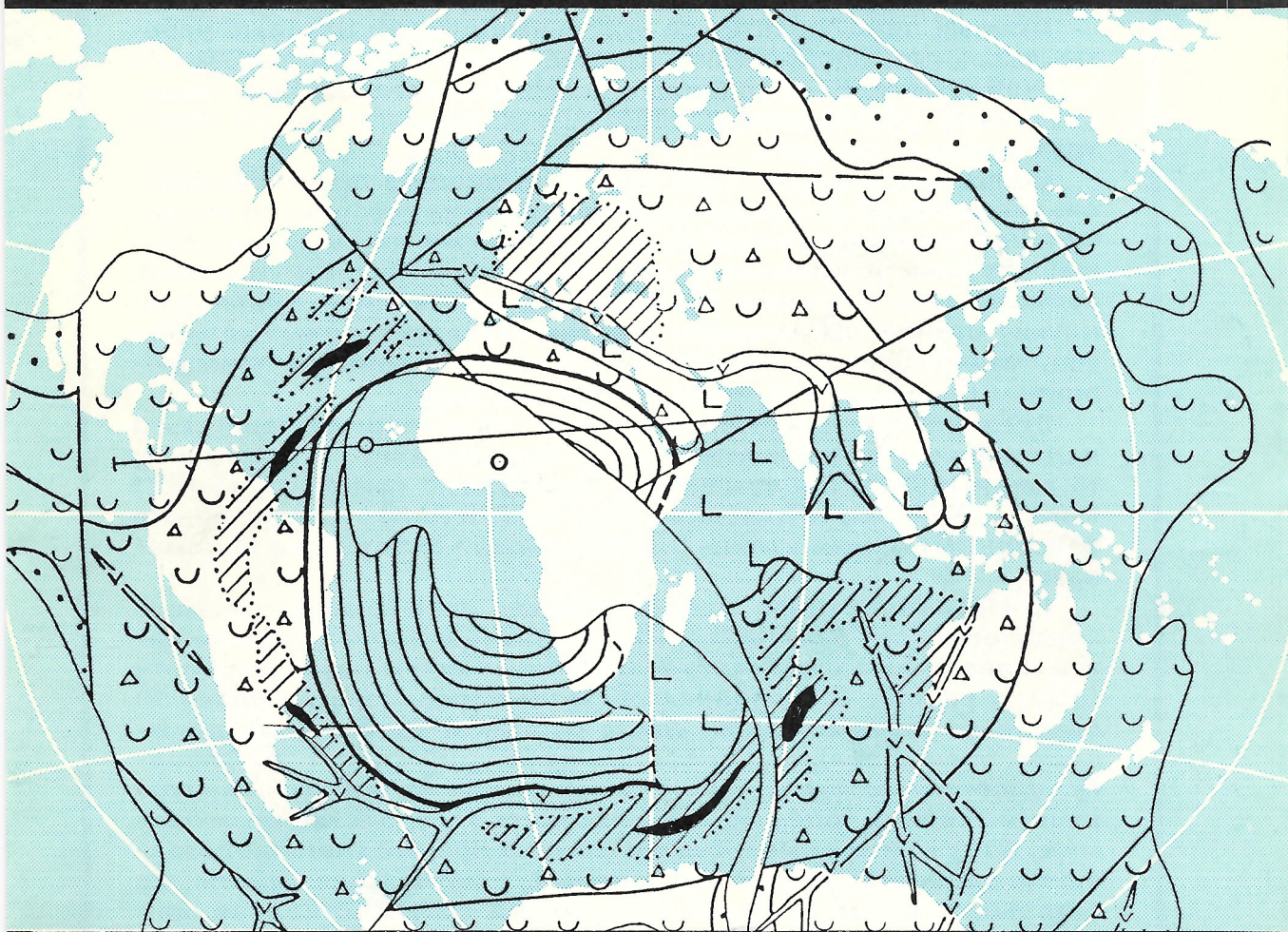


ISSN 0869-7175

Отечественная ГЕОЛОГИЯ



12/1996

СТРУКТУРА МАССИВА ИНОГЛИ

ХРОМ-ДИОПСИДЫ КИМБЕРЛИТОВ ЯКУТИИ

ГЛУБИННАЯ СТРУКТУРА ЛАТВИИ

Конкурс на соискание премии имени С. С. Смирнова

Российской академией наук объявлен конкурс на соискание премии имени С. С. Смирнова 1997 г., присуждаемой отечественным ученым за лучшие научные работы по изучению месторождений полезных ископаемых и металлогении.

