

РЕШЕНИЕ
Всероссийской научно-практической конференции
«Новые технологии в науке о Земле и горном деле»
7-12 сентября 2012г

ГОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр РАН, Институт горного дела СО РАН, Научный совет Российской академии наук по проблемам прикладной геофизики провели Всероссийскую научно-практическую конференцию «Новые технологии в науке о Земле». Конференция состоялась 9 – 22 сентября 2012 г. на базе ГОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

В конференции участвовали 103 человека (из них 48 молодых ученых) из 19 организаций, в том числе 5 академических институтов, 10 ВУЗов, 4 горно-обогатительных и акционерных обществ.

В работе конференции приняли участие 5 действительных членов Российской академии наук, 32 докторов наук, 53 кандидата наук. На конференции заслушано 5 пленарных лекций. На пяти секциях были представлены 81 доклад, посвященный новым технологиям в науке о Земле и горном деле. В работе конференции обсуждено 26 стендовых докладов.

Совещание считает, что для минерально-сырьевого сектора экономики на фоне истощения запасов богатых месторождений цветных и благородных металлов и вовлечения в отработку более бедных, сложно структурных и недостаточно разведанных, труднообогатимых руд, техногенных запасов все четче проявляется актуальность провозглашенного в РФ стратегического курса на модернизацию.

Совещание считает целесообразным системное совершенствование технологии добычи и переработки сложноструктурных, изменчивых по качеству и обогатимости руд, учитывающее технологические особенности всего спектра вовлекаемых в отработку руд. В этих условиях существенно возрастает роль фундаментальных наук и технологического картирования руд, которое должно регламентировать не только технологию обогащения, но и добычи, формирования и стабилизации качества добываемых типов руд.

Современная технология добычи формирования и стабилизации качества руд на стадии горных работ должна обеспечивать селективную выемку руд сложноструктурных залежей и доведение технологических типов до уровня определенного технологическим регламентом обогатительного передела. Современные технологии добычи руд в составе АСУ ТП, экспертных, саморазвивающихся систем должны широко использовать возможности средств вычислительной техники и коммуникаций, средств высокоточного позиционирования

воздействия горного оборудования на массивы пород и горную массу в забое для уточнения локализации технологических типов руд и их селективной выемки. Современная технология переработки многокомпонентных труднообогатимых руд должна обеспечивать вскрытие тонкодисперсных полезных компонентов. Возрастает роль информационного обеспечения сложных процессов горных работ и переработки. В этой связи существенно возрастает практическая ценность и значимость работ представленных на конференции:

1. Создание нетрадиционных энергетических методов селективной дезинтеграции тонкодисперсных минеральных комплексов благородных металлов (ИПКОН РАН), а также разработки комбинированных физических и биохимических методов вскрытия тонкодисперсного минерального сырья (ИПКОН РАН, Институт геологии и природопользования ДВО РАН).

2. Разработки и использования новых селективных к золоту реагентов и их сочетаний для флотации тонковкрапленного золота из труднообогатимых золотосодержащих руд (ИПКОН РАН).

3. Создания перспективных комбинированных процессов переработки молибден и вольфрамсодержащего техногенного сырья (Читинский филиал института горного дела СО РАН).

4. Современных методов, технологии вскрытия и безопасной отработки сложноструктурных месторождений (КБГУ, Читинский филиал ИГД СО РАН, ЮРГТУ, РГГУ им.С.Орджоникидзе).

5. Разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами горных работ, рудосортировки и переработки руд (КБГУ, ЭГОНТ, ЮгЦветметавтоматика).

6. Разработки автоматизированных систем проектирования горных работ для карьеров (КБГУ, ЮРГТУ, ЮгЦветметавтоматика).

7. Совершенствование технологий обогащения тонкодисперсного апатит-карбонатного сырья (ГИ КНЦ РАН, ОАО «Ковдорский ГОК»).

8. Использование методов физической химии для решения задач рекуперации отработанного бурового алмазного инструмента с извлечением алмазов и металлических компонентов твердосплавной матрицы, извлечения вольфрама, молибдена и других ценных компонентов из техногенных образований (КБГУ)

9. Радиометрические методы сортировки руд цветных, редких и черных металлов (Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург.)

Совещание считает, что необходимо системное совершенствование технологии добычи и переработки сложноструктурных, изменчивых по качеству и обогатимости руд, учитывающее технологические особенности всего спектра вовлекаемых в отработку руд.

