

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

*О. С. Теленков, Д. Н. Дутиков, Л. Н. Гребенникова*  
*Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс*  
*telenkov@mineralogy.ru*

### **Организация электронного документооборота при проведении геологических исследований**

Выполнение работ по исследованию геологических объектов в рамках научно-исследовательских тем и производственных проектов, сопровождается огромным количеством документации, обеспечивающей взаимодействие всех участников производственного процесса. Разработка и внедрение систем электронного документооборота (СЭД) до настоящего времени осуществляются по образцу и подобию обычного («бумажного») процесса формирования, передачи и хранения документации. При этом, на каждом конкретном участке (производственном подразделении) создаются свои собственные программные продукты для организации СЭД, что обуславливает значительные затраты на дублирование ввода данных на различных уровнях их организации – от первичных до статистической отчетности.

В настоящее время все большее количество экспертов сходятся во мнении, что будущее СЭД – в интеграции их в системы автоматизации производственных процессов [Теленков и др., 2007; 2009; 2010]. Такой подход обеспечивает возможность автоматизированного формирования большей части документации на основе массивов первичных данных, накапливаемых на каждом конкретном этапе выполнения работ. Кроме того, это позволяет вести согласованное накопление всего объема первичных данных, формируемых в различных структурных подразделениях.

Наиболее ярким примером может служить организация взаимодействия связи: геолог - аналитик – администратор. В процессе проведения полевых исследований геолог осуществляет отбор и полевое (включая пространственную привязку) описание проб и мест их отбора. В дальнейшем, эти данные могут быть использованы для формирования заказов на производство аналитических исследований простым выбором проб из заранее сформированных каталогов, утверждаемых при приемке полевых работ. Сформированный таким образом заказ обеспечивает накопление результатов аналитических исследований, согласованно с полевым описанием и пространственной привязкой, что упрощает совместное использование в дальнейшем всего массива данных, например, в геоинформационных системах и системах бухгалтерской и статистической отчетности.

В столь сложно организованной (как может показаться на первый взгляд) системе возникает проблема оповещения конкретных исполнителей о появлении новых документов, им адресованных. Решением данной проблемы может стать коммуникационная корпоративная платформа, сформированная по принципу организации сервисов социальных сетей, объединенная с системой электронного документооборота. В этом случае, вся информация о появлении необходимых документов будет доступна конкретным пользователям в одном месте, в их личных разделах корпоративных систем.

## Литература

Теленков О. С., Дутиков Д. Н., Гребенникова Л. Н., Заушицына О. Л. Обработка данных геолого-минералогических исследований в составе корпоративной информационной системы // Металлогения древних и современных океанов-2007. Гидротермальные и гипергенные рудосносные системы. Миасс: ИМин УрО РАН, 2007.

Теленков О.С., Котляров В.А., Нерослов Ю.М. Информационное обеспечение проведения электронно-микроскопических исследований в центре коллективного пользования Института минералогии УрО РАН // Металлогения древних и современных океанов-2009. Модели рудообразования и оценка месторождений. ИМин УрО РАН, 2009. С. 251–255.

Теленков О. С., Дутиков Д. Н., Гребенникова Л. Н., Нерослов Ю. М., Заушицына О.Л. Электронные публикации в геолого-минералогических исследованиях // Металлогения древних и современных океанов-2010. Рудоносность рифтовых и островодужных структур. ИМин УрО РАН, 2010.

**А. В. Чадченко, В. А. Крылатов**

*Учалинский филиал ОАО «Башкиргеология», г. Учалы*

### **О необходимости решения проблемных вопросов при ведении геологоразведочных работ в Учалинском районе Республики Башкортостан**

Одной из назревших проблем при ведении геологоразведочных работ является сохранение каменного материала (керн) по ранее выполненным и проводимым в настоящее время геологоразведочным работам. Дело в том, что этому вопросу не уделяется должного внимания со стороны МПР РФ. Неоднократные обращения в Роснедра о необходимости финансирования на содержание кернохранилищ геологических организаций остаются без ответа. Тем временем, о необходимости сохранения каменного материала, как важного источника получения дополнительной информации при геологическом изучении недр, говорить не приходится.

Керн необходим при переинтерпретации ранее и вновь полученных геологических данных, для проведения дальнейших исследований вещественного состава пород и руд и т.д. Керн буровых скважин является уникальным носителем комплексной информации о геологических объектах, по которым были пробурены скважины. Эта информация является первичной и практически абсолютно объективной, поскольку здесь мы имеем дело непосредственно с веществом (горные породы, руды). В паспортах скважин и геологических отчетах зачастую нет полноценной комплексной информации по причине ограниченного использования инструментальных методик исследования вещества, субъективного подхода и различной квалификации исполнителей.

С годами совершенствуются методики исследования вещества, изменяются теоретические воззрения по многим вопросам геологии, меняется отношение к практическому использованию тех или иных геологических объектов, поэтому керновый материал может быть востребован многократно. При этом, только керн позволяет проводить соответствующие комплексные исследования вещества и получать новую ценную информацию. Степень представительности кернового материала во многом

зависит от условий его хранения, предопределяющих скорость вторичных изменений (окисление, гидратация) ряда минералов горных пород и руд.

В настоящее время в геологических организациях остро стоит вопрос о хранении керна. Так, например, на базе Учалинского филиала ОАО «Башкиргеология» хранится более 200 км керна, в т.ч. на открытой площадке около 10 км. Керносклады переполнены, сооружения ветшают, требуется капитальный ремонт и строительство новых кернохранилищ. Предварительный расчет показывает, что на содержание и строительство новых керноскладов Учалинскому филиалу требуется ежегодно около 3 млн руб., но эти затраты ни в каких сметах не предусматриваются.

Другой проблемой является необходимость обновления имеющейся методической литературы (инструкций и методик по видам работ, заполнению паспортов скважин и т.д.) 1970–1980-х гг. выпуска. Причем, это должно делаться централизованно соответствующими учреждениями и ведомствами МПР РФ.

И, наконец, нерешенной проблемой на сегодняшний день является острая необходимость выполнения тематической работы по анализу металлогении Учалинского рудного района с целью его перспективной оценки на колчеданное и золото-полиметаллическое оруденение, по переоценке прогнозных ресурсов меди, цинка и золота в Учалинско-Александринской металлогенической зоне и по составлению прогнозной карты Учалинско-Александринской рудоносной зоны масштаба 1 : 100 000 с целью перспективного планирования поисковых и оценочных работ.

Выполнение вышеперечисленных работ позволит обобщить геологические, геофизические и геохимические материалы по колчеданосным и золотоносным (известным и потенциальным) зонам с составлением геологических и палеовулканологических карт и схем с элементами прогноза.

*П. И. Пирожок<sup>1</sup>, А. В. Чадченко<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> – ОАО «Учалинский ГОК», г. Учалы*

*<sup>2</sup> – Учалинский филиал ОАО «Башкиргеология», г. Учалы*

### **Ванадий и другие сидерофильные элементы-примеси в рудах Учалинского месторождения, Южный Урал**

При завершении первого этапа детальной разведки Учалинского месторождения [Петров, Вахромеев, 1952ф] были отобраны и исследованы на обогатимость большеобъемные технологические пробы медноколчеданных (МК), медно-цинковых (МЦК), цинковых (ЦК) сплошных и медных вкрапленных руд (МВ), из которых методами флотации получены качественные товарные концентраты: медный, цинковый и пиритный [Нуждин, 1952ф]. Химический состав этих технологических проб приведен в таблице 1.

Обращает на себя внимание высокое содержание  $V_2O_5$  в МЦК – 526 г/т, значительное в МК и МВ – 290–300 г/т. Из этих же технологических проб методом магнитной сепарации (напряжение 50 В, сила тока 5 Ам) получены магнетитовые концентраты, качественная характеристика которых показана в таблице 2.

Таблица 1

**Химический состав технологических проб из руд Учалинского месторождения (мас. %)**

Наименование	Пробы технологические			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Сорт	МК	МЦК	ЦК	МВ
Вес. кг	1300	2600	3100	470
Cu	1.03	0.95	0.50	4.42
Zn	0.39	6.50	11.42	0.88
Pb	0.08	0.43	0.53	след.
S общ.	49.94	44.49	39.64	21.63
Fe общ.	44.52	36.75	30.9	26.36
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.029	0.0526	0.016	0.030
Co	0.021	0.004	0.001	0.024
BaO	0.065	5.58	14.03	0.27
MnO	след.	0.039	0.045	0.025

Примечание. Проба № 1 из зерна скв. 156, инт. 44.6–170.1 м, проф. 14; проба № 2 – скв. 148 (53.2–151.5 м), проф. 3; проба № 3 – скв. 124 (63.54–138.78 м), проф. 18; проба № 4 – скв. 158 (70.35–90.51 м), проф. 7.

Таблица 2

**Содержание сидерофильных элементов-примесей в магнетитовом концентрате из руд Учалинского месторождения (мас. %) [Нуждин, 1952ф]**

№ пробы	Сорт руды	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Co	Mn	Fe <sub>общ.</sub>
1	МК	0.088	0.42	0.12	0.007	0.21	58.0
2	МЦК	0.081	0.50	0.11	0.005	0.18	56.54
3	ЦК	0.054	0.33	0.08	0.003	0.14	57.5
4	МВ	0.109	0.47	0.22	0.008	0.18	57.6
5	Смесь: 1–4	0.067	0.42	0.13	0.005	0.19	55.0

Примечание. Проба № 5 состоит из смеси: МК – 45 %, МЦК – 20 %, ЦК – 20 %, МВ – 5 % и непромышленной вкрапленной руды – 10 %.

Необходимо отметить, что это был первый и последний случай получения магнетитового концентрата при испытании колчеданных руд на обогатимость, хотя практически во всех колчеданных рудах Урала сидерофильные элементы присутствуют, оказывая некоторое негативное влияние на качество Cu и Zn концентратов.

Из таблицы следует, что высокие содержания Fe<sub>общ.</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (до 0.109 %) и TiO<sub>2</sub> получены из всех сортов руд. Приведенный материал свидетельствует о том, что существует возможность снизить содержание железа и сидерофильных элементов-примесей (и пирротина, руда Узельги и Озерного) в цинковом концентрате до нормативного предела посредством магнитной сепарации.

Изучение закономерностей распределения основных рудных элементов-примесей, в т.ч. сидерофильных, в рудах и геохимическом ореоле Учалинского месторождения, методом математической статистики, с использованием анализов более

1500 проб [Чадченко, 1989; Серавкин и др., 1994], показывает, что эти элементы подразделяются на две группы: I – элементы, привнесенные в руды и метасоматиты в процессе рудообразования и II – элементы, вынесенные из рудного и околорудного пространства и сконцентрированные в надрудной толще пород (Mn, Ni, V, Ti, Cr). Вместе с тем, значительное количество сидерофильных элементов присутствует в рудах месторождения (г/т): Ti 460–1550, Co 30–77, Mn 140–400; содержания V (6–12), Cr (10–25), Ni (3–10) следует считать реликтовыми. В гематитизированных базальтах висячего бока содержания составляют (г/т): Ti 3400, V 133, Mn 870, в базальтах и риодацитах лежащего бока – Ti 300, V 50 и Mn 380 (табл. 3).

Таблица 3

**Средние содержания сидерофильных элементов  
в рудах Учалинского месторождения (г/т) [Серавкин и др., 1994]**

№ выб.	Сорт руды	Проб, шт.	V	Ti	Cr	Co	Ni	Mn
14	МК	16	9	460	23	44	7	210
10	МВ	20	10	550	20	60	6	140
15	МЦК	37	7	60	10	29	5	170
11	МЦВ	5	6	1650	10	70	5	100
16	ЦК	4	8	70	10	19	5	200
12	ЦВ	5	32	1550	10	48	10	200
13	СК	5	15	1350	25	77	8	310
9	СКВ	5	12	2200	15	70	7	400
17	СКР	17	11	220	22	34	5	200
18	МЦВС	5	10	400	10	30	3	300

Примечание. Сорт руды: СКВ – пиритовый вкрапленный, СКР – рудокласты серного колчедана (висячий бок), МЦВС – слоистый медно-цинковый вкрапленный (висячий бок).

Представляют интерес содержания сидерофильных элементов-примесей в пирите, халькопирите и сфалерите из сплошных руд главного рудного тела и слоистых руд его южной выклинки. Так, в пирите СК, соответственно, Co и Ni 129 и 100 г/т; МК – 164 и 100 г/т; МЦК – 133 и 100 г/т; из рудокластов висячего бока – 136 и 90 г/т; в халькопирите СК – Co 134 г/т, МК – 66 г/т, МЦК – 81 г/т, из всех типов руд Ni 100 г/т; в сфалерите сплошных руд Co 10 г/т, Ni 100 г/т, метасоматитов лежащего бока Co 8 г/т, Ni 70 г/т [Чадченко, 1989; Серавкин и др., 1994].

Слоистые руды Cu–Zn состава (МЦВ), представленные многократным переслаиванием халькопирит-сфалерит-пиритовых агрегатов с сульфидно-гематит-кварцевыми и гематит-кварцевыми слойками [Пирожок и др., 2002], на южном фланге месторождения характеризуются повышенными содержаниями сидерофильных элементов, а также Au, Ag, Te, В [Аюпова и др., 2010]. Так, в ранних разновидностях пирита Ni – до 164 г/т, в позднем пирите Co – до 24 г/т; в ряде агрегатов сфалерита отмечены высокие содержания Ti, V, Cr, Mn. Магнетит из гематит-кварцевых слоев (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 11–14 мас. %, SiO<sub>2</sub> 74–78 мас. %) характеризуется высокими содержаниями (г/т): Ti (191–3247), V (583–891), Cr (63–266), Mn (257–2127), Sn (19–1023), As (38–733) [Аюпова и др., 2010].

Приведенные данные могут быть использованы: 1) в полевой практике, а также для геохимических характеристик рудных полей, районов и структурно-форма-

ционных зон; 2) на обогатительных фабриках для повышения качества цинковых концентратов за счет удаления из них сидерофильных примесей, в т.ч. магнитной сепарацией.

### Литература

*Аюпова Н. Р., Масленников В. В., Сафина Н. П.* Минералого-геохимические особенности слоистых сульфидно-гематитовых руд Учалинского медно-цинково-колчеданного месторождения (Южный Урал) // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий. Уфа, 2010. С. 130–133.

*Нуждин В. К.* Отчеты по темам № 29-51 и № 668-11: Испытание на обогатимость и разработка схемы обогащения руд Учалинского месторождения. Свердловск: Уралмеханобр, 1952ф.

*Петров А. А., Вахромеев И. С.* Отчет о детальной разведке Учалинского месторождения с подсчетом запасов. Учалы–Уфа, 1952ф.

*Пирожок П. И., Чадченко А. В.* Строение и состав флангов колчеданной залежи Учалинского месторождения (Южный Урал) // Металлогения древних и современных океанов–2002. Миасс: ИМин УрО РАН, 2002. С. 216–220.

*Серавкин И. Б., Пирожок П. И., Скуратов В. Н.* и др. Минеральные ресурсы Учалинского горно-обогатительного комбината. Уфа, 1994. 328 с.

*Чадченко А. В.* Закономерности распределения основных рудных компонентов в окелорудных измененных породах Учалинского месторождения в связи с его структурными особенностями. Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1989. 29 с.

**И. Б. Галиуллин**

*Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург*

### **Особенности геологического строения и вещественного состава руд Ново-Учалинского медноколчеданного месторождения, Южный Урал** (научный руководитель В. В. Бабенко)

В работе приведены краткие сведения о геологическом строении, вещественном составе и структурно-текстурных особенностях руд Ново-Учалинского медноколчеданного месторождения. Ново-Учалинское месторождение расположено в Учалинском районе Республики Башкортостан, на южной окраине г. Учалы, в 2 км к юго-юго-востоку от Учалинского. Месторождение открыто Межозерной ГРП в 1986 г. в результате поисково-оценочных работ на южном фланге Учалинского рудного поля по проекту А. М. Диденко, П. И. Пирожка, В. П. Кизянова, П. А. Конюхова (1983) [Серавкин и др., 1994].

Ново-Учалинское месторождение, как и Учалинское [Бобохов, 1983], приурочено к линейно вытянутой вулканической постройке – Западно-Учалинской вулканической гряде, в пределах которой оно локализовано в зоне спрединга [Зайков и др., 1994]. В строении рудного поля участвуют вулканыты карамалыташской свиты ( $D_2ekr_{1-4}$ ), представленные миндалекаменными базальтами, их туфами, шлаковыми брекчиями ( $kr_{1,3}$ ); вулканытами риолит-дацитового состава, их туфами, ингимбритовидными брекчиями ( $kr_{2,4}$ ). Восточный фланг месторождения слагают андезидациты

улутауской свиты (D<sub>2</sub>gv<sub>1</sub>ul). Обе свиты трансгрессивно перекрываются терригенными отложениями подмукасовского и мукасовского горизонтов колтубанской свиты [Нестоянова, Пастухов, 1960].

Современная структура Ново-Учалинского месторождения сформировалась в результате бокового сжатия вулcano-купола и опрокидывания на запад образовавшейся за счет него линейно вытянутой складки с широким (до 400 м) замком и крутопадающими крыльями. Она прослежена в южном направлении до широты Курпалинского месторождения.

Рудная залежь Ново-Учалинского месторождения локализована на контакте кремнекислых (K<sub>2</sub>) и основных (K<sub>3</sub>) вулканитов, на том же стратиграфическом уровне, что и Учалинское месторождение, но гипсометрически ниже Учалинской залежи на 620–1000 м.

Главные рудообразующие минералы – пирит, сфалерит, халькопирит; второстепенные – блеклые руды, галенит, магнетит; редко встречающиеся – арсенопирит, пирротин, алтаит, самородное золото, гессит, теллуrowисмутит, колорадоит, борнит; нерудные минералы – кварц, барит, серицит, хлорит, кальцит, лейкоксен, аксинит; вредные примеси – мышьяк, сурьма, ртуть, фтор; рассеянные элементы – селен, теллур, кадмий, индий и другие [Пшеничный и др., 1994].

Руды Ново-Учалинского месторождения характеризуются средне-мелкозернистыми структурами, в меньшей степени – метаколлоидными, а также структурами замещения и катакластическими. Текстуры руд подобны учалинским: массивные, пятнистые, полосчатые, брекчиевые, брекчиевидные, слоистые, с градационной сортировкой агрегатов, прожилковые. Руды месторождения относятся к пожароопасным; горные породы кремнекислого состава, метасоматиты лежачего бока и вкрапленные руды силикозоопасны, массивные руды и базальты не силикозоопасны. Возможно проявление горных ударов на глубине более 600 м [Абдрахманов и др., 1999].

