

# ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ



УДК 528.44:553.2

DOI: 10.33764/2411-1759-2021-26-6-107-116

## О СОЗДАНИИ РЕЕСТРА ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

### *Ирина Анатольевна Басова*

Тульский государственный университет, 300012, Россия, г. Тула, пр. Ленина, 92, доктор технических наук, зав. кафедрой геоинженерии и кадастра, тел. (4872)73-44-38, e-mail: biajis20051@yandex.ru

### *Дмитрий Олегович Прохоров*

Тульский государственный университет, 300012, Россия, г. Тула, пр. Ленина, 92, кандидат технических наук, доцент, кафедра геоинженерии и кадастра, тел. (4872)25-47-25, e-mail: 9202779115@mail.ru

### *Сергей Васильевич Пьянков*

Пермский национальный государственный исследовательский университет, 614068, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15, доктор географических наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям, тел. (342)2-396-852, e-mail: pyankovsv@gmail.com

Важность учета техногенных минеральных образований обусловлена негативным влиянием на окружающую среду и потенциальными возможностями в плане извлечения из них полезных компонентов. По итогам проведенного нами исследования можно заключить, что в соответствии с законодательством, действующим на этот момент времени, единственным бесспорным вариантом учета техногенных минеральных образований является их учет как земельного участка в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН), но такой подход не сможет отразить всех важных сведений, в полной мере определяющих характеристики этих объектов. Нами рассмотрены известные подходы инвентаризации и классификации подобных объектов, которые при внесении изменений в критерии классификации и при модификации проведения инвентаризации в части порядка ее проведения и способов получения характеристик объектов могут стать основой кадастра техногенных минеральных образований. Нами предлагаются порядок подготовки сведений для кадастра техногенных минеральных образований, состав информации для проведения инвентаризации и внесения в кадастр, а также безопасные и эффективные способы получения этой информации. Перспективы реализации кадастра техногенных минеральных образований нами связаны с созданием научных центров на базе вузов в горнопромышленных регионах страны.

**Ключевые слова:** кадастр, техногенное минеральное образование, инвентаризация, классификация, картографический сервис, беспилотное воздушное судно, земельный участок

### *Введение*

Вопрос учета техногенных минеральных образований (ТМО) много раз поднимался в научных работах и в обсуждениях на различных уровнях. Важность решения этого вопроса обусловлена как негативным влиянием ТМО на окружающую среду, так и по-

тенсиальными возможностями ТМО в плане извлечения из них полезных компонентов. Первая причина определяется вредным воздействием ТМО на воздушный и водный бассейны, сельскохозяйственные угодья – на состояние почвенного покрова, особенно пашни. К этому ведут следующие негативные процессы: деградация, захламление,

уничтожение, водная и ветровая эрозия. Учет и фиксация характеристик ТМО в государственных кадастрах или реестрах позволит проводить регулярный мониторинг их состояния, производить оценку их негативного влияния на земельные ресурсы, осуществлять выбор способов и методов их рекультивации, консервации или разборки (разработки).

Особенно остро этот вопрос стоит в горно-промышленных регионах. Например, в Тульской области за 150 лет разработки Подмосковного угольного бассейна на дневной поверхности скопилось более 300 млн т горных пород в виде различных отходов производства. Основной объем этих отходов размещается в терриконах угольных шахт, рекультивация или консервация которых не проводилась [1].

Нами была проведена работа по выявлению возможности учета ТМО в государственных кадастрах и реестрах [2]. В качестве таких сводов данных для учета и регистрации ТМО были рассмотрены государственный лесной и водный реестры, государственный кадастр особо охраняемых природных территорий (ГКООПТ), градостроительный кадастр – ИСОГД, государственный кадастр отходов, государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых (ГКМиППИ) и единый государственный реестр недвижимости (рис. 1) [3–8].



Рис. 1. Виды государственных кадастров и реестров в Российской Федерации

По итогам проведенного исследования можно заключить, что в соответствии с законодательством, действующим на этот момент времени, единственным бесспорным вариантом учета ТМО является их учет как земельного участка в ЕГРН, но такой подход не сможет отразить всех важных сведений о ТМО, в полной мере определяющих характеристики этих объектов.

