

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Горловой Ольги Евгеньевны  
«Развитие научно-методологических основ технологии переработки  
горнопромышленных отходов», представленную на соискание ученой степени  
доктора технических наук  
по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых

### 1. Актуальность темы

В настоящее время техногенное сырье все более утверждается в качестве важного компонента минерально-сырьевой базы как горно-обогатительных предприятий и отрасли в целом. Поэтому увеличение объемов глубокой и комплексной переработки отходов добычи, обогащения, металлургической и химической переработки минерального сырья и обоснование для этого рационального сочетания эффективных технологических процессов представляет весьма актуальную народно-хозяйственную проблему, решение которой имеет важное социально-эколого-экономическое значение.

При сложном и многоплановом характере проблемы в данном диссертационном исследовании автор сосредоточился преимущественно на технологическом аспекте и на необходимости выработки системного подхода при рассмотрении горнопромышленных отходов в качестве новых источников минерального сырья и единого алгоритма создания ресурсосберегающих, экологически ориентированных технологий переработки. В соответствии с этим, актуальность, теоретическая и практическая значимость работы определяются необходимостью дальнейшего развития научно-методологических основ рационального природопользования и комплексного использования сырья техногенных месторождений и совместного решения задач ресурсосбережения, максимального вовлечения отходов в хозяйственный оборот для пополнения истощающейся минерально-сырьевой базы страны по многим видам полезных ископаемых, снижения техногенной нагрузки на окружающую среду и оздоровления экологической ситуации в регионах присутствия горнодобывающих и металлургических предприятий.

В диссертации Горловой О.Е. обоснован новый подход и доказано, что для вовлечения в промышленное использование горнопромышленных отходов необходимо использовать потенциал уже существующих технических и технологических разработок и результаты новых научных исследований при условии адаптации к особенностям вещественного состава и технологических свойств отходов. Процесс разработки технологических схем переработки должен основываться на применении рационального комбинирования нескольких физических или физических и химико-металлургических методов в соответствии с

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»	1
№	
Дата регистрации	15.09.2020
Фамилия регистратора	

установленными наиболее контрастными разделительными признаками сырья, что составляет научную новизну работы.

## **2. Общая характеристика работы**

Диссертация состоит из введения, 6 глав и заключения, списка используемой литературы, приложений. Диссертация изложена на 375 страницах машинописного текста, содержит 75 таблиц, 78 рисунков. Список литературы включает 387 наименований. Имеется 10 приложений, в которых представлены результаты расчетов экономических эффектов, акты опытно-промышленных и полупромышленных испытаний разработанных технологий.

Во введении обосновывается актуальность решаемой научно-практической проблемы, сформулированы цель и задачи работы, методологические основания и методы исследования, научные положения, выносимые на защиту. Показаны научная обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, отмечена научная новизна исследования и практическая значимость работы, апробация работы.

В первой главе отражено современное состояние образования, накопления, ресурсного потенциала отходов добычи и переработки минерального сырья, теоретических оснований, практики и технологических перспектив комплексного использования техногенного минерального сырья на предприятиях горно-металлургического комплекса России. На основании критического анализа опыта обращения с горнопромышленными отходами и степени изученности проблемы создания ресурсосберегающих технологий переработки отходов обосновывается выбор направления исследования, поставлены цель и задачи диссертационной работы, сформулирована основная идея работы.

Вторая глава посвящена развитию научно-методических основ создания ресурсосберегающих экологически ориентированных технологий переработки горнопромышленных отходов с определением универсальной системы методов исследования и выработкой общего алгоритма формирования технологических схем переработки. Детально рассмотрены особенности вещественного состава и технологических свойств горнопромышленных отходов как критерии выбора разделительных процессов их глубокой и комплексной переработки; систематизированы факторы, формирующие вещественный состав и технологические свойства отходов, разработана классификация отходов по степени изменения вещественного состава и контрастности технологических свойств. Обосновывается новая парадигма экологически ориентированных ресурсосберегающих технологий переработки горнопромышленных отходов и вводится новое понятие «минеральный отход». Представлена в виде блок-схемы разработанная методология создания ресурсосберегающей технологии переработки горнопромышленного отхода, построенная на последовательном решении задач на нескольких соподчиненных уровнях в итерационном порядке выполнения и анализа условий реализуемости,

обоснованы оценочные критерии (технологические, экономические, интегральные) на каждом уровне методологии.

