НЕКОТОРЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НА 33 МЕЖДУНАРОДНОМ ГЕОЛОГИЧЕСКОМ КОНГРЕССЕ В ОСЛО

Н.И. Гусев, А.И. Гусев[1]
Всероссийский геологический институт, г. Санкт-Петербург
[1] Бийский педагогический государственный университет, г. Бийск

9-16 августа 2008 года в Осло состоялся 33 Международный геологический конгресс (МГК). Президент 33 МГК Арне Бьорликк в приветственном слове на открытии Конгресса заявил, что 2008 год – Международный год планеты Земля и Международный Полярный год. Обоим датам были посвящены на Конгрессе специальные симпозиумы. Всего по материалам МГК опубликовано 6500 тезисов, посвящённых самым различным проблемам Земли. Конгресс состоялся при поддержке и спонсорстве Норвежской нефтяной компании StatoilHydro и других нефтегазовых предприятий. Нордические страны являются важнейшими поставщиками металлов и нерудных полезных ископаемых и им посвящено более 20 отдельных Симпозиумов. Международный геологический конгресс является важнейшей встречей представителей нефтяной и рудной геологии и эти направления хорошо представлены на этом Конгрессе. Кроме того, получили развитие симпозиумы по программе «Темы Дня», в которых приняли участие учёные, политики и лидеры правительств и промышленных кругов. Темы включали: происхождение жизни и биоразнообразие, изменение климата, геоопасности, вода и здоровье, руды и минералы, энергия и «Земля уязвимая». Эти семь проблем являются жизненно важными для будущего нашей планеты.

Из всего многообразия проблем, затронутых на Конгрессе, остановимся на тех, которые имеют отношение к Алтаю и сопредельным территориям.

В докладе ***О. Петрова, А. Морозова, Е. Киселёва*** и др. «Металлогеническая карта масштаба 1:2500000 Центральной Азии: пространственно-временные тренды и локализация минеральных месторождений» отмечено, что в составлении карты принимали участие геологи из России, Китая, Монголии, Казахстана и Республики Корея. Карта в интегральном виде содержит информацию по 5200 минеральным месторождениям и 1500 металлогеническим юнитам (провинциям, зонам, районам, кластерам) и отражает реальную модель минеральных ресурсов по 9 Азиатским странам. Карта составлена на палеогеодинамической основе.

Месторождения хромитов, асбеста, Cu, Ni и Co в офиолитах сформированы в аккреционных и коллизионных обстановках. Вулканогенно-гидротермальные (VHMS) колчеданные месторождения с основными и благородными металлами, скарновые и порфировые месторождения характерны для активных континентальных окраин (например, Урал, Центральный Казахстан, Рудный Алтай). Крупные месторождения SEDEX, вулканогенные массивные месторождения (VMT) и другие стратиформные месторождения типичны для пассивных континентальных окраин. Эпитермальные и телетермальные полиметалльные Au, Ag, Hg и Sb месторождения локализованы в трансконтинентальных сбросо-сдвиговых разломах и сдвиговых зонах, которые унаследуют сейсмофокальные палеозоны и сутуры.

Крупные и уникальные месторождения (Fe и REE, алмазов, урана и флюорита; Cu-Ni руд; Ti, Nb и Ta в карбонатитах ассоциируют с щелочными ультраосновными и мафитовыми

комплексами) формировались в связи с глубинным мантийным диапиризмом и трансконтинентальным рифтингом.

Р. Селтман (Англия), ***О. Петров*** (ВСЕГЕИ), ***А. Борисенко*** (СО РАН) в докладе «Металлогения Алтаид – идентификация новых террейнов, основанных на изучении геотраверсов» сообщили, что орогенный коллаж Алтаид протягивается от Урала через Центральную Азию (Казахстан, Тянь-Шань) к Монголо-Охотскому поясу. Он охватывает ассоциированные фрагменты осадочных бассейнов, островных дуг, аккреционных клиньев и микроконтинентов от неопротерозоя до кайнозоя. Ротация по часовой стрелке Сибири относительно Восточной Европы в течение среднего и позднего палеозоя привела к многократным эпизодам дуговой коллизии между собой и с кратоном.