Интересным фактом является попытка внесения изменений в закон Российской Федерации «О недрах» и Федеральный закон «О приватизации государственного и муниципального имущества» в части определения правового режима недвижимого горного имущества в 2018 г. [9]. В проекте федерального закона о внесении этих изменений предлагается признать недвижимым горным имуществом недвижимое имущество, изготовленное или созданное для проведения работ, связанных с использованием недрами. В замечаниях и предложениях Комиссии РСПП по горнопромышленному комплексу к данному проекту федерального закона указано, что основная часть объектов, используемых при проведении работ по недропользованию (в частности, отвалы и горные выработки), не являются объектами недвижимости и, соответственно, не могут быть отнесены к недвижимому горному имуществу [10].

Участок недр не является объектом недвижимости и, соответственно, объектом прав собственности, а значит, его невозможно купить или продать. При этом горные выработки являются компонентами участков недр, так как пройдены для изучения или освоения участков недр и неразрывно связаны с ними, т. е. тоже не могут быть собственностью недропользователя и объектом рыночных отношений, а должны быть ликвидированы (подземные горные выработки и буровые скважины, кроме разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях) или рекультивированы (открытые горные выработки, отвалы, хвостохранилища и т. п.) [11].

Исходя из сложившейся ситуации, перед нами встают следующие вопросы: являются ли отвалы и хвостохранилища, расположен-

ные на дневной поверхности, компонентами участков недр? Как поступать с ТМО, которые были образованы 40–50 и более лет назад и не были своевременно рекультивированы? Как производить их учет? Они касаются не только экономики и недропользования, но и охраны окружающей среды, поскольку таких ТМО в горнопромышленных районах накопилось значительное количество. Началом устранения их вредного влияния на окружающую среду должен стать их учет, что ложится в основу нашей работы.

В декабре 2019 г. Комитетом Совета Федерации по экономической политике был проведен круглый стол по законодательному обеспечению, проблемам и перспективам рационального использования отвалов горных пород и отходов перерабатывающих производств. В работе круглого стола приняли участие члены Совета Федерации, депутаты Государственной Думы, представители федеральных органов исполнительной власти, исполнительных и законодательных органов власти горнодобывающих субъектов Российской Федерации, Российской академии наук, отраслевых научно-исследовательских учреждений и общественных организаций, геологоразведочных и горнодобывающих компаний.

Основным на заседании стал вопрос о причине постоянного накопления отвалов горных пород и увеличения числа брошенных карьеров и других горных выработок, расширения занятых ими земель и ухудшение экологии.

В ходе обсуждения было отмечено, что объем отходов от пользования недрами ежегодно растет на 1,5–2 млрд т, так как по мере отработки запасов с более высоким содержанием полезных компонентов и меньшей долей пустых пород в разработку вовлекаются менее рентабельные запасы.

По итогам обсуждения Министерству природных ресурсов и экологии РФ было предложено [12]:

– рассмотреть возможность организации и проведения инвентаризации всех накопленных отходов недропользования на территории Российской Федерации с направлением всей информации в Росгеолфонд и его территориальные подразделения;

– провести в течение 2020 г. классификации всех учтенных и вновь образуемых отвалов горных пород и отходов промышленности, отнесенных к техногенным образованиям, содержащих соответствующие виды полезных ископаемых, в том числе общераспространенные полезные ископаемые.

Каким образом будет проводиться инвентаризация ТМО в настоящее время, неизвестно. Вероятнее всего, для этих целей будут использованы подходы, изложенные в методических рекомендациях по проведению инвентаризации объектов накопленного экологического ущерба, утвержденные приказом федеральной службы по надзору в сфере природопользования № 193 от 25.04.2012. В данных методических рекомендациях рассмотрены термины и определения, порядок инвентаризации объектов накопленного экологического ущерба, инвентаризация объектов и определение их основных характеристик, описан реестр накопленного экологического ущерба (РОНЭУ), приведены классификация и ранжирование объектов [13]. В соответствии с этим документом инвентаризацию рекомендуется проводить и осуществлять путем визуального осмотра территории с составлением акта инвентаризации в рамках рейдовых мероприятий, для которых определяются цели, задачи и маршруты. В ходе определения основных характеристик объекта производятся:

- 1) идентификация объекта;
- 2) определение площади земельного участка, занятого объектом;
- 3) установление характеристик отходов, формирующих объект;
- 4) определение объемов отходов на объекте;
- 5) установление категории земель и собственников земельных участков, на территории которых расположены объекты;
- б) дополнительное комплексное исследование (проводится при необходимости получения сведений о территории, подвергшейся загрязнению в результате воздействия выявленного объекта, и размерах распространения загрязнения от объекта).