В третьей главе диссертации проведено теоретическое обоснование и разработана комбинированная флотационно-гидрометаллургическая технология переработки забалансовой медной руды из отвала. В соответствии с алгоритмом при последовательном осуществлении комплекса аналитических, экспериментальных, технологических изысканий на нескольких соподчиненных уровнях были установлены минералогические критерии пригодности окисленных руд из отвала для комплексной переработки, выявлены закономерности и обоснованы рациональные параметры разделения сульфидных и окисленных медных минералов в физико-химических и гидрометаллургических процессах, обоснован механизм и разработан новый способ аммонийно-сульфатного выщелачивания окисленных минералов меди при интенсифицирующих механическом и термическом воздействиях. Технологические решения прошли опытно-промышленную апробацию и были использованы в технологическом регламенте на проектирование опытно-промышленного завода по переработке смешанных медных руд.

Четвертая глава посвящена изучению закономерностей преобразования технологических свойств золота и минеральных ассоциаций в процессах формирования техногенных золотосодержащих объектов в виде хвостохранилищ золотоизвлекательных фабрик (ЗИФ) и долговременного хранения хвостов; обоснованы параметры и разработаны технологические решения по гравитационному обогащению золотосодержащих песков из старогоднего законсервированного хвостохранилища Семеновской золотоизвлекательной фабрики и по геотехнологическому извлечению золота на месте залегания хвостов. Автором теоретически обосновано и экспериментально подтверждено, что для наиболее полного освоения запасов золота из хвостохранилища ЗИФ целесообразно комбинирование гравитационного доизвлечения золота из участков пляжной зоны и скважинного хлоридного выщелачивания золота в центральной части техногенного массива, проведена адаптация применяемых методов к установленным особенностям вещественного состава и технологических свойств лежалых хвостов и к условиям их залегания в старогоднем хвостохранилище.

Пятая глава посвящена исследованиям особенностей минерального состава и концентрирования железо- и цинксодержащих фаз, технологических свойств тонкодисперсных отходов, образующихся в доменном производстве; впервые для комплексной переработки железоцинксодержащих доменных шламов обосновано применение традиционных методов обогащения полезных ископаемых – флотации и мокрой магнитной сепарации, адаптированных к переработке тонкодисперсных отходов металлургического производства; обоснованы параметры и представлена разработанная комбинированная флотационно-магнитная технология переработки

железоцинксодержащих доменных шламов и результаты ее опытно-промышленной апробации.

В шестой главе представлены результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований по обоснованию параметров селективной дезинтеграции структурно неоднородных шлаков металлургического производства при построении схем рудоподготовки; приведены разработанные схемы переработки шлаков черной металлургии и рекомендации по адаптации центробежно-ударного способа дезинтеграции в технологических линиях переработки техногенного металлосодержащего сырья. Разработанные схемы глубокой переработки некондиционных металлоконцентратов прошли опытно-промышленную апробацию и приняты в проект реконструкции технологической линии переработки доменных шлаков в ООО «ЮГПК».

Представленные во второй главе методологические основания ресурсосберегающей переработки техногенного минерального сырья в соответствии с предлагаемым универсальным алгоритмом исследования отхода и формирования технологии его комплексной переработки были апробированы на выбранных в качестве объектов исследования железо-, медь-, золотосодержащих отходах и подтверждены практически. Таким образом, можно констатировать, что цель диссертационного исследования была достигнута, все поставленные задачи решены.

### **3. Новизна исследования и полученных результатов**

Научная новизна диссертационной работы состоит в развитии научно-методологических основ разработки технологий переработки горнопромышленных отходов в рамках общей концепции рационального природопользования, заключающемся в теоретическом обосновании и разработке методологии выбора ресурсосберегающих технологий переработки отходов, основанной на последовательном осуществлении комплекса теоретических и экспериментальных исследований на нескольких соподчиненных уровнях в итерационном порядке выполнения при сопоставлении получаемых показателей с оценочными критериями, в обосновании параметров комбинированной переработки горнопромышленных отходов для повышения полноты и комплексности использования запасов техногенного минерального сырья.