В этих условиях существенно возрастает роль технологического картирования, которое должно регламентировать не только технологию обогащения, но и добычи, формирования и стабилизации качества всех добываемых типов руд. Современная технология добычи формирования и

стабилизации качества руд на стадии горных работ должна обеспечивать селективную выемку руд сложноструктурных залежей и доведение технологических типов до уровня определенного технологическим регламентом обогатительного передела. Современная технология переработки многокомпонентных труднообогатимых руд должна обеспечивать вскрытие тонкодисперсных полезных компонентов. Современные технологии добычи и переработки руд должны широко использовать возможности средств вычислительной техники и коммуникаций в составе АСУ ТП, экспертных, саморазвивающихся систем. Возрастает роль информационного обеспечения сложных процессов горных работ и переработки. Это предполагает использование средств высокоточного позиционирования оборудования для уточнения локализации технологических типов руд и их селективной выемки. При этом необходимо отметить нехватку на предприятиях высококвалифицированных специалистов в области вычислительной техники, обладающих глубокими знаниями процессов добычи и переработки сложно структурных и недостаточно разведанных, труднообогатимых руд, техногенных запасов.

Для создания оптимальных условий совместных научно-исследовательских работ ИПКОН РАН и КБГУ целесообразно на базе КБГУ создать совместную с ИПКОН РАН и КБГУ лабораторию фундаментальных и прикладных исследований по нанотехнологиям «Нанотехнологии исследования и глубокой переработки минерального сырья» и другим приоритетным направлениям в области добычи и переработки полезных ископаемых.

Целесообразно расширить совместные работы НПК ЮгЦветметавтоматика с научно образовательным центром ИГД СО РАН и КБГУ по созданию АСУ ТП процессов горных работ и переработки руд, подготовки высококвалифицированных научных кадров.

Совещание считает:

Целесообразным использование результатов исследования Института физики земли им. Шмидта и БНО ИЯИ РАН в области изучения тепловых процессов района Приэльбрусья для развития альтернативной энергетики, в частности поэтапного использования результатов НИР с совмещением продолжения исследований на объектах опытной эксплуатации.

Конференция отмечает, что в настоящее время отсутствуют скоординированные действия ученых геофизиков, сейсмологов и геохимиков в Республиках Северного Кавказа. В докладах, заслушанных на конференции, с современных позиций были проанализированы научные результаты теоретических и экспериментальных исследований по аномальным сейсмическим, вулканическим и электромагнитным возмущениям, включая и вулканические дрожания, которые удается наблюдать в Северокавказском регионе. Установлено, что на современном этапе резко возрастает роль наблюдательной геофизики при решении многих

народно-хозяйственных задач, связанных с предсказанием крупных сейсмических и вулканических событий и катастроф. Все фундаментальные и прикладные исследования в этой научной области имеют важное государственное значение и предусматривают:

- широкомасштабное изучение природы и пространственного распределения неоднородностей земной коры и верхней мантии районов с разной сейсмической и вулканической активностью, включая территорию Северного Кавказа, и всю территорию Республики Абхазия;

- развитие существующих региональных геофизических и сейсмических станций на территории России, включая и создание новой геофизической обсерватории на территории Республики Абхазия. Эта обсерватория могла бы быть размещена в подземных пещерах, где имеются все условия организации геофизических наблюдений с целью осуществления мониторинга наиболее активной в сейсмическом отношении территории Кавказа, включая и район Большого Сочи.

Совещание отмечает, что удорожание энергоресурсов выводят за пределы рентабельности значительную часть горно-обогатительных предприятий цветной металлургии. Истощение запасов богатых руд и неизбежное вовлечение в отработку более бедных, сложноструктурных и недостаточно разведанных, труднообогатимых руд требует резкого увеличения объемов переработки и ведет к росту энергозатрат, удорожанию производства, усилению нагрузки на окружающую среду. Для повышения эффективности горно-обогатительного производства нужны принципиально новые подходы к совершенствованию технологии добычи и переработки. В частности это актуально и для месторождений вольфрама.

Экономика РФ испытывает дефицит вольфрама, запасы действующих добывающих предприятий стремительно истощаются, а возможности экспорта ограничиваются. В ближайшие годы ситуация будет только усложняться.

Основные запасы РФ вольфрамсодержащих руд сосредоточены вокруг Тырнаузского месторождения и составляют 570 тыс.т. WO_3 , при среднем содержании WO_3 около 0.16%.

Объекты, сооружения, оборудование представляющие старую технологию переработки руд Тырнаузского вольфрамо-молибденового комбината на сегодняшний день не сохранились.