На месторождении наблюдается характерная для уральских колчеданных месторождений асимметрия гидротермально-метасоматических изменений вмещающих пород: отсутствие измененных пород в базальтах висячего бока и развитие мощной зоны метасоматитов кварц-серицитового и хлорит-серицитового состава – в лежачем боку.

В настоящее время Учалинским филиалом ОАО «Башкиргеология» на Ново-Учалинском месторождении проводятся хозяйственные геологоразведочные работы с дневной поверхности, результаты которых будут использованы при составлении технического проекта на отработку опытно-промышленного участка.

## Литература

*Серавкин И. Б., Пирожок П. И., Скуратов В. Н. и др.* Минеральные ресурсы Учалинского горно-обогатительного комбината. Уфа: Башк. кн. изд-во., 1994. 328 с.

*Нестоянова О. А., Пастухов И. П.* К вопросу о возрасте рудовмещающих толщ колчеданных месторождений Учалинского и им. XIX партсъезда // Геология и полезные ископаемые Урала. Материалы ВСЕГЕИ. 1960. Вып. 28. С. 167–169.

*Пшеничный Г. Н., Волькинштейн М. Я., Николайченко Ю. С. и др.* Ново-Учалинское медно-цинково-колчеданное месторождение Южного Урала. Уфа: УНЦ РАН, 1999. 350 с.

*Абдрахманов И. А., Пирожок П. И., Чадаченко А. В. и др.* Учалинский горно-обогатительный комбинат на рубеже XXI века. Уфа: Полиграфкомбинат, 1999. 304 с.

Дж. Машо<sup>1,2</sup>, Л. Барбансон<sup>1</sup>, Т. Оже<sup>2</sup>, Л. Бэйли<sup>2</sup>,  
А. Феличио<sup>3</sup>, Ж.-Ж. Оржеваль<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – Институт наук о Земле, Орлеанский Университет, Франция

<sup>2</sup> – Бюро геологических и минеральных ресурсов, г. Орлеан, Франция

<sup>3</sup> – Компания SOMINCOR, г. Санта-Барбара, Португалия

## **Использование характеристик микрофаций и условий минералообразования для отслеживания концентратов**

Потребности в минеральных ресурсах возрастают с каждым днем, однако возможности обогащения природного минерального сырья весьма расплывчаты и неясны из-за спекуляций или финансовых неурядиц. Из-за удаленности между местом начального извлечения руды и конечной стадией обогащения (получение концентрата) фактически невозможно отследить происхождение этого продукта.

В качестве гарантии отслеживания происхождения концентратов (продуктов обогащения первичных руд) необходима, так называемая, идентификационная карта для контроля торговли в горнодобывающей промышленности. Эта проблема является своего рода инверсией: изучение качеств проданного продукта, чтобы отследить свойства первоначальной руды. Здесь выделяются две стадии: 1) характеристика природного сырья с использованием распознавания параметров, которые наблюдались в концентрате, и 2) эволюция этих параметров при процессах формирования и преобразования руд. Распознавание параметров основано на микроскопических характеристиках (текстурно-структурный анализ микрофаций, изучение минерального состава, включая главные и второстепенные минералы) и химическом анализе индикаторных минералов. Выбранными индикаторными минералами являются пирит, из-за повсеместности его нахождения в рудах, и сфалерит, благодаря его способности содержать в своей кристаллической решетке многочисленные редкие элементы (иногда благородные), что может являться достоверным критерием его распознавания.

Для сравнения химического состава двух индикаторных минералов используются интервал Колмогорова-Смирнова и тест Колина-Веста. Эволюция определенных микрофаций при металлургическом процессе устанавливается через параметр, который оценивает «потерю памяти» первичной руды. Для данного рудного пласта параметр «потеря памяти» – это оценка сложности осуществления инверсии концентрат/руда. И, наоборот, этот параметр может быть использован для характеристики данного рудного пласта. Первый опыт его применения к рудам колчеданных месторождений Тарсис и Невеш-Корво в Иберийском поясе показал, что выбранные характеристики помогли выделить в них пирит и сфалерит в качестве индикаторных минералов. Разработка параметра «потери памяти» на различных металлургических заводах находится сейчас на разных стадиях. Подобная работа осуществляется также и для ряда месторождений Урала.

*Исследования поддержаны договором Регионального исследовательского центра (№ 200800034766).*

*Перевод Н. Н. Анкушевой*

**Использование ГИС-технологий при ознакомлении учащихся школ  
с Сафьяновским медноколчеданным месторождением  
на занятиях геологического кружка  
(научный руководитель А. Л. Анфимов)**

В системе методов географических исследований сегодня широко представлены информационные технологии, из всего многообразия педагогических применений которых следует выделить ГИС-технологии. Программная оболочка ГИС имеет средства создания и редактирования цифровых векторных и растровых карт (что позволяет наносить разнообразную прикладную географическую информацию на карту, используя как стандартные условные знаки, так и созданные пользователем), выполнения измерений и расчетов расстояний и площадей, построения 3D-моделей, обработки данных дистанционного зондирования, в частности цифровых космических снимков, а также инструментальные средства для работы с базами данных. Возможно наложение разных тематических карт и создание собственной цифровой карты [Новенко, 2007].

Для многих типов пространственных операций конечным результатом является представление данных в виде цифровой карты или графика. Цифровая карта – это цифровая модель, созданная путем оцифровывания – преобразования географической информации в электронную, цифровую форму с помощью специального оборудования (цифрователей, или дигитайзеров). Оцифровыванию подвергаются картографические источники, аэрокосмические снимки. Таким образом, карта перестает быть статической моделью.

ГИС-технологии можно использовать на уроках географии с 6 по 10 класс. Для этой цели автором разрабатываются специальные комплексы практических занятий, например, разработан спецкурс для учащихся 7-х классов. При изучении данного курса в школах г. Реж необходимо познакомить учащихся с уникальным в Режевском районе Сафьяновским меднорудным месторождением. Сейчас руда добывается карьером, но в скором времени добыча будет осуществляться подземным способом. При этом, вместо традиционного вертикального ствола руда будет вывозиться по наклонному автомобильному съезду.

В ходе урока учитель рассматривает разные точки зрения на происхождение и возраст месторождения, его минеральный состав.

С использованием программы ArcView GIS, и опубликованных по месторождению геологических данных, автором составлена физическая карта Режевского района, включающая Сафьяновское месторождение, сконструирована модель его образования в девонскую эпоху, составлен профиль разведочной скважины через рудное поле.

Таким образом, используя геоинформационные технологии и разработанную ранее автором экскурсию для учащихся школ города Режа [Орехова, 2007], дополненную новейшими сведениями, можно представить данные о Сафьяновском месторождении в цифровом виде, что обеспечивает высокую наглядность отображения, усиливает развивающие возможности школьной географии, служит мотивом профес-

сиональной ориентации школьников и средством интеграции информатики с другими дисциплинами, что очень важно в процессе информатизации образования.

### Литература

Новенко Д. В. Использование геоинформационных технологий в школьном географическом образовании // География в школе. 2007. № 7. С. 36–40.

Орехова А. В. Геологическая экскурсия на Сафьяновское медноколчеданное месторождение (Средний Урал) // Металлогения древних и современных океанов-2007. Гидротермальные и гипергенные рудоносные системы. Миасс: ИМин УрО РАН, 2007. Т. II. С. 163–167.

*Д. Р. Аюпова*

*Гимназия № 26, г. Миасс*

### **Минеральный состав сульфидно-гематитовой руды Молодежного медно-цинково-колчеданного месторождения (Южный Урал)**

(руководители Н. Б. Фирсова, Н. Р. Аюпова)

Молодежное месторождение расположено на Южном Урале в юго-восточной части Верхнеуральского рудного района Челябинской области. Карьерным способом на месторождении (до глубины 200 м) добыто более 10 млн т руды. В настоящее время для доработки запасов, оставшихся на глубине и в бортах карьера, месторождение разрабатывается шахтным способом. Добытая руда направляется на Учалинскую обогатительную фабрику, а пустая порода – в отвалы.

Известно, что на флангах Молодежного месторождения распространены слоистые руды, представленные чередованием сульфидных слоев со слоями хлорит-гематитового, магнетит-гематит-хлоритового состава [Масленников, 2006]. Во многих случаях в этих рудах гематитовые слои преобладают над сульфидными. При добыче они тоже часто направляются в специальные рудные отвалы. Целью работ было изучение минерального состава сульфидно-гематитовой руды. Образцы для изучения были предоставлены сотрудниками Института минералогии УрО РАН.

В изученном образце наблюдается многократное переслаивание сульфидных и гематитовых слоев мощностью от первых сантиметров до 15–20 см (выделено всего 19 слоев). Установить кровлю и подошву слоев просто: в сульфидных слоях наблюдается градиционная слоистость, а в крупнообломочных слоях – продавливание крупными обломками нижележащих гематитовых слоев. Гематитовые слои состоят из тонких слоев темно-красного цвета различного оттенка. Иногда встречаются слои, имеющие преимущественно серый цвет. Невооруженным глазом в них отмечаются обособления серого гематита и нерудные обломочки песчаного размера. Некоторые гематитовые слои сильно напоминают по текстурному рисунку сульфидные слои.

Минеральный состав сульфидных и гематитовых слоев изучен с помощью микроскопа Olympus BX-51 с фотокамерой. Все обнаруженные минералы были сфотографированы.

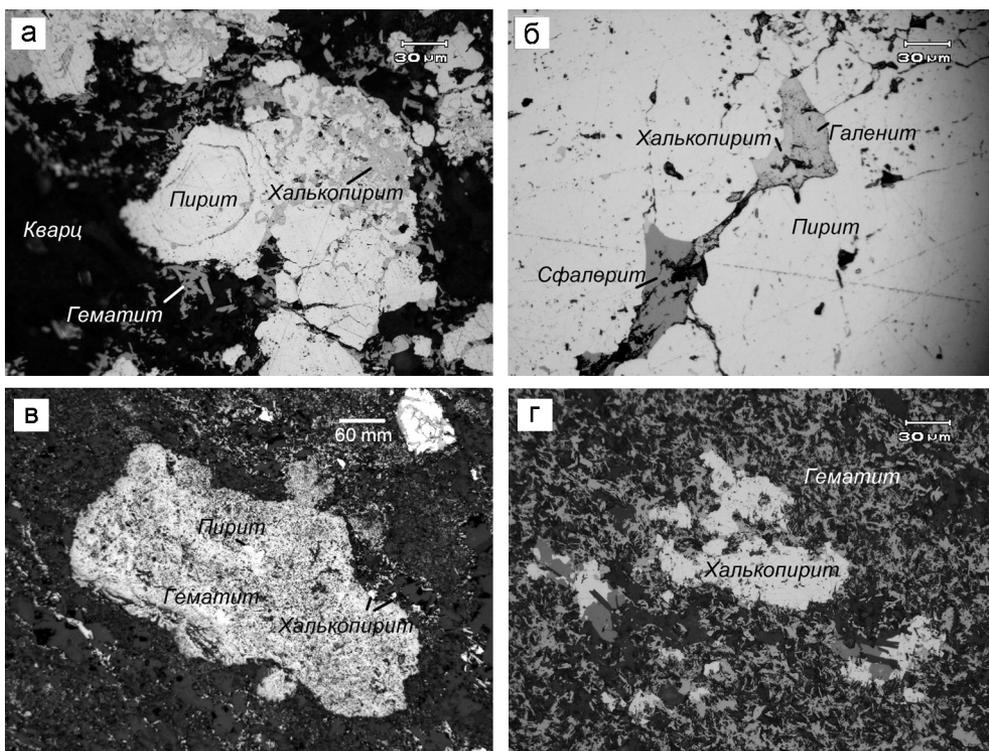


Рис. Минералы сульфидно-гематитовой руды: а) замещение пирита халькопиритом в сульфидных слоях, б) сфалерит, галенит и халькопирит в трещинах в пирите в сульфидных слоях, в) обломок гематитового состава с реликтами пирита в гематитовых слоях, г) гематит-халькопиритовая ассоциация в гематитовых слоях.

В сульфидных слоях диагностированы пирит, халькопирит, сфалерит и галенит (рис. а, б). Установлено, что сульфидные слои в основном состоят из пирита. Пирит представлен мелкими кристаллами с зональным строением. В некоторых сульфидных слоях встречаются колломорфные и фрамбоидальные разновидности пирита. Халькопирит обычно замещает пирит и выполняет межобломочное пространство. Сфалерит и галенит встречается очень редко и развиваются в трещинах по пириту (см. рис. б).

Очень сложными и неоднородными по минеральному составу являются гематитовые слои. В гематитовых слоях преобладает нерудный материал, представленный кварцем и хлоритом зеленого (почти черного) цвета. На этом фоне выделяются крупные обособления гематита голубовато-серого цвета (рис. в). Часто в таких образованиях сохраняется халькопирит или пирит. Иногда эти слои полностью состоят из гематита и халькопирита (рис. г). Редко встречается магнетит, который замещает гематит (сама порода обладает слабыми магнитными свойствами). По литературным данным известно, что гематитовые слои являются окисленными на морском дне сульфидными слоями [Масленников, 2006].

Таким образом, в сульфидных слоях основным продуктивным минералом является пирит. Редкие минералы в них не установлены. В гематитовых слоях присутствует в незначительном количестве халькопирит и пирит (преобладает халькопирит). При дальнейших исследованиях нужно обратить внимание на халькопиритовые слои, с которыми могут быть связаны находки редких минералов, например золота и теллуридов [Аюпова, Масленников, 2005].

*Научно-исследовательские работы выполнены в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы (ГК П237)*

### Литература

Аюпова Н. Р., Масленников В. В. Гальмиролититы Узельгинского колчеданосного поля (Южный Урал). Миасс: УрО РАН, 2005. 199 с.

Масленников В. В. Литогенез и колчеданообразование. Миасс: ИМин УрО РАН, 2006. 384 с.

**О. В. Бордюговская, И. А. Егорова**

*Миасский геологоразведочный колледж, г. Миасс  
ira2652@yandex.ru*

### Сульфидная конкреция Сибайского колчеданного месторождения, Южный Урал

Урал является одной из крупнейших медно-колчеданных провинций мира. Здесь известно более сотни месторождений, которые эксплуатируются с XIX в. Летом 2008 г. во время геологической экспедиции школьников г. Озерска, посвященной 450-летию добровольного вхождения Башкортостана в состав России, на отвалах главного (старого) Сибайского карьера была обнаружена сульфидная конкреция шарообразной формы в массивной сульфидной руде.

В ходе изучения образцов под микроскопом определен минеральный состав конкреции, затравкой для которой послужили зерна пирита. Пирит имеет латунно-желтый цвет. В результате разрастания и слияния сфер невооруженным глазом четко видны два центра. Слои пирита обрастал небольшим слоем халькопирита золотисто-желтой окраски. Более массивный почковидный пирит обрастает халькопиритовый слой. Здесь наблюдаются небольшие глобулы – концентрически-зональные мелкие кристаллики пирита. Практически все слои пирита в конкреции образованы этими глобулами. Следующий слой имеет сложное строение с извилистыми очертаниями и представлен нерудным веществом, вероятно, кварцем с прослоями пирита и халькопирита. Далее идет чередование пирит-халькопиритовых слоев, в которых халькопирит замещается сфалеритом и наблюдается переслаивание пирита со сфалеритом. Следующий извилистый слой состоит из наиболее крупных глобул пирита и халькопирита, на него нарастают маломощные слои нерудного материала, чередующиеся со слоями пирита. Заканчивается рост конкреции мелкими глобулами пирита. Вмещающая конкрецию руда состоит из тех же минералов.

**Изучение разрушения сульфидных руд колчеданного месторождения  
Яман-Касы, Южный Урал**  
(руководитель А. В. Никифоров)

Колчеданное месторождение Яман-Касы (Кувандыкский район, Оренбургская область) изучалось учеными Института минералогии РАН (г. Миасс) и было реконструировано как древний «черный курильщик» [Масленников, 1999].

Нами проведена ревизия образцов руды и оруденелых организмов, собранных на месторождении Яман-Касы во время поездок юных геологов и хранящихся в Минералогическом музее Орского Клуба юных геологов. Автором обнаружено около 40 фрагментов вестиментифер и полихет; 9 образцов раковин моноплакофор; 2 образца раковин брахиопод; 1 образец с раковинами двустворчатых моллюсков; образец фрагмента палеогидротермальной трубы древнего «черного курильщика» и два образца неясного систематического положения.

Образцы вестиментифер представлены трубчатыми образованиями (0.7–5 см длиной и 0.4–2.5 см диаметром), заполненными изнутри либо сульфидным материалом, либо кварцем, либо их тонким чередованием. Имеется образец с радиально-лучистым агрегатом сфалерита и образец предполагаемой вестиментиферы с маленькой конкрецией горного хрустала внутри, покрытой мелкими кристаллами сфалерита. Снаружи трубки покрыты тонким слоем колломорфного пирита. На некоторых образцах имеются перегибы, сжатия и другие свидетельства наличия у вестиментифер прижизненной гибкости.

Для определения связи между минеральным составом различных типов колчеданных руд Яман-Касинского месторождения и скоростью их разрушения был проведен эксперимент. Одинаковые по размеру, но разные по составу образцы руд, были помещены в емкости и залиты одинаковым количеством воды. Через определенное время измерялась величина pH. Обнаружилось, что легче всего окисляется и переходит в раствор пирит, мельниковит, марказит; причем образцы с мельниковитом и марказитом при этом очень быстро разрушаются. Интересно, что быстрая, почти мгновенная, реакция сфалерита и халькопирита с водой с окрашиванием раствора в ярко-желтый цвет и резким понижением pH до 3–4, может быть вызвана примесью в образцах тонкокристаллического пирита. Находящийся в образцах тонкозернистый пирит (хорошо видимый под бинокляром) гораздо быстрее реагирует с водой, чем аналогичный пирит в мономинеральных агрегатах. Это может быть объяснено следующим образом. Сначала пирит в реакции с водой образует серную кислоту, и вода становится электролитом. Известно, что разные сульфидные минералы имеют разные электрические потенциалы. Поэтому на контакте зерен пирита со сфалеритом возникает разность потенциалов  $-0.36$  В и протекает электрический ток, который значительно ускоряет электрохимические процессы растворения минерала с большим электродным потенциалом (пиритом). Кстати, еще большая разность потенциала возникает на границе с зернами марказита. Затем, после растворения пирита (или марказита), образовавшаяся серная кислота расходуется на растворение сфалерита или халькопирита. Отсюда был сделан вывод, что при прочих равных условиях,

полиминеральные агрегаты сульфидов разлагаются быстрее, чем мономинеральные за счет возникновения электрических полей.