Премия присуждается за отдельные лучшие научные работы, открытия, изобретения, а также за серии научных работ по единой тематике, как правило, отдельных авторов. При предоставлении коллективных работ могут выдвигаться не более трех ведущих авторов.

Право выдвижения кандидатов на премию предоставляет: академикам и членам-корреспондентам Российской академии наук; научным учреждениям; высшим учебным заведениям; научным и инженерно-техническим обществам; научным советам РАН и других ведомств по важнейшим проблемам науки; научно-техническим советам государственных комитетов, министерств и ведомств; техническим советам промышленных предприятий; конструкторским бюро.

Организации или отдельные лица, выдвинувшие кандидата на соискание премии имени С. С. Смирнова 1997 г., должны до 16 июня 1997 г. представить в Экспертную комиссию (117901 Москва, Ленинский проспект, 32а, ОГГГГН РАН) с надписью <На соискание премии имени С. С. Смирнова> следующие материалы.

1. Мотивированное представление, включающее научную характеристику работы (серии), ее значение для развития науки и народного хозяйства. 2. Опубликованную научную работу (серию работ). 3. Сведения об авторе (перечень не более 10 основных научных работ, место работы и занимаемая должность, ученое звание, телефоны, домашний адрес). 4. Справку, удостоверяющую, что представляемая на данный конкурс работа (серия) ранее не удостоивалась государственных премий, а также именных государственных премий (при представлении серии работ в их число не могут включаться работы, за которые кандидату была присуждена государственная или именная государственная премия).

Все документы представляются в 2-х экз., а опубликованная работа — в 3-х экз.

**Экспертная комиссия по присуждению
премии имени С. С. Смирнова ОГГГГН РАН
Справки по тел. 938-18-84**

Отечественная ГЕОЛОГИЯ

Ежемесячный научный журнал

Основан в марте 1933 года

Учредители:

Комитет по геологии
и использованию недр РФ
Российское геологическое общество
Центральный
научно-исследовательский
геологоразведочный институт
цветных и благородных металлов

12/1996

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор А. И. Кривцов

Бюро: И. Ф. Глумов, Р. В. Добровольская (зам. главного редактора),
В. А. Ерхов, В. И. Казанский, А. А. Кременецкий, Г. А. Машковцев,
Н. В. Милетенко, Л. В. Оганесян (зам. главного редактора), М. В. Ро-
гачева (отв. секретарь), А. Ю. Розанов, Г. В. Ручкин (зам. главного
редактора), Б. А. Соколов, В. И. Старостин, А. А. Шпак, А. Д. Щеглов
(председатель редсовета)

Редсовет: А. Н. Барышев, Э. К. Буренков, В. С. Быкадоров, Г. С. Вартамян,
Н. Н. Ведерников, И. С. Грамберг, А. Н. Еремеев, А. И. Жамойда, А. Н. Золо-
тов, А. Б. Каждан, М. М. Константинов, Т. Н. Корень, Л. И. Красный,
Н. К. Курбанов, Н. В. Межеловский, И. Ф. Мигачев, В. М. Питерский,
В. Ф. Рогов, Е. И. Семенов, В. В. Семенович, В. С. Сурков, В. А. Ярмолюк

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

О системе федеральных органов исполнительной власти	3
О структуре федеральных органов исполнительной власти	4
Постановление Правительства Российской Федерации от 19 сентября 1996 г. № 1120 г. Москва	7

РУДНЫЕ И НЕРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

<i>Андреев Г.В., Дамбуева Э.А.</i> Минералого-геохимические особенности Sr-карбонатитов Халютинского месторождения	8
<i>Наумов В.А., Фон-дер-Флаасс Г.С.</i> Иноглийская структура — аналог чашеобразных депрессий железорудной Ангарской провинции	10
<i>Илупин И.П.</i> Новые данные о хромдиопсиде из кимберлитов Якутии	15

СТРАТИГРАФИЯ, РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ТЕКТНИКА

<i>Лаврова Л.Д., Печников В.А., Петрова М.А., Заячковский А.А.</i> Геология Барчинской алмазоносной площади	20
--	----

