

что у больных с инциденталомиями надпочечников достоверно повышены экскреция свободного кортизола и соотношение свободного кортизола к свободному кортизолу по сравнению со здоровыми лицами, что характеризует увеличение кортизолпродуцирующей функции коры надпочечников.

Таким образом, у 27,8% больных с инциденталомиями надпочечников, представленными преимущественно надпочечниковыми аденомами, выявлены нарушения стероидогенеза, проявляющиеся в основном повышением промежуточных продуктов стероидогенеза и свидетельствующие об увеличении их гормональной активности.

Мелкоразмерная слюда и стеклобой в производстве конструктивных электроизоляционных материалов

Шишелова Т.И., Чиликанова Л.В., Коновалова А.Н.
Иркутский Государственный Технический Университет, Иркутск

Проблема, связанная с накоплением различного рода отходов возникает как неизбежный результат потребительского отношения к природным ресурсам и низкого коэффициента использования исходного сырья. Разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий, рациональное природопользование требует как утилизации большей части отходов, так и организации такого промышленного кругооборота веществ, который не нарушит установившегося экологического равновесия в природе. Одним из перспективных направлений в решении проблемы утилизации твердых отходов Байкальского региона является разработка технологий получения композиционных материалов, уровень свойств которых несравнимо выше традиционных. Авторами разработаны ряд составов и технологий производства композиционных материалов на основе слюды, сочетающих в себе высокие диэлектрические свойства с механической, химической, термической и радиационной стойкостями. Основными наполнителями в этих материалах являются мелкокристаллические слюды: мусковит, флогопит; матрицей – легкоплавкое мелкодисперсное стекло. В качестве модификаторов используются различные минеральные добавки, содержащиеся в твердых отходах добывающей промышленности: волластонит, палыгорскит, корунд, кварц, кремнезем, периклаз и др. Потери слюды при обогащении на рудниках в виде рудничных скрапов составляют 40-45%. Наряду с деловой слюдой они содержат некоторое количество примесей в виде пегматита, полевого шпата, кварца и других минералов. Исследования, проведенные авторами, показали эффективность использования мусковитовых сланцев, рудничных скрапов для производства высокочастотного микалекса, что существенно снизило стоимость полученных изделий и улучшило их технические характеристики: удельное объемное и поверхностное электросопротивления увеличены на порядок, электрическая прочность на 20%, предел прочности при статическом изгибе в области 400-500 градусов С в два раза. Использование более дешевого, почти некондиционного сы-

рья – “мягких” флогопитов при производстве микалекса позволило получить более термостойкий электроизоляционный материал. Доказана возможность замены дорогостоящей синтетической слюды природным фторфлогопитом в производстве слюдянных бумаг и жаростойких материалов на их основе. Введение модификаторов в шихту позволило управлять физическими свойствами изготавливаемого материала. В частности, использование оксида магния увеличило динамический модуль упругости при 500-550 градусов С в два раза, теплопроводность на 10%; введение природного вулканического пепла увеличило в 10 раз удельное объемное электросопротивление, электрическую прочность – в 2 раза. Разработана технология изготовления электроизоляционной оболочки нагревателя, связующее которой содержит отходы стекольного производства. Теоретические и экспериментальные исследования по выявлению общих закономерностей формирования слюдосодержащих композитов позволило существенно расширить диапазон их применения, сделать производство более дешевым и безвредным, одновременно решив проблему утилизации стеклобоя, а также обосновать использование мусковитовых сланцев, рудничных скрапов, флогопитовых слюд для получения электроизоляционных материалов с улучшенными техническими характеристиками.

Золоторудные месторождения в углеродистых терригенных комплексах. модели гидротермально-метасо-матического оруденения

Яновский В.М.
ЦНИГРИ МПР

Минеральные компоненты осадочных пород и органические вещества сосуществуют, начиная со времени осадкообразования в бассейнах. Процессы диагенеза, катагенеза и метаморфизма – это в той или иной мере процессы взаимодействия абиогенных и биогенных углеродистых и минеральных веществ. Наиболее активно они протекают в трещинном и поровом пространстве, составляющем для некоторых фаций осадочных пород десятки процентов их объема. Количество углеродистых веществ (УВ) в осадочных породах иногда настолько существенно, что они приобретают значение породообразующего компонента. Содержание Сор_г, среднее для континентальной части литосферы, составляет 12-15 кг/м³ породы. Это вещество близко к керогену горючих сланцев, к углям; определенная его часть представлена битумоидами (масляная и смолисто-асфальтовая фракции). Обязательным компонентом масляной фракции являются углеводороды, содержащиеся в осадочных породах в количествах 250-300 г/м³ (3,4).

