

УДК 622.012: 502.174 (470.2)

НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ КАРЕЛО-КОЛЬСКОГО РЕГИОНА

А. Ю. Шишков

*Департамент по недропользованию по Северо-Западному федеральному округу,
на континентальном шельфе и в Мировом океане, представительство в Республике Карелия,
Петрозаводск, Россия*

Обсуждается вопрос реорганизации недропользования с учетом более рационального, комплексного освоения месторождений полезных ископаемых, охраны недр и окружающей среды в связи с проблемой отходов горнодобывающих производств. На основе сравнительного анализа показана объективная необходимость изменения оценки природных ресурсов отвалов и отходов с целью решения экологических задач и стимулирования экономического роста через создание мощностей высокотехнологичных производств. Характеризуется состояние использования отходов горнодобывающих предприятий Карело-Кольского региона. Достижения и проблемы этой деятельности рассмотрены на примере шунгитовых месторождений Заонежского полуострова на территории Карелии. Внесены предложения по созданию на каждом предприятии инновационной программы оптимизации производства, а под эгидой Регионального совета Баренцева/Евроарктического региона (СБЕР) – межведомственного комитета для отслеживания и поддержки инновационно-прогрессивных методов и открытий, способствующих улучшению экологии в нашей стране и конкретно в Карело-Кольском регионе.

Ключевые слова: отходы; горнодобывающие производства; оптимизация производства; Карело-Кольский регион.

A. Yu. Shishkov. EMERGING PROSPECTS OF MINING WASTE UTILIZATION IN THE KARELIAN-KOLA REGION

Re-organizing useful mineral utilization for a better management of useful mineral deposits and environmental protection is discussed with an emphasis on mining waste utilization. Comparative analysis was attempted to show the urgent need to re-assess natural resources in spoil heaps and waste with view to solving environmental problems and speeding up economic growth by boosting high-tech industries. Current mining waste utilization in the Karelian-Kola Region is described. Shungite deposits in Zaonezhsky Peninsula, Russian Karelia, are discussed to assess progress and problems in mining waste utilization. Proposals for making-up an innovation-oriented production optimization programme at each mining company were made. The establishing of the Interdepartmental Regional Committee under the Barents-Euroarctic Council (BEAC) was proposed to monitor and support innovative methods and advancements for a better management of mineral resources in Russia and in the Karelian-Kola Region.

Keywords: waste; mining industries; production optimization; Karelian-Kola Region.

Введение

В настоящее время остро обсуждается вопрос, связанный с применением отходов горнодобывающих производств. Этот вопрос включен в сферу актуальных проблем неслучайно, так как проект Федерального закона «О внесении изменений в закон РФ «О недрах» направлен на согласование в заинтересованные органы исполнительной власти по инициативе правительства РФ. В целом горнопромышленники России стоят на пороге реорганизации недропользования с учетом более рационального, комплексного освоения месторождений полезных ископаемых, охраны недр и охраны окружающей среды в соответствии с требованиями федеральных законов РФ и нормативной правовой документацией.

Отходы недропользования составляют подавляющую часть отходов, образованных и образующихся в настоящее время на территории России. Горнопромышленный комплекс накопил примерно 80–100 млрд тонн отходов недропользования, и ежегодно этот объем увеличивается на 1,5–2,0 млрд тонн. Предположительно, общая площадь земель, занятых отходами и выведенных из оборота, приблизилась к 2000 км². Более 600 км² занято шлакоаккумуляторами и хвостохранилищами, более 1000 км² – отвалами горнорудного производства, угольными терриконами, золотошлакоотвалами и др. [Экологическая..., 2002; Горюхин, 2008; Дробаденко, Бутов, 2017; Бутов, Орлова, 2019]. При этом многие объекты хранения отходов не отвечают современным экологическим требованиям.

