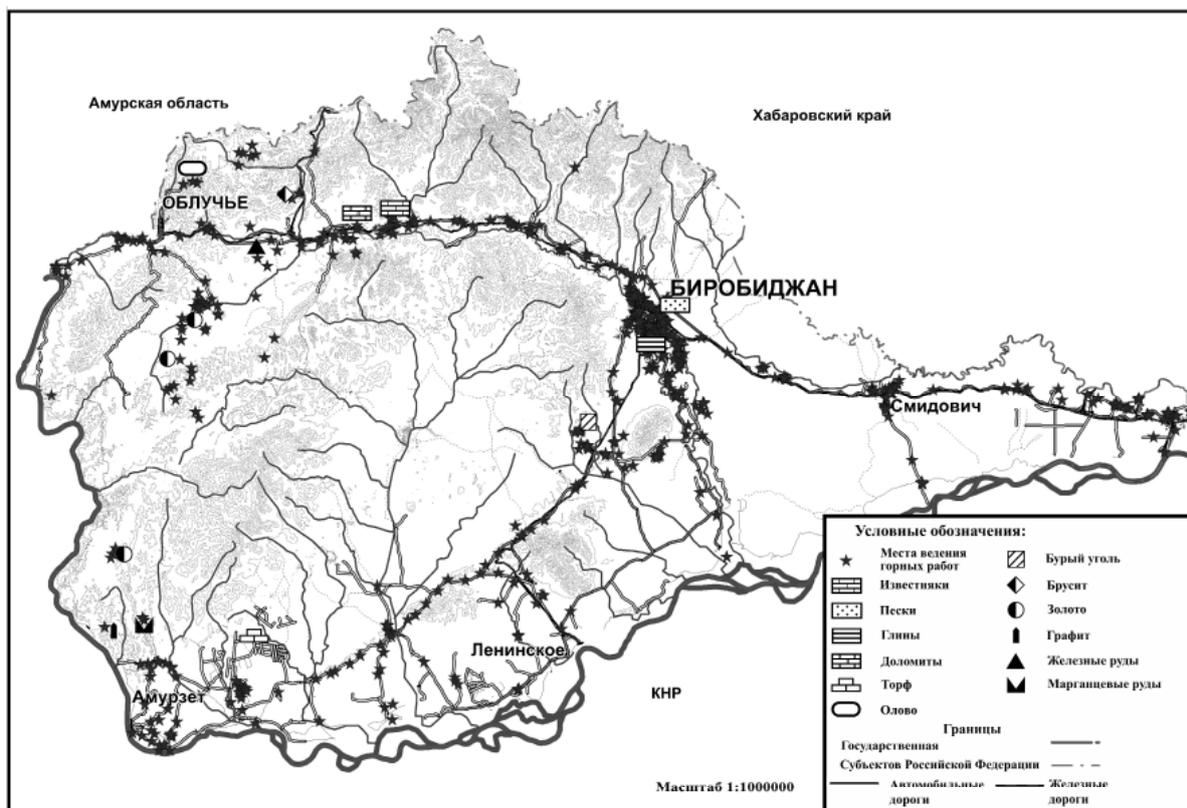


Рис. Карьеры на территории Еврейской автономной области

Pic. Mining places of the Jewish Autonomous Region

учебных полигонов по изучению трансформации ландшафтов и их компонентов в зоне добычи россыпного золота (таб.).

Наибольший интерес в плане повторного использования представляют карьеры, расположенные в окрестностях населённых пунктов, особенно крупных, и автомагистралей, то есть там, где имеется постоянный поток потенциальных потребителей.

Таким образом, выделены 3 группы отра-

ботанных не обводнённых карьеров, определены перспективные направления рекультивации, приведены примеры потенциально востребованных промышленных и социальных объектов. Повторное использование отработанного пространства не обводнённых карьеров и карьерно-отвальных комплексов, при проведении соответствующих рекультивационных мероприятий, позволит более полно и рационально использовать природные ре-

Таблица

Возможные направления использования отработанных не обводнённых карьеров общераспространённых полезных ископаемых

