

РЕШЕНИЕ

Международной конференции «Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки природного и нетрадиционного минерального сырья» (Плаксинские чтения – 2025)

Научный совет Российской академии наук по проблемам обогащения полезных ископаемых, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем комплексного освоения недр имени академика Н. В. Мельникова Российской академии наук» (ФГБУН ИПКОН РАН), Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет» (ФГБОУ ВО УГГУ) провели международную конференцию «Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки природного и нетрадиционного минерального сырья» (Плаксинские чтения – 2025). Конференция проходила 29 сентября – 4 октября 2025 г. в г. Екатеринбурге на базе ФГБОУ ВО УГГУ.

На конференции собрались представители академической и отраслевой науки и учебных организаций, крупных горнодобывающих компаний, активно решающих научные и производственные проблемы обогащения и переработки минерального и техногенного сырья, показывающие высокий уровень знаний и профессионального мастерства, поддерживающие неизменно высокий статус Международной конференции «Плаксинские чтения» в содружестве с зарубежными представителями.

Своим названием конференция «Плаксинские чтения», проводимая 49-й раз, отдает дань памяти Игорю Николаевичу Плаксину – члену-корреспонденту АН СССР, дважды лауреату Государственной премии СССР, основателю научной школы обогащения полезных ископаемых и гидрометаллургии редких, цветных и благородных металлов. Научное наследие, оставленное этим замечательным человеком, трудно переоценить. Его труды и сегодня имеют непререкаемую актуальность и значимость для учёных и практиков как в России, так и за рубежом.

Конференция также была приурочена к 280-летию открытия золотоносных месторождений России и первого обогатительного предприятия на Урале – ООО «Берёзовский рудник», действующего на месторождения золота, открытого в 1745 г. Ерофеем Марковым.

В конференции участвовали 234 представителя из 81 организации, в том числе 22 академических и отраслевых институтов и 11 вузов, 7 крупных горно-обогатительных компаний. С докладами выступили и приняли участие в конференции ученые и практики Казахстана, Кыргызстана, Узбекистана, Вьетнама.

В работе пленарного заседания и секций конференции приняли участие: 2 действительных члена Российской академии наук, 32 доктора наук, 59 кандидатов наук.

На конференции заслушано и обсуждено более 100 докладов, 11 из них сделано с применением дистанционных технологий, 45 докладов представлено молодыми учеными. Работа конференции транслировалась в потоковом режиме.

Конференция «Плаксинские чтения-2025» проводилась на базе ФГБОУ ВО УГГУ –полнопрофильном горном высшем учебном заведении, основанном в 1914 г. Кафедра обогащения полезных ископаемых, основанная в 1921 г. профессором Ортиным М. Ф.,

более ста лет обеспечивает подготовку горных инженеров-обогащителей для Российской Федерации, стран СНГ и зарубежных стран.

Тема конференции «Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки природного и нетрадиционного минерального сырья» отражает содержание задач, поставленных временем перед наукой обогащения полезных ископаемых. Горно-обогащительные предприятия производят большое количество отходов, которые составляют добытое из недр, но не используемое минеральное сырье. По данным Свердловского областного кадастра отходов производства и потребления в 2023 г. из 157,9 млн т отходов 57,9% размещены в отвалах, хвостохранилищах и прочих техногенных образованиях.

Горно-обогащительные предприятия Уральского региона наращивают темпы комплексного использования минерального сырья. Ученые УрО РАН, научно-исследовательских учреждений и вузов принимают активное участие в развитии процессов обогащения на Урале и в России.

На конференции представлено **12 пленарных докладов**, ориентированных на решение основных задач по теме конференции.

Примером комплексной и глубокой переработки природного минерального сырья является обогатительная фабрика ООО «Берёзовский рудник». На фабрике использована возможность селективного разрушения золотосодержащей руды и выделения 35% вмещающих пород в виде товарного щебня, что повысило производительность фабрики. Глубокая переработка золотосодержащей руды с использованием центробежных концентраторов и флотомашин обеспечивает сквозное извлечение золота 95,44% при потерях золота с хвостами обогащения на уровне 0,02-0,03 г/т. Технологические растворы очищаются на установке обратного осмоса. Фабрика работает с опережающим ростом выручки над себестоимостью.