ГЕОФИЗИКА И ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ

<i>Любалин В.Д.</i> Глубинная структура Латвии, палеодинамический анализ и оценка современной геодинамической обстановки	27
---	----

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

<i>Романовский С.И.</i> К 150-летию со дня рождения академика А.П.Карпинского	33
<i>Юсупов Р.Г.</i> Роль и научный вклад К.Л.Бабаева в генетическую классификацию эндогенных рудных месторождений	41

РЕЦЕНЗИИ

<i>Хамрабаев И.Х.</i> Превосходный подарок к великой дате	44
--	----

ХРОНИКА

<i>Ручкин Г.В., Донец А.И.</i> Рудноформационный анализ — состояние и перспективы	46
70-летие Алексея Дмитриевича Щеглова	49
75-летие Виктора Парфентьевича Федорчука	50
75-летие Александра Ивановича Жамойды	51
80-летие Николая Петровича Михайлова	53
Список статей, опубликованных в журнале «Отечественная геология» в 1996 г.	54

Редакция: Р.В. Добровольская, Г.В. Вавилова, М.В. Розачева

Сдано в набор 10.10.96. Подписано в печать 06.12.96. Формат 70×108/8. Бумага мелованная. Печать офсетная. Тираж 1000 экз.

Адрес редакция: 113545, Москва, Варшавское шоссе, 1296.
Телефон: 315—28—47

Отпечатано Государственным картографо-геодезическим предприятием «Поликарт»

О системе федеральных органов исполнительной власти

Указ Президента РФ № 1176 от 14 августа 1996 г.

В целях определения рациональной структуры федеральных органов исполнительной власти и в соответствии со статьей 112 Конституции Российской Федерации постановляю:

1. Установить, что в систему федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации входят министерства Российской Федерации (федеральные министерства) и иные федеральные органы исполнительной власти: государственные комитеты Российской Федерации, федеральной службы России, российские агентства, федеральные надзоры России.

Министерство Российской Федерации — федеральный орган исполнительной власти, проводящий государственную политику и осуществляющий управление в установленной сфере деятельности, а также координирующий деятельность в этой сфере иных федеральных органов исполнительной власти. Министерство возглавляет входящий в состав Правительства Российской Федерации министр Российской Федерации (федеральный министр).

Государственный комитет Российской Федерации — федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий на коллегиальной основе межотраслевую координацию по вопросам, отнесенным к его ведению, а также федеральное регулирование в определенной сфере деятельности. Государственный комитет Российской Федерации возглавляет председатель государственного комитета Российской Федерации.

Федеральная служба России, российское агентство, федеральный надзор России — федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие специальные (исполнительные, контрольные, разрешительные, регулирующие и другие) функции в установленных сферах ведения. Федеральную службу России возглавляет руководитель федеральной службы России, российское агентство — генеральный директор российского агентства, федеральный надзор России — начальник федерального надзора России.

Установить, что федеральные органы исполнительной власти создаются только с такими наименованиями и статусом, которые предусмотрены настоящим Указом. При этом не допускается придание им иного статуса.

2. Создание федеральных органов исполнительной власти, их реорганизация и ликвидация осуществляются Президентом Российской Федерации по предложению Председателя Правительства Российской Федерации.

Положения о федеральных органах исполнительной власти, подведомственных Президенту Российской Федерации по вопросам, закрепленным за ним Конституцией Российской Федерации, утверждаются Президентом Российской Федерации, а о других федеральных органах исполнительной власти — Правительством Российской Федерации.

Предельная численность и фонд оплаты труда работников центрального аппарата и территориальных органов федеральных органов исполнительной власти утверждаются Правительством Российской Федерации.

3. Федеральные министры назначаются на должность и освобождаются от должности Президентом Российской Федерации по предложению Председателя Правительства Российской Федерации.

Заместители федеральных министров назначаются на должность и освобождаются от должности Правительством Российской Федерации.

Председатели государственных комитетов Российской Федерации, руководители федеральных служб России, генеральные директора российских агентств, начальники федеральных надзоров России, а также их заместители назначаются на должность и освобождаются от должности Правительством Российской Федерации.