Результаты инвентаризации должны заноситься в РОНЭУ.

Необходимо отметить, что под определением площади земельного участка, занятого объектом, надо понимать результат определения площади, занятой отходами, и площади распространения загрязнения (п. 6). Для установления характеристик отходов, формирующих объект, должны использоваться классификационные признаки: происхождение, условия образования (принадлежности к определенному производству, технологии); химический и (или) компонентный состав; агрегатное состояние; класс опасности отходов для окружающей среды. Оговаривается, что класс опасности отходов в зависимости от их степени негативного воздействия на окружающую среду определяется в соответствии с действующим законодательством с применением только расчетных способов. Для определения объемов отходов достаточно определения объема видимой надземной части объекта с использованием средств GPS / ГЛОНАСС, топографической съемки (при наличии) и даже допускается визуальная оценка.

Другие классификационные критерии обусловлены целями инвентаризации объектов накопленного экологического ущерба, и в своей основе направлены на снижение прямого влияния таких объектов на население. Влияние на воздушный и водный бассейны, сельскохозяйственные угодья в критериях напрямую не отражено. Ранжирование объектов определяет приоритетность их включения в программы различного уровня в целях их ликвидации и (или) рекультивации, консервации (для действующих) или принятия других мер в целях минимизации их негативного воздействия на окружающую среду на основании количества баллов, полученных в результате классификации. Такой подход вполне оптимален для инвентаризации и классификации ТМО и может стать основой для кадастра техногенных минеральных образований при внесении изменений в критерии классификации и при модификации проведения инвентаризации в части порядка ее проведения и способов получения характеристик объектов.

Существует опыт создания кадастра ТМО в соседних государствах. Так, например, в Республике Казахстан государственный кадастр ТМО содержит сведения по складированному объекту, характеризующие тип и вид

техногенных минеральных образований с указанием количественных и качественных показателей, горнотехнических и экологических условий хранения [14].

На отраслевом портале «Переработка отходов» есть возможность для размещения сведений о ТМО в разделе «Каталог образований (месторождений) техногенного характера». На данный момент по Тульской области в этом каталоге размещены сведения об установке для утилизации твердых бытовых отходов и 10 полигонах ТБО [15], сведения о ТМО отсутствуют.

При создании кадастра техногенных минеральных образований для получения характеристик ТМО нами предлагается активно использовать современные способы получения информации, такие как анализ спутниковых снимков (в геоинформационных системах и картографических сервисах) и материалов съемки ТМО с беспилотных воздушных судов. Способы получения информации должны исключать присутствие людей и техники на поверхности ТМО, учитывая большую опасность таких объектов (вредные вещества, возможное наличие скрытых полостей и т. п.), кроме этого, эффективность этих способов должна позволять получать точную и достоверную информацию. Предложенные нами способы получения информации для проведения инвентаризации ТМО рассмотрены в таблице.

Опыт использования беспилотных воздушных судов показывает их эффективность в решении различных региональных задач. Так, группой компаний «Геоскан» произведена съемка Тульской области, проходившая с 2016 по 2017 г. в рамках программы Национальной технологической инициативы (НТИ) «Цифровая модель типового региона (ЦМТР)» [16].

В ходе проекта была выполнена аэрофотосъемка (АФС) местности общей площадью 30 720 км<sup>2</sup>, созданы ортофотопланы с пространственным разрешением 5 см и средней квадратической погрешностью (СКП) планового положения не хуже 10 см для территорий населенных пунктов, а также ортофотопланы с пространственным разрешением 10 см и СКП планового положения не хуже 20 см, с точностью плана масштаба 1 : 2 000 для остальных территорий.

Получение информации для проведения инвентаризации ТМО

Способ получения информации для инвентаризации ТМО	Информация для проведения инвентаризации ТМО
Аэросъемка с беспилотных воздушных судов	Построение цифровой модели ТМО
	Определение характеристик ТМО: – площади; – площади поверхности; – периметра; – объема
	Определение агрегатного состояния
	Определение площади распространения загрязнения
Картографические сервисы	Построение буферных зон влияния ТМО и определение их характеристик: – площади; – периметра
	Определение характеристик земельных участков в зонах влияния ТМО: – категории земель; – разрешенного использования; – площади; – периметра; – расстояния от ТМО – расположения земельного участка в зонах влияния ТМО
Историко-архивный анализ	Происхождение
	Условия образования
	Получение информации о химическом и (или) компонентном составе

С 1 июня 2021 г. вводится в действие ГОСТ Р 59328–2021 «Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования» [17]. Его целью является регулирование технологических процессов проектирования и выполнения топографической аэрофотосъемки, описание технических требований к аэрофотосъемочным системам и фотограмметрическим материалам – их комплектности, качеству снимков, оформлению, контролю и порядку приемки. Главной задачей разработки стандарта стало соответствие современным технологическим решениям, направленным на создание топографических материалов. Одним из таких способов является съемка с помощью беспилотных воздушных судов (рис. 2), если получаемые материалы соответствуют предъявляемым требованиям точности.

