

**ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ  
"ВЕСТНИК ОГГИГИ РАН" № 1(16)'2001, с. 93-96**

**ОФИЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ**

**ОТЧЕТЫ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ РАН ОБ ОСНОВНЫХ  
РЕЗУЛЬТАТАХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ВАЖНЕЙШИХ  
ДОСТИЖЕНИЯХ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ ЗА 2000 г.  
(ГИН РАН, ИГЭМИ ОИФЗ РАН, ИЛОВМ РАН, ГЕОХИ РАН,  
МИТП РАН, ИДГ РАН, ГИ КНЦ РАН, ГоИ КНЦ РАН, ИППЭС  
КНЦ РАН, ИГ КарНЦ РАН, ИГ ДагНЦ РАН, ИГД УрО РАН, ИГ  
УрО РАН, ИГиГ УрО РАН, ИГ КомиНЦ УрО РАН, ИГДС СО РАН,  
ИПНГ СО РАН, КТИ ГЭП СО РАН, ИГД ДВО РАН, ОРГиГ  
АмурНЦ ДВО РАН)**

УДК 550.3:001.89

Опубликовано 25 марта 2001 г.

URL: [http://www.scgis.ru/russian/cp1251-h\\_dggems/1-2001/results\\_2000.htm#begin](http://www.scgis.ru/russian/cp1251-h_dggems/1-2001/results_2000.htm#begin)

© 2001 ОГГИГИ РАН, ОИФЗ РАН

**ОТЧЕТ ИНСТИТУТА ГОРНОГО ДЕЛА ДВО РАН**

URL: [http://www.scgis.ru/russian/cp1251-h\\_dggems/1-2001/results\\_2000.igddvo.pdf](http://www.scgis.ru/russian/cp1251-h_dggems/1-2001/results_2000.igddvo.pdf)

**Геомеханика**

Для опасных по динамическим проявлениям горного давления рудных предприятий Дальневосточного региона разработаны научные основы контроля геомеханического состояния массива горных пород методом сейсмоакустической локации и мониторинга потенциальных очагов разрушения. Обоснованы принципы работы системы контроля, размещения и трансформирования ее элементов в пределах рудничного поля. Разработаны требования к созданию сейсмоакустических систем высокого технического уровня с использованием цифровой обработки сигналов и персональных компьютеров. Изготовлены макеты отдельных конструктивных элементов подобной сейсмоакустической системы (узел сопряжения аппаратуры «Прогноз» с ПЭВМ).

Предложен и апробирован в производственных условиях нижних горизонтов склонного к горным ударам Хинганского оловорудного месторождения метод локации очаговых зон, заключающийся в определении параметров и мониторинге акустически активных зон - областей массива горных пород, интенсивно и концентрированно излучающих акустические импульсы. Для оценки геомеханического состояния массива предложен интегральный показатель удароопасности, в который включаются комплекс ранжированных критерий (признаков) удароопасности, определяемых в процессе сейсмоакустического геоконтроля.

Разработаны и апробированы на данных натурных измерений алгоритмы и программы с использованием математического пакета MAPLE, позволяющие расчетным методом определять координаты отдельных источников акустической эмиссии и выделенную в них энергию; геометрические и энергетические параметры (протяженность, объем, положение центра, общую и удельную выделенную акустическую энергию, насыщенность источниками, кинетику очагов микро разрушений); визуальную картину распределения источников АЭ в пространстве.

**Разрушение горных пород**

Разработан новый вид характеристической функции состояния деформируемого изотропного твердого тела для обратимых процессов (удельная внутренняя энергия и др.). В основу этой функции положены эмпирические данные модулей упругости, теплоемкостей и коэффициентов объемного или линейного расширения в широкой области изменения параметров состояния - от

абсолютного нуля до плавления. Выявлены закономерности изменения удельной внутренней энергии, объемного модуля упругости и удельного объема в зависимости от энтропии вблизи абсолютного нуля.

Выявлена закономерность изменения динамического воздействия взрываемого массива горных пород на демпфирующий элемент укрытия в зависимости от его газопроницаемости. Экспериментальными взрывами вертикальных скважинных зарядов массой 1,5 кг, размещенными на глубине 1,5 м под центром локализаторов взрыва в виде матов из якорных цепей.