Текущая ситуация характеризуется отсутствием мотивации вовлечения отходов в хозяйственный оборот. Предприятиям выгоднее платить за негативное воздействие на окружающую среду, чем внедрять экологически чистые технологии и перерабатывать отходы. В то же время отходы представляют реальную угрозу безопасности страны, негативно влияют на окружающую среду, наносят вред здоровью человека. Новые предложения заключаются в том, что пользователям недр предлагают разрешить добывать полезные ископаемые из отходов, а также использовать эти отходы для собственных производственных нужд с целью стимулирования использования отходов недропользования [Бутов, Орлова, 2019].

Предлагаемые изменения позволяют решить экологические задачи и стимулировать экономический рост через создание мощностей высокотехнологичных производств. Вводится новое понятие, к которому определено отнести

вскрышные и вмещающие породы, шламы, хвосты обогащения полезных ископаемых и иные отходы геологического изучения, разведки, добычи и первичной переработки минерального сырья [Об экологическом..., 2016]. Отмечается, что компания на период действия лицензии получит право извлекать полезные ископаемые и полезные компоненты из отходов недропользования, образовавшихся во время разработки недр, с правом использования их для собственных производственных и технологических нужд. При исчислении платы за негативное воздействие на окружающую среду предложено ее обнулить с года начала осуществления добычи полезных ископаемых и полезных компонентов из отходов недропользования и в течение срока фактического проведения этой работы. Таким образом, не только уменьшится экологическая нагрузка на окружающую среду, но и будет решаться проблема освобождения отведенных для сооружения отвалов площадей на поверхности, что позволит снизить антропогенную нагрузку. Важным моментом является то, что пользователи недр должны обеспечивать сохранность компонентов, которые содержатся в отходах, с предоставлением информации об этих компонентах в органы государственной статистики.

Необходимость вовлечения отходов в промышленное использование обусловлена высокой степенью их экологической нагрузки на окружающую среду и потенциально ценными потребительскими свойствами содержащихся в них полезных ископаемых и компонентов, не извлеченных на момент первичной добычи и обогащения полезных ископаемых.

Таким образом, в Законе РФ «О недрах» закрепляются только общие эколого-правовые запреты и ограничения, предъявляемые к пользователям недр на этапе ведения работ, связанных с использованием недр в контексте обеспечения рационального использования и охраны недр, а основные принципы и приоритетные направления государственной политики в области обращения с отходами горнодобывающих предприятий должны законодательно присутствовать в дополняющих законодательных документах. Для сокращения массы отходов обязательной является максимально возможная переработка сырьевых запасов. Соблюдение положений закона позволяет уменьшить отрицательное влияние на природную среду. Следование закону способствует использованию отходов как сырьевых ресурсов [О недрах..., 1992].

Недропользователи должны максимально полезно использовать переходный период до

01.01.2022 г. для проведения мероприятий, позволяющих в дальнейшем значительно снизить, а возможно, полностью исключить вред окружающей среде и экономический ущерб [Об экологическом..., 2016].

Непосредственно требования к сбору, накоплению, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств, а также специальные требования к проектированию, строительству, реконструкции и ликвидации объектов размещения таких отходов (шламовых амбаров, шламохранилищ) следует закрепить в специальном разделе Федерального закона «Об отходах производства и потребления» [1998] и детализировать в подзаконных актах [Экологическая..., 2002; Об экологическом..., 2016].

Состояние использования отходов горнодобывающих предприятий Карело-Кольского региона

Ниже данная ситуация иллюстрируется состоянием использования отходов производства Карело-Кольского горнопромышленного комплекса (табл.).

Мурманская область. В настоящее время в основном все ограничивается собственными потребностями предприятий для поддержания автодорог, строительства дамб и закладки отработанного пространства горных выработок.

Вовлечение в производство техногенных месторождений на базе отвалов некондиционного сырья, хвостов обогащения и продуктов гидрометаллургического передела имеет большое значение для всей территории Мурманской области с точки зрения экологии и получения дополнительных промышленных продуктов при разработке коренных месторождений региона. В связи с этим прогнозируются новые горизонты применения горнодобывающих производств.