С учетом вышесказанного для определения большинства основных характеристик ТМО с целью инвентаризации и классификации целесообразно производить аэросъемку с беспилотных воздушных судов с использованием результатов съемки для определения

параметров [18–20] и создания цифровых моделей ТМО (рис. 3). Для этого можно использовать подходы, изложенные в [21, 22].

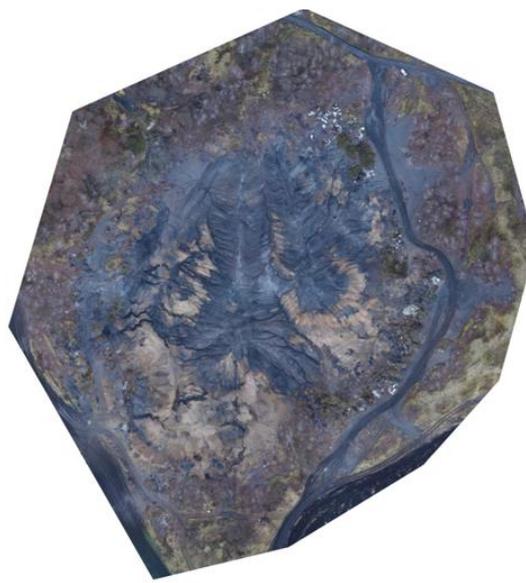


Рис. 2. Изображение ТМО (породный отвал шахты «Западно-Щекинская 17-бис»), полученное в результате аэрофотосъемки беспилотным воздушным судном

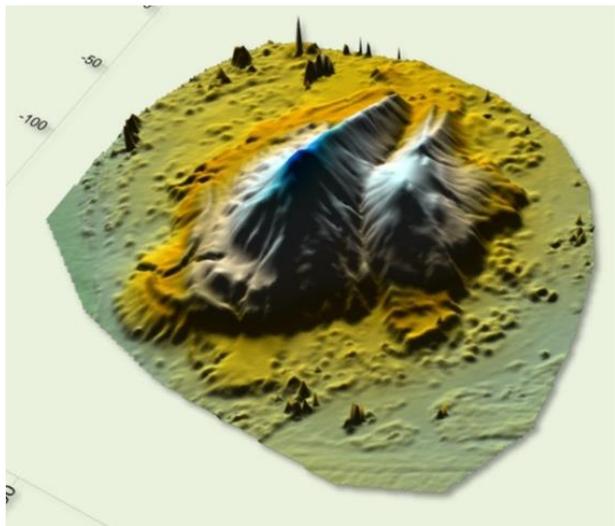


Рис. 3. Цифровая модель ТМО (породный отвал шахты «Западно-Щекинская 17-бис»), построенная по данным аэрофотосъемки беспилотным воздушным судном

С целью получения информации о характеристиках ТМО и земельных участков, входящих в зону активного влияния ТМО, нами предлагается использовать Публичную кадастровую карту Росреестра РФ (ПКК). Космические снимки, представленные на ПКК, в совокупности с инструментами для измерения и рисования позволяют получать большой объем разнообразной информации о ТМО, строить полигоны, формировать вокруг них буферы (рис. 4), измерять площади объектов, периметры, расстояния и т. д. [23]. В качестве характеристик земельных участков, входящих в зону влияния ТМО, с ПКК можно получить информацию о категории земель, разрешенном использовании, площади, периметре, расстоянии от ТМО или информацию о нахождении данного земельного участка в той или иной зоне влияния ТМО и т. д.