### **Литература**

*Масленников В. В.* Седиментогенез, гальмиролиз и экология колчеданосных палео-гидротермальных полей. Миасс: Геотур, 1999. 348 с.

***Т. Азарова, Е. Катков***

*Миасский автомеханический техникум, г. Миасс*

### **История золотодобычи в Миасском районе (Южный Урал)**

(руководитель Л. А. Копырина)

Изучена история становления и развития золотодобычи на территории Миасского района, слава которого распространилась далеко за пределы Уральского региона, и осуществлена ее периодизация.

Первое сообщение о наличии золота в Миасском районе сделано П. И. Палласом, который, путешествуя по Уралу в 1769 г., указал на золотоносные пески близ Кундравинского озера с содержанием до 5/8 золотника на 100 пудов (1 золотник составлял около 4.3 г).

Первый этап в истории миасской золотодобычи – начало эксплуатации золоторудных коренных месторождений – начался в 1797 г., когда рудознатцы под руководством Е. И. Мечникова открыли золоторудные жилы в 18 верстах от Миасского завода. В 1823 г. началась разработка более экономически ценных россыпных месторождений в Миасской долине, что ознаменовало начало второго этапа в истории миасской золотодобычи. В долине реки Ташкутарганки (Царево-Александровский прииск, ныне поселок Ленинск) был добыт самородок «Большой Треугольник» весом около 36 кг. Период с 1823 по 1876 гг. отмечается интенсивной разработкой россыпей золота государственным ассигнационным банком. Третий этап в развитии миасской золотодобычи 1877–1914 гг. В 1877 г. начинается этап частной отработки как коренных, так и россыпных месторождений золота. В разработку были вовлечены крупные объекты по долинам рр. Малый и Большой Иремель. В период с 1914 по 1920 гг. происходит консервация приисков, и в небольших объемах идет лишь нелегальная добыча золота старателями.

Четвертый «советский» этап в развитии миасской золотодобычи начинается в 1920 г. и продолжается по 1991 г. До 1931 года идет восстановление ранее законсервированных приисков сначала Миасским золотоокругом, а с 1925 по 1932 гг. – Кыштымско-Миасским приисковым управлением треста «Уралзолото». После 1932 г. добыча рудного и россыпного золота осуществляется предприятиями треста «Миассзолото» и «Южуралзолото». Трестом «Миассзолото» за короткий промежуток времени разведан ряд месторождений, в том числе выявлено несколько больших дражных полигонов по рр. Миасс, Б. Иремель, Ташкутарганка. Резко возросла механизация добычных работ. Пятый этап в развитии миасской золотодобычи

начинается с 1991 г. и продолжается по сегодняшний день. Это современный период развития миасской золотодобычи, полный драматических событий.

Несмотря на пессимистические настроения по поводу будущего миасского золота хочется отметить, что перспективы развития золотодобычи в районе имеются. Возможно, с наметившейся в последнее время либерализацией законодательства, появятся условия для существования легальной частной золотодобычи, а также для развития геотуризма в районе.

*Авторы благодарны сотруднику Миасского краеведческого музея Г. М. Наумовой, директору ГОУ СПО (ССУЗ) «Миасский автомеханический техникум» В. И. Демину, заместителю директора по учебно-воспитательной работе М. О. Корявцевой и методисту Р. Н. Мухаметшиной за помощь в работе с архивными материалами, внимание и поддержку.*

**Д. О. Авдеев, В. С. Серебряков**  
ЦРТДЮ «Радость», Орский Клуб юных геологов-экологов Орск  
school5borsk@yandex.ru

### **Оценка состояния атмосферы г. Орска по степени загрязнения снегового покрова** (руководитель А. В. Никифоров)

Орским Клубом юных геологов-экологов разработана и выполняется долгосрочная программа геоэкологических работ по оценке состояния природной среды Восточного Оренбуржья на 2004–2010 гг., которая, в том числе, включает оценку состояния атмосферы по данным снеговой съемки (2006, 2010 гг.).

Юные геологи весной 2010 г. провели снеговую съемку на территории города Орска, в результате которой было отобрано 90 проб снега. В камеральный период кроме этих материалов проведена обработка и переинтерпретация материалов работ прежних лет (снеговая съемка 1991 г., литохимическое опробование почв 1991–1994 гг.), составлен комплект карт масштаба 1 : 100000, отражающих состояние и степень загрязнения природной среды (почв, снегового покрова). Установлено, что почвы г. Орска в сравнении с мировыми отмечаются повышенными фоновыми концентрациями ряда тяжелых металлов, в том числе, мышьяка – в 3 раза, свинца, никеля, кобальта, меди и бора – в 2 раза.

Была составлена схема токсичности пыли, из которой вытекает, что токсичность пыли, выбрасываемой Никелькомбинатом, содержащей, наряду с никелем, кобальтом и хромом, высокотоксичные свинец, цинк, медь, сурьму, серебро и другие элементы, в 5–6 раз токсичнее пыли, выбрасываемой предприятиями г. Новотроицка.

Результаты снеговой съемки 2010 г. позволили выявить существенные изменения в характере загрязнения снегового покрова по сравнению с данными 1991 г. Главный результат: количество минеральной пыли для большинства районов города Орска за двадцать лет возросло, в среднем по городу, в 2 раза.

Изучение физических характеристик минеральной пыли всех снеговых проб съемки 2010 г. показало высокую долю магнитной фракции (20–88 %, чаще 45–75 %).

Наивысшая доля магнитной фракции установлена в пробах снега вблизи Никелькомбината (от 65 до 88 %), в пос. Первомайский, Новом и Старом городе (в среднем, 75–80 %). Это позволяет рекомендовать оснастить пути выхода газов шахтных печей Никелькомбината магнитными сепараторами для улавливания магнитных частиц. Снеговую съемку территории Орского промышленного узла необходимо проводить ежегодно с целью мониторинга атмосферного воздуха на содержание минеральной пыли с анализом степени ее токсичности.

**М. Е. Романенко**

*ЦРТДЮ «Радость», Орский Клуб юных геологов-экологов, г. Орск  
school56orsk@yandex.ru*

### **Экологические проблемы кислотных осадков** (руководитель А. В. Никифоров)

Экологические проблемы, связанные с промышленными выбросами и кислотными дождями на современном этапе приобрели глобальный характер. В основном, опасность представляют не сами кислотные дожди, а протекающие под их влиянием процессы. Под действием кислотных осадков из почвы выщелачиваются не только жизненно необходимые растениям питательные вещества, но и токсичные тяжелые и легкие металлы: свинец, кадмий, алюминий и др., образуются токсичные соединения, воздействующие как на предметы, так и на живые существа. Воздействия могут быть прямые (в радиусе до 100 км) и косвенные, так как в результате изменения рН изменяется растворимость и возрастают концентрации тяжелых металлов. Под действием кислых растворов может измениться строение почвы, ее биология и химия. Эти косвенные воздействия могут распространяться на несколько сотен километров от источника загрязнения.

Способы защиты от кислотных дождей могут быть различны. Можно использовать топливо с низким содержанием серы, метод высоких труб. Однако, строительство высоких труб (300–400 м) уменьшает местное воздействие, но увеличивает «экспорт» кислотных веществ и опасность выпадения кислотных дождей в отдаленных местах.

Выявлено, что сокращения выбрасываемой окиси азота можно достичь изменением технологии (уменьшением температуры горения). Для сокращения выброса двуокиси серы надо очищать от нее конечные газы. Наиболее распространенный метод – барботирование конечных газов через раствор известняка с образованием сульфата кальция. Существует метод впрыскивания аммиака, когда в топку котла во время сгорания угольной пыли впрыскивается аммиак, при этом соединения азота разлагаются до молекулярного азота и воды, что позволяет на 70 % снизить вредные выбросы в дымовых газах (эта технология разработана и внедрена на Тольяттинской ТЭЦ).

Проведена экспериментальная работа с целью выработки рекомендаций по применению минеральных веществ для нейтрализации кислотности вод природных водоемов. Установлено, что использование измельченного серпентинита и, особенно,

обожженного при температуре 300–400 °С, является оптимальным вариантом при нейтрализации закисленных водоемов, т.к. их воздействие не приводит к резким скачкам значения рН. К тому же, серпентинит несколько обогащает водоем дефицитными соединениями магния. В экспериментах с известняком, мелом и мрамором наблюдаются резкие изменения рН за короткий промежуток времени, что может быть губительно для многих животных и растений. Их следует использовать для нейтрализации «мертвых» водоемов, содержащих серную кислоту и сульфаты тяжелых металлов.

Возможность использования серпентинита для нейтрализации закисленных водоемов представляет практический интерес для Оренбургской области, имеющей многочисленные его запасы.

*А. А. Каримов*

*Иркутский государственный университет, г. Иркутск  
mozies@yandex.ru*

### **Особенности структур перидотитов Эгийнольского массива (Монголия)**

(научный руководитель М. А. Горнова)

Эгийнольский массив приурочен к Джидинской зоне палеозойского складчатого обрамления Сибирской платформы. Джидинская зона находится между Тувино-Монгольским микроконтинентом и Хамардабанской зоной палеозойского, территориально охватывая бассейны рек Джиды (Юго-Западное Забайкалье) и Эгийно-Гола (Северная Монголия). Джидинская зона представляет собой область развития пород, сформировавшихся в островодужной системе на активной окраине Палеоазиатского океана. Изучаемый массив расположен в бассейне верхнего течения р. Эгийно-Гол в месте сопряжения северо-восточного Армакгольского и субширотного Эгийнольского региональных разломов, имеет площадь 90 км<sup>2</sup>, его прорывают позднекембрийские и верхнепалеозойские гранитоиды и окружают нижнекембрийские карбонатные породы. Перидотиты интенсивно дислоцированы, разбиты серией круто- и пологопадающих разломов, зон брекчирования. Массив в 80-х гг. изучался Г. И. Пинусом, Л. В. Агафоновым и Ф. П. Лесновым, которые отнесли его к альпинотипным перидотитам.

Автором проведены петрографические исследования шлифов пород Эгийнольского массива, установлен количественно-минеральный состав пород и определены типы микроструктур. Породы массива сложены оливином (70–95 %), ортопироксеном (5–30 %), хромитом (2 %), клинопироксеном (< 1 %), представлены дуниитами и гарцбургитами, последние преобладают. Из вторичных минералов встречаются серпентин (10–98 %) и амфиболы (до 15 %). Зерна ортопироксенов и оливинов образуют близкие к изометричным многоугольники. Их размер варьирует от 4 до 8 мм, реже больше. Индивиды имеют прямолинейные границы и сочленяются под углом близким к 120°. Зерна хромитов размером 1–4 мм ксеноморфны по отношению к силикатам.

Крупные и одинаковые по размерам зерна оливина и ортопироксена, прямолинейные границы индивидов и их сочленение под углом  $120^\circ$ , отсутствие идиоморфных включений шпинели в силикатах являются признаками метаморфической протогранулярной микроструктуры. Однако в ходе изучения пород данного массива были выявлены особенности, нехарактерные для протогранулярной микроструктуры: присутствие, наряду с крупными зернами оливина, мелкозернистых индивидов ( $< 1$  мм); резорбированные границы зерен ортопироксена, т.е. вогнутые по направлению к центру зерна участки, выполненные мелкозернистым оливином, срастаниями оливина и шпинели; включения мелких зерен оливина в интерстициальной шпинели. Это свидетельствует о растворении ортопироксена и кристаллизации мелких зерен оливина и шпинели, видимо, при взаимодействии мантийных перидотитов с просачивающимся расплавом.

## АННОТАЦИИ

УДК 553:551.24

**Пассивные окраины континентов и их полезные ископаемые.** Пучков В. Н. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Давно известны континентальные окраины мезозойского и кайнозойского возраста. Автор занимается проблемой поисков более древних аналогов с 1974 г. Месторождения углеводородного сырья наиболее богато представлены на мезо-кайнозойских континентальных окраинах, причем преимущественно пассивных, а месторождения твердых полезных ископаемых зачастую «зреют» в течение всего цикла Вильсона, и вскрываются, становятся доступными только после эрозии орогена. Важной разновидностью современных пассивных окраин являются морские россыпи (на пассивных – преимущественно полиметаллические, алмазные; на активных – меньшие по размерам титаномагнетитовые, золотоносные, касситеритовые, магнетит-хромитовые).

Библ. 12.

УДК 553.435:543.51

**Типохимизм сульфидов как отражение условий колчеданообразования в океанических и островодужных структурах.** Масленников В. В., Масленникова С. П. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и лазерной абляцией (ЛА-ИСП-МС) установлен типохимизм основных сульфидов (халькопирита, пирита и сфалерита) современных и древних «черных курильщиков», продуктов их разрушения и преобразования. В результате исследований обнаружено, что элементы-примеси в сульфидах характеризуются закономерными изменениями в ряду колчеданосных формаций от ультрамафитовых к базальтовым, риолит-базальтовым, базальт-риолитовым и риолит-дацитовым. Обогащение сульфидов одними рассеянными элементами и обеднение другими объясняется с позиций флюидно-магматической модели колчеданообразования и в соответствии с рециклинговой моделью колчеданосной гидротермальной ячейки.

Библ. 13.

УДК 553.3(269)

**Глубоководные полиметаллические сульфиды Атлантического и Тихого океанов: результаты работ производственных российских геологов.** Голева Р. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Описана история изучения и освоения ресурсов Мирового океана российскими исследователями. Потенциальные ресурсы Мирового океана по отношению к ресурсам суши составляют: Cu – примерно 20 %, Zn – 25–30 %, Ag – превосходят в 1.2 раза, Au – достигают одной трети. Отечественные геологоразведочные работы на глубоководные сульфидные проявления проводятся более 25 лет специалистами Полярной экспедиции (ФГУНПП «ПМГРЭ», г. Ломоносов) и ФГУП «ВНИИОкеангеология» (г. Санкт-Петербург) в осевой зоне САХ. Российскими геологами здесь выявлено 7 рудных объектов: рудные узлы Логачев (14°45' с.ш.) с двумя рудными полями Логачев-1 и Логачев-2 (1993–1994 гг.), Ашадзе (12°58' с.ш.) с рудными полями Ашадзе-1, -2, -3 и -4 (2003 г.), Семенов (13°31' с.ш.) с четырьмя рудными полями – Семенов-1, -2, -3, -4 (2007 г.), рудные поля Краснов (16°38' с.ш., 2004 г.) и Зенит-Виктория (20°08' с.ш., 2008 г.), рудопроявление (24°30' с.ш., 1988) и рудная постройка (26°08' с.ш.). В последнем экспедиционном вояже открыто рудопроявление Питерское. В осевой части Восточно-Тихоокеанского поднятия (ВТП, 13° с.ш.) известно около 80 сульфидных рудопроявлений, из них в 24-х процесс рудообразования продолжается в настоящее время.

Илл. 1. Библ. 6.

УДК 548.4(261.5)

**Физико-химические параметры эндогенных флюидных систем в Южной Атлантике.** Симонов В. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Впервые для Южной Атлантики найдены и исследованы включения жидкого  $\text{CO}_2$ , свидетельствующие о его значительной роли в рассмотренных гидротермальных системах вблизи горячей точки острова Буве. Данные позволили установить P-T-параметры водно-углекислотного флюида ( $\text{NaCl}+\text{CaCl}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2$ ), формировавшего кварц в сульфидных рудах ( $T = 200\text{--}310\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $P = 900\text{--}1700$  бар). В то же время в гидротермах САХ на удалении от острова Буве, образывавших ассоциации с незначительным содержанием сульфидных минералов, преобладают водные растворы состава  $\text{NaCl}+\text{MgCl}_2+\text{H}_2\text{O}$  с содержаниями солей 13–16 мас. % и низкими (170–200 °С) температурами. Существует и третий тип чисто водных гидротермальных систем с повышенными температурами (251–302 °С) и пониженной соленостью – 4.5–6.1 мас. %, где расплавы обладают повышенными по сравнению с САХ, но меньшими чем в АфАХ, содержаниями  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$  (хребет Шписс).

Библ. 7.

УДК 550.42:553.435(261.5)

**Геохимические особенности пиритовых руд гидротермального узла Семенов (13°31' с.ш., Срединно-Атлантический хребет).** Мелекесцева И. Ю. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Определены геохимические особенности пиритовых руд гидротермального узла Семенов (13°31' с.ш., САХ). Их микропримесный состав сходен с таковым из подобных руд других гидротермальных полей САХ и зависит от минерального состава. Отличительными чертами являются высокие содержания Ва (более 1000 г/т), что отражает состав обогащенных Ва базальтов. Повышенные содержания Ау в рудах ст. 186 поля Семенов-1 (до 2.35 г/т) могут быть также связаны с Ва по аналогии с гидротермальными полями задуговых бассейнов. Пиритовые руды, сформировавшиеся в близких условиях, характеризуются присутствием сходных элементов-примесей. Процессы преобразования и придонного окисления руд приводят к увеличению концентрации элементов-примесей, таких как As, Cd, Te, Tl, Pb, Mo, V, Cr, Mn, Sr и U. Микропримесный состав сульфидных брекчий (поле Семенов-3) отражает состав тех руд, обломки которых сконцентрированы в них, состав цемента отличается накоплением примесей, свойственных поздним минералам (Co, Ni, Se). Прожилково-вкрапленные руды характеризуются присутствием литофильных компонентов, отражающих связь с вмещающими породами (V, Cr, Rb, Zr).

Табл. 2. Библ. 10.

УДК 553.2:553.435:553.21/.24(261.5)

**Барит-пиритовые руды гидротермального поля Семенов-1, 13°31.13' САХ: физико-химическое моделирование условий образования.** Третьяков Г. А., Мелекесцева И. Ю. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Выполнено физико-химическое моделирование условий образования барит-пиритовых минеральных ассоциаций, поднятых с гидротермального поля Семенов-1 (САХ). Расчетами показано, что барит-пиритовые руды возникают при взаимодействии базальтов, содержащих полевые шпаты, с горячей подкисленной магматическим газом морской водой в слабовосстановительных условиях при понижении температуры. Из раствора последовательно отлагаются барит + пирит, марказит → сфалерит, галенит → кварц, это соответствует порядку минералотложения в образцах ст. 186 и 292 поля Семенов-1. Пирротин и халькопирит в рудах ст. 292 осаждаются из горячего восстановленного недосыщенного по сере раствора ( $T > 230\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $Eh \leq -0.26$ ) при его поступлении в пористый минеральный агрегат. Возможно, что восстановителем был метан, как продукт разложения органических соединений. Без добавления магматического

газа, даже при условии обогащения барием вмещающих базальтов, отложение вышеуказанной минеральной ассоциации не происходит.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 9.