Научную новизну работы составляют:

– предложенная авторская дефиниция «минеральный отход», согласно которой минеральный отход рассматривается как многоэлементная структура и открытая система, обладающая внутренней нелинейностью, и положение о том, что разработка ресурсосберегающей технологии переработки отхода должна производиться на основе междисциплинарного анализа в научно-теоретическом аспекте, а в практическом плане должна быть ориентирована на снятие технологических ограничений имеющихся производственных технологий;

– предложенная научно-методологическая парадигма исследования минеральных отходов в рамках междисциплинарного синергетического подхода, базирующаяся на рассмотрении отходов как самостоятельных компонентов природной среды и на новом принципе научного подхода к разработке технологии их переработки: химическая целостность минерального отхода включает в себе совокупность природных свойств генетически связанного минерального сырья и приобретенных свойств отхода, которые выступают критериями выбора разделительных процессов;

– разработанная классификация отходов черной и цветной металлургии по степени измененности вещественного состава и контрастности технологических свойств, позволяющая производить прогнозную оценку обогатимости, априорный выбор направлений использования отхода и методов переработки;

– научно обоснованный принцип построения схем переработки горнопромышленных отходов, заключающийся в комплексном анализе системы имеющихся свойств отхода; выявлении главной связи или отношения свойств отхода; применении комбинации физических, физико-химических, химических процессов разделения, выбранных в соответствии с наиболее контрастными технологическими свойствами; параметрической и структурной адаптации известных технологических решений к выявленным особенностям свойств отхода.

#### **4. Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**

Сформулированные диссертантом научные положения являются новыми, обоснованными, раскрывают и доказывают цель исследования, отвечают общей направленности и идее диссертации.

Достоверность и научная новизна результатов обоснована применением в качестве методологического основания диссертационного исследования аналитико-синтетического метода в общей логике использования методов анализа, аналогии, моделирования, натурных испытаний, синтеза и формализации. Ведущим методом выбран метод декомпозиции, как единство анализа и синтеза, в рамках которого проведены анализ и систематизация материалов по теории и практике комплексного использования минерального сырья и переработке техногенных ресурсов, прослежено изменение функциональных элементов имеющихся технологий; выявлены резервы существующих технологий и спрогнозированы потенциалы вновь создаваемых.

Обоснованность и достоверность результатов и выводов обеспечена надежностью и представительным объемом исходных данных, использованием комплекса современных минералого-аналитических методов изучения объектов исследования и технологического тестирования на обогатимость, сертифицированного оборудования и аттестованных методик выполнения измерений; подтверждается согласованностью научных выводов, данных эксперимента и опытно-

полупромышленных испытаний, технико-экономических расчетов между собой и непротиворечивостью их с данными практики.

Анализ новизны, обоснованности и достоверности выдвигаемых на защиту положений показал следующее.

Согласно первому научному положению методология создания ресурсосберегающих технологий комплексной переработки горнопромышленных отходов, основанная на последовательном осуществлении комплекса аналитических, экспериментальных, технологических изысканий на нескольких соподчиненных уровнях в итерационном порядке выполнения и анализа условий реализуемости при сопоставлении с вводимыми оценочными критериями, должна включать уровень адаптации традиционных технологий, известных технологических решений к выявленным особенностям вещественного состава и технологических свойств отходов. Этим достигается оптимизация параметров процессов, обосновывается рациональная комбинация методов и последовательность процессов извлечения ценных компонентов для повышения технологической, экономической эффективности и экологической безопасности переработки труднообогатимого сырья техногенного происхождения.

Положение обладает научной новизной, его справедливость и обоснованность не вызывает сомнений.

Согласно второму положению множественность факторов формирования горнопромышленных отходов, характер и степень первичного техногенного и последующего гипергенного воздействий определяют их сложный минеральный состав, неоднородные структурно-фазовые характеристики, трудную обогатимость и необходимость построения технологических схем глубокой и комплексной переработки с использованием селективной дезинтеграции в рудоподготовке и комбинирования нескольких обогатительных или обогащательных и химико-металлургических процессов, адаптированных к специфическим технологическим свойствам отходов.

Это положение является новым, научно обоснованным и доказанным при разработке технологических решений по переработке отходов добычи, обогащения, металлургической переработки, послуживших объектами исследования.