В условиях дислокационного или динамотермального метаморфизма песчаниково-алевролитово-сланцевых толщ на золоторудных полях нередко наблюдается ясно выраженная подвижность углеродистых веществ. Дисперсное УВ, относительно равномерно распространенное в исходных породах, на участках кливажа, рассланцевания, дробления, образует сгустки, окруженные ореолами осветления, нитевид-

ные и прожилковидные обособления, согласные со слоистостью или секущие (Аммосов, Яновский, 1981).

В динамосланцах тектонических нарушений образуются поверхности, вдоль которых проявляется максимальная концентрация углеродистых веществ и нередко появляются мелкие чешуйки графита (графитита) – формируются поверхности “графитизации”. Тектонические швы часто выполнены милонитовым материалом, насыщенным веществами типа антраксолита, графитита. Полости трещин, участки порового пространства резко пересыщаются УВ (смеси битумоидов, газовой фазы, а также нерастворимых веществ). В зонах интенсивной миграции углеродистых соединений – содержание $C_{орг}$ увеличивается в 2-3 раза, иногда составляет десятки %.

Исследования, посвященные прямо или косвенно вопросу связей металлов с углеродистыми соединениями, можно разделить на две группы: а) технологические исследования с применением углеродистых соединений в качестве активаторов, катализаторов, поглотителей; б) исследования химического, физико-химического, минералогического характера на природных и искусственных металлоорганических соединениях. Применяемые в технологических процессах ионообменные смолы представляют собой соединения с функциональными группами, встречающимися в органических молекулах в составе УВ осадочных пород и руд (карбоксильные, фенолгидроксильные, пиридиновые, бензольные). В технологических процессах смолы выполняют функции ионообменных мембран, катализаторов, полимеризаторов.

В последние годы существенно пополнились представления о составе и структурах УВ, участвующих в геологических процессах осадкообразования, метаморфизма, гидротермального рудообразования в различных геодинамических обстановках. Были разработаны и применены новые методы органической геохимии для решения ряда генетических вопросов (Мартихаева и др., 2001; Новгородова и др., 1999; Parnell J., 1993; Simoneit B.R.T., 1993, и др.). Идентифицированы алканы $C_{11}-C_{25}$, полициклические ароматические углеводороды (ряда нафталинов, фенантрен, хризен, пирен), нафтеновые углеводороды $C_{12}-C_{28}$ (9). Подтверждена общая направленность процесса преобразования УВ при региональном метаморфизме осадочных пород: образование легких углеводородов (в пределе газов) и нерастворимого УВ – керогена (в пределе – графита).

В битумоидах нерастворимого углеродистого вещества в зеленосланцевой фации метаморфизма наиболее интенсивно концентрируются Au, Ag, Cu, Zn (9).

Допускается abiогенный синтез УВ и частичное заимствование УВ из осадочных пород в широком диапазоне температур (от $400^{\circ}-500^{\circ}$ до $70^{\circ}-80^{\circ}C$) (Бескровный; Флоровская; Пиковский и др.). Основным компонентом, входящим в состав битумоидов, является группа углеводородов, в инфракрасном спектре которых отчетливо выражены полосы поглощения ароматических структур. В полициклических ароматических углеводородах преобладает гидротермальная ассоциация: пирен, коронен, хризен, антапрен с небольшим количеством гомологов нафталина, кото-

рые свидетельствует об abiогенном синтезе в восстановительных условиях (9).