Н.И. Гусев, С.П. Шокальский (ВСЕГЕИ) в сообщении «Трансграничная корреляция магматических и рудогенерирующих событий в западной части Алтайского орогена» констатировали, что в последнее время получено много новых изотопных датировок для Китайской, Российской, Казахстанской и Монгольской частей Алтайского орогена. Это позволяет коррелировать магматические и рудогенерирующие события на Алтае, который был сформирован как многократно переработанная аккреционно-коллизионная структура. Главными промышленно важными для Алтайского региона определены Fe, Cu, Zn, Pb, Au и редкометалльные месторождения. Конкурирующие Fe-Mn Кузнецко-Горноалтайский и полиметалльный Салаир-Рудноалтайский металлогенические пояса трассируются на многие сотни км через Российскую, Казахстанскую и Китайскую государственные границы. Возраст вулканогенных пород и руд в пределах Рудноалтайского металлогенического пояса становится моложе в направлении с востока на запад и с юга на север. Zn–Pb–Ba-Au-Ag минерализация ассоциирована с наиболее кислыми вулканическими центрами эмс-эйфельской вулканической фазы (Лениногорский, Зыряновский, Змеиногорский рудные районы). Вулканогенные массивные сульфидные (VMS) месторождения Прииртышского, Золотушинского и Рубцовского рудных районов связаны с последующим живет-франскими бимодальными базальт-риолитовыми вулканическими породами.

В Китайской части Рудного Алтая состав руд изменяется вдоль металлогенического пояса. В направлении с СЗ на ЮВ Zn-Cu минерализация (месторождение Ашеле) сменяется на Zn-Pb (месторождение Кекетале). В Китайской части Рудного Алтая наблюдается пространственное совмещение VMS минерализации с Fe-оксидной минерализацией (месторождение Квиксиахале). Fe-скарновые месторождения Квиксиахале (Китай), Таштагол (Россия) и гидротермальные гематитовые месторождения Уландрык (Россия), Замтын (Монголия) с сопутствующей Cu, Au, Co, REE, U, Ba минерализацией проявляют особенности IOCG-типа (железооксидных медно-золотых) месторождений.

Гранитно-связанная Au минерализация реализована в медно-скарновых рудах (месторождения Синюхинское, Баяниха). Возраст рудоносных интрузий составляет 399,3±4,6 и 397,4±4,4 млн. лет. Интрузии, пространственно ассоциированные с эпитермальным золото-серебряным оруденением (месторождение Чуря), несколько моложе: от 383,3±3 до 393,3±3 млн. лет (C_1). Эти цифры близки к возрасту эпитермальной минерализации Китая (месторождения Куерженкуола), локализованных также в C_1 андезитах (Rb-Sr возраст 343±22) млн. лет.

P_2-T и T_3-J минерализация, ассоциированная с редкометалльными гранитами в России (Алаха, Калгуты локализованы в гранитах с возрастом от 196±4 до 216±3 млн. лет), коррелируется с редкометалльными пегматитами Калбинского пегматитового пояса в Казахстане, Кекеуохайского пояса в Китае (возраст от 198±7 до 213±6 млн. лет) и на продолжении его в Западной Монголии.

С. Хромых, А. Владимиров (СО РАН) в сообщении «Свидетельства влияния Таримского плюма на формирование Алтайских герцинид (примеры из магматических комплексов

в Восточном Казахстане)» на примере Аргимбайского габброидного пояса, в котором содержатся около 40 массивов, состоящих из 2-х ассоциаций (ранних габброидов и поздних пикритоидов), обосновывается влияние Таримского плюма на западную периферию герцинских Алтаид. Характерные особенности габброидной ассоциации: обогащённость щелочами (Na_2O=4-5 вес. %, K_2O = 2-2,5 вес.%, Ba (800-1000 ppm), Sr (600-900 ppm), Rb (15-40 ppm), которые указывают на формирование их из обогащенной мантии в антидромной последовательности. Возраст габброидов, полученный по циркону U-Pb датированием, определён в 293±3 млн. лет.

В докладе ***Н. Крука, Г. Бабина, Е. Крук, М. Кубийды*** (СО РАН): «Типы континентальной коры западной части Алтае-Саянского складчатого региона и их отражение в гранитоидном магматизме» отмечено, что преобладающий объём континентальной земной коры западной части АССО был сформирован в позднем рифее-нижнем палеозое.

Первый тип континентальной коры имеет островодужную природу. Он формировался в венд - ранне-кембрийских вулканических поясовых системах. Эта кора сложена бимодальными вулканическими сериями с типичными островодужными геохимическими особенностями. Высококремнистые вулканиты являются риолитами и риодацитами низко-Al TTG – серий (тоналит-трондъемитовых гранитоидов), которые формировались в результате частичного плавления островодужного океанического основания при пониженном давлении (менее 10 кбар). Осадочные породы первого типа коры были сформированы в результате эрозии вулканических пород. Средние содержания главных петрогенных элементов осадочных пород соответствуют низко-К андезитам, в то время как геохимия рассеянных элементов близка к среднему составу континентальной коры. Базальты, риолиты и осадочные породы имеют близкие значения изотопии неодима - (Nd)t варьируют от +4 до +6.

Формирование второго типа континентальной коры связано со взаимодействием симаунтов и гайотов Палеоазиатского океана с островодужными системами и краевыми частями Сибирского континента. Коллизионные события сопровождались крупномасштабной орогенией, эрозией и последующей аккумуляцией турбидитовых комплексов. Процессы происходили с формированием вертикально гетерогенной коры. Нижняя часть этой коры была сложена, главным образом, OIB океанической формацией со значениями (Nd)t от +3 до +9. Верхняя часть коры построена, главным образом, пералюминиевыми турбидитами по составу промежуточными между общей и верхней континентальной корой. (Nd)t= +2 до -5.