Для определения происхождения (принадлежности к тому или иному производству), условий образования (технологии формирования ТМО), для получения информации о химическом и (или) компонентном составе ТМО необходимо изучить историю формирования объекта и познакомиться с архивными документами (геологическими отчетами, планами горных работ). Мы считаем, что в большинстве случаев такой информации будет до-

статочно для инвентаризации ТМО. Для получения более подробных сведений о ТМО и прилегающей загрязненной территории возможно проведение дополнительного комплексного исследования с производством натуральных и лабораторных исследований, гиперспектральной съемки [24] и геофизических изысканий (с использованием беспилотных воздушных судов), моделированием загрязнения окружающей среды. Такие комплексные исследования должны проводиться за пределами инвентаризации за счет заинтересованных лиц.

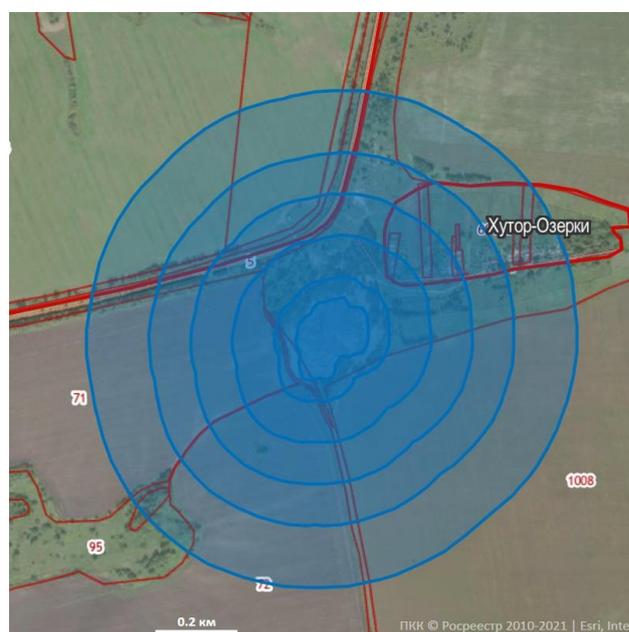


Рис. 4. Построение буферных зон влияния ТМО (породный отвал шахты «Западно-Щекинская 17-бис») на окружающую среду

На завершающем этапе инвентаризации необходимо произвести ранжирование объектов с целью их отнесения к объектам кадастра техногенных минеральных образований и определения рангов по наиболее эффективным способам снижения негативного влияния ТМО на окружающую среду. Подготовкой данных для ранжирования послужит создание классификации ТМО с критериями, сформулированными на основе информации, полученной в ходе проведения инвентаризации ТМО, и учитывающими комплексное влияние ТМО на окружающую среду.

### Заключение

Понимая всю сложность представленной нами задачи, зная острую необходимость ее решения и полагаясь на известные подходы в решении таких задач [25], мы видим следующие перспективы:

1) кадастр техногенных минеральных образований может быть сформирован в кратчайшие сроки при создании научных центров (или использовании возможностей существующих) в ведущих региональных вузах горнопромышленных районов страны;

2) в вузах, где создаются научные центры, должна осуществляться подготовка по направлениям в области кадастра недвижимости, горного дела, охраны окружающей среды;

3) для этих научных центров должна быть принята и реализована целевая программа, позволяющая: выстроить прямую взаимосвязь с Росреестром и территориальными органами Ростехнадзора; обеспечить участие в работе центров компаний, производящих и эксплуатирующих системы для аэрофотосъемки с беспилотных воздушных судов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прохоров Д. О., Саламатин А. П., Ишутина С. А., Халилов Р. О. Кадастр породных отвалов угольных шахт Тульской области // Сб. науч. тр. 12-й Междунар. науч.-техн. конф. «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики». – Тула : Изд-во ТулГУ, 2016. Т. 2. – С. 264–270.
2. Прохоров Д. О., Снежко И. И. Проблемы учета и регистрации отвалов горных пород в государственных кадастрах // Изв. Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2019. – Вып. 1. – С. 17–29.
3. О классификации гидротехнических сооружений [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 02.11.2013 № 986. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов [Электронный ресурс] : приказ Минприроды России от 30.09.2011 № 792. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. О недрах [Электронный ресурс] : Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях устранения противоречий в сведениях государственных реестров и установления принадлежности земельного участка к определенной категории земель [Электронный ресурс] : федер. закон от 29.07.2017 № 280–ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Гражданский кодекс от 30.11.1994 № 51–ФЗ [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
8. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 13.07.2015 № 218–ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
9. Проект Федерального закона о внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и Федеральный закон «О приватизации государственного и муниципального имущества» в части определения правового режима недвижимого горного имущества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tpp74.ru/storage/eview.182378-03.pdf> (дата обращения: 24.05.2021).
10. Замечания и предложения комиссии РСПП по горнопромышленному комплексу к проекту федерального закона «О внесении изменений в Закон Российской Федерации "О недрах"» и Федеральный закон «О приватизации государственного и муниципального имущества» в части определения правового режима недвижимого горного имущества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://media.rspp.ru/document/1/1/5/151a0078e1ce\\_58df7923c1c231d81965.docx](http://media.rspp.ru/document/1/1/5/151a0078e1ce_58df7923c1c231d81965.docx) (дата обращения: 24.05.2021).
11. Зорин А. П., Паламарь С. В. Участки недр: вопросы систематизации и учета // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации. – 2009. – № 4. – С. 63.
12. Совет Федерации поддержал предложения производителей по использованию отходов недропользования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://tpprf.ru/ru/interaction/committee/komdrag/news/338593/?COMMITTEE\\_CODE=kodrag&ARTICLE\\_ID=338593](https://tpprf.ru/ru/interaction/committee/komdrag/news/338593/?COMMITTEE_CODE=kodrag&ARTICLE_ID=338593) (дата обращения: 19.02.2020).