Минеральные парагенезисы УВ рудовмещающих осадочных толщ золоторудных полей образованы минералами раннего дорудного комплекса: кварц, калиевые и натриевые полевые шпаты, мусковит (серицит), биотит, хлорит, магнезиально-железистый карбонат, циркон, ильменит, апатит, диоксиды титана, реже фосфаты редкоземельных элементов (монацит, флоренсит). Содержание $C_{орг}$ составляет до первых процентов. Тонкодисперсное (1-5 мкм) вещество вместе с твердыми битумоидами обогащает зоны трещиноватости и выполняет тектонические нарушения, где образуются углерод-сульфид-силикатные агрегаты с содержанием $C_{орг}$ до десятков процентов.

С поздним комплексом продуктивных минеральных ассоциаций, образующим вкраплено-прожилковые метасоматические руды, связаны керит-антраксолиты – в сростаниях с кварцем, карбонатами, фрамбоидальным пиритом, халькопиритом, сфалеритом; они образуют включения в метакристаллах пирита и арсенопирита; заполняют межзерновые пространства в мелкозернистых пирит-арсенопиритовых агрегатах. Выделения керит-антраксолитов имеют округлую, линзовидную, иногда угловатую форму, часто рассеяны прожилками кварца. Керит-антраксолиты в этой ассоциации представлены несколькими разновидностями. В составе поздних прожилков отмечаются шунгитоподобные УВ. Для них характерны сферолитовые текстуры и их комбинации. Мелкозернистые (до 10 мкм) агрегаты, обладающие точечной анизотропией, располагаются в центральных частях поздних кварцевых прожилков, на границе кварца и карбонатов, по трещинам в карбонатах. Встречаются сферолиты с концентрической зональностью. С подобными УВ ассоциируют диоксиды титана, мелкокристаллический пирит, галенит, антимонит, киноварь (10).

Соотношения различных форм УВ с минералами руд золота позволяют предполагать, что на предрудном этапе гидротермально-метасоматических изменений осадочных пород подавляющая часть УВ представлена графитоидами, унаследовавшими нерастворимую часть органического вещества. Дислокационный метаморфизм приводил к перераспределению рассеянного УВ в струйчатые скопления и прожилки. В процессе гидротермально-метасоматических изменений пород частицы УВ захватывались растущими метакристаллами карбонатов, кварца, сульфидов, слюд и др. минералов.

По М.И. Новгородовой и др., высокое содержание углерода и низкое водорода свойственно графитоидам из углеродистых сланцев на флангах рудных полей. По данным СНН-анализа и микрорентгеноспектрального анализа (10), отмечены спорадически встречающиеся невысокие атомные содержания гетероатомов азота (до 0,4%), массовые – серы (0,22-0,42%) и атомные – кислорода (до 6,4%). Высокие содержания кислорода (до 18,6 и 25,0%) указывают на повышенную степень окисления УВ на флангах месторождения Сухой Лог. Микрорентгеноспектральным анализом определены примеси хлора (0,08-1,93% - массовое содержание) и мышьяка (0,13-0,35% - мас-

совое содержание), присутствующие в 40% проанализированных скоплениях графитоидов.

Углеродистое вещество битумного ряда характеризуется более высокими значениями атомных соотношений Н/С (0,4-0,9) и О/С (0,04-0,15). В нем также отмечены повышенные атомные содержания гетероатомов азота (1,8-2,5%), серы (0,16-8%) и кислорода (8-16,5%), вероятно входящих в гетероатомные группировки в составе УВ. Приблизительно в 10% проб обнаружена примесь Сl (0,02-0,08% - массовое содержание). Элементный состав углеродистого вещества подтверждает высокую степень его карбонатизации.

Растворимые в органических растворителях битумоиды составляют для названных месторождений незначительную часть (менее 1%) от общего содержания УВ. В экстрагированных битумоидах из рудовмещающих толщ Сухого Лога, Кумтора и Даугыза обнаружены нормальные алканы C_{10} - C_{28} , алканы с разветвленной цепью C_{13} - C_{19} , циклоалканы (алкилциклогексаны), галогензамещенные углеводороды (тетрахлорэтилен, гексахлорэтан), спирты (изопропилбензиловый), ароматические соединения (алкилбензолы, нафталин, хлорнафталин, ксилолы, финантрен (антрацен), бифенил, дитоллил, 1,2-бензофенантрен, фенол), кетоны (октабензон), разнообразные карбоновые кислоты и их эфиры, гетероциклы (2-метилдибензофуран, дибензомиофен), фталаты, диэтиловый эфир серной кислоты, метиловый эфир метилгексановой кислоты. В битумоидах Сухого Лога обнаружены значительные количества диоксида углерода (CO_2) и 15 органических соединений: сероуглерод (CS_2), фуран, альдегиды (2,4-гексадиеналь, бензальдегид), ацетофенон. Среди летучих битумоидов обнаружены ртуть- и мышьяксодержащие органические соединения (10).