Руководители федеральных органов исполнительной власти, подведомственных Президенту Российской Федерации по вопросам, закрепленным за ним Конституцией Российской Федерации, назначаются на должность и освобождаются от должности в особо устанавливаемом порядке.

Права указанных в настоящем пункте должностных лиц определяются в установленном законодательством порядке в соответствии с их должностями. При этом не допускается приравнивание их к более высоким должностям в форме наделения правами по этим должностям или присвоения должностного ранга.

4. Установить, что территориальные органы федеральных органов исполнительной власти создаются федеральными органами исполнительной власти с разрешения Правительства Российской Федерации для осуществления полномочий указанных органов в регионах.

Создание, реорганизация и ликвидация территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, назначение на должность и освобождение от должности их руководителей осуществляются соответствующим федеральным органом исполнительной

власти после консультаций с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Содержание территориальных органов федеральных органов исполнительной власти осуществляется за счет средств федерального бюджета, предусматриваемых на государственное управление, кроме территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, финансируемых по другим статьям бюджета.

5. Правительству Российской Федерации:

внести предложения о приведении актов Президента Российской Федерации в соответствие с настоящим Указом;

привести решения Правительства Российской Федерации в соответствие с настоящим Указом.

6. Настоящий Указ вступает в силу со дня его подписания.

Б.Ельцин

О структуре федеральных органов исполнительной власти

Из Указа Президента РФ № 1177 от 14 августа 1996 г.

В соответствии со статьей 112 Конституции Российской Федерации постановляю:

1. Утвердить прилагаемую структуру федеральных органов исполнительной власти.

В целях формирования указанной структуры:

а) образовать:

...
Министерство промышленности Российской Федерации на базе упраздняемых Государственного комитета Российской Федерации по промышленной политике, Комитета Российской Федерации по машиностроению, Комитета Российской Федерации по металлургии, Комитета Российской Федерации по химической и нефтехимической промышленности;

Министерство природных ресурсов Российской Федерации и Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды на базе упраздняемых Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации, Комитета Российской Федерации по водному хозяйству и Комитета Российской Федерации по геологии и использованию недр;

в) упразднить:

...
Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации;

...
Комитет Российской Федерации по водному хозяйству;

Комитет Российской Федерации по геологии и использованию недр;

Комитет Российской Федерации по драгоценным металлам и драгоценным камням, передав его функции Министерству промышленности Российской Федерации и Министерству финансов Российской Федерации;

Комитет Российской Федерации по машиностроению;

Комитет Российской Федерации по металлургии;

Комитет Российской Федерации по торговле, передав его функции Министерству внешних экономических связей Российской Федерации;

Комитет Российской Федерации по химической и нефтехимической промышленности.

...
5. Правительству Российской Федерации:

установить функции и полномочия преобразованных и вновь созданных федеральных органов исполнительной власти, а также уточнить положения о действующих органах в целях обеспечения ими реализации государственной политики в установленных сферах ведения в условиях углубления экономических реформ, перехода к рыночным методам управления;

...
подготовить и внести в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации проекты федеральных законов о внесении изменений в действующее законодательство, связанных с реализацией настоящего Указа.

6. Настоящий Указ вступает в силу со дня его подписания.

Б.Ельцин

Структура федеральных органов исполнительной власти

I. Правительство Российской Федерации

II. Федеральные органы исполнительной власти

1. Федеральные министерства

Министерство Российской Федерации по атомной энергии
Министерство внешних экономических связей Российской Федерации
Министерство внутренних дел Российской Федерации
Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
Министерство Российской Федерации по делам национальностей и федеральным отношениям
Министерство здравоохранения Российской Федерации
Министерство иностранных дел Российской Федерации
Министерство культуры Российской Федерации
Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации
Министерство оборонной промышленности Российской Федерации
Министерство обороны Российской Федерации
Министерство природных ресурсов Российской Федерации
Министерство промышленности Российской Федерации
Министерство путей сообщения Российской Федерации
Министерство связи Российской Федерации
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации
Министерство Российской Федерации по сотрудничеству с государствами-участниками