Существовавшее в 90-е годы горно-обогатительное производство ориентировано на использование весьма энергозатратной технологии переработки руд, включающей механическое дробление – измельчение всей добываемой рудной массы. В условиях вовлечения в процесс добычи и переработки бедных труднообогатимых руд это не эффективно. Нужна современная технология добычи формирования и стабилизации качества руд на стадии горных работ, обеспечивающая методами предконцентрации доведение технологических типов руд до уровня, определенного технологическим регламентом, обогатительного передела.

Новая технология добычи и переработки руд должна быть

ориентирована на комплексное использование рудной и нерудной составляющей запасов месторождения. По старой технологии попутно с вольфрамовым и молибденовым концентратами получали медно-висмутовый концентрат, в который извлекались Cu, Bi, Ag, Au. Однако извлечение Bi, Ag, Au осуществлялось не в полном объеме, что объясняется недостаточной изученностью локализации минеральных форм ценных компонентов в различных типах руд. При этом необходимо отметить, что до 40% золота содержится в тонковкрапленном виде, требующем использования специальных технологий рудоподготовки, увеличивающих степень раскрытия тонковкрапленных ценных компонентов, а также усовершенствование реагентных режимов флотации с использованием эффективных реагентов для флотации золотосодержащих сульфидов.

Представленные результаты научных и научно-практических исследований свидетельствуют о наличии теоретической базы не только для дальнейшего совершенствования и интенсификации существующих технологических процессов, но и для создания принципиально новых процессов добычи, глубокой переработки и обогащения различных типов минерального сырья. Они позволят повысить качество и обеспечить комплексность использования сырья, снизить энергоемкость получения товарной продукции, ее себестоимость и решить насущные экологические проблемы горно-обогатительного производства и в частности решение следующих задач:

- минералого-технологического картирования, направленного на решение проблем комплексного использования минерального сырья и техногенных отходов производства;
- совершенствование технологии вскрытия и безопасной отработки сложноструктурных залежей;
- создание АСУ ТП добычи и переработки руд на основе широкого использования экспертных, саморазвивающихся систем для постоянного уточнения технологического картирования руд и оптимизации режимов управления производственными процессами;
- совершенствование технологий рудоподготовки, рентгенолюминесцентной радиометрической и фотометрической сепарации;
- совершенствование технологий по вовлечению тонкодисперсных минеральных фракций в переработку для обеспечения полноты использования полезных ископаемых;
- совершенствование прогрессивных методов физико-химического, энергетического воздействий при переработке труднообогатимого рудного и нерудного сырья;
- разработка технологий кучного, подземного, автоклавного и бактериального выщелачивания для бедного и упорного сырья;
- разработка новых прогрессивных технологий по глубокой переработке нерудных полезных ископаемых с целью улучшения их технологических свойств и извлечения из них попутных компонентов;

- внедрение технологий селективного извлечения ценных компонентов, очистки сточных и кондиционирования оборотных вод;
- создание и внедрение современного оборудования для процессов рудоподготовки и современных высокоэффективных способов обогащения;
- создание комбинированных технологий, включающих различные способы обогащения и гидрометаллургии, для повышения извлечения полезных компонентов и качества получаемых концентратов.

Тырныаузское месторождение уникально по запасам, залегающему наличию технологических типов многокомпонентных руд, требующих индивидуального подхода в процессе добычи и переработки. Поэтому возобновление разработки месторождения возможно только на основе нового предприятия, использующего принципиально новые высокоэффективные технологии добычи и переработки руд.

Совещание считает целесообразным рекомендовать к рассмотрению концепцию развития горно-металлургического комплекса Кабардино-Балкарской республики.

Концепция развития горно-металлургического комплекса КБР

Актуальность Дальнейшее развитие Приэльбрусья как горнолыжного курорта требует громадных капитальных вложений, прежде всего в транспортную инфраструктуру. Быстрая окупаемость этих вложений возможна только при комплексном развитии региона как курортного и промышленного центра.

Экономика РФ испытывает дефицит вольфрама, запасы действующих добывающих предприятий стремительно истощаются, а возможности экспорта ограничиваются. Появилась тенденция снижения кондиций на содержание WO_3 , и новые перспективные технологии добычи и переработки. Это делает рентабельными ранее остановленные производства.

Основные запасы РФ вольфрамсодержащих руд сосредоточены вокруг Тырныаузского месторождения и составляют 570 тыс.т. WO_3 , при среднем содержании WO_3 около 0.16% .

Существовавшее в 90-е годы горно-обоганительное производство ориентировано на использование весьма энергозатратной технологии переработки руд, включающей механическое дробление – измельчение всей добываемой рудной массы.

Поэтому возобновление разработки месторождения возможно только на основе нового предприятия, использующего принципиально новые высокоэффективные технологии добычи и переработки руд.