Графитоиды широко распространены вне рудных зон, а керит-антраксолиты – вблизи золото-сульфидных прожилково-вкрапленных залежей, в контурах промышленных рудных тел. Это объясняется миграционным характером битумоидов, переотложенных при гидротермально-метасоматическом процессе. В этом отношении представляет интерес многоступенчатый процесс конверсии нефтяных продуктов (от метана до асфальтитов) в гидротермальных полях океанических рифтов. Совместные пути миграции и последующего осаждения гидротермальных растворов и углеводородных соединений – основное следствие сонахождения битумов и минералов гидротермальных руд (Parnell J; Simoneit B.R.T; Sanders N.D.).

По М.И. Новгородовой и др., в динамичной гидротермальной системе углеводородные соединения взаимодействуют с растворенными солями с образованием сложных элементоорганических, комплексных и иных соединений с органическими лигандами. Только с привлечением элементоорганических соединений можно объяснить появление в минеральных парагенезисах самородных металлов, неравновесных с минеральным составом вмещающих пород. В составе растворимых битумоидов определены элементоорганические соединения Fe, As, Hg, Si.

Следствием термического преобразования и окисления УВ являются также ароматические соеди-

нения, карбоновые кислоты и их эфиры (Буслаева др.).

Присутствующие в золото-сульфидных прожилково-вкрапленных рудах графитоиды отличаются от керит-антраксолитов большой степенью карбонизации, структурной упорядоченностью и меньшим содержанием гетероатомов. В растворимой части битумоидов преобладают сконденсированные полиядерные ароматические соединения, карбоновые кислоты и их эфиры, а также галогензамещенные углеводороды и серасодержащие органические соединения (10).

Минеральные ассоциации с антраксолитом, керитом, углеродистыми веществами предположительно ювенильного происхождения (6) распространены на Советском месторождении (Енисейский кряж).

Содержания Сорг варьируют на рудном поле в пределах 0,05-0,25%. Концентрации золота в филлитах редко превышают 0,5 г/т. Содержание Сорг – 0,03-0,075% отмечается в зоне рассредоточенной минерализации в ореоле гидротермально измененных пород. Интервалу промышленной минерализации свойственны содержания Сорг 0,1-0,15%. В рудной зоне повышается содержание Сорг до 0,25%, резко проявляется дисперсия концентраций УВ в сечении жильно-прожилковых руд. Локальные содержания Сорг здесь превышают фоновое в 1,2-2 раза. В тектонитах, в экзоконтактах кварцевых тел и включениях филлитов в метасоматическом кварце концентрация Сорг достигает 1,5%.

В рудах распространены антраксолит и керит. Е.М. Захарова выделяет раннюю ассоциацию – антраксолит, кварц, хлорит, серицит и позднюю низкотемпературную – керит, кварц, хлорит, золото, марказит, мельниковит-пирит (6).

На месторождении Эльдорадо (Енисейский кряж) распределение концентраций Сорг и изменчивость форм углеродистых включений в 400-метровом разрезе, пересекающем рудные тела и зоны околорудных изменений в гранат-биотит-мусковитовых сланцах проявляются в следующем. Золотое оруденение локализуется в метаморфизованных осадочных породах алевропелитового состава, сланцы содержат УВ в форме тонкочешуйчатых выделений графита-графитита. Содержание Сорг составляет сотые доли %, заметные скопления графита-графитита приурочены к контактам кварцевых жил и околорудным зонам (кварц-хлорит-карбонат-альбитовая ассоциация с вкрапленностью пирротина, пирита, арсенопирита).