13. Методические рекомендации по проведению инвентаризации объектов накопленного экологического ущерба [Электронный ресурс] : приказ Росприроднадзора от 25.04.2012 № 193. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
14. Приказ министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 27.02.2015 № 246. Зарегистрирован в министерстве юстиции Республики Казахстан 29.04.2015 № 10848 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rcgi.geology.gov.kz/images/rcgi/npa/246.pdf> (дата обращения: 26.05.2021).
15. Каталог образований (месторождений) техногенного характера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gisp.gov.ru/waste-treatment/industry/technogenic-deposits> (дата обращения: 26.05.2021).
16. Гринько Е. В., Курков М. В., Солощенко Ф. В., Суздальцев Н. Р. Опыт ГК «Геоскан». Создание высокоточной трехмерной модели Тульской области [Электронный ресурс] // Геопрофи. – 2018. – Режим доступа: <http://www.geoprofi.ru/technology/opyht-gk-geoskan-sozdanie-vyhsokotochnoj-trekhmernoj-modeli-tul-skoj-oblasti>.
17. ГОСТ Р 59328–2021. Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200178079> (дата обращения: 21.04.2020).
18. Гавриленко Ю. Н., Гавриленко Д. Ю., Карпова Е. А. Создание кадастра терриконов угольных шахт на основе ГИС и Интернет технологий // Разработка рудных месторождений. Кривой Рог. – 2011. – № 94. – С. 128–134.
19. Прохоров Д. О. Методика определения геометрических параметров породных отвалов угольных шахт // Изв. Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2016. – Вып. 4. – С. 64–71.
20. Аврунев Е. И., Гатина Н. В., Козина М. В., Попов В. К. Трехмерная визуализация неблагоприятных природных условий для корректировки кадастровой стоимости земель // Изв. Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330, № 1. – С. 181–190.
21. Бураков О. В., Адамов В. Г. Компьютерная система оценки параметров породных отвалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sworld.com.ua/konfer37/732.pdf> (дата обращения: 05.12.2017).
22. Прохоров Д. О. Создание цифровой модели породного отвала угольной шахты на основе съемки беспилотным летательным аппаратом // Изв. Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2018. – Вып. 1. – С. 64–72.
23. Публичная кадастровая карта. Описание функций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pkk.rosreestr.ru/help/pkk\\_help.pdf](https://pkk.rosreestr.ru/help/pkk_help.pdf) (дата обращения: 24.05.2021).
24. Сладкопепцев С. А., Сизов А. П., Анциферов А. Ю. Методика мониторинга загрязнений в почвах в целях кадастровой оценки земель // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2019. – Т. 63, № 2. – С. 211–216.
25. Сизов А. П., Карфидова Е. А. Образовательный вектор национального проекта «Экология». Объекты накопленного экологического ущерба. // Сергеевские чтения: геоэкологические аспекты реализации национального проекта «Экология». Диалог поколений. – М. : Изд-во Российского ун-та дружбы народов, 2020. – С. 12–14.