Table

Areas of potential use of waste not flooded quarries of minerals

Группы карьеров	Рекомендуемые направления рекультивации	Оптимизационные мероприятия и рекомендуемые объекты
I. Карьеры, расположенные в непосредственной близости от населённых пунктов	Лесохозяйственный	Выполаживание, террасирование и стабилизация бортов карьера; Полная или частичная планировка поверхности; Устройство дренажной сети для предотвращения заболачивания (по необходимости); Создание корнеобитаемого слоя почвы; Покрытие поверхности плодородным слоем почвы или почвообразующих пород (пески, суглинки); Создание лесопосадок хвойных и лиственных насаждений ценных пород деревьев и кустарников, создание питомников.
	Строительный	Выполаживание, террасирование и стабилизация бортов карьера; Полная или частичная планировка поверхности; Устройство дренажной сети для предотвращения заболачивания (по необходимости); Изоляция грунтовых и подземных вод от возможного негативного антропогенного влияния (при организации полигонов ТБО и промышленных отходов). Возможно строительство баз отдыха, кемпингов, организация складского хозяйства, станций сотовой связи, полигонов ТБО.
	Природоохранный	Выполаживание, террасирование и стабилизация бортов карьера; Создание корнеобитаемого слоя почвы; Покрытие поверхности плодородным слоем почвы или почвообразующих пород (пески, суглинки); Посадка насаждений с заданными характеристиками.
	Сельскохозяйственный	Выполаживание, террасирование и стабилизация бортов карьера; Полная или частичная планировка поверхности; Создание корнеобитаемого слоя почвы; Покрытие поверхности плодородным слоем почвы; Организация тепличного хозяйства, посадка плодово-ягодных садов.
	Рекреационный	Выполаживание, террасирование и стабилизация бортов карьера; Полная или частичная планировка поверхности; Устройство дренажной сети для предотвращения заболачивания (по необходимости); Создание искусственного водоема (по необходимости). Создание парков, лесопарковых зон, баз отдыха, гостиниц, кемпингов.

Группы карьеров	Рекомендуемые направления рекультивации	Оптимизационные мероприятия и рекомендуемые объекты
2. Карьеры, расположенные около автотрасс федерального и регионального значения	Рекреационный	Выполаживание, террасирование и стабилизация бортов карьера; Устройство дренажной сети для предотвращения заболачивания (по необходимости); Создание корнеобитаемого слоя почвы; Покрытие поверхности плодородным слоем почвы или почвообразующих пород (пески, суглинки); Посадка шумозащитной лесополосы (по необходимости). Создание гостиниц, кемпингов, баз отдыха, экологических троп.
	Строительный	Выполаживание, террасирование и стабилизация бортов карьера; Полная или частичная планировка поверхности; Устройство дренажной сети для предотвращения заболачивания (по необходимости); Строительство станций сотовой связи, автозаправочных станций, шиномонтажных мастерских, зон для самостоятельного ремонта автотранспорта.
	Лесохозяйственный	Выполаживание, террасирование и стабилизация бортов карьера; Полная или частичная планировка поверхности; Устройство дренажной сети для предотвращения заболачивания (по необходимости); Создание корнеобитаемого слоя почвы; Покрытие поверхности плодородным слоем почвы или почвообразующих пород (пески, суглинки); Создание лесопосадок хвойных и лиственных насаждений ценных пород деревьев и кустарников. Возможно строительство питомников, пасек.
3. Карьеры, работы образованные при добыче россыпного золота	—	Изучение антропогенной трансформации ландшафтов и их компонентов (научный туризм).

сурсы региона, снизить негативную антропогенную нагрузку на природные системы и их компоненты, а также решить вопрос поиска земельных участков для строительства необходимой придорожной инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алешичев А.Н. Опыт рекультивации угольных отвалов в Амурской области (на примере Райчихинского бурогоугольного месторождения) // Дальневосточный аграрный вестник. 2010. № 2 (14). С. 108–109.
2. Аношкин А.В. Динамика антропогенных форм рельефа в районах разработок россыпных месторождений (Амуру-Сутарский золотоносный район) // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2017. № 4. С. 13–20.
3. Буряк В.А., Журнист В.И., Кузин А.А. Золото Еврейской автономной области (геолого-промышленные типы месторождений, перспективы, проблемы освоения). Биробиджан; Хабаровск: ИКАРП ДВО РАН, 2002. 123 с.
4. Горюхин М.В. Изучение поступления тяжелых металлов в компоненты окружающей природной среды, на примере Хинганского месторождения оловянных руд Еврейской АО // Известия Томского политехнического университета. 2012. Т. 320, № 1. С. 189–193.
5. Горюхин М.В. Перспективы эксплуатации карьеров по добыче строительных материалов на территории г. Биробиджана Еврейской ав-