На Нежданинском месторождении (Южное Верхоянье) проанализирован асимметричный разрез: неизмененные породы – висячий бок зоны гидротермальных изменений – рудное тело. Вмещающие породы представлены черными алевролитами, со средним содержанием Сорг 1,45%; вариация содержаний 1,2-1,9%. В неизмененных алевролитах проявлены серицитизация, карбонатизация, сульфидизация, окварцевание, контролирующиеся редкими трещинами. УВ в алевролитах представлены дисперсной рассредоточенной вкрапленностью, чешуйчатыми и нитевидными скоплениями, редкими сгустками неправильной и прожилковидной формы, ориентированными по сланцеватости и слоистости.

Характер выделений УВ меняется в зонах тектонитов и в зоне околорудных изменений. Здесь появляются сгустки углеродистого вещества, окруженные ореолами осветления, прожилки углеродистого вещества (мощностью до 0,05 мм), пересекающие карбонатно-кварцевые жилы. Уровень содержания Сорг выше среднего в неизмененных породах на 25%. Учитывая, что от 10 до 30% объема в сечении рудного тела занимает метасоматический кварц, можно полагать, что концентрации углеродистого вещества в зоне динамотермальной проработки достигали 1,25-1,5%.

Пересечение залежи прожилково-вкрапленных руд на месторождении Сухой Лог характеризуется чередованием тектонических линз, ограниченных субпараллельными разрывами, осложняющими осевую зону опрокинутой антиклинали. Слоистые углесто-известковистые алевролиты в центральной части дислоцированы интенсивнее; продуктивный метасоматический золото-кварц-пиритовый комплекс развивается по системе дисгармоничных складок. Распределение концентраций золота подчеркивает эту структурную неоднородность; максимум содержания золота приходится на наиболее проработанные тектонические линзы. На фоне содержания 0,3-0,6% Сорг околорудной зоны - рудное тело выделяется содержаниями Сорг 1,5-5%. Распределения золота и углерода в целом коррелируются, исключения составляют редкие локальные повышения или понижения содержания.

Концентрация УВ на месторождении Бакырчик (Восточный Казахстан) составляет 1-1,6%, редко более. В контуре метасоматического рудного тела присутствуют алевролиты, глинисто-слюдистые сланцы, алевропесчаники, песчаники, конгломераты, пачки переслаивания осадочных пород с различным набором фаций и характером переслаивания. Повышенные концентрации УВ отмечаются вдоль наиболее крупного разлома, ограничивающего зону тектонитов и линзообразное тело раннего метасоматического кварца. Повышенные содержания золота и УВ тяготеют к тектонитам, претерпевшим максимальную динамометаморфическую и гидротермальную-метасоматическую проработку.

В границах промышленных рудных тел содержание золота около 10 г/т, проявлены положительные корреляционные связи между золотом, мышьяком, висмутом, менее отчетливые – между золотом, серебром, сурьмой. Распределение золота и мышьяка в концентратах углеродистых веществ (с содержанием Сорг более 80%) в целом соответствует распределению этих элементов в рудах. Здесь вероятна сорбционная связь золота с нерастворимой фракцией УВ. При близком содержании Сорг и суммы битумоидов в ряду проб порода – руда, в хлороформном битуме уменьшается отношение С/Н (6,55-6,57-6,45) и увеличивается доля гетероэлементов (3,69-4,05-6,38%). В рудах уменьшается количество масел (0,0084-0,00403%), главным образом, за счет сокращения количества ароматических (в 3 раза) и, в меньшей мере, метано-нафтеновых продуктов. В то же время, несколько увеличивается содержание смол (0,00259-

0,00296% от руды) за счет спирто-бензольных продуктов.

Изучение микровключений УВ в ряду порода – зона околорудных изменений с применением количественных методов петрологии (определение отражения в воздушной среде и в иммерсионном масле – R_a , $^{0}/_{00}$, R_0 , %; светности люминесценции; длины волны, цвета флюоресценции), позволило идентифицировать включения витринита, споринита, микринита, склеротинита, фюзинита, альгинита и битуминита, а также неопределенные образования. В рудах и околорудных породах встречаются, кроме того, включения углеродистых веществ, замещенные минеральным веществом, в основном карбонатами и сульфидами. Замещаются краевые части включений нередко асимметрично относительно зерна. Иногда наблюдаются уменьшение объема и дезинтеграция включений УВ, происходящие при замещении минеральным агрегатом. Отражение витринита R_a с глубиной (интервал зоны минерализации 270-610 м) и по мере приближения к рудному телу достигает 128-135 $^{0}/_{00}$, что соответствует температурам 270-295° С. В одном и том же образце встречены включения битумоидов, преобразованные в различной степени, соответствующие температурам 220 и 260°С.