В тоже время, как показывает успешный опыт повышения эффективности работы крупнейших в России горно-обоганительных комбинатов, например, черной металлургии, комплексное использование рудных и нерудных минеральных ресурсов, в том числе и вскрышных пород в разы увеличивает рентабельность производства. Поэтому разработка системных решений по комплексному использованию минерального рудного

и нерудного сырья вокруг Тырныаузского месторождения на основе принципиально новых технологий является весьма актуальной задачей.

Главная идея обеспечения эффективности проекта

1. Использование специальных, принципиально новых технологий формирования и стабилизации качества руд на стадии горных работ обеспечит рентабельное вовлечение в добычу кроме балансовых руд, ранее потерянных из техногенных зон, так и руд попутной добычи.

Как показали промышленные испытания установки рентгенолюминесцентной сепарации на карьере «Мукуланский» в 1990-1992гг и более поздние исследования, использование технологии рудосортировки на стадии горных работ позволит вовлекать в добычу руды с нижним пределом содержания WO_3 0.060 – 0.070%, в результате сортировки которых выделяется обогащенный продукт, объем которого составит 20-25% от исходного. Содержание полезного компонента в обогащенном продукте в 2.8-3.2 раза выше, чем в исходной руде. Выход отвальных пород составит до 75 - 85%. Содержание WO_3 в хвостовом продукте рудосортировки не должно превышать 0.022 – 0.028%. Это обеспечит подачу на обогатительную фабрику исходной рудной массы с нижним пределом содержания WO_3 выше 0.2%. Для повышения эффективности предлагается полезное использование отходов кусковой рудосортировки. Учитывая, что кусковая сортировка предполагает предварительное дробление и классификацию исходной горной массы, то хвостовой продукт сепарации является идеальным сырьем для:

- производства щебня различных марок и групп (М400 – М1400), в том числе щебня высокого качества с пределом прочности на одноосное сжатие более 2000 кг/см² ;
- производства мраморной крошки и других строительных материалов.

2. Комплексное использование рудной составляющей минерального сырья:

Разработка руд близлежащих второстепенных месторождений малыми предприятиями, использующими специальные технологии, учитывающие технологические особенности руд и обеспечивающие максимальное комплексное использование сырья:

- Молибденитовых руд с золото-серебро-полиметаллическим попутным оруденением; в штокверках Гитчетырнаузского месторождения;
- Золото-теллуридно-висмутовым оруденением в скарнах Аномалии №3;
- Шеелитовых руд с попутным золото-висмутовым оруденением в скарнах пика Веры;
- Оловянно-висмутовых руд Мукуланского месторождения;

Этапы выполнения работ:

1. Создание малых предприятий по добыче, переработке минерального нерудного сырья и использованию в производстве строительных и конструкционных материалов.
2. Вскрытие месторождения, строительство инфраструктуры горно-обогатительного предприятия на основе использования принципиально новых технологий.

Создание инфраструктуры горных цехов с комплексом рудосортировки на стадии горных работ, полезного использования обогащенного и хвостового продукта. Вскрытие и подготовка руды к добыче.

Создание инфраструктуры обогатительной фабрики с комплексом доводки грубых концентратов методом выщелачивания.

3. Создание малых предприятий по добыче, переработке минерального рудного и не рудного сырья на второстепенных месторождениях:
 - Молибденитовых руд с золото-серебро-полиметаллическим попутным оруденением; в штокверках Гитчетырнаузкого месторождения;
 - Золото-теллуридно-висмутовым оруденением в скарнах Аномалии №3;
 - Шеелитовых руд с попутным золото-висмутовым оруденением в скарнах пика Веры;
 - Оловянно-висмутовых руд Мукуланского месторождения;
 - Добыче и обработке облицовочного камня – гранитов Эльджуртинского массива;
 - Производства щебня различных марок и групп (М400 – М1400), в том числе щебня высокого качества с пределом прочности на одноосное сжатие более 2000 кг/см²;
 - Добыче и переработке отвалов и хвостов обогащения.
4. Развитие транспортной инфраструктуры. Реконструкция автомобильной дороги г. Баксан п. Азау. Строительство железной дороги до г. Тырнауз.

Общие выводы

Совещание считает правильным и перспективным для дальнейшего развития принятый формат конференции, когда участвуют ученые разных направлений, представляющие ведущие научные организации РФ в т.ч. представители фундаментальных наук.

Совещание считает весьма целесообразным ежегодное проведение Всероссийской научно-практической конференции «Новые технологии в науке о Земле и горном деле» с широким участием ученых представителей фундаментальных наук в области физики, химии, микробиологии, математики и ученых, работающих на стыках наук.