Содружества Независимых Государств

Министерство строительства Российской Федерации
Министерство топлива и энергетики Российской Федерации
Министерство транспорта Российской Федерации
Министерство труда и социального развития Российской Федерации
Министерство финансов Российской Федерации
Министерство экономики Российской Федерации
Министерство юстиции Российской Федерации
2. Иные федеральные органы исполнительной власти:
Государственные комитеты Российской Федерации
Государственный высший аттестационный комитет Российской Федерации
Государственный комитет Российской Федерации по антимонопольной политике
Государственный комитет Российской Федерации по вопросам развития Севера
Государственный комитет Российской Федерации по государственным резервам
Государственный комитет Российской Федерации по делам молодежи
Государственный комитет Российской Федерации по лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности
Государственный комитет Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству
Государственный комитет Российской Федерации по кинематографии
Государственный комитет Российской Федерации по науке и технологиям
Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды
Государственный комитет Российской Федерации по печати
Государственный комитет Российской Федерации по поддержке и развитию малого предпринимательства
Государственный комитет Российской Федерации по рыболовству
Государственный комитет Российской Федерации по рынку ценных бумаг
Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации
Государственный комитет Российской Федерации по статистике
Государственный таможенный комитет Российской Федерации
Государственный комитет Российской Федерации по управлению государственным имуществом
Государственный комитет Российской Федерации по физической культуре и туризму
Федеральные службы России
Федеральная авиационная служба России
Федеральная архивная служба России
Федеральная миграционная служба России
Федеральная налоговая служба России
Федеральная пограничная служба России
Федеральная служба безопасности России
Федеральная служба внешней разведки России

Федеральная служба геодезии и картографии России
Федеральная служба железнодорожных войск России
Федеральная служба лесного хозяйства России
Федеральная служба налоговой полиции России
Федеральная служба охраны России
Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
Федеральная служба России по обеспечению государственной монополии на алкогольную продукцию
Федеральная служба России по регулированию естественных монополий в области связи
Федеральная служба России по регулированию естественных монополий на транспорте
Федеральная служба России по телевидению и радиовещанию
Федеральная энергетическая служба России
Российские агентства
Российское агентство по патентам и товарным знакам
Российское космическое агентство
Федеральное агентство правительственной связи и информации при Президенте Российской Федерации
Федеральные надзоры России
Федеральный горный и промышленный надзор России
Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности

**Указ Президента РФ № 1230 от 22 августа 1996 г.
«О Министре природных ресурсов Российской Федерации»**

Орлов Виктор Петрович назначен Министром природных ресурсов Российской Федерации

**Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации
№ 1-к от 26.08.96 г.**

Объявляю, что в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 22 августа 1996 года № 1230 приступил к исполнению обязанностей Министра природных ресурсов Российской Федерации.

В.П.Орлов

27 августа 1996 г. в Министерстве природных ресурсов РФ состоялась пресс-конференция, посвященная вступлению в должность Министра природных ресурсов РФ Виктора Петровича Орлова. В своем выступлении В.П.Орлов отметил, что создание Министерства природных ресурсов означает придание высшим руководством страны огромного значения природным ресурсам как основы экономики России — крупнейшей сырьевой страны мира.

Министерство природных ресурсов России призвано осуществлять государственную политику в области управления воспроизводством и использованием природных ресурсов страны. Кроме выполнения управленческих функций в установленной сфере деятельности, министерство будет осуществлять координацию в сфере деятельности всего блока федеральных органов исполнительной власти по природным ресурсам. При этом сохранится приоритет минеральных и водных ресурсов, образующих главнейшую составляющую природных ресурсов России.

Министерство не претендует на подмену других государственных органов с функциями управления природными ресурсами.

С образованием Министерства природных ресурсов РФ и Государственного комитета РФ по охране окружающей среды должна быть проведена четкая грань между функциями государственных органов управления воспроизводством и использованием природных ресурсов и запретительными функциями государственных органов, осуществляющих контроль за состоянием окружающей среды.

**Постановление Правительства Российской Федерации
от 19 сентября 1996 г. № 1120 г. Москва**

О дополнительных мерах по реализации Федеральной программы развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации на 1994—2000 годы и стабилизации геолого-разведочных работ

В целях реализации Федеральной программы развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации на 1994—2000 годы и стабилизации геологоразведочных работ Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Министерству природных ресурсов Российской Федерации, Министерству экономики Российской Федерации, Министерству топлива и энергетики Российской Федерации, Министерству промышленности Российской Федерации, Федеральному горному и промышленному надзору России с участием заинтересованных органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации уточнить основные направления и объемы геологоразведочных работ на 1996—2000 годы с целью достижения к 2000 году приростов разведанных запасов нефти, газа и других стратегических видов минерального сырья, необходимых для обеспечения экономической безопасности государства.

