



**ЦЕНТР**

**ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА  
НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Москва, 2009**

Научно-внедренческий Центр экспертных систем технологического аудита недропользования предлагает:

- минералого-технологические исследования вещественного состава природного и техногенного минерального сырья с оценкой извлекаемой ценности и уровня неизбежных технологических потерь;

- оценку возможности и разработку технологии крупнокускового обогащения (предконцентрации);

- разработку оптимальных схем рудоподготовки и обогащения;

- разработку технологии извлечения ценных компонентов из упорных руд, концентратов, промпродуктов методом бактериального выщелачивания;

- разработку технологии полной утилизации глубокой переработки отходов металлургических производств (шлаков, шламов, пиритных огарков);

- технологический аудит обогатительных фабрик;

- разработку рационального комплекса технологических решений, направленных на повышение эффективности освоения месторождений твердых полезных ископаемых;

- разработку технологических регламентов с исходными данными для проектирования и разработки ТЭО. Составление технологической части ТЭО разведочных кондиций к отчету по подсчету запасов твердых полезных ископаемых.

В рамках услуг по проектированию ООО "НВП Центр-ЭСТАgeo" выполняет в качестве соисполнителя совместно с зарубежными и отечественными подрядчиками:

- обоснование сроков строительства и объёмов инвестиций;

- ТЭО (проекты) строительства (реконструкции);

- подготовка Рабочей Документации для строительства (реконструкции);

- ведение Авторского Надзора за строительством (реконструкцией) горнорудных и металлургических производств (технологическое сопровождение проектирования предприятия);

- технический и технологический инжиниринг по оборудованию. Комплексное обеспечение инжиниринговыми услугами по выбору основного и вспомогательного оборудования;

- пуско-наладочные работы. Совокупность инженерных услуг с привлечением специалистов завода производителя оборудования по качественному монтажу в соответствии с заводскими рекомендациями, единичное опробование оборудования;

- оптимизация технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом. Совокупность технических и технологических настроек оборудования и цеховых переделов, обеспечивающих выход производства на параметры, предусмотренные проектом и технологическим регламентом;

- техническое сопровождение для решения возникающих вопросов в процессе эксплуатации производства.

За последние 15 лет Центром выполнены минералого-технологические исследования более 400 проб рудного и нерудного минерального сырья, разработан новый подход к технологической оценке минерально-сырьевых объектов, обоснованию их извлекаемой ценности исходя из особенностей вещественного состава и контрастности технологических свойств и с учетом интенсификации основных сепарационных процессов и процесса выщелачивания.

Достойная деловая репутация в области технологической оценки минерального сырья завоёвана нами при выполнении работ по заказу таких известных компаний, как «Норильский никель», «Полюс Золото», А/С «Амур», «Mineral group», «ЕвразХолдинг», «Алроса», «Питер Хамбро Майнинг», «Руссдрагмет», «Башкирская золотодобывающая компания», УК «Золотые проекты» и многих других.

Центр является членом НП НАЭН. Специалисты Центра являются экспертами ГКЗ, ЦКР Роснедра, Ростехнадзора, Роснауки, Центра региональных программ научно-технического сотрудничества при Президиуме РАН. Руководитель Центра – Т.В. Башлыкова является членом ЦКР Роснедра и входит в состав Совета Общества экспертов России по недропользованию (ОЭРН).

Центр располагает самым современным оборудованием для решения сложных технологических задач – от радиометрического крупнокускового обогащения до биотехнологического передела упорного сырья, селективной мокрой и сухой рудоподготовки.

Технологии, которые мы предлагаем:

- ресурсосберегающие;
- экологически безопасные;
- устойчивые к изменению вещественного состава;
- позволяющие повысить глубину переработки минерального сырья.

Центр приглашает Вашу организацию к сотрудничеству.



## Минералого-технологическое изучение пробы и прогнозная оценка ее обогатимости

В процессе исследований определяются:

- Химический, элементный и фазовый состав исходной пробы, продуктов обогащения, ценных компонентов;
- минеральный состав пробы;
- гранулометрический состав пробы с седиментационным окончанием и оценкой распределения ценных, попутных и вредных компонентов по крупности;
- гравитационно-магнитное фракционирование классифицированного по крупности материала пробы с оценкой распределения ценных, попутных и вредных компонентов;
- характер вкрапленности золота (ценных минералов);
- текстурно-структурные и структурно-фазовые характеристики руды (с привлечением автоматического оптико-геометрического анализа);
- морфология частиц золота и других минералов;
- состояние поверхности ценных минералов;
- пробность золота;
- параметры раскрытия фаз, содержащих ценные компоненты;
- прогнозные показатели извлекаемости ценных компонентов различными методами;
- предельно возможные технологические показатели;
- уровень неизбежных технологических потерь;
- степень контрастности технологических свойств.

По окончанию исследований даются рекомендации:

- по обогатительным методам и оборудованию;
- по рациональной технологической схеме рудоподготовки и обогащения;
- по обоснованию неизбежных потерь металлов, связанных с особенностями вещественного состава.

Также может быть выдан технологический паспорт-сертификат на изученное минеральное сырье по его извлекаемой ценности.

## Оценка возможности крупнокускового обогащения (предконцентрации)

Оценка крупнокусковой (радиометрической) обогатимости. Обоснование эффективных признаков разделения. Обоснование внедрения крупнопорционной сортировки руд в транспортных емкостях, использования радиометрических методов контроля качества дробленой руды на ленточных транспортерах и радиометрических методов крупнокусковой сепарации для разделения руды на технологические сорта. Оценка возможности выделения пустой породы и грубого (в некоторых случаях – готового) концентрата и оптимизации питания обогатительного передела по содержанию ценных компонентов.