УДК 548.4(265)

**Особенности гидротермальных растворов, циркулировавших по каналам сульфидных труб Галапагосского рифта, Тихий океан.** Симонов В. А., Шилова Т. В., Масленников В. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Исследования образцов сульфидных руд из Галапагосского рифта (Тихий океан) позволили обнаружить редкий тип флюидных включений, сформировавшихся между микросферулами халцедона и описанных ранее в единичных случаях для гидротермальных построек на дне современных океанических бассейнов. Анализ флюидных включений показал широкие вариации солёности (от 2 до 9.5 мас. %) растворов, циркулировавших по каналам сульфидных труб, что является результатом различной степени смешения гидротермального флюида с морской водой. Температурный режим более стабилен, но для отдельных труб устанавливается значительный диапазон температур формирования кремнезема (170–190° С, 200–275° С и до 350° С), что связано с влиянием холодной морской воды. В целом, изученные флюидные включения в кремнеземе фиксируют физико-химические параметры последних порций растворов, циркулировавших по каналам сульфидных труб Галапагосского рифта.

Библ. 9.

УДК 551.243(234.853)

**Геодинамика палеоокеанического сектора Южного Урала на этапе общей коллизии.** Знаменский С. Е. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

По результатам региональных структурных и тектонофизических исследований выделены и охарактеризованы три главные стадии тектонических деформаций, произошедших в палеоокеаническом секторе Южного Урала на этапе общей коллизии: 1) надвигообразования ( $C_2$ ), 2) сдвигообразования в режиме левосторонней транспрессии ( $C_2$ -P), 3) сдвигообразования в режиме правосторонней транспрессии ( $Mz_1$ ?). Показано, что формирование коллизионных структур на первых двух стадиях тектогенеза происходило под действием активного механизма деформирования земной коры.

Библ. 10.

УДК 553.6.002.3(234.85)

**Уральские месторождения кианита и перспективы их использования.** Коротеев В. А., Огородников В. Н., Поленов Ю. А., Саонов В. Н., Савичев А. Н., Коротеев Д. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Среди месторождений кианита можно выделить две группы продуктивных метаморфогенно-метасоматических пород, обогащенных высокоглиноземистыми минералами: 1) стратифицированные горизонты в толще плаггиогнейсов раннего архея и протерозоя – кианитовая формация щитов и древних платформ (кейвский тип); 2) нестратифицированные метасоматические породы, слагающие внутренние и внешние шовные зоны полифациальных метаморфических комплексов андалузит-силлиманитового и кианит-силлиманитового типов, образующихся по пелитовым породам – глиноземистая формация складчатых поясов (уральский тип). Месторождения Кейвской группы Кольского полуострова в настоящее время по масштабам и запасам глиноземистого сырья являются уникальными. Уральские месторождения по запасам уступают на два порядка, но генетически являются их полными аналогами. В работе проведено сравнение кианитовых месторождений Урала с Кейвской группой кианитовых месторождений методами математической статистики и факторного анализа. В результате установлены их

сходства по химическому составу, минеральным включениям и примесям, содержанию редких и редкоземельных элементов.

Илл. 1. Библ. 9.

УДК 553.41:550.3

**Модели литогенеза отложений палеогидротермальных полей как основа для геолого-геофизического прогнозирования колчеданных месторождений.** Масленников В. В., Виноградов А. М., Аюпова Н. Р. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Показано, что одним из подходов, который может привести к наиболее перспективной системе новых критериев прогнозирования глубокозалегающих колчеданных месторождений, является сочетание детальных литологических наблюдений в комплексе с геофизическими данными. Установлено, что для интерпретации геофизических данных важно установить типы осадочно-вулканогенных формаций, которые должны подразделяться не только по составу и физическим свойствам вулканитов, но и по фоновым осадкам (яшмовым, черносланцевым, карбонатным) с учетом физико-химического характера диагенеза, степени катагенеза или метаморфизма металлоносных отложений. Обнаружено, что гематит-кремнистые отложения колчеданоносных палеогидротермальных полей по сравнению с фоновыми яшмами характеризуются гораздо большими вариациями плотности (3–5 г/см<sup>3</sup>), магнитной восприимчивости (от  $5?10^{-6}$  до  $190?10^{-6}$  ед. СГМС) при близких значениях кажущегося удельного сопротивления (800–19600). В рудоконтролирующих пирит-кремнистых силицитах кажущееся удельное сопротивление гораздо ниже (160–8000) этого же параметра в фоновых силицитах (10000–20000). При этом магнитная восприимчивость как фоновых, так и околорудных силицитов, всегда очень низкая и слабо варьирует ( $1-5?10^{-6}$  ед. СГМС). Высокие вариации физических параметров позволяют отличать околорудные металлоносные осадки от фоновых эффузивных и вулканогенно-осадочных фаций.

Библ. 6.

УДК 551.21+552.11(234.853)

**Колчеданоносные вулканические комплексы Южного Урала: петролого-геохимические особенности, геодинамика, продуктивность.** Косарев А. М. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Дана петролого-геохимическая характеристика палеовулканических комплексов Южного Урала, вмещающих колчеданные месторождения Ивановско-Ишкининского, Уральского, Баймакского и Домбаровского типов. Установлена принадлежность вулканогенных пород этих комплексов к бонинитовой, толеитовой островодужной, известково-щелочной, толеитовой океанической с островодужным уклоном петрогенетическим сериям, реконструированы геодинамические обстановки их формирования. Выделены комплексы и геодинамические палеозоны с высокой, умеренной и низкой продуктивностью на колчеданное оруденение, коррелирующей с геохимическими характеристиками базальтов рудных районов.

Библ. 11.

УДК 553.679(571.53/.55)

**Использование пород гипербазитовых комплексов для производства новых строительных материалов (на примере дунитов Йоко-Довыренского массива, Северное Прибайкалье).** Кислов Е. В., Худякова Л. И., Войлошников О. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В качестве примера использования ультраосновных пород проведено испытание массивного дунита и дунитового песка из коры выветривания Йоко-Довыренского дунит-троктолит-габбрового массива (Северное Прибайкалье) для получения новых видов строительных материалов. Показано, что дунит может использоваться как минеральная добавка при

производстве цемента и как крупный и мелкий заполнитель при производстве тяжелых бетонов. Полученные материалы обладают улучшенными физико-механическими показателями по сравнению с традиционными видами.

Библ. 4.

УДК (477)

**Использование техногенных месторождений полезных ископаемых и подготовка специалистов по их изучению и утилизации на Украине.** Зарицкий П. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Показана перспективность и рентабельность отработки техногенных полезных ископаемых. Рассмотрены задачи, которые необходимо решать при внедрении новых типов промышленного сырья.

Библ. 5.

УДК 553(234.853)

**Благородные металлы в гипербазитовых комплексах Южного Урала.** Зайков В. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН.

В статье рассмотрена золотая и платинометалльная минерализация в массивах альпийно-типных гипербазитов и приуроченных к ним кобальт-медно-колчеданным рудах. Особое внимание уделено осмиевой минерализации в хромитовой формации, в которой выделяется несколько типов оруденения. С этими объектами постоянно ассоциируют золоторудные проявления. Дана характеристика платиноидной минерализации в золотоносных россыпях. Получены сведения о включениях зерен осмия россыпной природы в древних золотых изделиях археологических памятников. Определены наиболее перспективные участки, в которых могут быть обнаружены коренные проявления осмия и платины.

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 9.

УДК 552.322

**Пегматиты и пегматоидные образования ультрабазит-базитового состава.** Макагонов Е. П. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В работе рассмотрены факторы, обуславливающие дифференциацию вещества при образовании пегматитов: принадлежность к соответствующим магматическим сериям пород, участие флюидной фазы, кристаллохимические факторы. Предложена модель распределения пегматитов по глубине, связанная с переходными зонами от пластического к хрупкому состоянию. Исходя из реологических свойств минералов и среднего температурного градиента на континентах (20° С на 1 км), эти зоны располагаются на глубинах 17–20 км (сиалические породы), 21–24 км (габброиды и анортозиты), 40–45 км (гипербазиты). Глубина залегания зон изменяется на окраинах континентов и в тектонически активных зонах. Приводится распределение пегматитов в мире и на Урале.

Библ. 5.

УДК 553.3(234.853)

**Хромитоносность гипербазитовых массивов Кыштымской площади (Южный Урал).** Бажин Е. А., Савельев Д. Е. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В работе приведено описание месторождений и рудопроявлений хромитов Таловского, Карабашского, Уфалейского и Иткульского гипербазитовых массивов. Рассмотрены формы рудных тел, их размеры, изучены типы руд. Определены перспективы как отдельных месторождений, так и массивов в целом.

Библ. 6.

УДК 552.3(234.852)

**Строение хромитовых рудных зон в дунитах альпинотипных массивов.** Алексеев А. В., Чернецкая М. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Изучено строение ряда хромитовых месторождений Среднего Урала. Показано, что вкрапленное хромитовое оруденение в дунитах распределяется достаточно неравномерно, что создает сложности при выделении и оконтуривании промышленных руд. Предлагается на стадии поисков и оценки выделять рудоносную зону, в которую включается собственно хромитовое оруденение и околорудные осветленные серпентиниты, характеризующиеся пониженной железистостью. Рудоносная зона имеет простую пластообразную форму и выдержанную мощность, в то время как хромитовые концентрации распределены внутри нее довольно хаотично.

Илл. 2. Библ. 2.

УДК 552.321.6+553.46

**Трансформация хромитовых залежей офиолитов в коровых условиях.** Савельев Д. Е. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Рассмотрены процессы преобразования морфологии, текстур и структур хромитовых руд офиолитовых комплексов в условиях верхней части земной коры. Показано, что низкотемпературная деформация первичных ультрабазитов ведет к дезинтеграции хромитовых тел линейно-плоскостного строения и вкрапленной структуры с образованием на их месте мелких линз и гнезд густовкрапленных и массивных хромитов. Местная концентрация хромшпинелидов объясняется неоднородным сжатием среды с контрастом вязкости.

Илл. 1. Библ. 6.

УДК 553.2:553.3/4(234.853)

**Особенности геологического строения хромитового рудопоявления Лактыбаш, массив Южный Крака (Республика Башкортостан).** Савченко В. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В работе рассмотрены геологические особенности строения хромитового рудопоявления Лактыбаш. Описаны взаимоотношения вмещающих хромитовое оруденение дунитов с гарцбургитами и хромитовой минерализацией с интерпретацией их возможного генезиса.

Илл. 2. Библ. 4.

УДК 552.111:552.311(571.53/.55)

**Рифейские мафит-ультрамафитовые комплексы Западного Забайкалья.** Малышев А. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В структуре массивов выделяются ультрамафитовая серия, относящаяся к первой фазе становления плутона, и преобладающая мафитовая, принадлежащая ко второй фазе дифференциатов. Геохимические характеристики пород массивов свидетельствуют о формировании всей серии в островодужной обстановке. Изотопное датирование по первичной роговой обманке из габбро Ag-Ag методом для массивов показало значение возраста  $809 \pm 8$  млн лет, что указывает на верхнерифейский или позднебайкальский этап проявления островодужного магматизма.

Библ. 3.

УДК 553.078(470.32)

**Характеристика сульфидного оруденения в породах золотухинского гипербазит-базитового комплекса КМА (Центральная Россия).** Бойко П. С., Альбеков А. Ю. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Приведена минералогическая характеристика сульфидной минерализации, обнаруженной в породах золотухинского двухфазного базит-гипербазитового интрузивного комплекса. Проведенные петрографические и минераграфические исследования позволили выделить пространственно совмещенные сингенетическую рассеянную вкрапленность интерстиционного типа (пентландит-халькопирит-магнетит-пирротиновая ассоциация) и эпигенетическую гнездово-вкрапленную и прожилково-вкрапленную минерализацию (сфалерит-пентландит-пирит-ильменит-магнетит-пирротиновая ассоциация). Определены предварительные количественные содержания цветных металлов.

Илл. 1. Библ. 6.

УДК 553.242.4(235.223)

**Листвениты Оспинско-Китойского ультрабазитового массива (Восточный Саян): вещественный состав и благороднометалльная минерализация.** Дамдинов Б. Б. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В материалах представлены результаты изучения лиственитов Оспинско-Китойского ультрабазитового массива, расположенного в пределах юго-восточной части Восточного Саяна. Выявлена общая метасоматическая зональность от серпентинитов до кварц-фуксит-карбонатных лиственитов. Установлено, что по геохимическим характеристикам рудоносные листвениты отличаются от безрудных пониженными концентрациями некогерентных элементов и близки по этому параметру к респитовым ультрабазитам. Концентрации Au в рудных лиственитах достигают 0.4 г/т, Ag – 71 г/т, относительно повышены содержания Pt до 0.09 г/т. Минералы благородных металлов представлены самородным золотом состава Au<sub>2</sub>Ag с примесями Cu, Hg, минералов ЭПГ не обнаружено. Формирование лиственитов происходит при T = 340 °C и P = 0.9–1 кбар. Дальнейшие исследования позволят оценить продуктивность метасоматитов лиственитовой формации на благородные металлы.

Библ. 7.

УДК 553.3.072:553.074(597)

**Распределение Ni, Cu и ЭПГ в сульфидсодержащих породах массива Суойкун (Северо-Восточный Вьетнам).** Светлицкая Т. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В результате изучения особенностей химического состава и характера распределения Ni, Cu и ЭПГ в разных типах сульфидсодержащих пород массива Суойкун (Северо-Восточный Вьетнам) установлены разные способы насыщения сульфидного расплава металлами для мафитовой и ультрамафитовой частей массива. Выдвинуто предположение, что массив Суойкун сформировался в результате двухактного внедрения близкого по составу высокомагнезиального мафитового расплава, несущего кумулатный оливин и несмешиваемую сульфидную жидкость.

Библ. 7.

УДК 550.42(234.851)

**Геохимия рудоносных отложений Парнокского железо-марганцевого месторождения (Полярный Урал).** Брусницын А. И., Кулешов В. Н. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Приводятся данные о строении и геохимии рудоносной толщи Парнокского железо-марганцевого месторождения. Показано, что относительно вмещающих сланцев в рудоносных отложениях устойчиво накапливаются гидротермальные элементы (Mn, Fe, As, Pb, Sb, Zn, Ge, W, а также Ba, Ga, Cu, Ni, Sn и Sr). Редкоземельный состав руд характеризуется наличием положительной Ce-, а иногда и Eu-аномалиями. Карбонаты марганцевых руд имеют облегченный

изотопный состав углерода, что указывает на участие в их формировании углерода захороненного в осадке органического вещества. Совокупность полученных материалов, в целом, хорошо согласуется с гидротермально-осадочной моделью генезиса месторождения.

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 10.

УДК 552.55:553.32(234.851)

**Минералого-геохимические особенности рудовмещающих силицитов фаменской марганценовой формации Пай-Хоя.** Старикова Е. В., Костикова В. И. // Металлогения древних и современных океанов 2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Приводятся результаты изучения кремнистых пород фаменской марганценовой вулканогенно-осадочной формации Пай-Хоя. По положению в разрезе и ассоциации с марганцевыми рудами выделено пять типов силицитов. Показано, что породы тождественны по химическому составу и различаются минеральной формой железа и присутствием органического материала. Красноцветные силициты основания разреза содержат гематит, свидетельствующих об окислительной обстановке осадконакопления, тогда как в темноцветных рудовмещающих силицитах распространены минералы восстановленной формы железа – пирит, стильномелан и Fe-гидролюда, присутствует  $S^{OP}$ . Исключительная приуроченность марганцевого оруденения к прослоям темноцветных силицитов указывает на восстановительные условия среды рудообразования.

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 4.

УДК 550.41(234.853)

**Петрогеохимические и палеогеографические особенности углеродистых отложений максютовского комплекса Уралаутского антиклинория.** Сначев А. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В ходе проведения геологической съемки просмотрены разрезы галеевской, кайраклинской, юмагузинской и карамалинской свит максютовского комплекса восточного и западного крыльев Уралаутского антиклинория, проведена реконструкция палеогеографических условий их формирования. Показано, что черносланцевые отложения Зилаирской площади относятся к низкоуглеродистому типу кремнисто-углеродистой формации. Палеогеографические условия накопления углеродистых отложений в пределах рассматриваемой площади были неоднородными. Наибольшей химической чистотой и относительной глубоководностью характеризуются отложения верхней подсвиты кайраклинской свиты. Соотношение основных петрогенных окислов терригенной примеси в подавляющем большинстве соответствует основным и ультраосновным породам, что согласуется с аномальными содержаниями хрома в отложениях. Привнос терригенного материала происходил с юго-востока.

Библ. 9.

УДК 550.3:550.832(234.852)

**Петрохимические модули и фациальные индикаторы углеродистых алевропелитов Сафьяновского рудного поля (Средний Урал).** Ярославцева Н. С., Коровко А. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность вулканогенно-осадочных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

На основе литологических, минералого-петрографических и геохимических исследований изучены углеродистые алевропелитовые отложения надрудной и рудовмещающей толщ Сафьяновского рудного поля (Средний Урал). Сравнительный анализ углеродистых пород показывает вещественное родство этих отложений по минеральному составу. Отличие изучаемых алевропелитов Сафьяновского месторождения заключается в присутствии в минеральном составе апатита, барита, ксенотима, гоудкенита, блеклых руд, пирротина и арсенопирита, а Сафьяновского рудного поля – кальцита, доломита и магнетита. По интерпретации петрохи-

мических модулей и фациальных индикаторов осадконакопление углеродистых алевропелитов Сафьяновского рудного поля происходило в обстановке приконтинентальной островной дуги морского бассейна в анокисческих условиях на границе мелководных и глубоководных осадков.

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 11.