Другим примером комплексной переработки руд является работа ПАО «Ураласбест», обогащающем руду сухими методами и при массовой доле основного минерала хризотил-асбеста 2,5%, в товарный продукт перерабатывается 51% добытой руды. Из руды, кроме 8 групп концентратов асбеста, производят 20 фракций щебня, террасную доску, крупнозернистую посыпку, песок, минеральные и песчано-щебеночные смеси, теплоизоляционные плиты и гидропонный субстрат, существуют проекты производства металлического и оксида магния, сернокислого натрия, аморфного кремнезема, магнезиевого флюса, карналлита, бишофита, магнезиевого силикатного пропанта и т.п. Диверсификация производства стала фундаментом экономической устойчивости и развития ПАО «Ураласбест».

Нетрадиционным минеральным сырьем являются шлаки, пыли, шламы, хвосты, сточные воды и отвалы, накопленные на Урале в количестве, дающем основание включать техногенное сырье в стратегическую минерально-сырьевую базу РФ. Основные направления экономически сбалансированного недропользования – это изменение подходов к складированию отходов, рециклинг, замкнутое водопользование. Это требует дополнительных предпроектных исследований и непрерывной и целенаправленной работы специалистов предприятия.

Нетрадиционное природное минеральное сырье дает развитие новым

предприятиям. Ярчайшим событием на Урале стало освоение «Русской медной компанией» бедных руд медно-порфировых месторождений на новейших фабриках Михеевского и Томинского ГОКов. Глубокая переработка забалансовых запасов Гумешевского месторождения, включая минерализованные шахтные воды, способом подземного выщелачивания, также реализуемая РМК, существенно расширяет возможности использования рудничных вод действующих и затопленных горных предприятий.

Теоретические разработки представлены научными основами предварительного обогащения на основе информационных методов, являющихся универсальными методами сухого обогащения руд, позволяющими удалять разубоживающую породу, а также выделять сорта рудного материала, изменяющих конфигурацию технологических схем. Замена тяжелосредной сепарации на рентгенорадиометрическую обеспечила переход на экологичные сухие методы обогащения магнезитовых руд уникального месторождения в г. Сатка.

Новые технологические решения возможны на основе цифровых технологий и искусственного интеллекта, цифровых двойников и автоматизированного проектирования, что открывает перспективы оптимизации процессов переработки минерального сырья.

Представлена теория опробования руд и продуктов обогащения. Сформулированы принципы правильного опробования и аналитические формулы определения неопределённости опробования. Созданы установки высокочастотного опробования пульпы, руды и концентратов.

Отдельно затронута тема методологии выбора технологических решений по сепарации минерального сырья на основе цифровых технологий. В условиях современной геополитической нестабильности и санкционного давления остро стоит задача технологического суверенитета – снижения зависимости от импортных технологий и актуализации отечественных научных разработок в области цифровых технологий горно-перерабатывающего сектора. Именно поэтому цифровая трансформация, в том числе создание собственных программных продуктов и внедрение инновационных цифровых решений, становится стратегическим приоритетом для развития отрасли.

Среди наиболее эффективных внедрённых цифровых инструментов выделены: имитационное моделирование, использование нейросетевых методов, применение технологий машинного зрения для автоматизации контроля процессов и мониторинга технологических параметров. Подчёркнуто, что в среднем внедрение цифровых технологий повышает качество концентратов (+1-2%), увеличивает извлечение полезных компонентов (+1-3%), снижает энергопотребление (на 5-10%), расход реагентов (на 8-15%) и время простоев оборудования (на 10-20%).

Исследования и внедрение инновационных инструментов цифровизации критически важны для повышения эффективности, экологичности и экономической устойчивости производств в условиях усложнения состава сырья и роста требований к результатам.

Научно обоснованы и разработаны комбинированные инновационные процессы

глубокой комплексной переработки сапонитсодержащих техногенных вод алмазодобывающих предприятий, обеспечивающие получение дополнительных товарных продуктов широко спектра применения, прирост технико-экономических показателей и экологическую безопасность производства.