Причинами сонахождения битумоидов, преобразованных в различной степени, могут явиться их разновременная генерация, пульсирующий характер теплового потока, а также регулярная миграция битумоидов из внутренних во внешние зоны гидротермальной колонны. В частном случае, в околорудном ореоле и рудах намечаются две температурные генерации битумоидов: 250-270°С во внешней и 275-290°С во внутренней зонах концентрации УВ. Включения УВ гумусового типа при этом метаморфизованы до антрацитового стадии. Глубокая молекулярная перестройка УВ внешне выражена дезинтеграцией включений, частичным замещением органического вещества минеральным. Градиент локального преобразования витринита значительно выше наблюдаемого при региональных изменениях (1).

Осадочно-диагенетические сульфиды, по многочисленным наблюдениям на рудных полях, сохраняются в метасоматических прожилково-вкрапленных рудах, не изменяя своих характеристик (состава, текстурно-структурных особенностей, элементов-примесей, изотопного состава серы и других свойств). В термобарических условиях экзоконтактных роговиковых зон эти сульфиды преобразуются (в большей мере in situ) в пирротиновые агрегаты.

Проблему источника металла в золото-сульфидных месторождениях нельзя считать решенной. Модели гидротермального плутоногенного генезиса противопоставляются несколько других, в той или иной форме утверждающих осадочный, метаморфический или более сложные способы формирования оруденения.

По мнению П.Ф. Иванкина и П.В. Иншина, "...под рудными полями располагаются локальные очаги гранитизации флишоидных пород, над которыми возникают потоки надкритических восстановленных газов и таких минералов, как графит, шунгит, антракосолит. Свободные формы углерода, как и вода,

по существу, являются продуктами окисления мантийных водород-углеводородных и восстановленных газов в земной коре” (8).

На материалах Сухого Лога В.А. Буряк представил модель золотого оруденения “метаморфогенно-гидротермального типа”; он подчеркивает, что минеральный состав и интенсивность минерализации зависят от степени регионального прогрессивного метаморфизма вмещающих пород. Непосредственно из боковых пород выносятся не более 5-15% золота, содержащегося в рудах, а основное его количество поступает из зон высокотемпературного метаморфизма и гранитизации, такие же компоненты, как кремнезем и железо, заимствуются непосредственно из вмещающих боковых пород.

В.Г. Петров на основании изучения золотоносности опорных разрезов верхнего докембрия Енисейского кряжа. Показал, что региональный метаморфизм не оказывает влияния на появление повышенной золотоносности в осадочно-метаморфических породах. Кластогенные и хемогенно-сорбционные концентрации золота в определенных частях разреза осадочно-метаморфических пород не претерпевают заметных изменений в процессе регионального метаморфизма, а метаморфогенно-гидротермальная миграция золота незначительна.

Для месторождений Казахстана В.А.Нарсеевым разработана модель полигенного золотого оруденения в углеродистых черносланцевых толщах. Выделяются три типа месторождений: плутоногенные гидротермально-метасоматические месторождения с эндогенным источником рудного вещества и растворов наложенного облика; близповерхностные гидротермальные месторождения с эндогенным источником рудного вещества и смешанной природой растворов, наложенного и неясного облика; поверхностные (впоследствии метаморфизованные) осадочные месторождения со смешанным или неясным источником рудного вещества и растворов.

В.Г.Гарьковец в серии работ 1969-1976 гг. обосновывает модель осадочно-метаморфогенного золотого оруденения Центральных Кызылкумов. Подчеркивая специфичность сингенетично-эпигенетичных месторождений, он выделяет углеродисто-рудную формацию.