УДК 553.41:56.016(234.853)

**Биоминерализация в палеозойских железисто-кремнистых отложениях колчеданных месторождений Урала.** Аюпова Н. Р. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Обнаруженные бактериоморфные структуры в железисто-кремнистых продуктах придонных преобразований известковисто-сульфидно-гиалокластитовых осадков на колчеданных месторождениях Урала, представленные округлыми, микротрубчатými и нитчатыми разновидностями, сопоставимы с fossilizированными сульфид- и железозокисляющими хемоавто-трофными бактериями. Бактериальная активность при формировании этих пород сыграла большую роль для развития микрофауны. Впервые в составе этих пород обнаружены трубчатые формы организмов и тентакулиты различной сохранности. Широкая вариация элементов в железисто-кремнистых отложениях, приспособленная к условиям диагенеза, может быть объяснена с fossilizацией биоты.

Библ. 11.

УДК 553.32(234.853)

**Железо-марганцевое проявление в силурийской углеродисто-кремнистой толще Челябинской области Урала.** Кориневский В. Г. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Приведены первые сведения о новом железо-марганцевом рудопроявлении в составе силурийской углеродисто-кремнистой толщи (булатовской свиты) Южного Урала. Подобные проявления в черносланцевых толщах углеродисто-кремнистого состава ранее не были известны. Диагностика минералов марганца (криптомелан и литиофорит) и железа (гетит и магнетит) проведена по данным рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализов. Качественный химический состав рудных прожилков оценен по результатам спектрального анализа. Помимо Mn и Fe, в заметных количествах в них присутствуют Cu, Ni, Co, Cr, Mg, Ti, V, т.е. те элементы, которые наблюдаются в составе железо-марганцевых конкреций и прослоев в глубоководных осадках на дне океанов.

Илл. 2. Табл. 2. Библ. 5.

УДК 553.32(234.853)

**Марганцевое оруденение Восточно-Магнитогорской структурной зоны (Оренбургская часть).** Игошкина Н. Н. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В статье рассматривается марганценосность Восточно-Магнитогорской зоны, где широко развиты продуктивные карбонатная и терригенно-карбонатная толщи нижнего карбона. Оруденение приурочено к двум свитам – брединской и кизильской. В Восточно-Магнитогорской зоне проявления марганца находятся на двух литолого-стратиграфических уровнях – турнейско-визейском и визейско-серпуховском, отличающихся по составу пород, содержанию кремнезема в них и характером оруденения. Формирование оруденения происходило в два основных этапа: вулканогенно-осадочный и выветривания, в процессе которого первичные бедные руды существенно обогащались.

Библ. 5.

УДК 553.26:549.574:553.32(235.222)

**Пространственная связь марганцевого оруденения на Салаире с гипербазитовым комплексом.** Кассандров Э. Г. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Гипербазитовые массивы с марганцевым оруденением приурочены к Центрально-Салаирскому антиклинорию, сложенному вулканогенно-осадочными породами венда–нижнего кембрия. Они сложены аподунитовыми и апогарцбургитовыми серпентинитами и вместе с комагматичным базитовым вулканическим комплексом образуют офиолитовую формацию венд-раннекембрийского возраста. Проявления марганцевых руд образуют минерализованную зону субмеридионального направления длиной более 50 км, шириной 8–10 км. Тела марганцевых руд представляют собой кварцитовую брекчию, залегающую в толще кварцитов, цемент которой представлен оксидными марганцевыми минералами. Предполагается первоначальное накопление марганца в геодинамической обстановке вулканической островной дуги в виде кобальтсодержащих марганцевых корок, железомарганцевых конкреций или обычных металлоносных осадков. Пространственная связь марганцевого оруденения с гипербазитовым комплексом носит закономерный характер и является важным поисковым критерием.

Илл. 1. Библ. 4.

УДК 553.411:550.42(571.54/.55)

**Формирование специализации осадочных отложений в результате гидротермальной деятельности в зоне спрединга задуговых бассейнов (на примере Олоkitской зоны Северного Прибайкалья).** Будяк А. Е. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Геохимические аномалии рудных элементов в осадках морских бассейнов возможны при наличии дополнительных источников полезного компонента. Источником обогащения рудной зоны Холоднинского месторождения Zn, Pb, и др., являлся гидротермальный раствор задуговых бассейнов. Эксплозивная и эксгальционная деятельность южной Байкало-Муйской зоны оказывала влияние на формирование сидеро-халькофильной геохимической специализации амагматичных черносланцевых толщ Бодайбинской, Патомской и Прибайкальской зон. Седиментогенное накопление продуктов гидротермальной деятельности в неопротерозое являлось этапом формирования рудоносных горизонтов в пределах Байкальской горной области.

Илл. 2. Библ. 10.

УДК 550.42(265.53)

**Геохимия редкоземельных элементов в поверхностных осадках впадины Дерюгина, Охотское море.** Саттарова В. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность вулканогенно-осадочных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Изучено содержание и распределение редкоземельных элементов в поверхностных осадках впадины Дерюгина Охотского моря. Суммарное содержание РЗЭ в осадках составляет 30.55–124.68 г/т. Отмечается незначительное преобладание легких РЗЭ над тяжелыми и наличие небольшой положительной европиевой аномалии ( $\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0.91\text{--}1.35$ ). Исключением является кривая состава РЗЭ для пробы, расположенной в районе «Баритовых гор». Суммарное содержание РЗЭ в ней значительно ниже, чем в остальных пробах и составляет 9.58 г/т. Значение  $\text{Eu}/\text{Eu}^*$  для данной пробы составило 6.86. Предполагается, что данная аномалия может быть связана с поступлением газогидротермальных флюидов по глубинному разлому.

Илл. 2. Библ. 9.

УДК 574.2:553.48'31(265)

**Экологически опасные элементы в кобальтоносных железомарганцевых рудных корках гайота Федорова, Магеллановые горы (Тихий океан).** Денисова Ю. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность вулканогенно-осадочных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В кобальтоносных железомарганцевых рудных корках гайота Федорова Магеллановых гор (Тихий океан) выявлен спектр экологически опасных элементов: As, Be, Cd, Co, Li, Mo, Ni, Pb, Zn, Sb, Se, Sr, Te, Th, Tl, U, V. Нередко концентрации их в десятки и сотни раз превышают предельно допустимые. На основе ГИС-технологий установлено, что распределение элементов-токсикантов крайне неравномерно. Проведенные исследования экологической опасности кобальтоносных железомарганцевых руд должны учитываться при их добыче, организации транспортировки, обогащения и хранения отходов.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 3.

УДК 553.411:553.435

**Методы изучения вещественного состава окисленных и смешанных руд меди.** Белогуб Е. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Дан обзор подходов к изучению вещественного состава окисленных и смешанных руд меди при подготовке месторождений к эксплуатации, включая методы опробования, методы определения содержания меди в рудах, а также установления минеральных форм меди. Рассмотрены вопросы оптимизации способа переработки медных руд в зависимости от их вещественного состава.

Библ. 9.

УДК 553.431:543.427.4

**Выделение химических разновидностей древних и современных «черных» и «серых курильщиков» по результатам экспрессного рентген-флуоресцентного анализа.** Масленникова С. П., Масленников В. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

С помощью экспрессного рентген-флуоресцентного анализа (РФА) было исследовано 80 образцов сульфидных труб на главные рудные элементы – Cu, Zn, Pb. Были выделены три большие группы «курильщиков», сформированных на разном по составу основании (офиолитовом, риолит-базальтовом, базальт-риолитовом). Данные РФА показали, что среди современных «курильщиков», образованных на офиолитовом основании, встречаются две разновидности: богатые Cu (характерные для типичных «черных курильщиков») и богатые Zn (родственные «серым курильщикам»). «Палеокурильщики», сформированные на риолит-базальтовом основании, включают обе разновидности, образующие непрерывный Cu-Zn ряд. Около половины «палеокурильщиков», образованных на базальт-риолитовом основании, попадает в область развития Cu-Zn ряда. Другая половина, среди которой преобладают «серые курильщики», характеризуются относительно высокими содержаниями Pb. В эту же область попадают единичные составы «палеокурильщиков», сформированных на риолит-базальтовом основании. Принадлежность «курильщиков» к той или иной группе можно объяснить как составом рудовмещающей формации, являющейся источником многих элементов, так и различиями в «зрелости» самих гидротермальных систем.

Илл. 1. Библ. 3.

УДК 553.411'435+553.491(470.5)

**Геохимия платиноидов в рудах колчеданных месторождений Урала.** Молошаг В. П. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Колчеданные месторождения Урала отличаются преобладанием концентрации золота над платиной и палладием, которое также отмечается на месторождениях других регионов и в продуктах современного подводного гидротермального рудообразования. Превалирование содержания золота над платиноидами обусловлено особенностями концентрации и переноса

комплексных соединений благородных металлов в растворах, равновесных с ведущими сульфидными минеральными ассоциациями.

Табл. 1. Библ. 10.

УДК 553.435:549.334:549.335(470.5)

**Генетические особенности теллуридной минерализации колчеданных месторождений Урала.** Молошаг В. П. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Выделены три типа теллуридной минерализации колчеданных месторождений: в связи с исходной концентрацией вещества (благородных металлов, теллура и других элементов) в сульфидных трубах «черных курильщиков», пострудными метасоматическими процессами и сульфидным анатексисом. На примере Тарньерского месторождения показана возможность образования теллуридов из сульфидных расплавов, образующихся при плавлении ранее образовавшихся гидротермально-осадочных колчеданных руд в результате термального воздействия диоритовой интрузии. Для колчеданных месторождений Урала преобладает связь теллуридов с метасоматическими процессами перекристаллизации руд.

Библ. 8.

УДК 551.46:553.2 (235.223)

**Рудоносные гидротермальные системы месторождений Магнитогорской палеоостровной дуги: данные термобарогеохимии.** Анкушева Н. Н., Зайков В. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Проведено обобщение результатов исследований условий формирования гидротермальных систем вулканических комплексов Магнитогорской палеоостровной дуги по литературным и авторским данным. В риолит-базальтовом комплексе основания Западно-Магнитогорской палеоостровной дуги располагаются золото-колчеданно-полиметаллические месторождения Баймакского рудного района. Янзигитовское марганцевое месторождение занимает самую верхнюю позицию в разрезе, располагаясь в Сибайском междугорном бассейне. В пределах Восточно-Магнитогорской палеоостровной дуги рассмотрены колчеданные месторождения Верхнеуральского рудного района в ее основании и золоторудное поле Лисьи горы – в кровле. Показано, что в формировании колчеданосных палеогидротермальных систем участвует как морская вода, так и магматогенный компонент.

В них присутствуют соли  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{CaCl}_2$ . С более сложным солевым составом растворов коррелирует увеличение концентраций солей (от 1.8 до 11.9 мас. %  $\text{NaCl}$ -экв.).

Илл. 1. Библ. 12.

УДК 548.4(234.851)

**Особенности распределения редких элементов в гидротермальных системах Валенторского колчеданного месторождения (Северный Урал).** Симонов В. А., Кузнецова Е. А., Масленников В. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Исследования образцов из Валенторского колчеданного месторождения (Северный Урал) позволили установить в кварце ассоциацию разнофазных сингенетичных флюидных включений, что прямо свидетельствует о фазовой сепарации гидротермальных растворов, протекавших по подводящим каналам в нижней части рудной залежи. В составе этих растворов с соленостью 3–9 мас. % и температурами 160–200 °С преобладает  $\text{NaCl}$  с примесью  $\text{KCl}$ . Исследования флюидных включений в кварце показали, что сульфидные трубы Валенторского месторождения формировались при участии растворов, с соленостью 0.5–7 мас. % ( $\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ). Температуры рассмотренных рудообразующих процессов составляли в основном 125–190 °С. Анализ флюидных включений с помощью LA-ICP-MS свидетельствует о том, что существует группа элементов, постоянно присутствующих и преобладающих в гидротермальных системах

– Na, K, Fe, Mg. Широко представлены также в растворах Sr, Ba, Mn и такие рудные компоненты, как Cu, Zn, Pb.

Библ. 9.

УДК 553.549(234.851)

**Минералогия вкрапленных руд Валенторского медно-цинково-колчеданного месторождения (Северный Урал).** Понырко Н. А., Шишакова Л. Н. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Собранная коллекция руд Валенторского месторождения представлена богатыми Cu-Zn-колчеданными рудами. Для руд характерны вкрапленные, прожилково-вкрапленные, густовкрапленные и массивные текстуры. Минеральный состав представлен пиритом (3 генерации), халькопиритом (2 генерации), сфалеритом (2 генерации). Реже встречаются борнит, блеклая руда, халькозин. Галенит, арсенопирит, самородное золото встречены в единичных зернах.

Библ. 4.

УДК 553.43:552.14(234.852)

**Условия формирования барита из рудных фаций Сафьяновского колчеданного месторождения (Средний Урал).** Сафина Н. П., Анкушева Н. Н. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Приведены результаты термобарогеохимических исследований баритов из различных рудных фаций Сафьяновского медно-цинково-колчеданного месторождения – гидротермальной (придонные корки и плиты), кластогенной (коллювиальные брекчии) и продуктов их преобразования (сульфидные диагениты). Наиболее высокотемпературные разновидности барита ( $T_{\text{гом}} - 190-240$  °С) установлены в брекчиях в ассоциации со сфалеритом и галенитом. В серноколчеданных брекчиях температуры гомогенизации минимальны – 130–170 °С. С увеличением степени придонного преобразования тонкообломочных барит-сфалеритовых рудокластитов температуры гомогенизации возрастают до 230 °С. Значения концентраций солей в растворах попадают в интервал, близкий к солёности морской воды, с вариациями, приемлемыми для природных гидротермальных систем (1.5–7.4 мас. % NaCl-экв.). Понижение солёности раствора и уменьшение концентраций восстановленных газов ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ) в растворе связывается с участием поровых вод при катагенетических преобразованиях барит-сфалеритовых рудокластитов. Повышенные относительно значений солёности морской воды концентрации солей в растворах, высокие содержания восстановленных газов и наличие в растворе  $\text{N}_2$  связаны с участием в минералообразовании растворов глубинной природы. Результаты изотопных исследований свидетельствуют о тенденции увеличения значений  $\delta\text{S}^{34}$  (от +24.6 до +27.0 ‰) с уменьшением температуры образования барита (от 190–230 до 130–170 °С).

Табл. 1. Библ. 7.

УДК 553.41:553.065(234.852)

**Стадийность минералообразования и РТХ-условия формирования Пышминско-Ключевского медно-кобальтового месторождения (Средний Урал).** Мурзин В. В., Викентьев И. В., Варламов Д. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Пышминско-Ключевское месторождение – наиболее крупное из известных сульфидных Cu-Co месторождений Урала. В результате минералого-геохимических исследований установлено трехстадийное образование руд и сорудных пропилитов. Парагенезисы минералов отражают постепенную смену и замещение высокотемпературных минералов низкотемпературными. Оценки Р-Т-условий рудообразования: 1 стадия высокотемпературная ( $T > 500-450$  °С,  $P = 1.3$  кбар), 2 стадия высоко-среднетемпературная ( $T = 450-300$  °С,  $P = 0.48-0.54$  кбар), 3 стадия средне-низкотемпературная (менее 300 °С). Для всех стадий и зон пропилитов характерен па-

рагенезис пирротина, пирита и магнетита. Положение точки этого равновесия указывает на эволюцию ряда параметров остывающего флюида – понижение фугитивности серы и кислорода (от  $f_{S_2}$   $10^{-5}$  при 500 °С до  $10^{-13.5}$  при 250 °С и  $f_{O_2}$  от  $10^{-21}$  при 500 °С до  $10^{-38}$  при 250 °С) и повышение щелочности от кислой до слабощелочной – рН = 5 при 350 °С до рН = 8 при 150 °С.

Табл. 1. Библ. 9.

УДК 553.41(234.853)

**Рудно-фациальная реконструкция сульфидной постройки девонских «черных курильщиков» Молодежного медно-цинково-колчеданного месторождения (Южный Урал).** Хадисов М. Б., Масленников В. В., Аюпова Н. Р., Масленникова С. П. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Используя метод рудно-фациального анализа, проведена реконструкция Молодежного медно-цинково-колчеданного месторождения с выделением фаций: придонные гидротермально-метасоматические, донные гидротермальные (трубы «палеокурильщиков» и диффузеры), донные гидротермально-биогенные, кластогенные, субмаринные гипергенные и регенерированные. Установлено, что каждая рудная фация характеризуется своими минералогическими особенностями: в гидротермальных жилах и сульфидных трубах «черных курильщиков» преобладают теллуриды и сульфоарсениды, в продуктах субмаринного преобразования рудокластитов – блеклые руды, самородное золото, галенит, сульфиды меди и серебра, а теллуриды сохраняются лишь в реликтовом халькопирите. Обнаружена корреляция между текстурными типами руд и содержаниями главных рудных элементов и элементов-примесей. Новые данные указывают на закономерную эволюцию минерального состава сульфидных построек в процессе их субмаринного гипергенеза (гальмиролиза).

Илл. 1. Библ. 9.

УДК 549.3(234.853)

**Экспериментальное окисление полиметаллических руд Верхне-Аршинского месторождения (Ю. Урал).** Блинов И. А., Вализер Н. И., Маляренко М. Н. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Для оценки динамики окисления полиметаллических руд и влияния на этот процесс рудовмещающих пород (доломитов и филлитов) был проведен эксперимент. Металлы из руд интенсивнее переходят в раствор при более низких рН. Полиметаллические низкопиритные руды не способны сильно увеличить кислотность нейтральных вод. Доломиты нейтрализуют кислотные растворы, высвобождая в раствор кальций и магний, филлиты на кислотность влияют слабо, но выделяют в раствор алюминий. Динамика изменения растворов при окислении руд Верхне-Аршинского месторождения отличается от таковой высокопиритных и низко-сфалеритовых руд более высоким значением рН, но сходна с динамикой окисления пирит-сфалеритовых руд и сфалеритовых монофракций.

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 6.

УДК 553.549(234.853)

**Разновидности пирита Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождения, Южный Урал.** Ярцев Е. И. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

На Джусинском колчеданно-полиметаллическом месторождении выделено шесть разновидностей пирита, отвечающих, по меньшей мере, пяти различным генерациям. Эти генерации соответствуют 4 стадиям образования минерала: стадии предрудного метасоматоза, гидротермально-осадочной, гидротермально-метасоматической и метаморфогенной.

Илл. 2. Библ. 7.

УДК 553.435:550.84(234.9)

**Исследование пострудной тектоники, морфологии и зональности глубоких горизонтов Урупского месторождения (Кавказ).** Полежаев Ф. С. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В работе рассмотрены результаты анализа пострудной тектоники Урупского медноколчеданного месторождения. Выявлены основные типы нарушений и их пространственные характеристики. По данным литохимического опробования с помощью компьютерных технологий построена и изучена совмещенная карта распределения химических элементов. Построение производилось с помощью модуля Spatial Analyst программы ArcMap, методом кригинга. Выявлена возможная связь содержания полезных компонентов с тектонической обстановкой.