Впервые показана перспектива использования модифицированных сапонитов для получения высококачественных строительных материалов и сорбентов для извлечения редких, редкоземельных металлов и золота из продуктивных растворов выщелачивания эвдиалитовых и золотосодержащих концентратов и очистки сточных вод горных предприятий от токсичных веществ.

Технологические решения на основе технологической минералогии отличаются традиционностью – разделение руды или промежуточных продуктов на фракции по крупности с последующим их обогащением по различным схемам или подобранной эффективной комбинации известных методов разделения – гравитационных, магнитных, флотационных, гидрохимических, в отдельных случаях с новыми технологическими решениями типа электрохимической (электрофоретической) технологии. Новые технологические решения связаны с развитием технологической минералогии, опирающейся на новейшие возможности аналитического оборудования. Только на основе высокоразрешающих физических и электронно-микроскопических методов анализа появляются возможности глубокого изучения редкометалльных руд и редкоземельных элементов в рудах черных, цветных, благородных металлов, углей и неметаллических полезных ископаемых, которые не рассматривались ранее как новое нетрадиционное минеральное сырье.

Практически все пленарные лекции раскрывают инновационность решений, предлагаемых современной наукой, что является основой дальнейшего тесного сотрудничества учёных и специалистов горно-обогатительных предприятий.

Отмечается актуальность решаемых научных задач, междисциплинарный подход, применяемый в современных исследованиях, важность и высокая практическая значимость получаемых научных результатов, стабильный рост активного участия в научно-исследовательских работах молодых учёных.

Работа конференции проходила в рамках пяти секций.

На секции «Современные технологические решения в процессах переработки минерального сырья» заслушано 9 докладов, из них 1 доклад сделан молодым ученым.

В докладах, представленных на секции, дан анализ становления обогащения полезных ископаемых в СССР в 20-30-х годах (ООО «Исследовательской группы "Информайн"», Москва, РФ) и рассмотрено современное состояние, тенденции и направления развития предприятий по переработке минерального сырья, технологий обогащения, обогатительного оборудования и автоматизации обогатительного производства.

На секции отмечено стремительное развитие автоклавных технологий и предложены высокоэффективные автоклавные технологии растворения платиновых металлов (Институт химии и химической технологии ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», г. Красноярск, РФ).

Дан анализ современного состояния и направлений развития технологий обогащения флюоритовых руд (МГТУ, г. Магнитогорск, ИПКОН РАН, г Москва; РФ); производства железорудных окатышей (ООО «Научно-производственное внедренческое предприятие ТОРЭКС», г. Екатеринбург, Российская Федерация), показаны перспективы технологии магнетизирующего обжига богатых гематитовых руд (ПАО «Северсталь», г. Череповец, РФ), рассмотрены особенности переработки минерального сырья с высоким содержанием тонкодисперсной фракции (МГТУ им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, РФ), предложена технология предварительного обогащения золотосодержащих руд методом оптической сепарации в видимом и ближнеинфракрасном спектре (НПО «ЭРГА», г. Калуга, РФ), показана технологическая эффективность и раскрыт принцип действия сепараторов для идентификации аномально люминесцирующих алмазов (институт «Якутнипроалмаз» АК «АЛРОСА» (ПАО) и ИПКОН РАН, г. Москва).

Рассмотрены преимущества модульного принципа обогащения минерального сырья в условиях Арктики и Субарктики (ИГД Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения РАН, г. Якутск, РФ), позволяющие исключить строительство стационарных обогатительных фабрик. Созданы уникальные сортировочно-обогатительные комплексы, позволяющие получать концентраты с извлечением 98-99 %.

На секции «Технологическая минералогия, рудоподготовка, тонкое и сверхтонкое измельчение минерального сырья» заслушано 27 докладов, из них 10 докладов сделано молодыми учеными.

Технологическая минералогия связана с определением технологических возможностей обогащения руд во всех регионах РФ. Актуальность минералогических работ показана на титаноциркониевых, слюдяных, гранатовых, кианитовых, кварцевых, вольфрамовых рудах, углях, бокситах. Доказана эффективность: промывки при рудоподготовке и оттирке титаноциркониевых песков, лежалых хвостов обогащения, кварцевого и алмазного сырья, селективной дезинтеграции и магнитной сепарации кварцевой и алмазной руд; энергетического воздействия на руду для её разупрочнения перед механическим дроблением и измельчением; восстановительного плавления с разделением расплава на металлическую и силикатную часть.