Республика Карелия. Разработка Костомукшского железорудного месторождения на территории Республики Карелия ведется открытым способом. Кроме добычи магнетитовых кварцитов, являющихся основным полезным ископаемым месторождения, из недр извлекается в 2–3 раза больше различных пород, которые почти полностью отправляются в отвалы, где бессистемно смешиваются и теряют значение как возможное минеральное сырье.

Отвалы и хвостохранилища Костомукшского ГОКа занимают обширные площади, на их содержание предусмотрены значительные средства. Комплексное геологическое и технологи-

ческое изучение вскрышных пород показало, что большая часть их может найти применение в качестве строительных материалов и технологического сырья различного назначения [Вскрышные..., 1983; Минерально-сырьевая..., 2006].

Наибольшую ценность из пород, отнесенных к вскрышным, представляют геллифлинты (кварц-альбитовые породы риолит-дацитового состава) натриевой и калиевой разновидностей и плагиопорфиры. Натриевая разновидность составляет более 90 %. Запасы этих кварцполевошпатовых пород только в пределах контура Центрального карьера, по ориентировочному подсчету, превышают 250 млн тонн [Минерально-сырьевая..., 2006].

Институтом геологии КарНЦ РАН и многими другими организациями и предприятиями на основании проведенных полупромышленных и лабораторных технологических исследований показано, что геллефлинта без обогащения и обогащенная может быть использована во многих направлениях промышленных производств [Вскрышные..., 1983]. Геллефлинты калиевые могут использоваться в производстве тонкой керамики – хозяйственного, художественного фарфора, в электроизоляторах и других областях. Геллефлинты натриевые пригодны для санитарно-технической керамики, стекла, глазури, эмалей, абразивов и т. п.

В соответствии с Техническим заданием ИГ КарНЦ РАН провел оценку влияния физического и химического выветривания на свойства и сохранность минералов лежалых отвалов Чупино-Лоухского горнопромышленного района и дал технологическую оценку обогатимости крупнокускового кварцевого и полевошпатового сырья с использованием современных методов и оборудования, выпускаемого в России и за рубежом. Одним из результатов стало научное обоснование потенциала георесурсов отвалов слюдяных пегматитов ГОКа «Карелслюда» с разработкой рекомендаций по их комплексному использованию. Такая разработка выполнена применительно в первую очередь к отвалам ныне недействующих рудников «Плотина» и «Малиновая Варакка». Эмпирической базой этих исследований послужили данные официальной статистической отчетности о состоянии и использовании техногенных отвалов ГОКа «Карелслюда» промышленностью, а также фактический материал о деятельности предприятия и данные по оценке ресурсного потенциала отвалов [Минеральное..., 1991; Щипцов и др., 2014].

Отвалы отработанных крупных месторождений этого района складированы на дневную по-

Статистические данные по отходам горнопромышленных производств Мурманской области

Statistical data on the mining waste in the Murmansk Region

Предприятие Enterprise	Объемы отходов, млн м ³ Waste volume, mln m ³		Материал отходов Waste materials	Объемы отходов, млн м ³ Waste volume, mln m ³		Примечание Note
	Всего Total	В т. ч. 2018 год Including 2018		Всего Total	В т. ч. 2018 год Including 2018	
АО «Кольская ГМК» JSC Kola MMC	496,2	Не размещалась Not located	Вскрышные породы Overburden	23,8	0,07	Для собственных нужд. В качестве закладки отработанного пространства For its own needs. For filling the worked-out area
	115,2	2,1	Хвосты обогащения Concentration tailings	9,2	0,6	Для строительства дамбы хвостохранилища For building a tailing dam
АО «Апатит» JSC Apatit	584	14,6	Вскрышные породы Overburden	16,4	0,091	Для собственных нужд. Засыпка карьеров (внутренний отвал), производство щебня. Предполагается дальнейшее использование вскрышных пород для производства щебня и отсыпки дамбы хвостохранилища For its own needs. Back-filling the quarries (internal dump), crushed stone production. The further use of overburden for producing crushed stone and dumping a tailings dam is expected
	480	9,4	Хвосты обогащения Concentration tailings	9,5	1,25	Подсыпка дорог и для собственных нужд Filling the roads and for its own needs
АО «Олкон» JSC Olkon	584	14,6	Вскрышные породы Overburden	16,4	0,091	Для собственных нужд. Засыпка карьеров (внутренний отвал), производство щебня. Предполагается дальнейшее использование вскрышных пород для производства щебня и отсыпки дамбы хвостохранилища For its own needs. Back-filling the quarries (internal dump), crushed stone production. The further use of overburden for producing crushed stone and dumping a tailings dam is expected
	480	9,4	Хвосты обогащения Concentration tailings	9,5	1,25	Подсыпка дорог и для собственных нужд Filling the roads and for its own needs
АО «Ковдорский ГОК» JSC Kovdor MPP	355,3	13,0	Вскрышные породы Overburden	33,4	0,5	Для собственных нужд – подсыпка дорог For its own needs – filling the roads
	213,3	7,6	Хвосты обогащения Concentration tailings	-	-	Складываются, в отдаленной перспективе возможно использование как техногенного месторождения Warehousing; in the long term, possible use as a technogenic deposit