Получено 08.07.2021

© И. А. Басова, Д. О. Прохоров, С. В. Пьянков, 2021

## CADASTRAL REGISTRATION OF TECHNOGENIC MINERAL FORMATIONS

**Irina A. Basova**

Tula State University, 92, Prospect Lenin St., Tula, 300012, Russia, D. Sc., Head of the Department of Geoenvironment and Cadastre, phone: (4872)73-44-38, e-mail: [biajis20051@yandex.ru](mailto:biajis20051@yandex.ru)

**Dmitry O. Prokhorov**

Tula State University, 92, Prospect Lenin St., Tula, 300012, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Geoenvironment and Cadastre, phone: (4872)25-47-25, e-mail: [9202779115@mail.ru](mailto:9202779115@mail.ru)

**Sergey V. Pyankov**

Perm State National Research University, 15, Bukireva St., Perm, 614068, Russia, D. Sc., Professor, Vice-Rector for Research and Innovation, phone: (342)2-396-852, e-mail: [pyankovsv@gmail.com](mailto:pyankovsv@gmail.com)

The importance of accounting for technogenic mineral formations is due to the negative impact on the environment and the potential opportunities for the extraction of useful components. As a result of our research it can be concluded that in accordance with the current legislation the only indisputable way in accounting for technogenic mineral formations is their accounting as a land plot in the USRN, but this approach will not be able to reflect all important data that fully determine characteristics of these objects. We have considered well-known approaches to the inventory and classification of such objects, which, when making changes to the classification criteria and modifying the inventory in terms of the procedure for its conduct and methods for obtaining characteristics of objects, can become the basis for an inventory of technogenic mineral formations. We propose a procedure for preparing information for the cadastre of technogenic mineral formations, the composition of information for inventory and registration in the cadastre, as well as safe and effective ways for obtaining the information. The prospects for the implementation of the cadastre of technogenic mineral formations we connect with the creation of research centers in universities located in the mining regions of the country.

**Keywords:** cadastre, technogenic mineral formation, inventory, classification, cartographic service, unmanned aerial vehicles, land plot

## REFERENCES

1. Prokhorov, D. O., Salamatina, A. P., Ishutina, S. A., & Khalilov, R. O. (2016). Cadastre of waste dumps of coal mines in the Tula region. In *Sbornik nauchnykh trudov 12-y Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii: T. 2. Sotsial'no-ekonomicheskie i ekologicheskie problemy gornoy promyshlennosti, stroitel'stva i energetiki [Proceedings of the International Scientific and Technical Conference: Vol. 2. Socio-Economic and Environmental Problems of Mining, Construction and Energy]* (pp. 264–270). Tula: TulSU Publ. [in Russian].
2. Prokhorov, D. O., & Snezhko, I. I. (2019). Problems of accounting and registration of rock dumps in state cadastres. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle [Bulletin of the Tula State University. Earth Sciences]*, 1, 17–29 [in Russian].
3. Resolution of the Government of the Russian Federation of November 02, 2013 No. 986. On the classification of hydraulic structures. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
4. Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated of September 09, 2011 No. 792. On the approval of the Procedure for maintaining the state cadastre of waste. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian] (accessed September 10, 2018).
5. Law of the Russian Federation of February 21, 1992 No. 2395-1. On the subsoil. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian] (accessed September 10, 2018).
6. Federal Law of July 29, 2017, No. 280-FZ. On amendments to certain legislative acts of the Russian Federation in order to eliminate contradictions in the information of state registers and establish the belonging of a land plot to a certain category of land. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian] (accessed September 10, 2018).
7. Civil Code of November 30, 1994 No. 51-FZ. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian] (accessed September 10, 2018).
8. Federal Law of July 13, 2015 No. 218-FZ. On state registration of real estate. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian] (accessed September 10, 2018).
9. Draft Federal Law on Amendments to the Law of the Russian Federation "On Subsoil" and the Federal Law "On Privatization of State and Municipal Property" in terms of determining the legal regime of immovable mining property. Retrieved from <http://tpp74.ru/storage/eview.182378-03.pdf> [in Russian] (accessed May 24, 2021).
10. Comments and proposals of the RSPF commission on the mining complex to the draft federal law "On Amendments to the Law of the Russian Federation" On Subsoil "and the Federal Law" On Privatization of State and Municipal Property "in terms of determining the legal regime of immovable mining property". Retrieved from [http://media.rspf.ru/document/1/1/5/151a0078e1ce\\_58df7923c1c231d81965.docx](http://media.rspf.ru/document/1/1/5/151a0078e1ce_58df7923c1c231d81965.docx) [in Russian] (accessed May 24, 2021).
11. Zorin, A. P., & Palamar, S. V. (2009). Subsoil plots: issues of systematization and accounting. *Informacionnyj bjulleten' GIS-Associacii [Information Bulletin of the GIS-Association]*, 4, P. 63 [in Russian].