Оба типа континентальной коры различимы по составу и изотопной геохимии Nd средне-поздне–палеозойских гранитоидов. Гранитоиды в провинции с первым типом (островодужным) коры варьируют от низко-Al TTG через известково-щелочные к щелочным сериям. Они всегда имеют значения (Nd)t более 0. Континентальная кора второго типа продуцировала гранитоиды двух контрастных групп: 1- низко-Al TTG – известково-щелочные – монцонитоидные и щелочные; 2- плюмазитовые щелочные и Li, Mo, W, редкометалльные серии. Изотопные составы Nd для тоналитовых и известково-щелочных гранитоидов близки к обогащённым океаническим базальтам, в то время как пералюминиевые гранитоиды имеют ту же самую изотопию Nd, что и осадочные породы верхней коры.

В сообщении ***Бор-Минг Джана*** (Тайвань): «Аккреционная орогения Центрально-Азиатского орогенического пояса и рост континентальной коры от неопротерозоя до настоящего времени: свидетельства по изотопии неодима» указано, что Центрально-Азиатский орогенный пояс (ЦАОП), или тектонический коллаж Алтаид, является примером аккреционной орогении, эволюционировавшей от неопротерозоя до мезозоя. Главной особенностью индивидуальных орогенов Центральной Азии является комплексное реккурентное выстраивание аккреционных призм и магматических дуг, перемежающихся с массивами докембрийских террейнов и расхождения океанической коры. Раннепалеозойские типы сверхвысокого и высокого давления (UHP, HP) встречаются в Казахстане (Кокчетавская глыба) и в Горном

Алтае, соответственно. Финальное закрытие Палеоазиатского океана, вероятно, произошло в поздней перми или пермо-триасе, когда произошла коллизия Северо-Китайского кратона с ЦАОП. Неодимовые изотопные трассеры указывают, что в ЦАОП был генерирован массив ювенильной коры, которая была создана двумя путями: латеральной аккрецией дуговых ансамблей и синтектонических гранитоидов и вертикальной аккрецией неорогенных гранитоидов и их вулканических эквивалентов. Вертикальная аккреция возможно была сформирована поднятиями мантийно-производных базальтоидных пород с последующим частичным плавлением этих пород и поздней внутрикоровой дифференциацией. Значения изотопов неодима указывают, что соотношение мантийных компонентов в посторогенных гранитоидах было выше, чем в синтектонических гранитах.

В докладе ***Тао Ванга*** и др. (Китай, Тайвань): «Тектоническая эволюция и континентальный рост в Алтайском орогене, Китай: геохронология и изотопное неодимовое картирование интрузий» отмечено, что Центрально-Азиатский орогенный пояс (ЦАОП) является крупнейшим в мире фанерозойским аккреционным орогеном. Ранне- и среднепалеозойские гранитоиды в большинстве своём относятся к I-типу. В их источниках содержатся оба: и континентальные и молодые ювенильные мантийно-производные породы. Плутоны были сформированы в континентальных дуговых обстановках. Фельзические интрузии А-типа более высоко эволюционированные и дифференцированные. Мезозойские гранитоиды показывают особенности известково-щелочных и высоко дифференцированных, относящихся к неорогенным обстановкам.

В докладе ***А. Морозова*** (Министерство природных ресурсов), ***Э Буренкова, А. Головина, А. Кременецкого*** (ИМГРЭ), ***Т. Чепкасовой*** (Министерство природных ресурсов) «Многоцелевое геохимическое картирование России: технология и результаты» сообщено, что многоцелевое геохимическое картирование в масштабе 1:1000000 (МГК-1000) является технологическим процессом, охватывающим: изучение природных геологических обстановок крупных районов, таких как металлогенические провинции и области, зоны и рудные районы; интерпретацию и дифференциацию природного и техногенного состава и структуры аномальных геохимических полей; выявление степени экологической опасности и т.д.

При картировании использованы высокоточные прецезионные анализы и современные методы ГИС- технологий. Общая площадь, покрытая МГК-1000, составляет 2,5 млн. км^2. Основные результаты МГК:

- получены геохимические характеристики геологических комплексов, обеспечивающих более высокие прогностические возможности при составлении государственных геологических карт масштаба 1: 1000000;
- оконтурены рудные районы различных таксономических рангов, выявлено 138 новых рудных районов, перспективных на различные виды полезных ископаемых;
- оценены экологические условия, установлено распределение токсичных элементов в различных экосистемах;
- установлена агрохимическая зональность и разработаны рекомендации для получения экологически чистых сельскохозяйственных продуктов и др.