- тономной области // Региональные проблемы. 2010. Т. 13, № 2. С. 52–55.
6. Горюхин М.В., Зубарев В.А., Аношкин А.В. Антропогенное преобразование пойменно-русловых комплексов рек Среднего Приамурья // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. Т. 18, № 2-2. С. 337–340.
 7. ГОСТР 57446–2017 Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия. М.: Стандартиинформ, 2017. 28 с.
 8. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 12.05.2018).
 9. Кириченко Ю.В., Ческидов В.В. Геомеханическое обеспечение учебно-рекреационной рекультивации карьеров и отвалов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2006. № 8. С. 91–98.
 10. Месторождения неметаллических полезных ископаемых Еврейской автономной области: справочник / А.А. Врублевский, А.А. Кузин, Б.О. Иванюк, М.Б. Иванюк. Хабаровск; Биробиджан: Приамурское географическое общество, 2000. 208 с.
 11. Мирзаханова З.Г. Эколого-географическая экспертиза территории (взгляд с позиции устойчивого развития). Хабаровск: Дальнаука, 2000. 174 с.
 12. Почвенные ресурсы Дальневосточного региона: современное состояние и использование / Тимофеева Я.О., Голов В.И., Жарикова Е.А., Голодная О.М., Нестерова О.В., Клышевская С.В., Журавлёв Ю.Н. // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2015. № 5 (183). С. 5–8.
 13. Природные ресурсы Еврейской автономной области / В.И. Журнист, Р.М. Коган, Т.Е. Кодякова и др. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2004. 112 с.
 14. Природопользование Дальнего Востока России и Северо-Восточной Азии: потенциал интеграции и устойчивого развития / под ред. А.С. Шейнгауза. Владивосток; Хабаровск: ДВО РАН, 2005. 528 с.
 15. Рубцова Т.А., Горелов В.А. Развитие экологического туризма в Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2017. Т. 20, № 2. С. 45–49.
 16. Склярова Г.Ф. Геолого-экономический потенциал минеральных ресурсов Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2010. Т. 13, № 1. С. 30–36.
 17. Суворов А.П., Соколов Г.А. К истории заповедника «Столбы» // Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана и рациональное природопользование: материалы науч.-практ. конф., посвященной 5-летию организации Тигирекского заповедника. Труды ГПЗ «Тигирекский». Барнаул: Алтайские страницы, 2005. Вып. 1. С. 118–120.
 18. Чижова В.П., Набережная Ю.Ю. Геологические объекты в сфере экологического просвещения посетителей ООПТ // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий: сб. ст. IV Всерос. науч.-практ. конф. (1–3 ноября 2017 г., Сочи). Сочи: Дониздат, 2017. Т. 4. С. 283–291.
 19. Шорохова А.В. Результаты моделирования процессов переработки и использования отходов с последующей социокультурной рекультивацией освобожденных территорий // Научно-технический вестник Поволжья. 2016. № 1. С. 94–96.

AREAS OF POTENTIAL USE OF WASTE NOT FLOODED QUARRIES OF MINERALS IN THE JEWISH AUTONOMOUS REGION

M.V. Goryukhin

Extraction of minerals provides the economy with raw materials for the production of various types of products, construction of buildings, structures, roads and other communications. As a result of the deposits development, there form quarries different in configuration, depth and degree of flooding. Not all of them are subject to further remediation. On the basis of Google Earth pictures, all mining points in the Jewish Autonomous region are marked on the maps. These data regarding settlements, transport routes, and a hydrographic network have been analyzed with the MapInfo Professional program. The author defines directions of possible reuse of quarries in the Jewish Autonomous region, especially in terms of creating roadside infrastructure. Conducting this kind of work creates conditions for reducing the negative anthropogenic impact on the environment by carrying out appropriate remediation, and a more complete and rational use of available natural resources.

Keywords: *mining, quarried careers, remediation, rational use of natural resources.*