Илл. 2. Библ. 2.

**Термоэлектрические свойства пирита биоморфных руд мезозойского медно-цинково-колчеданного месторождения Киллик (Понтиды, Турция).** Гладков А. Г., Анкушева Н. Н., Масленников В. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Работа посвящена изучению термоэлектрических показателей пирита из руд месторождения Киллик, принадлежащего Понтийскому островодужному комплексу юрско-третичного возраста. В рудах месторождения обнаружены фрагменты оруденелых «трубчатых червей», сходных с вестиментиферами. Выделяются два минералогических типа оруденелых вестиментифер: пирит-халькопирит-сфалерит-баритовые и пиритовые, различающиеся по типу проводимости (р-, п- или смешанный типы), что коррелирует с особенностями параметров их формирования и преобразования, определенных методами термобарогеохимии. Таким образом, термоэлектрические свойства пирита позволяют применять измерения термо-ЭДС как дополнительный метод, помогающий охарактеризовать условия формирования минералов и их ассоциаций.

Табл. 2. Библ. 10.

УДК 548.4(235.222)

**Включения минералообразующих сред в кварце из медно-молибден-золото-порфирового Кульбичского месторождения (Горный Алтай).** Симонов В. А., Гражданников С. А., Гасков И. В., Боровиков А. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В кварце из гранит-порфиров, вмещающих Cu-Mo-порфировое оруденение Кульбичского медно-молибден-золото-порфирового месторождения (Горный Алтай), найдены первичные расплавные и мнимо-вторичные кристалло-флюидные включения. Исследования первичных включений показали, что основная масса кварцевых вкрапленников в рассмотренных порфирах кристаллизовалась из высокотемпературных (1030–1160 °С) силикатных расплавов. На заключительных стадиях развития магматических систем в формировании активное участие принимали обогащенные медью флюидонасыщенные расплавы-рассолы с температурами свыше 460 °С.

Библ. 6.

УДК(571.54/.55)

**Особенности RT-параметров и состава растворов, формировавших разнотипную штокверковую минерализацию Джидинского Mo-W рудного поля (Юго-Западное Забайкалье).** Дамдинова Л. Б. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В пределах штокверкового Mo месторождения (Джидинского рудного поле) были изучены физико-химические факторы рудообразования. Установлено, что формирование разнотипной Mo-W минерализации не зависело от температурного фактора, солёности рудообразующих растворов и от литологии вмещающих пород. Эффективность переноса и концентри-

рованного отложения Mo, W и Sn зависела от pH растворов, а также активности K, F, S. Наиболее богатая минерализация формируется из близнейтральных растворов с более высокой концентрацией S и F. Одним из главных условий образования промышленной штокверковой Mo-W минерализации является наличие рудообразующих растворов с высокими концентрациями профилирующих металлов.

Табл. 2. Библ. 2.

УДК 553.21/.24

**Эволюция золотого рудообразования на этапах геологического развития Земли.** Бакулин Ю. И. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Рассмотрен ряд геологических этапов развития Земли, включая этап формирования космического тела, названный как догеологический. Показано, что для золота, имеющего широкий диапазон условий подвижности, строгая возрастная привязка основных металлогенических эпох менее характерна, чем для других металлов, но все же своей продуктивностью выделяются докембрийские и мезо-кайнозойские эпохи, когда было велико участие первичного вещества Земли. Причем по суммарному рудогенезу докембрийские доминируют над фанерозойскими, а мезо-кайнозойские являются наиболее продуктивными в единицу времени. Эволюция золотого оруденения в геологической истории Земли связана с возрастанием роли кислорода, различными закономерными сочетаниями процессов седиментации, эпигенеза, метаморфизма и магматизма.

УДК 551.41(234.851)

**Типоморфизм минералов метасоматитов и руд Тамуньерского золоторудного месторождения, Северный Урал.** Замятина Д. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Получены данные по химическому составу минералов метасоматитов и руд Тамуньерского месторождения. Рассчитаны температуры кристаллизации для самородного золота и хлорита 240–290 °С, что соответствует нижней температурной границе березитизации-лиственнитизации. Невысокое давление, рассчитанное для карбонатных прожилков, соответствующее 0.5–0.7 кбар, а также наличие барита в прожилках, указывает на малоглубинные условия образования (не глубже 1.8 км). Присутствие парагонита в породах позволяет отнести метасоматиты к натриевому ряду березитизации-лиственнитизации, что также характерно для малых глубин. Метасоматиты натриевого ряда обычно связаны с андезитоидным (базальтоидным) магматизмом, и залегают в зонах тектонического дробления и расщепления. Высокие содержания ртути в золоте (до 6.4 мас. %) также указывают на связь оруденения с магматизмом повышенной основности.

Табл. 2. Библ. 7.

УДК 553.41:553.41.3(234.851)

**Использование дистанционных методов для обоснования позиции рудоконтролирующих структур, сопровождающих золотое оруденение в пределах Лопсийской площади (Северный Урал).** Ильясова Г. А., Николаев Н. М. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Структурный фактор, сопровождающий золотое оруденение, в сложной геодинамической обстановке формирования северной части Урала играет значительную роль. Возможность использования дистанционных методов, в комплексе с другими методами, позволяет получать новую минерагеническую информацию и решать прогнозно-поисковые задачи.

Илл. 1. Библ. 4.

УДК 553.411.078.2(234.85)

**Месторождения золото-кварц-сульфидных руд в вулканогенно-осадочных комплексах Южного Урала, критерии их прогноза и поиска (на примере Вознесенско-Присакмарской структурно-формационной зоны).** Реут И. Л. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Рассмотрены основные геологические особенности проявлений золото-кварц-сульфидных руд в осадочно-вулканогенных толщах Южного Урала на примере Вознесенско-Присакмарской структурно-формационной зоны. На основе их анализа уточнены критерии прогноза и поиска.

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 4.

УДК 549.3:553.41(574.4)

**Сингенетичная сульфидная минерализация на золото-сульфидном месторождении Суздаль в Восточном Казахстане: текстурные признаки и минералого-геохимические особенности.** Колесникова М. К. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

На полигенном золото-сульфидном месторождении Суздаль в Восточном Казахстане, залегающем в ранне-среднекарбонových черносланцевых толщах, проявлена ранняя сингенетичная пиритовая минерализация. Формирование текстурного рисунка этого типа минерализации происходило на стадии диагенетически-эпигенетических преобразований. Тонковкрапленный глобулярный и кристаллически-зернистый пирит с размером зерен до 100 мкм содержит золото до нескольких г/т и может служить одним из источников золота. Наложенная вдоль зон разломов поздняя высозолотоносная тонковкрапленная арсенопиритовая минерализация наследует текстурный рисунок сульфидизированных углеродистых алевропелитов.

Илл. 1. Табл. 1. Библ. 10.

УДК 553.411.071(235.31)

**Минералого-геохимические особенности руд и физико-химические условия формирования Попутнинского золоторудного месторождения (Енисейский край).** Дашкевич Е. Г., Неволько П. А., Тимкина А. Л. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Попутнинское золоторудное месторождение располагается в Южно-Енисейском районе Красноярского края, в пределах Рыбинской рудной зоны. Самородное золото характеризуется единым составом: высокая пробность (900–920 ‰), наличие примеси серебра и ртути до 8 и 2.5 мас. % соответственно. Минералообразование на месторождении происходило с участием флюидов, характеризующихся системой  $\text{CO}_2(\pm\text{CH}_4\pm\text{N}_2)\text{-H}_2\text{O-NaCl-KCl}(\pm\text{MgCl}_2\pm\text{FeCl}_2)$ . Флюид рудной стадии захватывался при температурах 190–150 °С и характеризуется высокой соленостью (10.5–12.5 мас. % NaCl-экв.). Формирование кварцевых жил с антимонитом в рудную стадию происходило при температурах 220–130 °С и давлениях 0.62–1.3 кбар. Соленость раствора, законсервированного в антимонит-кварцевых жилах достигает 23 мас. % NaCl-экв. В пострудный этап формирования секущих кварцевых жил и прожилков соленость раствора снижается и составляет 2–10.5 мас. % NaCl-экв. Возраст формирования наиболее продуктивной ассоциации на месторождении, представляющей собой кварц-карбонат-фукситовые метасоматиты с вкрапленными сульфидами и самородным золотом, составляет  $717\pm 6$  и  $712\pm 6$  млн лет.

Библ. 3.

УДК 553.411.071(235.222)

**Самородное золото из россыпей рек бассейна р. Большой Ик (Салаирский кряж): типохимизм и коренные источники.** Неволько П. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Проведенное изучение химического состава самородного золота из россыпей по рр. Листвянка, Большая и Малая Еловки, Большая и Малая Крахалевки (Егорьевский золотоносный район, Салаирский кряж) показало наличие, как минимум, трех формационных типов коренных источников – золото-барит-полиметаллического, скарнового с наложенной гидротермальной сульфидной минерализацией и золото-сульфидно-кварцевого. Для россыпей по р. Листвянка, Большая и Малая Еловки в количественном отношении преобладал золото-сульфидно-кварцевый формационный тип коренного источника (~ 65 % самородного золота), а для россыпей по р. Большая и Малая Крахалевки – скарновый, с наложенной гидротермальной минерализацией (~ 75 %). Из анализа степени механического и химического преобразования следует, что коренные источники, питающие россыпи, эродированы не полностью.

Илл. 1. Табл. 2. Библ. 4.

УДК(235.35)

**Минеральный состав руд Лугинского золото-полиметаллического месторождения (Восточное Забайкалье).** Шадрина А. А., Редин Ю. О. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

На месторождении выделено два типа руд: вкрапленные и прожилково-вкрапленные. Рудная минерализация представлена галенитом, сфалеритом и пиритом; в меньшей степени халькопиритом и блеклыми рудами. Характерно, что сульфидные минералы в рудах четко обособлены от нерудных, при этом устанавливается последовательность минералообразования: пирит → сфалерит → галенит → халькопирит → блеклые руды → ковеллин → гидроксиды железа.

Библ. 5.

УДК 553.3.071

**Проблема нахождения элементов платиновой группы в золоторудных месторождениях Саяно-Байкальской складчатой области.** Гармаева Е. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Дана краткая характеристика ряда золоторудных месторождений Саяно-Байкальской складчатой области. На Каменном золоторудном месторождении установлено повышенное содержание ЭПГ до 34.3 г/т. Основной задачей остается обнаружение минеральных форм платиновых металлов.

Библ. 7.

УДК 553.411.071

**Минералого-геохимические особенности золота Савкинского золоторудного месторождения (Восточное Забайкалье).** Редин Ю. О., Кириллов М. В., Неволько П. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В результате проведенных исследований были выявлены основные типоморфные характеристики (гранулометрия, морфология, скульптура поверхности, наличие сростков и включений, следы деформаций и др.) и особенности химического состава самородного золота. Подтверждено отнесение Савкинского месторождения к золото-ртутному рудно-формационному типу (рудному комплексу).

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 5.

УДК 553.4.411:552.5

**Вмещающие породы золоторудного месторождения Копыловское (Бодайбинский рудный район).** Паленова Е. Е., Белогуб Е. В., Новоселов К. А., Котляров В. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Месторождение Копыловское расположено в пределах Ленского рудного района и принадлежит к золоторудным объектам суходожского типа. В работе приведена петрографическая и петрологическая характеристика вмещающих пород месторождения, представленных углеродсодержащими метапесчаниками, сланцами и алевролитами. Показано, что породы подверглись метаморфизму мусковит-хлоритовой субфации зеленосланцевой фации метаморфизма. Источником сноса терригенного материала являются гранитоиды Ангаро-Витимского батолита.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 6.

УДК 553.411:552.578.3 (571.65)

**Углерод в золотоносном месторождении Дегдекан, Верхояно-Чукотская складчатая область.** Романова А. С. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Исследования рассеянного углеродистого вещества месторождения Дегдекан проводились на технологической пробе. Проба руды характеризует золото кварцевый малосульфидный тип руд, локализованных в карбонатизированных углистых сланцах. Золото находится преимущественно в самородном виде и ассоциировано с кварцем и сульфидами. Валовое содержание углерода 1.82–2.5 %. Выход извлеченного битумоида из технологической пробы составляет 0.0004 %. Битумоид состоит из алифатических углеводородов (нормальные алканы и нафтенновые углеводороды). Ароматических соединений и соединений с гетероэлементами в составе битумоидов не обнаружено, что опровергает генетическую связь золотой минерализации месторождения Дегдекан с растворимой компонентой (РУВ) углеродистых сланцев рудной зоны месторождения.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 5.

УДК 5521.1:552.163:552.18

**Классическая и мультиравновесная геотермобарометрия метаморфических пород.** Азимов П. Я. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Дан обзор методов геотермобарометрии, используемых в современной метаморфической петрологии. Основными являются методы классической и мультиравновесной минеральной термобарометрии. Классическая термобарометрия основана на сочетании отдельных инструментов (термометров и барометров) и имеет ряд ограничений, связанных с сопоставимостью различных инструментов между собой и с неопределенностью степени равновесности минеральной ассоциации. Мультиравновесная термобарометрия основана на одновременном расчете всех возможных в системе минеральных реакций. Она позволяет выявлять равновесность системы и сравнивать результаты, получаемые по разным термометрам и барометрам, но более сложна в использовании и может применяться лишь для ассоциаций с минералами, включенными в согласованную базу данных.

Илл. 2. Библ. 9.

УДК 552.163.411:553.3

**Анатексис или контактовый метасоматоз: минералого-петрографические особенности вмещающих пород рудопроявления Западное (Приполярный Урал).** Кабанова Л. Я. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

По результатам детального петрографического изучения метаморфизованных и метаморфических пород рудовмещающего горизонта Западного проявления Приполярного Урала

установлена последовательность их образования, выявлены микроструктурные особенности строения, изучен состав минералов и характер их преобразования в процессе воздействия разных видов метаморфизма. Выявлено несколько типов мигматитов в пределах рудовмещающего горизонта, описаны их структурно-текстурные особенности и минералогический состав, установлена их связь с рудообразованием. Доказывается, что мигматиты образовались в стадии ультраметаморфизма, устанавливается анатектический характер их возникновения.

Библ. 6.

УДК 552.111.(234.853)

**Новые данные по геологии и геохимии диабаз-пикритовой интрузии из основания машакской свиты (Урал).** Пиндюрина Е. О. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В работе приводятся материалы по геолого-геохимическому изучению диабаз-пикритовой интрузии, расположенной в основании Шатакского комплекса. Детальное петрографическое изучение пород диабаз-пикритовой интрузии из основания машакской свиты позволило выделить 3 зоны – нижнюю и верхнюю эндоконтактовую, сложенные метадиабазами, и центральную – ультраосновную, представленную пикритами. Распределение рудных элементов по разрезу диабаз-пикритовой интрузии подчеркивает ее симметричную расслоенность. Нормализованные содержания РЗЭ и анализ их распределений указывает на то, что породы интрузии представляют собой дифференциаты расплава, эволюция которого в промежуточной камере шла в разном образе шатакских магматических пород.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 3.

УДК 550.4:549.753.11(470.5)

**Апатит как индикатор генезиса Маукского карбонатитового проявления (Южный Урал).** Крестьянинов Е. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Представлены результаты изучения морфологии, содержания F и Cl, спектра РЗЭ апатита из Маукского проявления карбонатитов. Проведено его сравнение с апатитами из карбонатитов магматического Вишневогорского комплекса щелочных пород и магнетит-хлорит-карбонатными метасоматитами Карабашского массива гипербазитов. По содержанию F и Cl (в апатите из карбонатитов Вишневогорского комплекса Cl практически отсутствует; в апатитах Маукского проявления и Карабашского массива содержание Cl составляет 0.7–0.8%), по количеству и спектру распределения РЗЭ предположен метасоматический генезис Маукского проявления карбонатитов.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 6.

УДК 549.514.51

**Примесный состав кварца Кузнечихинского месторождения и жилы Беркутинской (Южный Урал).** Игуменцева М. А., Крылова М. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Методами ИСП-МС масс-спектрометрии и оптической эмиссии определены концентрации основных структурных примесей в кварце разной степени обогащения Кузнечихинского (жила № 414) и Кыштымского (жила Беркутинская) месторождений. Полученные результаты сопоставлены с данными по кварцевым концентратам марки ЮТА-standard фирмы Unimin. Установлено, что концентрации основных структурных примесей в кварце глубокого обогащения Кузнечихинского месторождения близки к значениям, характеризующим кварц ЮТА-standard фирмы Unimin. Содержание примесей в кварце жилы Беркутинской превышает допустимые значения по следующим элементам: Al, Na, K, Ca, Fe, Ti.

Илл. 1. Табл. 2. Библ. 4.

УДК 549. 621. 9 (234.853)

**Новые данные о распределении микроэлементов в гранатах Максютковского метаморфического и Миндякского габброидного комплексов, Южный Урал.** Рахимов И. Р., Беликова Г. И., Мороз Т. Н., Салихов Д. Н. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В работе рассматриваются особенности распределения ряда микроэлементов в гранатах Максютковского эколгит-глаукофансланцевого метаморфического и Миндякского гранатового пироксенит-габброидного комплексов (Южный Урал): редкоземельных элементов (REE), группы тяжелых редких элементов – аналогов титана (HFSE), элементов – аналогов железа. Наибольшее внимание уделено распределению REE. Установлено, что группа LREE содержится на уровне bdl во всех исследованных гранатах. Спектры кривых распределения MREE–HREE, нормированных по хондриту, однотипны и обнаруживают четкую дифференциацию зональностью выявлено ориентированное распределение средних и тяжелых REE с повышением концентраций HREE от центра к краю кристалла. Между абсолютной величиной  $\delta Eu$  и концентрациями HREE и Y для рассмотренного кристалла отмечается прямая взаимосвязь.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 6.