В третьем положении обосновано, что соотношение сульфидных и окисленных минералов меди, близкое к единице в забалансовой медной руде с массовой долей меди около 1%, и присутствие в составе породообразующих минералов значительного количества карбонатов (свыше 30%) определяют целесообразность применения усовершенствованной комбинированной технологии сульфатно-аммонийного выщелачивания оксидов в процессе измельчения руды с комплексобразующим реагентом аммонием сернокислым и флотации сульфидов. Показано, что применение флотационно-гидрометаллургической технологии обеспечивает получение флотационного концентрата с массовой долей меди свыше 29% при извлечении меди не менее 47% и катодной меди (99,99%) при сорбционно-

электролитической переработке продуктивного раствора выщелачивания при извлечении меди свыше 38%.

Данное положение является теоретически обоснованным и доказанным большим объемом минералогических исследований, технологического тестирования методами флотации, выщелачивания, сорбции, положительными результатами опытно-промышленных испытаний комбинированной технологии. Поэтому его справедливость и достоверность не вызывает сомнений.

В четвертом положении обосновано, что формирование в теле хвостохранилища золотоизвлекательной фабрики геолого-минералогических зон с отличающейся крупностью, морфологией зерен золота, а также составом, обводненностью и фильтрационными свойствами массы хвостов, определяет комбинирование двух методов доизвлечения золота: гравитационного обогащения песков осушенной пляжной зоны с преимущественным нахождением золота в классе  $-0,5+0,125$  мм на центробежных концентраторах с модернизированной конструкцией чаши при извлечении золота не менее 65% и скважинного хлоридного выщелачивания в центральной обводненной части хвостохранилища с неравномерным распределением золота по глубине и по простиранию при извлечении золота на уровне 75%.

Данное положение является новым, теоретически обоснованным и подтвержденным согласованностью результатов лабораторных экспериментов с данными полупромышленной апробации технологии гравитационного обогащения при переработке песков пляжной зоны хвостохранилища и натурных исследований по выщелачиванию хвостов на опытной геотехнологической установке.

Согласно пятому положению комбинированная флотационно-магнитная технология переработки железоцинксодержащих шламов, образующихся в высокотемпературных процессах доменного производства и существенно отличающихся от исходных железорудных материалов минеральными формами выделения железо- и цинксодержащих компонентов, высокой степенью дисперсности и агрегатным состоянием, обеспечит получение обесцинкованного железного концентрата с массовой долей железа свыше 60% и массовой долей цинка менее 0,5% и цинксодержащего промпродукта с массовой долей цинка 7-8%, востребованных в смежных отраслях черной и цветной металлургии.

Данное положение является новым, обоснованным теоретическим анализом закономерностей образования, вещественного состава шламов металлургического производства, минеральных форм нахождения вредных примесей в шламах, его достоверность обеспечена всесторонней минерало-технологической оценкой доменных шламов, большим количеством экспериментальных данных по тестированию шламов методами флотации, гравитации, магнитной сепарации и сопоставимостью их с результатами укрупненных лабораторных испытаний и

опытно-промышленных испытаний в условиях ПАО «ММК». Справедливость и достоверность данного положения не вызывает сомнений.

Согласно шестому положению построение технологических схем переработки образованных в высокотемпературных процессах шлаков черной металлургии, имеющих сложную структуру, индивидуализированную форму выделения рудных и металлических фаз в шлаковообразующей матрице, существенные различия прочностных характеристик отдельных шлаковых фаз и межзеренных границ достигается при сочетании технологических операций селективного вскрытия металлических включений и рудных фаз при применении центробежно-ударного способа разрушения и разделения на продукты с различным содержанием металлов в операциях грохочения и магнитной сепарации, что обеспечивает получение металлоконцентратов с массовой долей железа не менее 62%, а при необходимости – обезжелезненных тонкоизмельченных порошков.

Данное положение обладает научной новизной и вполне обосновано результатами апробации в промышленных условиях.

Таким образом, все полученные автором научные выводы, практические результаты и рекомендации имеют теоретическое обоснование, установлены в процессе лабораторных исследований и подтверждены при опытно-промышленных испытаниях. Сделанные выводы логически взаимосвязаны между собой. Достоверность и обоснованность результатов обеспечена использованием широкой номенклатуры методов исследования, современной приборной базы, апробированных стандартных методик и поверенного оборудования, и подтверждается хорошей сходимостью теоретического анализа механизма селективной дезинтеграции структурно неоднородных металлургических шлаков с результатами опытно-промышленная апробация разработанных технологий переработки шлаков и сопоставимостью их с известными опубликованными данными.