Н.П. Ермолаевым, Н.А. Созиновым и др. (1992) отмечено сродство с высокоуглеродистыми веществами U, P, Mo, TR, Au, W, Cd, Te, Ag, Sb, Ta и других элементов. Развивается концепция первичного накопления руд в морских углеродистых формациях и образования стратиформных месторождений в углеродистых сланцах. Предлагается модель длительной трансформации седиментогенно обогащенных углеродистых сланцев с последующей перегруппировкой и перераспределением рудных компонентов до промышленных концентраций. Допускается возникновение в метаморфических толщах автономной рудообразующей системы, возникает “мобилизм”, способствующий ступенчатому концентрированию металла.

Краткий обзор характеристик золоторудных месторождений в углеродистых терригенных комплексах показывает определенную дискуссионность взглядов исследователей на проблему образования

этой важной геолого-промышленной группы месторождений.

Источник металла и рудообразующего флюида, участие абиогенных и биогенных УВ в концентрировании золота, роль дислокационного метаморфизма рудовмещающих толщ, процессы метаморфизма и субшелочного мантийно-корового магматизма в золотом оруденении, степень участия фазовых преобразований УВ, битумоидов и газовой фазы в отложении продуктивных минеральных комплексов – круг вопросов, требующих детального изучения.

В то же время известные поисковые модели существенно различаются по характеристикам рудообразующих систем и существу причинно-следственных связей процессов формирования промышленных концентраций золота. Современное состояние проблемы золотоносности углеродистых осадочных пород, по мнению автора, подтверждается данными изучения уникальных и крупных разведанных и эксплуатирующихся месторождений золото-сульфидных прожилково-вкрапленных и жильных руд многих провинций. Концепция плутоногенного гидротермально-метасоматического образования месторождений золота в углеродистых терригенных комплексах представляется обоснованной и наиболее перспективной в прогнозно-поисковом отношении.

Литература

1. Аммосов И.И., Яновский В.М. Рассеянное органическое вещество терригенных толщ и гидротермальное рудообразование // Проблемы осадочной геологии докембрия. – М., 1981. – Вып. 7. – Кн.1. – с. 59-65.
2. Буряк В.А. Метаморфогенно-гидротермальный тип золотого оруденения // Геол. рудных месторождений, 1975. – т. 17. - №2. – с. 37-46.
3. Вассоевич Н.Б. Теория осадочно-миграционного происхождения нефти (исторический обзор и современное состояние) // Изв. АН СССР. Серия геол. – 1967, №11. – с. 135-156.
4. Генерация углеводородов в процессе литогенеза осадков // Отв. ред. А.А. Трофимук, С.Г. Неручев. – Новосибирск: Наука, 1976.
5. Ермолаев Н.П., Созинов Н.А. и др. Новые вещественные типы руд благородных и редких элементов в углеродистых сланцах. – М.: Наука, 1992, 188 с.
6. Захарова Е.М. Минералы углерода в рудах Енисейского кряжа // Геол. рудных м-ний. 1975, т.17, №3, с. 114-120.
7. Зубков В.С. Тяжелые углеводороды в мантийном флюиде Земли. Автореф. докт. г.-м. наук, Иркутск, 2003, 44с.
8. Иванкин П.Ф., Иншин П.В. О взаимодействии углерода и воды в петрогенезисе // Советская геология, 1977, №1, с. 35-46.
9. Мартихаева Д.Х., Макрыгина В.А. и др. Углеродистое вещество в метаморфических и гидротермальных породах. Новосибирск: Изд-во СОРАН, 2001, 127 с.
10. Новгородова М.И., Генералов М.Е. и др. Состав и структурное состояние углеродистого вещества и минерализованных терригенно-осадочных породах // Отч. геол., 1999, №1, с. 33-38.

11. Петров В.Г. Золото в опорных разрезах верхнего докембрия западной окраины Сибирской платформы // Новосибирск, Наука, 1976.

12. Русинкова О.В., Русинков В.Л. Метасоматический процесс в рудном поле Мурунтау (Западный Узбекистан) // Геол. рудных м-ний, 2003, т.45, №1, с. 75-96.

13. Parnell I. Bitumen in ore deposits. Introduction. Berl.-Heidelberg: Springer-Verlag, 1993, p. 1-7.

14. Jacob H. Nomenclature, classification, characterization and genesis of Natural Solid Bitumens (migrabitumen) // Bitumens in ore deposits. Berl.-Heidelberg: Springer-Verlag, 1993. P. 11-27.