2. Государственной налоговой службе Российской Федерации и Министерству финансов Российской Федерации принять меры по недопущению погашения задолженности добывающих организаций и предприятий по отчислениям на воспроизводство минерально-сырьевой базы казначейскими налоговыми освобождениями и обеспечению полноты поступлений отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы в доход федерального бюджета.

3. Министерству природных ресурсов Российской Федерации, Министерству топлива и энергетики Российской Федерации, Министерству финансов Российской Федерации, Министерству экономики Российской Федерации и Государственной налоговой службе Российской Федерации в месячный срок разработать и утвердить порядок погашения задолженности нефтегазодобывающих организаций и предприятий в федеральный бюджет по отчислениям на воспроизводство минерально-сырьевой базы нефтью, газовым конденсатом и нефтепродуктами с последующим перечислением средств от их реализации в федеральный бюджет для использования по целевому назначению.

4. Разрешить, в виде исключения, поставлять в 1996—2000 годах за пределы таможенной территории Российской Федерации по системе магистральных нефтепроводов нефть, получаемую в порядке возмещения задолженности нефтегазодобывающих организаций и предприятий в федеральный бюджет, а также все количество нефти, добываемой и сдаваемой акционерной компании «Транснефть» геологоразведочными организациями и предприятиями согласно приложению.

Для указанных геологоразведочных организаций и предприятий установить ставку акциза на нефть, включая газовый конденсат, в размере 1 процента от средневзвешенной ставки акциза, определенной постановлением Правительства Российской Федерации от 1 апреля 1996 г. № 479 «Об отмене вывозных таможенных пошлин, изменении ставок акциза на нефть и дополнительных мерах по обеспечению поступления доходов в федеральный бюджет» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 17, ст. 1990).

6. Министерству топлива и энергетики Российской Федерации и Межведомственной комиссии по регулированию вопросов, связанных с использованием систем магистральных нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и терминалов в морских портах для вывоза нефти, нефтепродуктов за пределы таможенной территории Российской Федерации, предусматривать поставку нефти, указанную в пункте 4 настоящего постановления, в квартальных графиках транспортировки по системе магистральных нефтепроводов.

7. Министерству природных ресурсов Российской Федерации организовать направление не менее 50 процентов средств, получаемых дополнительно геологоразведочными организациями и предприятиями в результате осуществления мероприятий, предусмотренных в пунктах 4 и 5 настоящего постановления, на финансирование геологоразведочных работ по воспроизводству минерально-сырьевой базы.

8. Рекомендовать органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации принять меры по погашению задолженности добывающих организаций и предприятий в бюджеты соответствующих субъектов Российской Федерации по отчислениям на воспроизводство минерально-сырьевой базы и установить строгий контроль за их целевым использованием.

9. Исключить из приложения к постановлению Правительства Российской Федерации от 26 июня 1995 г. № 590 «Об установлении дифференцированных ставок акциза на нефть, добываемую на территории Российской Федерации» позицию: «Геологоразведочные предприятия 20000».