Окончание табл.
Table (continued)

АО «Северо-Западная фосфорная компания» JSC North-Western Phosphorous Company	58	9,0	Вскрышные породы Overburden	2,3	0,4	Для производства закладочных материалов и забутовки горных выработок For producing backfill materials and backfilling the mines
	0,001	0	Хвосты обогащения Concentration tailings	0	0	-
ООО «Ловозерский ГОК» LC Lovozero MPP	0,9	0,01	Вскрышные породы Overburden	0	0	В настоящее время не используются Not currently used
	9,4	0,02	Хвосты обогащения Concentration tailings	0	0	

верхность, Необходимы конкретные действия по этапной отработке отдельных отвалов бывших рудников. В этом случае производительность предприятия по горной массе рассматривается на уровне 45–50 тыс. т/год.

Достижения и проблемы применения отходов горнопромышленного производства на примере шунгитовых месторождений Заонежского полуострова на территории Карелии

Этими комплексами сложены несколько десятков месторождений углеродсодержащих пород Онежской палеопротерозойской структуры с прогнозными ресурсами более 4 млрд тонн углерода, и приурочены они преимущественно к образованиям людиковийской системы с нижней возрастной границей 2,1 млрд лет.

Шунгитовые породы – углеродсодержащие образования Карелии, являются природными композиционными материалами, содержащими углеродистое вещество и минеральные компоненты с составом от кремнистого, алюмосиликатного и карбонатного до смешанного. Они относятся к классу углеродсодержащих пород, различающихся по содержанию углерода и разнообразию минералов. Шунгит (шунгитовое вещество) определяется как уникальный природный углерод, некристаллический, неграфитируемый, фуллереноподобный. Уникальность шунгита проявляется на различных структурно-вещественных уровнях: надмолекулярном, молекулярном, электронно-энергетическом, структурно-физическом и геолого-генетическом (парагенетическом) [Калинин, Ковалевский, 2013].

В настоящее время обосновано выделение крупнейшего в мире рудного поля с двумя действующими карьерами (Захогино и Максого) [Минерально-сырьевая..., 2006].

В зависимости от природных типов и сортов шунгитовых пород определяются области их применения [Калинин и др., 2008; Kovalevsky, Shchiptsov, 2019].

Структура и свойства в целом шунгитовой породы характеризуют эффективность ее использования в окислительно-восстановительных процессах: в доменном производстве литейных (высококремнистых) чугунов; производстве ферросплавов, желтого фосфора, карбида и нитридного кремния; как упрочняющий компонент желобных масс; как наполнитель противопожарных красок.

Сорбционные, каталитические и восстановительные свойства шунгитовых пород позволяют их использовать: в подготовке питьевой воды высокого качества в проточных системах любой производительности, в колодцах; в очистке городских бытовых, промышленных стоков от многих вредных веществ; в подготовке воды бассейнов; в подготовке воды ТЭЦ; при изготовлении электропроводной краски; электропроводных бетонов, кирпичей; электропроводных штукатурных и кладочных растворов; электропроводных асфальтов; а также в шунгитовой терапии.