Разработан алгоритм определения параметров напряженно деформированного состояния демпфирующего щита мобильного укрытия при кинематическом возбуждении в нем колебаний взрывной нагрузкой, позволяющий выполнять прочностные оценки горизонтальной (независимо подвешенной) секции щита.

По результатам стендовых исследований процессов горения и дестабилизации при лазерном инициировании свечообразующих энергонасыщенных составов в ближней инфракрасной области спектра квазинепрерывного режима создан и испытан в лабораторных условиях рабочий вариант полевого лазера с параметрами излучения, достаточными для инициирования выбранных для промежуточного детонатора свечообразующих составов: длительность импульса 3 мс при средней мощности 100 Вт и длине волны 1 мкм.

### **Экономика освоения георесурсов**

Выявлены закономерности развития горной промышленности в минувшем пятилетии в зависимости от состояния минерально-сырьевой базы, технической оснащенности горных работ и конъюнктуры внутреннего и внешнего рынка. Установлены положительные тенденции дальнейшего развития золоторудной отрасли, устойчивого освоения месторождений платины, серебра, свинца, цинка, флюорита. Выявлены негативные причины, препятствующие эффективному освоению и эксплуатации оловорудных, вольфрамовых и угольных месторождений региона, главными из которых являются, наряду с ухудшением сырьевой базы, недостаточная эффективность технологических решений.

Выполнен анализ и обобщен процесс реструктуризации и рыночного реформирования в отраслях региональной горной промышленности. Установлена тенденция общего оживления горнодобывающих и перерабатывающих отраслей Российской Дальнего Востока (РДВ); улучшения ценных соотношений и связанный с этим рост объемов производства благородных металлов в Магаданской области, Республике Саха (Якутии), Хабаровском крае; активизация работы малых угольных разрезов, рост производства угля в Хабаровском крае, расширение торговых операций с золотом на внешних рынках, осуществляемых производителями продукции; создание аффинажного производства золота в Магаданской области и производственных мощностей для аффинажных операций серебра.

Разработан уточненный вариант стратегических направлений развития регионального минерально-сырьевого комплекса и горнодобывающей промышленности, согласующийся с мероприятиями, осуществлямыми на федеральном и региональном уровнях по освоению рудных и угольных месторождений.

### **Геометрия и квалиметрия недр**

Выявлены закономерности формирования комплексных россыпей юга Дальнего Востока в зависимости от характеристики коренных месторождений и ландшафта территории формирования, выделены ареалы (районы, узлы) развития монолитных и полиминеральных россыпей, полезные компоненты которых могут попутно извлекаться при освоении золотороссыпных месторождений; составлены прогнозные карты и кадастры и предложена технология извлечения полезных попутных компонентов.

Для развития минерально-сырьевой базы региона в связи с истощением запасов и из-за низкого качества руд известных месторождений, выполнен первый этап научно-поисковых работ по изучению проблемы сохранения не возобновляемых запасов и возможности выявления глубокозалегающих (ниже 300-500 м) крупных и уникальных месторождений благородных и цветных металлов.

Издан «Атлас золотороссыпных месторождений юга Дальнего Востока и их горно-геологических моделей», в котором отражены закономерности локализации золотороссыпных месторождений региона, являющийся значительной частью исследований по изучению золотороссыпной базы Дальнего Востока и перспектив ее рационального освоения в ближайшие годы.

### **Горная экология.**

Определена специфика трансформации почв и биоты в сфере влияния отвалов золотодобывающего горного производства. Выявлены аномальные количества токсичных химических элементов, в т.ч. ртути, не только в иллистых отложениях, но и в воде, почвах и растительности. Установлена, путем опробования почвогрунтов, тенденция к миграции техногенной ртути в направлении пребывающих ветров с выявлением наиболее экологически напряженной ситуации в окрестностях золотодобывающего предприятия, шахтообогатительных фабрик и дражных полигонов. Предложены апробированные способы ликвидации локальных очагов ртутного загрязнения почвенного покрова.

Разработана концептуальная модель мониторинга изменения экосистем и предложена методика их сопоставительной оценки (на основе диаграммы), позволившие создать комплексную систему показателей техногенного воздействия горного производства. Полученные результаты дают возможность реализовать способы микробиологического нормирования техногенных нагрузок и защиты природных систем от деградации в процессе освоения минерального сырья.

Продолжены исследования понятийно-терминологического аппарата и структуры смежных научных дисциплин, изучающих экологические проблемы горнодобывающих районов, а также уточнен объект исследования «горной экологии» и показана актуальность разработки нового научного направления - региональной экологии горного производства, основой которой служат мелкомасштабные прогнозно-экологические карты.