Предварительное обогащение руд сухими методами в крупнокусковом виде дает возможность обогащать фракции руды по различным экономичным схемам.

Практическими решениями стали минералогические оценки концентратов и хвостов обогащения и определение видов потерь ценных минералов, а также разработка вариантов их исключения. Оригинальным практическим решением стало использование особых природных условий России, позволяющих выполнять послойное замораживание и оттайку хвостов с целью получения чистой оборотной воды. Предложены изменение конструкции дробящих плит щековой дробилки, снижающее ошламование флюоритовой руды, а также дезинтеграция руды многократными воздействиями как вариант преддробления руды.

Разработаны технологические и методические решения по отбору проб крупнокусовых продуктов и подготовке проб с недробимыми включениями,

повышающие представительность опробования и качество балансового учета ценных компонентов.

На секции «Флотация, гравитация, магнитная и электромагнитная сепарация» заслушано 31 доклад, из них 16 докладов сделано молодыми учеными.

Теория флотационных процессов интенсивно развивается в направлении регулирования контрастности разделения путем поиска и подбора новых реагентов. Представлена методология трехступенчатого подбора, состоящая в теоретическом предсказании возможных реагентов, расчете взаимодействий реагентов с минералами и их расхода. На этом пути найдены новые реагенты для флотации сульфидов, благородных металлов, алмазов, слоистых силикатов, флюорита и кальцита, показаны пути активации реагентов с помощью низкотемпературной плазмы и электрохимических процессов, а также созданием композиций реагентов и способами их дозировки в процесс. Рассмотрены теоретические вопросы взаимодействия минеральных частиц с пузырьками воздуха, формы сорбции реагентов на минералах, расчёты поверхностного натяжения и краевых углов смачивания, влияния на процесс флотации ультразвуковой обработки, эмульгирования реагентов и орошения флотационной пены.

Разрабатываются варианты специфического использования индивидуальных свойств минералов, влияющих на флотацию, таких как рудное углистое вещество в золотосодержащих или пирротин в никелевых рудах.

Практические вопросы связаны с технологическими схемами фабрик и принятием решений о разделении руды на фракции или обогащения природной смеси, о предварительном извлечении породных компонентов, о выборе коллективно-селективных или селективных схем обогащения, операций оттирки или вывода отдельных классов крупности руды в дополнительные концентраты. Постоянной работой технологов на действующих фабриках является целенаправленное изменение проектных решений в связи с изменением свойств поступающей руды, испытание новых реагентов или обогатительного оборудования, что приводит к необходимости разработки и использования глубокого машинного обучения современных технических средств управления процессом обогащения.

Развитие обогатительных процессов связано с разработкой новых аппаратов, таких как магнитный гидроциклон, центробежный концентратор.

На секции «Комплексная переработка минерального сырья, гидрометаллургические процессы» заслушано 24 докладов, из них 11 докладов сделано молодыми учёными.

В рамках работы секции академик РАН, доктор физико-математических наук, директор Института металлургии УрО РАН профессор Ремпель Андрей Андреевич, директор Института металлургии УрО РАН, в торжественной обстановке открыл аудиторию имени академика РАН Н.А. Ватолина, в 1973-2018 гг. преподававшего на кафедре химии в УГГУ.

Комплексная переработка минерального сырья предполагает извлечение полезных компонентов из отходов действующих производств, представленных отвалами вскрышных пород и забалансовых руд, хвостами обогатительных фабрик,

шлаками металлургических производств, способствует улучшению технологических и потребительских свойств концентратов обогатительных процессов. В предложенных новых технологических и технических решениях реализованы следующие основные принципы: оптимальное извлечение основных полезных компонентов, минимальные потери с отвальными продуктами, выделение сопутствующих компонентов в самостоятельные виды продукции, использование твёрдых отходов производства.

Общим направлением комплексной переработки является химическое кондиционирование минерального сырья с использованием хлоридного и поликислотного выщелачивания, ультразвуковой обработки и мощных электромагнитных импульсов.