На шунгитовом наполнителе созданы строительные материалы, по физико-механическим свойствам не уступающие традиционным, но способные эффективно экранировать электромагнитные излучения высоких частот, вредные для здоровья человека.

При тонком помоле шунгиты могут использоваться в порошках-смесях с любыми связующими органической и неорганической природы, что дает возможность их применения в качестве: черного пигмента красок на различной основе (масляных и водных); наполнителя полимерных материалов (полиэтилена, полипропилена, фторопласта и пр.); заменителя белой сажи и техуглерода в составе резин. Перера-

ботанный (модифицированный) шунгит является эффективной кормовой добавкой, которая улучшает пищеварение у коров, сельскохозяйственной птицы и свиней с использованием пребиотического эффекта модифицированного шунгита и сорбции неполярных и полярных микотоксинов.

Дан старт проекту в рамках приграничного сотрудничества по программе «South-East Finland – Russia CBC 2014–2020» «Innovative Natural Solutions of Shungite & EM-technology for Water Purification» (SHEM-WP). Партнерами проекта выступают Экологическое бюро г. Лаппеенранта (ведущий партнер); Лаппеенрантский технологический университет (LUT); ГГУП СФ «Минерал» (г. Санкт-Петербург) и ИГ КарНЦ РАН (г. Петрозаводск). Базовой идеей является соединение двух компонентов – технологии очистки на основе действия микроорганизмов и шунгитовых пород и тестирование их совместного эффекта в разных условиях. Тесты намечены в двух районах Лаппеенранты и четырех районах Санкт-Петербурга. Инновационные природные решения для очистки воды осуществляются на основе технологии SHEM-WP. Вид загрязнителя определяет выбор шунгитовой породы и микроорганизмов. Шунгитовые породы сорбируют микроорганизмы, обезвреживают и утилизируют.

Результаты поисковых и поисково-оценочных работ на шунгитовые породы позволят создать современную классификацию геолого-промышленных типов шунгитовых пород, определить наиболее перспективные участки залегания шунгитовых пород под конкретные направления его использования. По сути, осуществление планируемых работ приведет к эффективному вложению затраченных средств в стоимость будущих месторождений и развитие инновационных подходов в использовании уникального углеродсодержащего сырья России [Kovalevsky, Shchiptsov, 2019].

Заключение

Экологическая доктрина Российской Федерации определяет цели, направления, задачи и принципы проведения в Российской Федерации единой государственной политики в области экологии на долгосрочный период [Экологическая..., 2002].

Конкретизация положений настоящего документа применительно к отдельным сферам деятельности общества и государства и особенностям проведения государственной политики в области экологии по различным субъек-

там Российской Федерации может быть осуществлена при разработке программ развития субъектов Российской Федерации и отраслей экономики.

В документе указывается на необходимость осуществления следующих мероприятий [Экологическая..., 2002]: (1) совершенствование механизмов природопользования с учетом задач сохранения и воспроизводства природной среды; (2) максимально полное использование извлеченных полезных ископаемых; (3) минимизация отходов при их добыче и переработке; (4) минимизация ущерба, наносимого природной среде при разведке и добыче полезных ископаемых; (5) рекультивация земель, нарушенных в результате разработки месторождений полезных ископаемых; (6) ликвидация или консервация объектов ведения горных работ по истечении срока действия лицензии или при досрочном прекращении пользования недрами.

Шагом вперед может стать создание на каждом предприятии «Инновационной программы оптимизации производства», которая призвана решить горнотехнические, экономические, экологические, социальные задачи, провести модернизацию менеджмента, определиться с отнесением получаемого попутного минерального сырья к промпродуктам и отходам производства. Она должна включать основу применения комплексных инженерных решений, которые дополняют, скорректируют технологические процессы, дадут возможность вовлечения в переработку промежуточных продуктов промышленного производства в целях доизвлечения полезного ископаемого без увеличения платежей по НДС (нормативные потери), комплексного освоения месторождений полезных ископаемых и учтут необходимость создания надлежащей деловой культуры производства.