Создана методика экспрессного построения прогнозной экологической карты, в основу которой положен комплексный анализ региональных металлогенических и природных данных. Обоснована методология и общие принципы региональной прогнозно-экологической оценки металлоносных районов и рудных полей. Уточнены усредненные линейные параметры формируемых зон загрязнения. Составлена прогнозно-экологическая карта золотодобывающих районов Дальнего Востока.

Подготовлено методическое пособие по охране почв от деградации в условиях горных предприятий

### **Физико-техническая геотехнология**

Установлены закономерности воздействия природных факторов (сейсмичность, гидродинамическое и фильтрационно-дренажное воздействие, криогенез) на процесс формирования продуктивного пласта песков золотоносных россыпей в водно-аллювиальной среде (просект РФФИ 00-05-64085) и разработаны на их основе теоретические предпосылки комплексной и экологически безопасной технологии освоения техногенных россыпей.

Обосновано расширение области применения подводного способа освоения крупных глубокозалегающих россыпных месторождений погоризонтной отработкой их драгами средней глубины черпания с эффективным обогащением продуктивной горной массы на береговых или плавучих обогатительных фабриках, рациональным решением проблемы отвалообразования путем селективного размещения галечных и эфельных фракций в выработанное пространство.

Выполнены исследования по обоснованию технологической и экономической целесообразности применения земснарядов на разработке россыпных месторождений. Выявлены закономерности изменения параметров процессов всасывания двухфазных гидросмесей установкой, оборудованной щелевым экраном, от конструктивных, технологических факторов. Установленные закономерности являются существенным вкладом в развитие теории гидравлической разработки россыпей.

Установлено влияние природных и технологических факторов на параметры двухфазных закрученных и прямоточных гидропотоков в конических гидроочистках-концентраторах, сужающихся желобах и спирально-пластинчатых концентраторах, это явилось теоретической базой создания эффективного модульного оборудования для переработки песков мелкомасштабных геогенных и техногенных россыпных месторождений с ограниченными запасами ценного компонента. Это современное технологическое оборудование имеет высокие экономические и эксплуатационные показатели, повышенную степень экологической безопасности.

Разработана научно обоснованная классификация способов и технологий освоения россыпных месторождений, отражающая структурно-функциональные и технологические изменения, произошедшие в золотодобывающей отрасли России.

#### **Физические и химические процессы разделения, концентрации и переработки минералов**

Создана методика анализа гранулометрических характеристик дисперсных материалов, на основе обобщены и систематизированы гистограммы продуктов переработки аллювиальных россыпей золота Верхнего Приамурья.

Установлены количественные закономерности процесса извлечения золота в зависимости от вещественных характеристик продуктивной золотосодержащей горной массы для наиболее распространенных обогатительных аппаратов.

Обоснована концепция двух критических скоростей взвесенесущего водно-аллювиального потока, на основе которой дана интерпретация процесса разделения минеральных смесей в гравитационном поле.

Поисковыми теоретическими и экспериментальными исследованиями кинетики растворения «мелкого» (удельная поверхность  $\geq 5 \cdot 10^5$  1/м) золота установлено, что применение энергии токов СВЧ позволяет интенсифицировать процесс выщелачивания золота путем срыва диффузного слоя (слоя растворителя перенасыщенного ионами золота) с поверхности металла. Изучен механизм процесса, заключающийся в переводе мелкого золота в ионное состояние и дальнейшей его сорбции, например, активированным углем. При этом требуется предварительная очистка фильтрацией многофазной системы от мешающих твердых частиц.

Завершены исследования по разработке технологии низкотемпературной флотации флюорита из тонко вкрапленных флюоритовых руд Вознесеновского месторождения. Технология основана на использовании в качестве собирателя нейтральной формы производной фосфоновых кислот и позволяет получить на этих рудах флюоритовые концентраты с содержанием  $\text{CaF}_2$  91,8-92,3 % при извлечении на уровне 77-73 % без подогрева и подачи депрессора.

Предложена схема выделения благородных металлов из продуктов переработки концентратов металлотермическим методом, включающая разложение сплавов кислотами, выделение суммы благородных металлов, их разделение и аналитическое выделение индивидуальных металлов с фотометрическим или атомно-абсорбционным завершением.