УДК 552.3:551.2.03 (571.52)

**Особенности состава магматических пород и  $^{40}Ag$ – $^{39}Ag$  данные о возрасте базитовых даек Алдан-Маадьрского золоторудного узла (Западная Тува).** Монгуш А. А., Кужугет Р. В., Дружкова Е. К. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Анализ материалов геологических съемок, опубликованных данных и наши полевые наблюдения подтверждают меланж-олистостромовую природу образований, рассматриваемых в составе чингинской свиты и актовракского комплекса. Петрогеохимические и Nd изотопные данные по базальтам чингинской свиты свидетельствуют о близости их состава к базальтам типа T-MORB (переходного от E- к N-MORB типу) и принадлежности их к продуктам внутриплитного океанического магматизма. Изученный образец габбро актовракского комплекса сопоставляется с офиолитами Шатского массива Западной Тувы, имеющих поздневендский возраст и примитивную островодужную природу. Магматические породы баянкольского комплекса от ранних к поздним фазам внедрения характеризуются уменьшением степени фракционирования несовместимых элементов. Предполагается, что баянкольский комплекс не был связан с ранними (раннедевонскими) процессами становления Тувинского прогиба. Получена геохронологическая датировка по габбро II фазы баянкольского комплекса –  $T = 376.5 \pm 3.4$  млн лет, которую можно интерпретировать двояко: она может быть принята за возраст формирования даек II фазы данного комплекса либо за возраст вторичного термально-го воздействия на изотопную систему.

Илл. 3. Табл. 1. Библ. 9.

УДК 553.319

**Минералогическая характеристика титаномагнетит-ильменитовых руд Западного Забайкалья, Россия.** Бадмацыренова Р. А. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

В статье приводятся первые данные по минералогии, геохимии и генезису титаномагнетит-ильменитового оруденения Арсентьевского интрузива Западного Забайкалья. Показано, что среди руд Арсентьевского массива выделяются два генетических типа: первый тип – сплошные титаномагнет-ильменитовые руды ликвационного генезиса; второй тип – вкрапленные руды, образовавшиеся в результате кристаллизационной дифференциации базальтовой магмы.

Библ. 3.

УДК 553.08

**Состав и рудоносность магматогенных сульфатных флюидов Инаглинского массива (Алданский щит) по данным изучения включений в хромдиопсиде.** Третьякова П. Г. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Изучены включения в хромдиопсиде Инаглинского месторождения. Выделено 3 типа расплавных включений: многофазовые включения, заполненные преимущественно твердыми фазами, с малым количеством газа и жидкости (кристалло-флюидные включения); многофазовые включения, заполненные твердыми фазами, газом и жидкостью; двухфазовые включения, где фазы представлены жидкостью и газом. Методами термобарогеохимии определены температуры гомогенизации флюидных включений и концентрации солей во флюиде по температурам растворения последнего кристаллика соли. Методами сканирующей микроскопии и LA-ICP-MS определен состав включений и содержание петрогенных и рудных элементов.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 4.

УДК 552.12(480):552.16(480)

**Геологическое строение и геохимическое поле центральной части зеленокаменного пояса Кухмо (Финляндия).** Ермолина О. С. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс ИМин УРО РАН, 2011.

Уточнено геологическое строение площади Пилола (зеленокаменный пояс Кухмо, Финляндия). Получены моноэлементные карты распределения некоторых элементов в пределах площади. Предпринята попытка сравнения геохимических спектров, характерных для изученного района, с рудопроявлениями известных генетических типов. При построении спектра были учтены следующие элементы: As, Sn, Cd, Zn, Pb, Cu, Ni, Co, Mo.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 5.

УДК 552.6:546.9:574

**Геохимия элементов платиновой группы и рения в железном метеорите Дарьинское, Казахстан: первые данные.** Леснов Ф. П., Черноножкин С. М., Хлестов М. В. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Впервые определено содержание Ni и Fe (электронный сканирующий микроскоп), а также элементов платиновой группы ((ЭПГ) и Re (метод LA-ICP-MS) в железном метеорите Дарьинское, обнаруженном на территории Казахстана. Фрагмент этого метеорита весом 6 кг хранится в Центральном Сибирском минералогическом музее (Новосибирск). В нем обнаружено несколько разновидностей железоникелевых соединений (сплавов) и мелких минеральных индивидов, отличающихся по оптическим свойствам, микроструктуре и содержанию Fe, Ni, ЭПГ и Re, а также единичное зерно минерала ЭПГ. Две основные разновидности сплавов содержат (%): Ni 7 (камасит) и 19 (плессит), Fe 93 (камасит) и 81 (плессит). Кроме них в метеорите обнаружен фосфид никеля и железа, который определен как шрейберзит. По результатам многочисленных определений в пределах нескольких полигонов и отдельных точек изученного фрагмента средние содержания ЭПГ и Re в этом метеорите составили (г/т): Os 8.1, Ir 15.2, Ru 17.2, Rh 1.2, Pt 13.3, Pd 1.7, Re 1.8. Суммарное содержание ЭПГ в нем изменяется в интервале 24.5–78.1 г/т (среднее значение 56.7 г/т). В метеорите обнаружено единичное зерно минерала ЭПГ с составом  $Os_{0.17}Ir_{0.12}Ru_{0.26}Rh_{0.03}Pt_{0.31}Re_{0.03}$ .

Илл. 1. Табл. 2. Библ. 4.

УДК 553.4(477.52+477.54)

**Факторы, контролирующие закономерность размещения титан-циркониевых россыпей в пределах Харьковско-Сумской металогеохимической зоны (Украина).** Конопля Д. И. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Определены следующие факторы: палеогеографический, стратиграфический, тектонический, геоморфологический, палеогеоморфологический и литологический, которые контролируют размещение титан-циркониевых россыпей в пределах Харьковско-Сумской металлогенической зоны.

Библ. 5.

УДК 553.4(477.52/53)

**Количественная оценка содержания минералов титано-циркониевых россыпей полтавской серии палеогена-неогена Сумской и Полтавской областей Украины.** Репринцев В. И. // Металлогения древних и современных океанов–2011. Рудоносность осадочно-вулканогенных и гипербазитовых комплексов. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011.

Изученные пески полтавской серии палеогена-неогена междуречья рек Псел и Ворскла (Украина) содержат, по последним данным, тяжелые фракции таких минералов, как ильменит, рутил, циркон в количестве от 0.1 до 3 %. Учитывая неравномерность концентрации россыпей, современные геолого-технические условия разработки и технологии их обогащения, на сегодняшний день они считаются неперспективными. Огромные потребности авиакосмической, ядерно-энергетической, металлургической и других отраслей промышленности в титане и цирконии требуют высоких темпов добычи этих металлов. Независимо от современных показателей экономической целесообразности их разработки, это стратегически важное и в будущем, возможно, перспективное сырье.

Библ. 4.

## Содержание

Предисловие .....	3
-------------------	---

### Часть 1. Металлогения океанических структур

<i>Пучков В. Н.</i> Пассивные окраины континентов и их полезные ископаемые .....	5
<i>Масленников В. В., Масленникова С. П.</i> Типохимизм сульфидов как отражение условий колчеданообразования в океанических и островодужных структурах .....	10
<i>Голева Р. В.</i> Глубоководные полиметаллические сульфиды Атлантического и Тихого океанов: результаты работ производственных российских геологов .....	14
<i>Симонов В. А.</i> Физико-химические параметры эндогенных флюидных систем в Южной Атлантике .....	17
<i>Мелекесцева И. Ю.</i> Геохимические особенности пиритовых руд гидротермального узла Семенов (13°31'с.ш., Срединно-Атлантический хребет) .....	21
<i>Третьяков Г. А., Мелекесцева И. Ю.</i> Барит-пиритовые руды гидротермального поля Семенов-1 (13°31.13'с.ш., Срединно-Атлантический хребет): физико-химическое моделирование условий образования .....	26
<i>Симонов В. А., Шилова Т. В., Масленников В. В.</i> Особенности гидротермальных растворов, циркулировавших по каналам сульфидных труб Галапагосского рифта, Тихий океан .....	31
<i>Знаменский С. Е.</i> Геодинамика палеоокеанического сектора Южного Урала на этапе общей коллизии .....	35

### Часть 2. Проблемы развития минерально-сырьевой базы рудных районов

<i>Коротеев В. А., Огородников В. Н., Поленов Ю. А., Сазонов В. Н., Савичев А. Н., Коротеев Д. В.</i> Уральские месторождения кианита и перспективы их использования .....	39
<i>Масленников В. В., Виноградов А. М., Аюпова Н. Р.</i> Модели литогенеза отложений палеогидротермальных полей как основа для геолого-геофизического прогнозирования колчеданных месторождений .....	44
<i>Косарев А. М.</i> Колчеданоносные вулканические комплексы Южного Урала: петролого-геохимические особенности, геодинамика, продуктивность .....	47
<i>Кислов Е. В., Худякова Л. И., Войлошников О. В.</i> Использование пород гипербазитовых комплексов для производства новых строительных материалов (на примере дунитов Йоко-Довыренского массива, Северное Прибайкалье) .....	52
<i>Зарицкий П. В.</i> Использование техногенных месторождений полезных ископаемых и подготовка специалистов по их изучению и утилизации на Украине .....	56

### **Часть 3. Рудоносные базит-гипербазитовые комплексы**

<i>Зайков В. В.</i> Благородные металлы в гипербазитовых комплексах Южного Урала .....	59
<i>Макагонов Е. П.</i> Пегматиты и пегматоидные образования ультрабазит-базитового состава .....	64
<i>Бажин Е. А., Савельев Д. Е.</i> Хромитоносность гипербазитовых массивов Кыштымской площади (Южный Урал) .....	68
<i>Алексеев А. В., Чернецкая М. В.</i> Строение хромитовых рудных зон в дунитах альпинотипных массивов .....	72
<i>Савельев Д. Е.</i> Трансформация хромититовых залежей офиолитов в коровых условиях .....	75
<i>Савченко В. А.</i> Особенности геологического строения хромитового рудопроявления Лактыбаш, массив Южный Крак (Республика Башкортостан) .....	79
<i>Малышев А. В.</i> Рифейские мафит-ультрамафитовые комплексы Западного Забайкалья .....	82
<i>Бойко П. С., Альбеков А. Ю.</i> Характеристика сульфидного оруденения в породах золотухинского гипербазит-базитового комплекса КМА (Центральная Россия) .....	85
<i>Дамдинов Б. Б.</i> Листвениты Оспинско-Китойского ультрабазитового массива (Восточный Саян): вещественный состав и благороднометаллическая минерализация .....	89
<i>Светлицкая Т. В.</i> Распределение Ni, Cu и ЭПГ в сульфидсодержащих породах массива Суойкун (Северо-Восточный Вьетнам) .....	92

### **Часть 4. Рудоносные осадочные комплексы**

<i>Брусницын А. И., Кулешов В. Н.</i> Геохимия рудоносных отложений Парнокского железо-марганцевого месторождения (Полярный Урал) .....	97
<i>Старикова Е. В., Костикова В. И.</i> Минералого-геохимические особенности рудовмещающих силицитов фаменской марганценосной формации Пай-Хоя .....	104
<i>Сначев А. В.</i> Петрогеохимические и палеогеографические особенности углеродистых отложений максютовского комплекса Уралтауского антиклинория .....	108
<i>Ярославцева Н. С., Коровко А. В.</i> Петрохимические модули и фациальные индикаторы углеродистых алевропелитов Сафьяновского рудного поля (Средний Урал) .....	111
<i>Аюпова Н. Р.</i> Биоминерализация в палеозойских железисто-кремнистых отложениях колчеданных месторождений Урала .....	115
<i>Кориневский В. Г.</i> Железо-марганцевое проявление в силурийской углеродисто-кремнистой толще Челябинской области Урала .....	118
<i>Игошкина Н. Н.</i> Марганцевое оруденение Восточно-Магнитогорской структурной зоны (Оренбургская часть) .....	123
<i>Кассандров Э. Г.</i> Пространственная связь марганцевого оруденения на Салаире с гипербазитовым комплексом .....	125

<i>Будяк А. Е.</i> Формирование специализации осадочных отложений в результате гидротермальной деятельности в зоне спрединга задуговых бассейнов (на примере Олоkitской зоны Северного Прибайкалья) .....	130
<i>Саттарова В. В.</i> Геохимия редкоземельных элементов в поверхностных осадках впадины Дерюгина, Охотское море .....	134
<i>Денисова Ю. В.</i> Экологически опасные элементы в кобальтоносных железомарганцевых рудных корках гайота Федорова, Магеллановы горы (Тихий океан).....	137

## **Часть 5. Месторождения цветных металлов**

<i>Белогуб Е. В.</i> Методы изучения вещественного состава окисленных и смешанных руд меди.....	142
<i>Масленникова С. П., Масленников В. В.</i> Выделение химических разновидностей древних и современных «черных» и «серых курильщиков» по результатам экспрессного рентгено-флюоресцентного анализа .....	144
<i>Молошаг В. П.</i> Геохимия платиноидов в рудах колчеданных месторождений Урала.....	148
<i>Молошаг В. П.</i> Генетические особенности теллуридной минерализации колчеданных месторождений Урала .....	150
<i>Анкушева Н. Н., Зайков В. В.</i> Рудоносные гидротермальные системы месторождений Магнитогорской палеоостровной дуги: данные термобарогеохимии.....	153
<i>Симонов В. А., Кузнецова Е. А., Масленников В. В.</i> Особенности распределения редких элементов в гидротермальных системах Валенторского колчеданного месторождения (Северный Урал).....	157
<i>Поньрко Н. А., Шишакова Л. Н.</i> Минералогия вкрапленных руд Валенторского медно-цинково-колчеданного месторождения (Северный Урал).....	161
<i>Сафина Н. П., Анкушева Н. Н.</i> Условия формирования барита из рудных фаций Сафьяновского колчеданного месторождения (Средний Урал).....	163
<i>Мурзин В. В., Викентьев И. В., Варламов Д. А.</i> Стадийность минералообразования и РТХ-условия формирования Пышминско-Ключевского медно-кобальтового месторождения (Средний Урал).....	167
<i>Хадисов М. Б., Масленников В. В., Аюпова Н. Р., Масленникова С. П.</i> Рудно-фациальная реконструкция сульфидной постройки девонских «черных курильщиков» Молодежного медно-цинково-колчеданного месторождения (Южный Урал).....	171
<i>Блинов И. А., Вализер Н. И., Маляренко М. Н.</i> Экспериментальное окисление полиметаллических руд Верхне-Аршинского месторождения (Ю. Урал).....	176
<i>Ярцев Е. И.</i> Разновидности пирита Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождения, Южный Урал.....	179
<i>Полежаев Ф. С.</i> Исследование пострудной тектоники, морфологии и зональности глубоких горизонтов Урупского месторождения (Кавказ).....	182
<i>Гладков А. Г., Анкушева Н. Н., Масленников В. В.</i> Термоэлектрические свойства пирита биоморфных руд фаций мезозойского медно-цинково-колчеданного месторождения Киллик (Понтиды, Турция) .....	185

<i>Симонов В. А., Гражданников С. А., Гаськов И. В., Боровиков А. А.</i> Включения минералообразующих сред в кварце из медно-молибден-золото-порфирового Кульбичского месторождения (Горный Алтай).....	189
<i>Дамдинова Л. Б.</i> Особенности РТ-параметров и состава растворов, формировавших разнотипную штокверковую минерализацию Джидинского Мо-W рудного поля (Юго-Западное Забайкалье).....	192

## **Часть 6. Золоторудные месторождения**

<i>Бакулин Ю. И.</i> Эволюция золотого рудообразования на этапах геологического развития Земли.....	196
<i>Замятина Д. А.</i> Типоморфизм минералов метасоматитов и руд Тамуньерского золоторудного месторождения, Северный Урал.....	198
<i>Ильясова Г. А., Николаев Н. М.</i> Использование дистанционных методов для обоснования позиции рудоконтролирующих структур, сопровождающих золотое оруденение в пределах Лопсийской площади (Северный Урал).....	202
<i>Реут И. Л.</i> Месторождения золото-кварц-сульфидных руд в вулканогенно-осадочных комплексах Южного Урала, критерии их прогноза и поиска (на примере Вознесенско-Присакмарской структурно-формационной зоны).....	206
<i>Колесникова М. К.</i> Сингенетичная сульфидная минерализация на золото-сульфидном месторождении Суздаль в Восточном Казахстане: текстурные признаки и минералого-геохимические особенности.....	210
<i>Дашкевич Е. Г., Неволько П. А., Тимкина А. Л.</i> Минералого-геохимические особенности руд и физико-химические условия формирования Попутнинского золоторудного месторождения (Енисейский кряж).....	214
<i>Неволько П. А.</i> Самородное золото из россыпей рек бассейна р. Большой Ик (Салаирский кряж): типохимизм и коренные источники.....	218
<i>Шадрин А. А., Редин Ю. О.</i> Минеральный состав руд Лугининского золото-полиметаллического месторождения (Восточное Забайкалье).....	222
<i>Гармаева Е. А.</i> Проблема нахождения элементов платиновой группы в золоторудных месторождениях Саяно-Байкальской складчатой области.....	225
<i>Редин Ю. О., Кириллов М. В., Неволько П. А.</i> Минералого-геохимические особенности золота Савкинского золоторудного месторождения (Восточное Забайкалье).....	228
<i>Паленова Е. Е., Белогуб Е. В., Новоселов К. А., Котляров В. А.</i> Вмещающие породы золоторудного месторождения Копыловское (Бодайбинский рудный район).....	231
<i>Романова А. С.</i> Углерод в золоторудном месторождении Дегдекан, Верхояно-Чукотская складчатая область.....	236

## **Часть 7. Актуальные минералого-геохимические исследования**

<i>Азимов П. Я.</i> Классическая и мультиравновесная геотермобарометрия метаморфических пород.....	240
<i>Кабанова Л. Я.</i> Анатексис или контактовый метасоматоз: минералогопетрографические особенности вмещающих пород сульфидного рудопроявления Западное (Приполярный Урал).....	243

<i>Пиндюрина Е. О.</i> Новые данные по геологии и геохимии диабаз-пикритовой интрузии основания машакской свиты (Урал).....	248
<i>Крестьянинов Е. А.</i> Апатит как индикатор генезиса Маукского карбонатитового проявления (Южный Урал).....	252
<i>Игуменцева М. А., Крылова М. А.</i> Примесный состав кварца Кузнечихинского месторождения и жилы Беркутинской (Южный Урал) .....	255
<i>Рахимов И. Р., Беликова Г. И., Мороз Т. Н., Салихов Д. Н.</i> Новые данные о распределении микроэлементов в гранатах Максютковского метаморфического и Миндякского габброидного комплексов, Южный Урал .....	258
<i>Монгуш А. А., Кужугет Р. В., Дружкова Е. К.</i> Особенности состава магматических пород и $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$ данные о возрасте базитовых даек Алдан-Маадырской золоторудной зоны (Западная Тува) .....	262
<i>Бадмацыренова Р. А.</i> Минералогическая характеристика титаномагнетитильменитовых руд Западного Забайкалья, Россия.....	268
<i>Третьякова П. Г.</i> Состав и рудоносность магматогенных сульфатных флюидов Инаглинского массива (Алданский щит) по данным изучения включений в хромдиопсиде.....	272
<i>Ермолина О. С.</i> Геологическое строение и геохимическое поле центральной части зеленокаменного пояса Кухмо (Финляндия).....	276
<i>Леснов Ф. П., Черноножкин С. М., Хлестов М. В.</i> Геохимия элементов платиновой группы и рения в железном метеорите Дарьинское, Казахстан: первые данные .....	280
<i>Конопля Д. И.</i> Факторы, контролирующие закономерности размещения титан-циркониевых россыпей в пределах Харьковско-Сумской металогенической зоны (Украина).....	284
<i>Репринцев В. И.</i> Количественная оценка содержания минералов титан-циркониевых россыпей полтавской серии палеогена-неогена Сумской и Полтавской областей Украины .....	287