Согласно Указу Президента РФ №166 от 30 марта 2022 года по обеспечению технологической независимости страны, включая технологии получения дефицитных металлов, проведен широкий комплекс исследований: теоретически и экспериментально обоснованы перспективные методы модификации сапонита, обеспечивающие получение сорбентов для извлечения тяжёлых, редкоземельных металлов из продуктивных растворов выщелачивания; предложен метод горячего хлорирования в присутствии воздуха для получения природного высокочистого кварца для полупроводниковой промышленности; изучены содержания главных промышленных компонентов в заскладированной сподуменовый руде Завитинского месторождения и содержания редких элементов в хвостах обогащения Забайкальского ГОКа и разработана пиро- и гидрометаллургическая технология извлечения лития, тантала, ниобия, бериллия.

Предложены экологоэкономические технологии биогидрометаллургии свинцово-цинковых концентратов, биовыщелачивания цветных металлов из лежалых хвостов обогатительного производства. Разработан метод определения степени потребления кислорода при атмосферном окислении биопульпы.

Технологии экоинженерии позволяют обеспечить возможность работы с низкими концентрациями металлов при высокой эффективности извлечения, минимальном образовании отходов при отсутствии вредных выбросов в окружающую среду.

Разработаны технологии переработки золошлаковых отходов сжигания углей, шлаков, золотосодержащих руд двойной упорности, комплексных железных, марганцевых, сульфидных, графитсодержащих и редкометалльных руд, а также технологии получения новых сорбентов, высокочистого кварца и диоксида титана.

Предложены новые эффективные минеральные сорбенты для извлечения золота, а также технологии извлечения золота из пиритсодержащих хвостов флотации и комплексных железомарганцевых руд, технологии предварительного окисления упорных золотосодержащих концентратов, кучного выщелачивания сорбционно-активных золотосодержащих руд.

Показана зависимость извлечения ценных компонентов из золошлаковых отходов от вещественного состава, предложены солеметаллургическая переработка отходов производства карбонатного никеля, технологии извлечения цветных металлов из жидких отходов производства методами биовыщелачивания.

Для подземного скважинного выщелачивания металлов из сульфидных руд предложено применение метода гидрохлорирования.

Разработана технология эффективного извлечения никеля из руды на основе использования комплексообразующих свойств лимонной кислоты, что способствует более полному растворению металла и экологичности процесса выщелачивания.

На секции «Экологические и экономические аспекты процессов переработки техногенного сырья» заслушано 19 докладов, из них 7 докладов сделано молодыми учеными.

Экологические и экономические аспекты процессов переработки техногенного сырья тесно взаимосвязаны. Экологические проблемы связаны с геологической природой техногенного сырья, отличающей его от природных месторождений высокой динамичностью геологических процессов и высокой восприимчивостью к экзогенным геологическим процессам. Скорость преобразований в техногенных телах исключительно высока. Особенно ярким является геохимическое воздействие, что приводит к ускоренному гипергенезу минералов и изменяющимся возможностям их выделения и использования.

Развитие процессов глубокой переработки техногенного сырья идет в направлении углубления пределов металлосодержащих отходов, разработке инновационных технологий рециклинга отходов производства и потребления, повышения добавленной стоимости продуктов из отходов вплоть до их реализации в качестве сырья. Это развитие идёт путём внедрения наилучших доступных технологий (НДТ), основанных на работах, проведённых в производственных условиях.

В законодательстве РФ о недрах нет понятия «техногенное месторождение». В ФЗ-89 «Об отходах производства и потребления» отходами названы вещества, образованные в процессе производства работ, подлежащие удалению, что не позволяет рассматривать отходы в качестве вторичного сырья, а для их использования с целью извлечения полезных компонентов возникает ряд ситуациональных, правовых проблем и дополнительных финансовых затрат, что приводит к экономическим рискам недропользователей и отсутствию возможности внедрения технологий.

Разработаны технологии обогащения или использования лежалых хвостов обогатительных фабрик, шлаков металлургических комбинатов, отвальных кеков, золошлаковых отходов теплоэлектростанций, природных и техногенных минеральных рассолов, нефтяных отходов. Найдены эффективные сорбенты лития, кобальта, никеля, золота, РЗЭ, углеродсодержащих выбросов и нетрадиционного техногенного сырья.