Внедрение циркулярной экономики – когда отходы одного производства являются сырьем для другого – позволит рационально относиться к данным природой богатствам и приведет к улучшению экологической ситуации.

Под эгидой Регионального совета Баренцева/Евроарктического региона (СБЕР) таким организациям, как НП «Горнопромышленники России», ФИЦ КНЦ РАН, ФИЦ КарНЦ РАН, а также всем профильным научно-исследовательским институтам при поддержке правительств Мурманской области и Республики Карелия и содействии крупных предприятий минерально-сырьевого комплекса необходимо создать межведомственный комитет для отслеживания и поддержки инновационно-прогрессивных ме-

тодов и открытий, способствующих улучшению экологии в нашей стране и конкретно в Карело-Кольском регионе.

Литература

Бутов И. И., Орлова И. Г. Горнопромышленный комплекс России: неизбежность экологической модернизации // Экологический вестник России. 2019. № 2. С. 41–46.

Вскрышные породы Костомукшского железорудного месторождения и пути их использования в народном хозяйстве / Под ред. В. А. Соколова. Петрозаводск: Карелия, 1983. 142 с.

Горюхин М. В. Разработка систематизации отходов горнодобывающей промышленности // Региональные проблемы. 2008. № 10. С. 64–67.

Дробаденко В. П., Бутов И. И. Недропользование и экологизация экономики // Маркшейдерский вестник. 2017. № 2(117). С. 11–19.

Калинин Ю. К., Ковалевский В. В. Шунгитовые породы: горизонты научного поиска // Наука в России. 2013. № 6. С. 66–72.

Калинин Ю. К., Калинин А. И., Скоробогатов Г. А. Шунгиты Карелии – для новых стройматериалов, в химическом синтезе, газоочистке, водоподготовке и медицине. СПб.: УНЦХ СПбГУ, 2008. 219 с.

References

Butov I. I., Orlova I. G. Gornopromyshlenniy kompleks Rossii: neizbezhnost' ekologicheskoi modernizatsii [The mining complex of Russia: the inevitability of environmental modernization]. *Ekologicheskii vestnik Rossii*. 2019. No. 2. P. 41–46.

Drobadenko V. P., Butov I. I. Nedropol'zovanie i ekologizatsiya ekonomiki [Subsurface and ecology of economics]. *Marksheiderskii vestnik* [Mine Surveying Bull.]. 2017. No. 2(117). P. 11–19.

Ekologicheskaya doktrina Rossiiskoi Federatsii. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 31.08.2002 № 1225-r [Environmental Doctrine of the Russian Federation. Order of the Government of the Russian Federation of August 31, 2002 No. 1225-r].

Goryukhin M. V. Razrabotka sistematzatsii otkhodov gornodobyvayushchei promyshlennosti [Development of mining waste systematization]. *Regional'nye probl.* [Regional Probl.]. 2008. No. 10. P. 64–67.

Kalinin Yu. K., Kovalevskii V. V. Shungitovye породы: gorizonty nauchnogo poiska [Shungite rocks: horizons of scientific research]. *Nauka v Rossii* [Science in Russia]. 2013. No. 6. P. 66–72.

Kalinin Yu. K., Kalinin A. I., Skorobogatov G. A. Shungity Karelii – dlya novykh stroimaterialov, v khimicheskoi sinteze, gazoochistke, vodopodgotovke i meditsine [Shungites of Karelia – for new building materials, in chemical synthesis, gas purification, water treatment, and medicine]. St. Petersburg: UNTsKh SPbGU, 2008. 219 p.

Mineral'noe syr'e Loukhskogo raiona Karel'skoi ASSR [Mineral raw materials of the Loukhsky District

Mineral'noe syr'e Loukhskogo raiona Karel'skoi ASSR / Otv. red. V. V. Shchiptov. Petrozavodsk: KarNC RAN, 1991. 192 s.

Mineral'no-syr'evaya baza Respubliki Kareliya. Kn. 2. Nemetallicheskie poleznye iskopaemye. Podzemnye vody i lechebnye gryazi. Petrozavodsk: Kareliya, 2006. 356 s.