### **Краткие сообщения**

<i>Теленков О. С., Дутиков Д. Н., Гребенникова Л. Н.</i> Организация электронного документооборота при проведении геологических исследований.....	289
<i>Чадченко А. В., Крылатов В. А.</i> О необходимости решения проблемных вопросов при ведении геологоразведочных работ в Учалинском районе Республики Башкортостан .....	290
<i>Пирожок П. И., Чадченко А. В.</i> Ванадий и другие сидерофильные элементы-примеси в рудах Учалинского месторождения, Южный Урал .....	291
<i>Галлиулин И.Б.</i> Особенности геологического строения и вещественного состава руд Ново-Учалинского медноколчеданного месторождения, Южный Урал .....	294
<i>Машо Дж., Барбансон Л., Оже Т., Бэйли Л., Феличио А., Оржеваль Ж.-Ж.</i> Использование характеристик микрофаций и условий минералообразования для отслеживания концентратов .....	296

<i>Орехова А. В.</i> Использование ГИС-технологий при ознакомлении учащихся школ с Сафьяновским медноколчеданным месторождением на занятиях геологического кружка .....	297
<i>Аюпова Д. Р.</i> Минеральный состав сульфидно-гематитовой руды Молодежного медно-цинково-колчеданного месторождения (Южный Урал) .....	298
<i>Бордюговская О. В., Егорова И. А.</i> Сульфидная конкреция Сибайского колчеданного месторождения, Южный Урал .....	300
<i>Авдеев Д. О.</i> Изучение разрушения сульфидных руд колчеданного месторождения Яман-Касы, Южный Урал .....	301
<i>Азарова Т., Катков Е.</i> История золотодобычи в Миасском районе (Южный Урал) .....	302
<i>Авдеев Д. О., Серебряков В. С.</i> Оценка состояния атмосферы г. Орска по степени загрязнения снегового покрова .....	303
<i>Романенко М. Е.</i> Экологические проблемы кислотных осадков .....	304
<i>Каримов А. А.</i> Особенности структур перидотитов Эгийнгольского массива (Монголия) .....	305

## Content

<b>Preface</b> .....	3
<b>Part 1. Metallogeny of oceanic structures</b>	
<i>Puchkov V. N.</i> Passive continental margins and associated mineral deposits .....	5
<i>Maslennikov V. V., Maslennikova S. P.</i> Typical features of chemical composition of sulfides: a result of massive sulfide formation processes in oceanic and island arc structures.....	10
<i>Goleva R. V.</i> Deep-water polymetallic sulfides of the Atlantic and Pacific Oceans: the achievements of Russian geological survey .....	14
<i>Simonov V. A.</i> Physico-chemical parameters of endogenic fluid systems in the South Atlantic.....	17
<i>Melekestseva I. Yu.</i> Geochemical peculiarities of pyrite ores from the Semenov hydrothermal sulfide cluster, 13°31'N, Mid-Atlantic Ridge .....	21
<i>Tret'yakov G. A., Melekestseva I. Yu.</i> Barite-pyrite ores from the Semenov-1 hydrothermal field (13°31.13'N, Mid-Atlantic Ridge): physico-chemical modeling of formation conditions.....	26
<i>Simonov V. A., Shilova T. V., Maslennikov V. V.</i> Peculiarities of hydrothermal fluids circulated through the black smoker channels in the Galapagos Ridge, Pacific Ocean .....	31
<i>Znamenskii S. E.</i> Geodynamics of the South Ural paleoceanic sector at the common collision stage.....	35
<b>Part 2. Problems of the development of mineral base in ore districts</b>	
<i>Koroteev V. A., Ogorodnikov V. N., Polenov Yu. A., Sazonov V. N., Savichev A. N., Koroteev D. V.</i> Ural kyanite deposits and prospects of their use .....	39
<i>Maslennikov V. V., Vinogradov A. M., Ayupova N. R.</i> Lithogenetic models of paleohydrothermal field formation: a base for geological-geophysical forecast of massive sulfide deposits.....	44
<i>Kosarev A. M.</i> Massive sulfide-bearing volcanic complexes of the South Urals: petrologo-geochemical peculiarities, geodynamics, and productivity.....	47
<i>Kislov E. V., Khudyakova L. I., Voiloshnikov O. V.</i> The rocks of ultramafic complexes as new building materials: an example of dunites from the Iko-Dovyren pluton, North Baikal region .....	52
<i>Zaritskii P. V.</i> Usage of technogenic mineral deposits and training of experts in their study and utilization in Ukraine.....	56
<b>Part 3. Ore-bearing mafic-ultramafic complexes</b>	
<i>Zaykov V. V.</i> Noble metals in ultramafic complexes of the South Urals .....	59
<i>Makagonov E. P.</i> Ultramafic-mafic pegmatites and pegmatoid rocks .....	64
<i>Bazhin E. A., Savel'ev D. E.</i> Chromite potential of ultramafic massifs from the Kyshtym area, South Urals.....	68
<i>Alekseev A. V., Chernetskaya M. V.</i> Structure of chromite ore zones in dunites from the alpine-type massifs .....	72

<i>Savel'ev D. E.</i> Transformation of ophiolitic chromite ores under the crustal conditions.....	75
<i>Savchenko V. A.</i> Peculiarities of geological structure of the Laktybash chromite occurrence, South Kraka massif, Republic of Bashkortostan .....	79
<i>Malyshev A. V.</i> Rhiphean mafic-ultramafic complexes of the Western Transbaikalia.....	82
<i>Boiko P. S., Al'bekov A. Yu.</i> Sulfide mineralization in the rocks from the Zolotukhin ultramafic-mafic complex, Kursk Magnetic Anomaly, Central Russia.....	85
<i>Damdinov B. B.</i> Listvenites of the Ospino-Kitoy ultramafic massif, Eastern Sayan: mineral composition and noble metal mineralization.....	89
<i>Svetlitskaya T. V.</i> Ni, Cu and PGE distribution in sulfide-bearing rocks of the Suoi Cun massif, Northeastern Vietnam.....	92

#### **Part 4. Ore-bearing sedimentary complexes**

<i>Brunitsyn A. I., Kuleshov V. N.</i> Geochemistry of ore-bearing sediments from the Parnok Fe-Mn deposit, Polar Urals.....	97
<i>Starikova E. V., Kostikova V. I.</i> Mineral and geochemical peculiarities of the host cherts from the Famennian Pai-Khoi Mn-bearing complex.....	104
<i>Snachev A. V.</i> Petrogeochemical and paleogeographic peculiarities of carboniferous sediments from the Maksyutovo Complex, Uraltau anticlinorium.....	108
<i>Yaroslavtseva N. S., Korovko A. V.</i> Petrochemical moduluses and facial indicators of carboniferous claystones from the Saf'yanovka ore field, Middle Urals.....	111
<i>Ayupova N. R.</i> Biomineralization in the Paleozoic Fe-Si sediments from the Ural massive sulfide deposits .....	115
<i>Korinevskii V. G.</i> Fe-Mn occurrence in the Silurian carboniferous-cherty sequence in Chelyabinsk district, South Urals .....	118
<i>Igoshkina N. N.</i> Manganese mineralization of the East-Magnitogorsk structural zone, Orenburg district.....	123
<i>Kassandrov E. G.</i> Spatial relation of manganese mineralization with ultramafic complex in the Salair Ridge .....	125
<i>Budyak A. E.</i> Formation of the specificity of sedimentary sediments due to hydrothermal activity in a spreading zone of the back-arc basins: an example of the Olokit Zone from the North Pribaikalia.....	130
<i>Sattarova V. V.</i> REE geochemistry in the surficial sediments from the Deryugin Depression, Sea of Okhotsk.....	134
<i>Denisova Yu. V.</i> Ecologically dangerous elements in Co-bearing Fe-Mn crusts of the Fedorov Guyot, Magellan seamounts, Pacific Ocean .....	137

#### **Part 5. Deposits of non-ferrous metals**

<i>Belogub E. V.</i> Methods of study of mineral composition of oxidized and mixed copper ores.....	142
<i>Maslennikova S. P., Maslennikov V. V.</i> Identification of chemical varieties of ancient and modern black and gray smokers based on an express X-ray fluorescent analysis .....	144

<i>Moloshag V. P.</i> PGE geochemistry in the Ural massive sulfide deposits.....	148
<i>Moloshag V. P.</i> Genetic peculiarities of tellurides from the Ural massive sulfide deposits .....	150
<i>Ankusheva N. N., Zaykov V. V.</i> Ore-bearing hydrothermal systems of deposits in the Magnitogorsk paleoisland arc: thermobarogeochemical data .....	153
<i>Simonov V. A., Kuznetsova E. A., Maslennikov V. V.</i> Peculiarities of rare element distribution in hydrothermal systems of the Valentorka massive sulfide deposit, Northern Urals.....	157
<i>Ponyrko N. A., Shishakova L. N.</i> Ore mineralogy of the Valentorka copper-zinc massive sulfide deposit, Northern Urals .....	161
<i>Safina N. P., Ankusheva N. N.</i> Formation conditions of barite from ore facies of the Saf'yanovka massive sulfide deposit, Middle Urals.....	163
<i>Murzin V. V., Vikent'ev I. V., Varlamov D. A.</i> Stages of mineral formation and PTX formation conditions of the Pyshminsko-Klyuchevskoe copper-cobalt deposit, Middle Urals .....	167
<i>Khadisov M. B., Maslennikov V. V., Ayupova N. R., Maslennikova S. P.</i> Ore-facial reconstruction of sulfide edifice of the Devonian black smokers from the Molodezhnoe copper-zinc massive sulfide deposit, South Urals.....	171
<i>Blinov I. A., Valizer N. I., Malyarenok M. N.</i> Experimental oxidation of poly-metallic ores from the Verkhne-Arshinskoe deposit, South Urals.....	176
<i>Yartsev E. I.</i> Pyrite varieties in the Dzhusa massive sulfide polymetallic deposit, South Urals.....	179
<i>Polezhaev F. S.</i> Study of postore tectonics, morphology and zoning in the deep horizons of the Urup deposit, Caucasus .....	182
<i>Gladkov A. G., Ankusheva N. N., Maslennikov V. V.</i> Thermoelectric properties of pyrite from ore facies of the Mesozoic Killik cooper-zinc massive sulfide deposit (Pontides, Turkey) .....	185
<i>Simonov V. A., Grazhdannikov S. A., Gas'kov I. V., Borovikov A. A.</i> Fluid inclusions in quartz from the Kulbich Co-Mo-Au-porphyric deposit, Gorny Altai .....	189
<i>Damdinova L. B.</i> PT-parameters and composition of the fluids formed various stockwork mineralization of the Dzhida Mo-W ore field, Southwest Transbaikalia.....	192

## **Part 6. Gold-bearing deposits**

<i>Bakulin Yu. I.</i> Evolution of gold formation at the different stages of the geological development of Earth .....	196
<i>Zamyatina D. A.</i> Typomorphic features of minerals from metasomatites and ores of the Tamun'er gold deposit, Northern Urals.....	198
<i>Il'yasova G. A., Nikolaev N. M.</i> Using of remote methods for substantiation of location of ore-controlling structures accompanying with gold mineralization within the Lopsiiskaya area, Northern Urals .....	202
<i>Reut I. L.</i> Gold-quartz-sulfide deposits in volcanosedimentary complexes of the South Urals, criteria for their forecast and search: data on Voznesensko-Prisakmara lithotectonic zone.....	206

<i>Kolesnikova M. K.</i> Syngenetic sulfides at the Suzdal gold-sulfide deposit, Eastern Kazakhstan: textural features and mineralogical-geochemical peculiarities.....	210
<i>Dashkevich E. G., Nevol'ko P. A., Timkina A. L.</i> Mineralogical-geochemical peculiarities of ores and physico-chemical formation conditions of the Poputninskoe gold deposit, Yenisei Ridge .....	214
<i>Nevol'ko P. A.</i> Native gold from placers of the Bol'shoi Ik River basin, Salair Ridge: typochemical features and sources .....	218
<i>Shadrina A. A., Redin Yu. O.</i> Mineral composition of ores from the Lugiinskoe gold-polymetallic deposit, Eastern Transbaikalia .....	222
<i>Garmaeva E. A.</i> Problems of PGE content determination in gold deposits of the Sayan-Baikal foldbelt .....	225
<i>Redin Yu. O., Kirillov M. V., Nevol'ko P. A.</i> Mineralogical-geochemical peculiarities of gold from the Savkinskoe gold deposit, Eastern Transbaikalia .....	228
<i>Palenova E. E., Belogub E. V., Novoselov K. A., Kotlyarov V. A.</i> Host rocks of the Kopylovskoe gold deposit, Bodaibo ore district.....	231
<i>Romanova A. S.</i> Carbon in the Degdekan gold deposit, Verkhoyansk-Chukchi foldbelt .....	236

## **Part 7. Topical mineralogical-geochemical problems**

<i>Azimov P. Ya.</i> Classical and multiequilibrium geothermobarometry of metamorphic rocks .....	240
<i>Kabanova L. Ya.</i> Anatexis or contact metasomatism: mineralogical-petrographic peculiarities of the host rocks from the Zapadnoe sulfide occurrence, Subpolar Urals .....	243
<i>Pindyurina E. O.</i> New data on geology and geochemistry of dolerite-picritic intrusion from the basement of the Mashak Formation, Urals .....	248
<i>Krest'yaninov E. A.</i> Apatite as a genetic indicator of the Mauk carbonatite occurrence, South Urals .....	252
<i>Igumentseva M. A., Krylova M. A.</i> Admixtures in quartz from the Kuznechikha deposit and Berkutinskaya vein, South Urals.....	255
<i>Rakhimov I. R., Belikova G. I., Moroz T. N., Salikhov D. N.</i> New data on trace-element distribution in garnets from the Maksyutovo metamorphic and Mindyak gabbro complexes, South Urals.....	258
<i>Mongush A. A., Kuzhuget R. V., Druzhkova E. K.</i> Peculiarities of composition of igneous rocks and $^{40}\text{Ar}$ - $^{40}\text{Ar}$ age of mafic dikes from the Aldan-Maadyr gold-bearing zone, Western Tuva .....	262
<i>Badmatsyrenova R. A.</i> Mineralogical characteristic of titanomagnetite-ilmenite ores from the Western Transbaikalia, Russia.....	268
<i>Tret'yakova P. G.</i> Composition and ore potential of magmatic sulfate fluids from the Inagli pluton, Aldan Shield: data on fluid inclusions in chrome diopside .....	272
<i>Ermolina O. S.</i> Geological structure and geochemical field in the central part of the Kuhmo greenstone belt, Finland.....	276
<i>Lesnov F. P., Chernozhkin S. M., Khlestov M. V.</i> PGE and Re geochemistry in the Dar'inskoe iron meteorite, Kazakhstan: the first data.....	280

<i>Konoplya D. I.</i> Factors controlling the localization of titanium-zircon placers within the Kharkov-Sumy metallogenic zone, Ukraine .....	284
<i>Reprintsev V. I.</i> Estimation of titanium-zircon placers in the Paleogene-Neogene Poltava Formation in Sumy and Poltava districts, Ukraine .....	287

### **Brief reports**

<i>Telenkov O. S., Dutikov D. N., Grebennikova L. N.</i> Organization of electron circulation of documents at geological investigations.....	289
<i>Chadchenko A. V., Krylatov V. A.</i> Problems of conduct of geological prospecting works at the Uchaly region, Republic of Bashkortostan .....	290
<i>Pirozhok P. I., Chadchenko A. V.</i> Vanadium and other siderophile trace-elements in ores from the Uchaly deposit, South Urals .....	291
<i>Galliulin I. B.</i> Peculiarities of geological structure and mineral composition of ores from the Novo-Uchaly copper massive sulfide deposit, South Urals .....	294
<i>Machault J., Barbanson L., Auge T., Bailly L., Felicio A., Orgeval J-J.</i> Traceability of concentrate: characterization of microfacies and consideration of mineral processing.....	296
<i>Orekhova A. V.</i> GIS-technologies at acquaintance of pupils with the Saf'yanovka copper massive sulfide deposit during geological lessons .....	297
<i>Ayupova D. R.</i> Mineral composition of sulfide-hematite ore from the Molodezhnoe copper-zinc massive sulfide deposit, South Urals.....	298
<i>Bordyugovskaya O. V., Egorova I. A.</i> Sulfide concretion from the Sibai massive sulfide deposit, South Urals .....	300
<i>Avdeev D. O.</i> Study of sulfide ore destruction from the Yaman-Kasy massive sulfide deposit, South Urals .....	301
<i>Azarova T., Katkov E.</i> History of gold extraction in Miass district, South Urals.....	302
<i>Avdeev D. O., Serebryakov V. S.</i> Estimation of atmospheric condition of the town of Orsk by the snow pollution level .....	303
<i>Romanenko M. E.</i> Ecological problems of acid precipitates.....	304
<i>Karimov A. A.</i> Peculiarities of ultramafic structures from the Egiingol massif, Mongolia.....	305



Научное издание

**МЕТАЛЛОГЕНИЯ ДРЕВНИХ  
И СОВРЕМЕННЫХ ОКЕАНОВ–2011**

**Рудоносность осадочно-вулканогенных  
и гипербазитовых комплексов  
Материалы XVII научной молодежной школы**

Компьютерная верстка Л. Б. Новокрещеновой  
Корректор И. В. Синяковская

---

НИСО УрО РАН № 12(11). Подписано к печати 8.04.2011.  
Формат 70? 100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типографская. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. 32.3. Уч.-изд. л. 35.5. Тираж 250.

---

Отпечатано в ООО «ГЕОТУР»  
г. Миасс Челябинской области, ул. Циолковского, 7, 63