

**РЕШЕНИЕ**  
**Всероссийской научно-практической конференции**  
**«Новые технологии в науке о Земле и горном деле»**  
**г. Нальчик 21-24 марта 2011 г.**

ГОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Учреждение Российской академии наук 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 и горном деле». Конференция состоялась 21-24 марта 2011 г. в г. Нальчик на базе ГОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

В конференции участвовали 82 человека (из них 28 молодых ученых) из 18 организаций, в том числе 5 академических институтов, 10 ВУЗов, 3 горно-обогатительных и акционерных обществ.

В работе конференции приняли участие 5 действительных членов Российской академии наук, 21 докторов наук, 43 кандидата наук. На конференции заслушано 5 пленарных лекций. На пяти секциях были представлены 32 доклада, посвященные новым технологиям в науке о Земле и горном деле. В работе конференции обсуждено 10 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. 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 Тырныаузского месторождения и составляют 570 тыс.т. WO<sub>3</sub>, при среднем содержании WO<sub>3</sub> около 0.16%.

Объекты, сооружения, оборудование представляющие старую технологию переработки руд Тырныаузского 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 весьма 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, обогащительного 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 позволяют повысить качество и обеспечить комплексность использования сырья, снизить энергоемкость получения товарной продукции, ее себестоимость и решить насущные экологические проблемы горно-обогащительного производства.

**Совещание отмечает** важные результаты научно-исследовательских работ в области:

1. Создания нетрадиционных энергетических методов селективной дезинтеграции тонкодисперсных минеральных комплексов благородных металлов (Институт проблем комплексного освоения недр РАН), а также разработки комбинированных физических и биохимических методов вскрытия тонкодисперсного минерального сырья (УРАН 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 труднообогащаемых золотосодержащих руд (УРАН ИПКОН РАН).

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

4. Современных методов, технологии вскрытия и безопасной отработки сложноструктурных месторождений (Треста Промстрой, 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 (ЮгЦветметавтоматика).

6. Создания радиометрических сепараторов (ЭГОНТ).

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

8. Разработки технологий повышения эффективности разработки нефтеносных и газовых месторождений на материковой части и на шельфе Баренцева и Печорского морей (Горный институт Кольского научного центра РАН, Петрозаводский государственный университет, г. Апатиты).

### ***Совещание считает:***

1. 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.

2. Тырныаузское месторождение уникально по запасам, залеганию 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. Представленные результаты научных и научно-практических исследований свидетельствуют о наличии теоретической базы и положительного практического опыта 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. Использование научного потенциала УРАН ИПКОН РАН, ИГД СО РАН, КБГУ, ЮгЦветметавтоматика, МГУ, ЭГОНТ, НПИ, РГГУ им. С.Орджоникидзе, ГИ КНЦ РАН, ПГУ обеспечивает 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 автоклавного выщелачивания, а также энергетических 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.

***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 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** рекомендовать к рассмотрению концепцию развития горно-металлургического комплекса Кабардино-Балкарской республики.

### **Концепция развития горно-металлургического комплекса КБР**

**Актуальность** Становление Приэльбрусья как крупнейшей зоны высокогорного отдыха, туризма, горнолыжного курорта стало возможно благодаря строительству инфраструктуры вокруг Тырныаузского вольфрамо-молибденового комбината. 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. В ближайшие годы ситуация будет только усложняться. Китай главный поставщик вольфрама резко увеличил его внутреннее потребление, ввел пошлины на экспорт. В тоже время цены на вольфрам на мировом рынке за последние годы удвоились и составляют за 1 т концентрата до 39 000\$ US. Появилась тенденция снижения кондиций на содержание  $WO_3$ . 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-обогатительных 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, 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 отвалных 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 (M400 – M1400), в том числе щебня высокого качества с пределом прочности на одноосное сжатие более 2000 кг/см<sup>2</sup>;
- производства мраморной крошки.

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 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/см<sup>2</sup>;
  - Добыче и переработке отвалов и хвостов обогащения.
4. Развитие транспортной инфраструктуры. Реконструкция автомобильной дороги г. Баксан п. Азау. Строительство железной дороги до г. Тырнауз.