12. The Federation Council supported the proposals of production workers on the use of subsoil waste. (n. d.). Retrieved from [https://tpprf.ru/ru/interaction/committee/komdrag/news/338593/?COMMITTEE\\_CODE=komdrag&ARTICLE\\_ID=338593&](https://tpprf.ru/ru/interaction/committee/komdrag/news/338593/?COMMITTEE_CODE=komdrag&ARTICLE_ID=338593&) [in Russian] (accessed February 19, 2020).
13. Order of Rosprirodnadzor of April 25, 2012 No. 193. Methodological recommendations for conducting an inventory of objects of accumulated environmental damage. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
14. Order of the Minister for Investment and Development of the Republic of Kazakhstan dated February 27, 2015 No. 246. Registered with the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan on April 29, 2015 No. 10848. Retrieved from <http://rcgi.geology.gov.kz/images/rcgi/npa/246.pdf> (accessed May 26, 2021).
15. Catalog of formations (deposits) of a technogenic nature. (n. d.). Retrieved from <https://gisp.gov.ru/waste-treatment/industry/technogenic-deposits> [in Russian] (accessed May 26, 2021).
16. Grinko, E. V., Kurkov, M. V., Soloshchenko, F. V., & Suzdaltsev, N. R. (2018). Experience of GC "Geoscan". Creation of a high-precision three-dimensional model of the Tula region. *Geoprofi*. Retrieved from <http://www.geoprofi.ru/technology/opyht-gk-geoskan-sozdanie-vyhokotochnoj-trekhmernoj-modeli-tulskoj-oblasti> [in Russian].
17. Standards Russian Federation. GOST R 59328–2021. Topographic aerial photography. Technical requirements. Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200178079> [in Russian] (accessed April 21, 2020).
18. Gavrilenko, Yu. N., Gavrilenko, D. Yu., & Karpova, E. A. (2011). Creation of an inventory of waste heaps of coal mines based on GIS and Internet technologies. *Razrabotka rudnyh mestorozhdenij. Krivoj Rog [Development of Ore Deposits. Krivoj Rog]*, 94, 128–134 [in Russian].
19. Prokhorov, D. O. (2016). Methodology for determining the geometric parameters of rock dumps of coal mines. *Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle [Bulletin of the Tula State University. Earth Sciences]*, 4, 64–71 [in Russian].
20. Avrunev, E. I., Gatina, N. V., Kozina, M. V., & Popov, V. K. (2019). Three-dimensional visualization of unfavorable natural conditions for adjusting the cadastral value of land. *Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov [Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Engineering of Georesources]*, 330(1), 181–190 [in Russian].
21. Burakov, O. V., & Adamov, V. G. (n. d.). Computer system for estimating the parameters of waste dumps. Retrieved from <http://www.sworld.com.ua/konfer37/732.pdf> [in Russian] (accessed December 05, 2017).
22. Prokhorov, D. O. (2018). Creation of a digital model of a rock dump of a coal mine based on shooting by an unmanned aerial vehicle. *Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle [Bulletin of the Tula State University. Earth Sciences]*, 1, 64–72 [in Russian].
23. Public cadastral map. Description of functions. (n. d.). Retrieved from [https://pkk.rosreestr.ru/help/pkk\\_help.pdf](https://pkk.rosreestr.ru/help/pkk_help.pdf) [in Russian] (accessed May 24, 2021).
24. Sladkopevtsev, S. A., Sizov, A. P., & Antsiferov, A. Yu. (2019). Methodology for monitoring pollution in soils for the purpose of cadastral assessment of lands. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotos'emka [Izvestiya vuzov. Geodesy and Aerophotosurveying]*, 63(2), 211–216 [in Russian].
25. Sizov, A. P., & Karfidova, E. A. (2020). Educational vector of the national project "Ecology". Accumulated environmental damage objects. In *Sergeevskie chtenija: geojekologicheskie aspekty realizacii nacional'nogo proekta «Ekologija». Dialog pokolenij [Sergeevskie Readings: Geoecological Aspects of the Implementation of the National Project "Ecology". Dialogue of Generations]* (pp. 12–14). Moscow: Peoples' Friendship University of Russia Publ. [in Russian].

Received 08.07.2021

© I. A. Basova, D. O. Prokhorov, S. V. Pyankov, 2021