## **5. Научная ценность и практическая значимость диссертации**

Научное значение работы заключается в развитии теоретических основ разделительных процессов применительно к сложному многокомпонентному труднообогатимому сырью техногенного происхождения, в разработке адаптационного подхода к традиционным обогатительным процессам, известным технологическим решениям с учетом выявленных особенностей вещественного состава и технологических свойств отходов, и в обосновании параметров селективной дезинтеграции и комбинированных, ресурсосберегающих, экологически ориентированных технологий переработки горнопромышленных отходов.

В процессе исследований теоретические изыскания автора сопровождалась промышленной апробацией сформулированных принципов и подходов. В результате выполнения работы были разработаны:



- – комбинированная флотационно-гидрометаллургическая технология переработки отходов добычи в виде отвала окисленных медных руд с получением флотационного концентрата с содержанием меди свыше 29% и катодной меди;

- - гравитационная технология обогащения песков пляжной зоны складированных лежалых хвостов ЗИФ, обеспечивающая извлечение золота 65% и технология скважинного хлоридного выщелачивания в центральной части хвостохранилища при извлечении золота на уровне 75%;

- комбинированная флотационно-магнитная технология переработки отходов металлургического производства в виде железоцинксодержащих доменных шламов с получением обесцинкованного железного концентрата с содержанием железа свыше 60%, цинка менее 0,5% и цинксодержащего промпродукта с содержанием цинка 7-8%;

- технология переработки шлаков черной металлургии с использованием интергранулярного центробежно-ударного способа разрушения и разделения раскрытых фаз по наиболее контрастным свойствам в операциях классификации и магнитной сепарации с получением качественной металлосодержащей продукции;

- универсальная технологическая линия переработки некондиционной металлосодержащей продукции производительностью 40 т/ч при невысоких удельных затратах электроэнергии 22-37 кВт·ч на тонну получаемой продукции.

Эти результаты подтверждают практическую значимость диссертационного исследования.

## **6. Личный вклад автора**

Состоял в проведении теоретического анализа и разработке классификации техногенного сырья по степени измененности вещественного состава и контрастности технологических свойств, в обосновании авторской дефиниции «минеральный отход», теоретическом обосновании методологических принципов конструирования технологических схем комплексной и глубокой переработки горнопромышленных отходов и их практической реализации в виде разработанных и апробированных технологий переработки забалансовых руд из отвала, хвостов обогащения, шламов и шлаков черной металлургии, в разработке технологических линий переработки бедного природного и техногенного металлосодержащего сырья, в проведении экспериментальных исследований и опытно-промышленных испытаний, оценке эффективности разработанных технологий.

## **7. Рекомендации по использованию результатов диссертации**

Полученные результаты исследования имеют важное значение для научно-технологического развития отрасли промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов и рекомендованы к промышленному освоению на горно-

обогачительных и металлургических предприятиях, имеющих собственные накопленные отходы добычи, обогащения, металлургической переработки, и испытывающих дефицит минерального сырья в Уральском и других регионах.

Результаты исследования рекомендуются к использованию в научно-исследовательских и проектных организациях, разрабатывающих технологии переработки сложного, труднообогащаемого природного и техногенного минерального сырья и технологические регламенты реконструкции обогачительных фабрик и строительства установок по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов.

Результаты диссертации использованы в научно-методическом обеспечении учебного процесса по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Обогащение полезных ископаемых» и при подготовке аспирантов по направлению 21.06.01 – «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых».

## **8. Оценка диссертационной работы**

Диссертация является завершённым научным исследованием, обладающим внутренним единством, характеризуется чёткой и логической взаимосвязью теоретических положений, экспериментальных исследований и практических результатов, содержит новые научные положения и рекомендации по практическому использованию полученных результатов. Методологические пути решения поставленных задач отличаются оригинальностью и свидетельствуют о глубоких познаниях автора в рассматриваемой проблеме.

Основные положения диссертации опубликованы в 74 научных работах, из которых 21 статья в рецензируемых научных изданиях из Перечня ВАК РФ, 5 – в изданиях, рецензируемых в базе данных Scopus, 42 – в прочих изданиях, 5 монографий, 1 методические рекомендации. Опубликованные работы всесторонне и полно отражают все выдвигаемые на защиту положения, полученные автором научные и практические результаты.