Наработка технологических сортов в условиях укрупненно-лабораторных испытаний методами крупнокускового обогащения для дальнейших исследований их обогатимости либо металлургических свойств.

## **Селективное раскрытие ценных компонентов**

При селективном дроблении и измельчении воздействие на минеральные фазы происходит по микротрещинам, граням спайности, что обеспечивает селективность их раскрытия и, как следствие, образование меньшего количества сrostков и изменение их качественного состава. Центр использует для повышения степени раскрытия ценных минералов центробежно-ударные дробилки, которые позволяют совместить в одной операции стадию мелкого дробления с первой стадией измельчения, получив при этом материал крупностью менее 5 мм с минимальным выходом шламов. Такая крупность рудного материала эффективна для дешевого гравитационного процесса – отсадки, в результате которой тяжелые минералы (минеральные комплексы) можно извлечь в концентрат (промпродукт), получив при этом отвальные хвосты.

Особенно наглядно преимущества использования центробежно-ударных аппаратов можно проследить на золотосодержащих рудах. Центром проведены исследования на золото-кварцевых и золото-сульфидно-кварцевых рудах, показавшие, что применение аппаратов центробежно-ударного типа позволяет существенно увеличить долю раскрытого золота в измельченном материале по сравнению с традиционными щековыми дробилками и мельницами.

## **Интенсифицирующее влияние физических воздействий на сепарационные процессы**

Центр использует для интенсификации сепарационных процессов кавитационную обработку минерального сырья.

Кавитация, при которой образуется множество воздушных пузырьков, излучающих ударную волну в местах естественных неоднородностей, способствует разрушению минеральных агрегатов.

В распоряжении Центра имеются несколько установок работающих в акустическом и гидродинамическом режиме.

Кавитация применяется для:

- интенсивной дезинтеграции минеральных комплексов;
- обесшламливания материала;
- интенсификации процессов промывки за счет эффективного отделения глинистых частиц;
- очистки минеральных зерен от гидроксидных пленок;
- интенсификации процесса флотации за счет снятия с поверхностного слоя минералов оксидных пленок;

- интенсификации процесса выщелачивания за счет повышения эффективности воздействия выщелачивающих агентов на минеральные частицы;
- очистки поверхности минеральных фаз от продуктов переосаждения в процессе выщелачивания.

Применение кавитационного воздействия для золотосодержащих руд позволяет повысить долю цианируемого золота на 20-25%, благодаря эффективному разрушению агрегатов и сростков золота с породообразующими минералами, а также высвобождению золота из трещин.

### **Разработка оптимальных схем обогащения**

Разработка и обоснование основных технологических вариантов переработки на основе данных об особенностях вещественного состава минеральных ресурсов.

Проверка основных вариантов технологий переработки минерального сырья (в т.ч. после предконцентрации) магнитными, электрическими, гравитационными и флотационными методами. Проверка вариантов комбинированных схем обогащения с использованием гидрометаллургических и биохимических процессов.

Подбор технологических режимов, установление величин удельных материальных затрат, определение скорости процессов и достижимых технологических показателей в лабораторном режиме.

### **Бионанотехнологии**

В Центре создан уникальный биотехнологический участок с Музеем живых культур из более 100 ассоциаций микроорганизмов. Разработаны технологии биовыщелачивания бедных никелевых руд, сурьмяных, медных, цинковых, массивных полиметаллических золотосодержащих руд, концентратов, промпродуктов, техногенных ресурсов в вариантах: кучного, чанового, в тонком слое и под заливом.

Впервые в мировой практике в 2008г. в опытно-промышленных условиях реализована предложенная Центром биотехнология полной утилизации пиритных огарков на пробе массой 2500 т (Башкортостан). В лабораторных условиях технология глубокой переработки с использованием микроорганизмов проверена на различных отходах металлургического производства (шлаках, шламах, огарках, кеках) и хвостах обогащения.

В процессе переработки могут быть получены наноматериалы в виде оксидов металлов и порошков самих металлов. Прозрачные пигменты, полученные при бактериальном выщелачивании техногенного сырья, превосходят по технологическим свойствам пигменты химического окисления, которые на международном рынке стоят более 10 тыс. долларов за 1 т.

### **Оценка эффективности действующих производств (технологический аудит)**

Оценка эффективности технических и технологических решений на действующих обогатительных производствах на основе комплексного изучения работы отдельных операций и технологических схем в целом, в том числе с использованием методов технологической минералогии.

Результатом технологического аудита являются обоснованные рекомендации:

- по повышению извлечения основных и попутных ценных компонентов;
- по улучшению сортового состава концентратов;
- по снижению эксплуатационных затрат;
- по оптимизации технологических процессов.

Центр выполнил работы по технологическому аудиту следующих обогатительных фабрик: Рябиновая ОФ, фабрика старательской артели «Амур», Покровский рудник, Александринская ОФ; двух фабрик, перерабатывающих кварцевые пески и других горноперерабатывающих производств.

### **Апробация научно-методической деятельности**

Научно-методические разработки Центра в сфере рационального недропользования опубликованы в шести монографиях, в более 200 научных статьях (в том числе изданиях Госстандарта РФ), зарегистрированы в 62 «ноу-хау», в одиннадцати патентах РФ; доложены на более чем 40-ка научно-практических тематических конференциях России и стран СНГ, международных конгрессах и симпозиумах.

Наши контакты:

тел / факс (495) 236-56-54

E-mail: [mail@estageo.ru](mailto:mail@estageo.ru),

<http://www.estageo.ru>