Конференцией отмечается важность результатов научно-исследовательских работ, представленных в докладах на конференции. Практические результаты и предлагаемые технологии представляют несомненный интерес и будут востребованы.

Большая часть докладов была представлена молодыми учёными, что подтверждает преемственность и высокий уровень научных школ в области обогащения полезных ископаемых.

В рамках конференции на каждой из секций проведён конкурс на лучший доклад среди молодых учёных. Конкурсная комиссия выделила 10 научно-исследовательских работ молодых учёных и аспирантов, в которых представлены наиболее интересные

теоретические и экспериментальные результаты в области переработки минерального сырья. Победители награждены дипломами и памятными подарками, дипломантам вручены денежные премии.

ФИО	Организация
<i>Терехин Геннадий Дмитриевич</i>	ПАО «Северсталь», г. Череповец
<i>Никитина Юлия Николаевна</i>	ПАО АЛРОСА, г. Мирный
<i>Шигаева Варвара Николаевна</i>	АО «Ураласбест», Г, Екатеринбург
<i>Сидорович Александра Сергеевна</i>	АО «Механобр инжиниринг», Санкт-Петербург
<i>Соколова Анна Александровна</i>	АО «ГОРМАШЭКСПОРТ», г. Новосибирск
<i>Дорошенко Екатерина Михайловна</i>	Хабаровский ФИЦ, ТОГУ, г. Хабаровск
<i>Чижик Иван Дмитриевич</i>	АО «ИРГИРЕДМЕТ», г. Иркутск
<i>Тимощик Ольга Александровна</i>	ИХТРЭМС РАН, г. Апатиты
<i>Сажина Мария Михайловна</i>	ПНИПУ, г. Пермь
<i>Усенгазиев Улан Усенгазиевич</i>	КГТУ им. Раззакова, г. Бишкек, Кыргызстан

Конференция проходит в непростое для РФ время, когда от представителей науки, производства, бизнеса зависит будущее страны, её экономическое развитие, пополнение материальной базы, и, в итоге, благополучие людей.

По своему содержанию работа конференции является отражением задач, решение которых предусмотрено утверждённой Правительством России «Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2050 года» (распоряжение № 1838-р от 11 июля 2024 г.), направленных на устойчивое долгосрочное обеспечение национальной экономики минеральным сырьём.

В соответствии с поручением Президента РФ В.В. Путина № ПР-1130 от 28.06.2022, постановлением Правительства и Постановлением Президиума РАН № 70 от 11.04.2023 г. по развитию минерально-сырьевой базы остродефицитных металлов для высокотехнологической промышленности, **конференция считает целесообразным:**

- объединить исследования ведущих организаций РАН, отраслевых институтов, вузов, инжиниринговых компаний по разработке экологически безопасных технологий извлечения стратегических материалов из комплексных руд сложного вещественного состава, выделения ценного сырья из гидроминеральных и техногенных источников;

- разработать и обеспечить промышленное производство высокоэффективных отечественных флотореагентов, экстрагентов и сорбентов для их применения в технологиях обогащения и селективного извлечения редких, редкоземельных и критических металлов;

- обеспечить создание нового отечественного оборудования для предварительного обогащения, дезинтеграции и обогащения (дробилки ударного действия, информационные и тяжелосредные сепараторы, флотационные машины и др.)

- разработать достоверные методы анализа и экспресс-анализа нетрадиционных форм нахождения редких, редкоземельных и критических металлов и современные методики in-situ изучения процессов сорбции реагентов, структурно-химических преобразований минералов в условиях физико-химических методов извлечения, растворения и экстракции ценных компонентов (приоритет ИПКОН РАН);