Основные положения диссертационной работы и результаты исследований докладывались и обсуждались на международных конгрессах и совещаниях, всероссийских и региональных научных конференциях в период 2000-2019 гг.

В диссертации использованы результаты, полученные автором при выполнении в качестве ответственного исполнителя и руководителя научно-исследовательских работ по грантам РНП 2.1.2.6594, РФФИ 10-05-00108а, ФЦП 14.В37.21.1910, РФФИ 13-05-00008-А, РФФИ 16-05-00818, государственных заданий Минобрнауки РФ ГЗ 2014/80 и ГЗ 5.8708.2017/БЧ и хоздоговорной работы с ПАО «ММК».

Работа написана грамотным техническим языком. Оформление диссертации выполнено в соответствии с ГОСТами.

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации и в полной мере отражает основные положения диссертации, выводы и рекомендации.

## 9. Замечания по диссертации

1. Не ясно, что автор понимает под параметрической и структурной адаптацией известных технологических решений к выявленным особенностям свойств отхода. Следует пояснить, чем данный прием отличается от общепринятых приемов и подходов в классических методиках исследования руд на обогатимость.

2. Соотношение сульфидных и окисленных минералов меди 1:1 и массовая доля карбонатов свыше 30% существенно изменяются различных зонах отвалов и складированных забалансовых руд. Неясно, насколько устойчива комбинированная технология и как она будет реагировать на рост доли отдельных минеральных компонентов в рудной смеси в процессе отработки и обогащения отвалов и забалансовых медных руд?

3. Совмещение измельчения руды с ее одновременным выщелачиванием при введении аммония серноокислого в процесс рудоподготовки требует использования локального водоборота. Неясно, насколько это реализуемо в условиях действующей обогатительной фабрики.

4. Извлечение золота из обводненной центральной части хвостохранилища рекомендовано производить скважинным выщелачиванием. Однако не приведено результатов исследований способности ложа хвостохранилища к удерживанию фильтратов, обеспечивающей предотвращение их попадания в внешнюю гидросистему.

5. Важным параметром подготовки шлаков к обогащению является крупность измельчения, определяемая вкрапленностью ценных компонентов. Несмотря на значительный объем проведенных приборных и технологических исследований таких рекомендаций не последовало.

## Заключение по диссертации

Диссертация О.Е. Горловой является завершённой научной квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований дано развитие научно-методологических основ формирования ресурсосберегающих технологий переработки горнопромышленных отходов. В диссертации разработаны новые научно обоснованные технические и технологические решения по переработке горнопромышленных отходов при комбинировании нескольких обогатительных или обогащенных и гидрометаллургических процессов и с использованием способа селективной дезинтеграции в рудоподготовке металлургических шлаков для вовлечения в рентабельную эксплуатацию ранее неиспользуемых ресурсов техногенного происхождения, что имеет важное социально-экономическое значение для развития горноперерабатывающей промышленности и вносит значительный вклад в развитие страны.

Содержание диссертации, научные положения, основные результаты и выводы соответствуют п. 1-3, 7 области исследований научной специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых

Диссертационная работа О.Е. Горловой соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждения учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук. Автор работы Горлова Ольга Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых.

Официальный оппонент

доктор технических наук по специальности  
25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых,  
профессор, профессор по кафедре обогащения  
полезных ископаемых,  
профессор кафедры «Общая и неорганическая химия»  
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский  
технологический университет «Московский институт  
стали и сплавов» (НИТУ «МИСиС»)

01.06.2020

Морозов Валерий Валентинович

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «Московский институт стали и сплавов» (НИТУ «МИСиС») 119049, Москва, Ленинский проспект, 4. Тел: 8 (495) 638 46 24, эл. почта: dchmggu@mail.ru

Я, Морозов Валерий Валентинович, даю согласие на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации, исходя из нормативных документов Минобрнауки и Высшей аттестационной комиссии РФ, в том числе их размещению в сети Интернет, на сайте ВАК, в единой информационной системе.

Подпись Морозова Валерия Валентиновича заверяю

Проректор по безопасности и общим  
вопросам НИТУ «МИСиС»



И.М. Исаев