15. Simoneit B.R.T. Hydrothermal activity and its Effects on sedimentary organic matter // Bitumens in ore deposits. Berl.-Heidelberg: Springer-Verlag, 1993, p. 61-95.

16. Turner C.E. et al. Nature and role of organic matter in sandstone uranium deposits, Grant Uranium Region, New Mexico, USA // Bitumens in ore deposits. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 1993, p. 239-275.

17. Nagy B. Kerogens and bitumens in Precambrian uraniumiferous ore deposits: Witwatersrand, South Africa, Elliot Lake, Canada, and the Natural fission reactors, Oklo, Gabon // Bitumens in ore deposits. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 1993, p.287-333.

Экология и рациональное природопользование

Problems of biochemical indication of status of fishes of north basin

Ovchinnicova S., Shirokaya T.

Department of biochemistry, Faculty of Biology,
Murmansk State Technical University, Sportivnaya, 13,
Murmansk

The actual contemporary problem is the question of keeping of biological diversity of sea and freshwater ecosystems of North Basin. Biological diversity is the foundation for the existence of north living nature, especially in the conditions of the water ecosystems. Loss of biological diversity influences the natural development processes within the water ecosystems of Cola North. Loss of biological diversity is about to undermine the foundation for sustainable development of water north ecosystems. Biochemical monitoring is the part of contemporary biological monitoring of ecosystems of Cola North. Hydrobionts such as fishes are the important components of these ecosystems.

We research the dynamics of content of main bioorganic and unorganic compounds in different tissues of fishes such as the content of water, proteins, lipids, vitamins, mineral substances, enzymes, carbohydrates, hormones, cholesterol and different products of metabolism. One of main direction of our scientific work is the installation of intercommunication of hydrochemical characteristics of the water and biochemical properties of the fishes in the conditions of pollution.

The creation of Biochemical system of bioindication and testing of the water ecosystems of North Basin is necessary factor for the estimation of ecobiochemical status of north fishes (cod, herring, trout, salmon and others). Number of scientists suggest different biochemical markers for determination of state of fishes – the content of different biological active substances (tokoferols, retinol, glutation, carotene and others). Advantages and limitations of the biochemical monitoring methods, using these biochemical indices, are discussed.

We propose such biochemical effective indices as the content of the macroergic compounds (ATP), tokoferols, retinols, activity of proteases, content of enzymes, possessing activity of ATP-ase. These molecular tests allow to determine the degree of antropogenuos pollution in the water north ecosystems, to estimate the influ-

ence of this pollution on the biochemical properties of the fishes of North Basin. Our results show the dependence of these indicators from the different factors such as the stage of the cycle of life, the age, the sex and others.

We research the biochemical processes, taking place in the tissues of fishes during the period of keeping in low temperatures. The another important direction of our scientific work is the study of biochemical properties of fishes, rearing in the conditions of artificial reproduction.

These investigations help to dissolve the problem of the keeping of the biological diversity which is an insurance fund for living nature in North sea and freshwater ecosystems and to estimate the harmful environmental pollution level.

Эколого-ценотическая приуроченность и жизненное состояние орляка *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn на южной экологической границе ареала в Ишимской степи

Алексеева Н.А., Донскова А.А., Поскальнюк Н.А.,
Шорина Н.И.

Московский педагогический государственный
университет

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn папоротник с космополитным ареалом. Он встречается в различных флористических областях и климатических зонах за исключением тундр, аридных и семиаридных областей. На юге Западной Сибири в Ишимской степи проходит южная экологическая граница его распространения (Шорина, Ершова, 1990). Интересно выявить эколого-ценотическую приуроченность и специфику его морфологии в связи с монографией R.M. Tryon (1941), которая относит орляк Западной Сибири к разновидности *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* (Desv.), а C. N. Page (1995) в более поздних публикациях переводит ее в отдельный вид *Pteridium pinetorum* C.N. Page et R.R. Mill.

Ценопопуляции орляка изучали в первой декаде сентября 2002 года в подзоне северно-разнотравной степи степной зоны в пределах юга Западной Сибири. Леса образуют здесь небольшие массивы, называемые колки, разбросанные среди участков пашен, болотной и луговой растительности. Были заложены 5 пробных