- рассматривать эффективность переработки и монетизацию горнопромышленных отходов как фактор устойчивого развития горнометаллургических компаний и снижения экологических рисков;
- развивать фундаментальные и прикладные исследования в области физических и химических методов обогащения с целью повышения извлечения ценных компонентов в условиях снижения качества минерально-сырьевой базы Российской Федерации.
- рекомендовать координацию и консолидацию исследований по разработке технологических процессов комплексного промышленного использования гидроминерального сырья для извлечения ценных, в том числе стратегически важных, компонентов;
- особое внимание уделить развитию синтеза, производства и применения отечественных реагентов различных классов, в том числе с комплексообразующими группировками класса азотсодержащих производных моно- и дикарбоновых кислот, алкилтиокарбаматов при обогащении редких и стратегических металлов, модифицированного поливинилкапролактама, а также флокулянтов и коагулянтов;
- расширить применение методов моделирования и искусственного интеллекта для совершенствования технологий обогащения, а также для оценки запасов редких металлов в рудном и техногенном сырье;
- считать необходимостью развитие научных и прикладных исследований в области горной экологии при переработке рудного и техногенного сырья;
- рассмотреть возможность проведения совместной работы с Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии по пересмотру (изменению и переутверждению) действующих стандартов на опробование руд и продуктов обогащения с учетом развития теории и практики опробования, а также потребностей горно-обогатительных предприятий в достоверном балансовом учете ценных компонентов;
- внести в Государственную Думу предложения по совершенствованию нормативно-правовой базы переработки отходов и получения дополнительной продукции;
- сформировать рабочую группу под руководством заведующего кафедрой ИРНИТУ Федотова К.В. для анализа имеющейся учебно-методической базы в области ОПИ и координации действий по разработке и модернизации основных образовательных программ высшего профессионального образования с учетом текущих и будущих потребностей предприятий, работающих в областях переработки минерального и техногенного сырья;
- считать целесообразным обратиться в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации по вопросу открытия отдельной специальности «Обогащение полезных ископаемых» высшего профессионального образования в Общероссийском классификаторе специальностей по образованию. Данная специальность имеется в области среднего профессионального образования - 21.02.18 «Обогащение полезных ископаемых». Кроме этого, имеется научная специальность 2.8.9. «Обогащение полезных ископаемых» в системе подготовки кадров высшей

квалификации (кандидат и доктор наук);

- провести 50-ю, юбилейную, Международную конференцию Плаксинские чтения – 2026 «Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки природного и нетрадиционного минерального сырья» 21-25 сентября 2026 г. на площадке Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения РАН.

Работа Международной конференции «Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки природного и нетрадиционного минерального сырья» (Плаксинские чтения – 2025) освещалась в средствах массовой информации (онлайн ресурс УГГУ). Материалы Международной конференции опубликованы в сборнике «Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки природного и нетрадиционного минерального сырья» (Плаксинские чтения–2025), г. Екатеринбург, 29 сентября – 04 октября 2025 г.: материалы международной конференции – Изд-во ИП Русских А.В., 524 с., постатейно размещаются на сайте научной электронной библиотеки (elibrary.ru), интегрированной с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ), электронная версия доступна на сайте Плаксинских чтений.

Совещание определило решение экологических проблем одной из главных задач горно-обогатительных предприятий. Для этого необходимо внедрять:

- очистку до ПДК шахтных, подотвальных и других технологических вод с извлечением ценных компонентов;
- разработку и внедрение экологически безопасных малоотходных технологий комплексного использования добытой руды, техногенных месторождений и отходов горно-обогатительных предприятий;
- применение экологически безопасных флотационных реагентов, получение и использование концентратов предельно высокого качества.

Научный совет РАН по проблемам обогащения полезных ископаемых выражает благодарность ФГБОУ ВО УГГУ в лице ректора Батрака Г.И. за поддержку и организацию Международного форума на высоком научно-техническом уровне.

Оргкомитет и участники конференции выражают признательность за поддержку Группе компаний «ТОМС», «Русской медной компании», «Уральской горнометаллургической компании», Управляющей Компании «Полиметалл», ООО «Берёзовский рудник», ПАО «Ураласбест», ООО «НПК СПИРИТ», АО «НПК «Механобр-техника», ООО «Эрга», ООО «Таилс», ТД «Элма Asterion», ОАО «Уралмеханобр», ООО «УралАктив».

Оргкомитет и участники конференции благодарят за информационную поддержку в организации Международной конференции, Издательский Дом «Руда и Металлы» и обращаются с просьбой к ИД «Руда и Металлы», редакциям журналов «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых», «Вестник ЗабГУ», «Маркшейдерия и недропользование», «Горные науки и технологии», «Горный журнал. Известия вузов» и других специализированных высокорейтинговых журналов опубликовать на своих страницах наиболее интересные доклады.