O nedrah. Federal'nyi zakon ot 21.02.1992 g. № 2395-1.

Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya. Federal'nyi zakon ot 24.06.1998 g. № 89-FZ.

Ob ekologicheskoi razvitii Rossiiskoi Federatsii v interesakh budushchikh pokolenii. Doklad Gossovetu RF. Moskva, Kremль, dekabr' 2016 g.

Щипцов В. В. и др. Отчет о научно-исследовательской работе по научному обоснованию потенциальных георесурсов отвалов слюдяных пегматитов ГОКа «Карелслюда» с разработкой рекомендаций по их комплексному использованию. Договор с Минприроды и экологии РК. Петрозаводск, 2014. Архив КарНЦ РАН.

Ekologicheskaya doktrina Rossiiskoi Federatsii. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 31.08.2002 № 1225-r.

Kovalevskiy V., Shchiptsov V. Shungites and their industrial potential // S. Glagolev (ed.). ICAM 2019. SPEES. 2019. P. 201–204. doi: 10.1007/978-3-030-22974-0_47

Поступила в редакцию 29.01.2020

of the Karelian Autonomous Soviet Socialist Republic]. Ed. V. V. Shchiptsov. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1991. 192 p.

Mineral'no-syr'evaya baza Respubliki Kareliya. Kn. 2. Nemetallicheskie poleznye iskopaemye. Podzemnye vody i lechebnye gryazi [Mineral resources base of the Republic of Karelia. Book 2. Non-metallic minerals. Groundwater and healing mud]. Petrozavodsk: Kareliya, 2006. 356 p.

O nedrah. Federal'nyi zakon ot 21.02.1992 g. № 2395-1 [On subsoil. Federal law No. 2395-1 dated 21.02.1992].

Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya. Federal'nyi zakon ot 24.06.1998 g. № 89-FZ [On production and consumption waste. Federal law No. 89-FZ dated 24.06.1998].

Ob ekologicheskoi razvitii Rossiiskoi Federatsii v interesakh budushchikh pokolenii. Doklad Gossovetu RF [On the environmental development of the Russian Federation for future generations. A report for the State Council of the Russian Federation]. Moscow, Kremlin, December 2016.

Shchiptsov V. V. et al. Otchet o nauchno-issledovatel'skoi rabote po nauchnomu obosnovaniyu potentsial'nykh georesurov otvalov slyudyanykh pegmatitov GOКа «Karelslyuda» s razrabotkoi rekomendatsii po ikh kompleksnomu ispol'zovaniyu. Dogovor s Minprirody i ekologii RK [Report on research work on the scientific justification of potential georesources of mica pegmatite dumps of the Karelslyuda mining and processing enterprise with the development of recommendations for

their integrated use. Agreement with the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Republic of Karelia]. Petrozavodsk, 2014. Archive of KarRC RAS.

Vskryshnye porody Kostomukshskogo zhelezorudnogo mestorozhdeniya i puti ikh ispol'zovaniya v narodnom khozyaistve [Overburden of the Kostomuksha iron ore deposit and ways of its use in the national economy]. Ed. V. A. Sokolov. Petrozavodsk: Kareliya, 1983. 142 p.

Kovalevsky V., Shchiptsov V. Shungites and their industrial potential. S. *Glagolev (ed.)*. ICAM 2019. SPEES. 2019. P. 201–204. doi: 10.1007/978-3-030-22974-0_47

Received January 29, 2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Шишков Алексей Юрьевич

руководитель
Департамент по недропользованию по Северо-Западному федеральному округу, на континентальном шельфе и в Мировом океане, представительство в Республике Карелия
ул. Дзержинского, 9, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185035
эл. почта: karel@rosnedra.gov.ru

CONTRIBUTOR:

Shishkov, Aleksey

Department of Subsoil Use
in the Northwestern Federal District,
on the Continental Shelf and in the World Ocean
9 Dzerzhinskogo St., 185035 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: karel@rosnedra.gov.ru