**Председатель Правительства Российской Федерации
В.Черномырдин**

Рудные и нерудные месторождения

УДК 553.49

© Г.В.Андреев, Э.А.Дамбуева, 1996

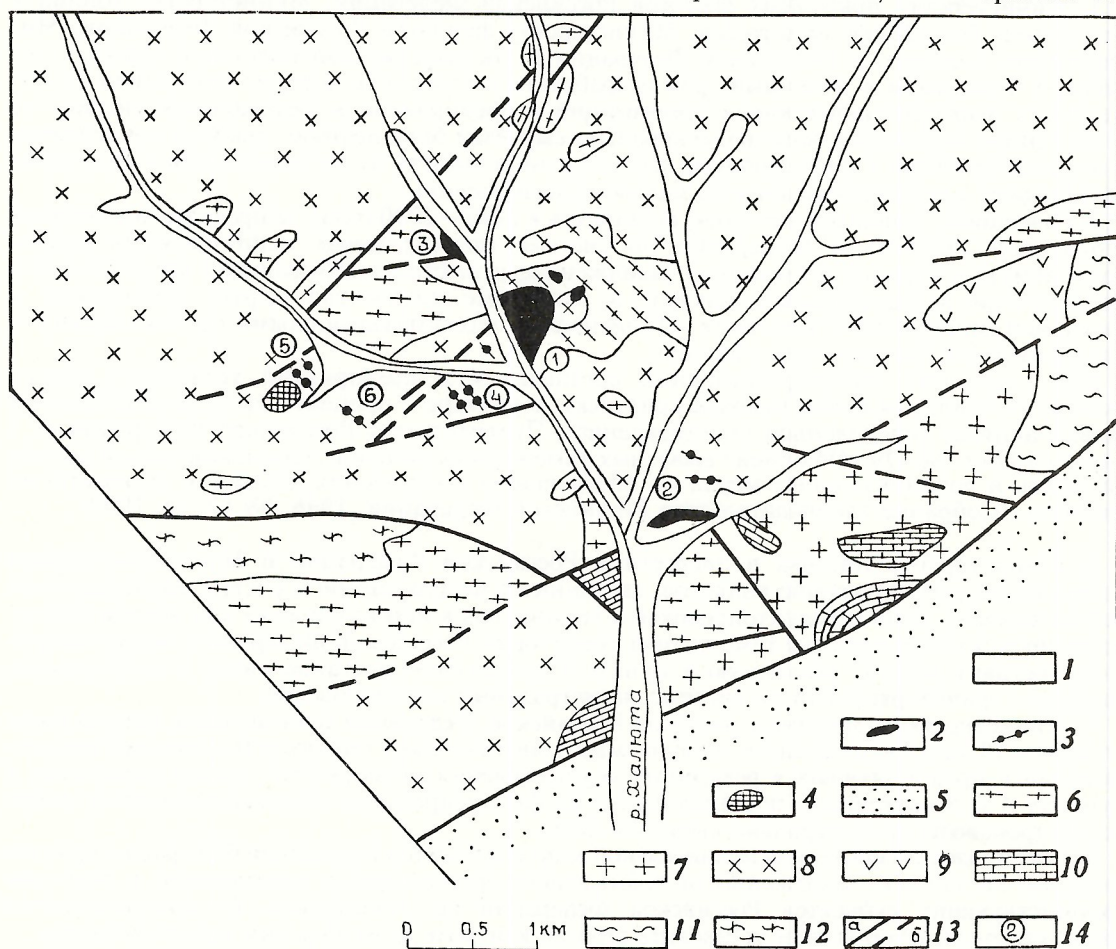
Минералого-геохимические особенности Sr-карбонатитов Халютинского месторождения

Г.В.АНДРЕЕВ, Э.А.ДАМБУЕВА (БГИ СО РАН)

Халютинское месторождение карбонатитов расположено в Южном Прибайкалье на южном склоне хребта Хамар-Дабан, в борту Иволгинской впадины мезозойского возраста. Площадь месторождения сложена метаморфическими, магматическими и осадочными породами, возраст которых варьирует от раннего протерозоя до четвертичного (рисунк). На рассматриваемой площадимаксимально распространены верхнепротерозойские магматические породы, представленные гнейсовидными, порфировидными и

массивными гранитами, сиенитами и диоритами. Среди интрузивных пород установлены небольшие по размерам ксенолиты кристаллических известняков, сланцев, гнейсов, мигматитов раннепротерозойского возраста. Следующие по возрасту породы представлены нижнемеловыми карбонатитами и шонкинитами. Наиболее молодые образования — четвертичные аллювиальные отложения р.Халюта и впадающих в нее ручьев.

Карбонатиты слагают пологозалегающие пластообразные залежи, плитообразные те-



Схематическая геологическая карта Халютинского месторождения, составлена Е.С.Гольдбергом:

1 — четвертичные отложения; нижнемеловые породы: 2 — карбонатиты, 3 — мелкие тела карбонатитов, 4 — шонкиниты; 5 — песчаники, аргиллиты, алевролиты, конгломераты позднеюрского возраста; верхнепалеозойские породы: 6 — мелкозернистые гнейсовидные граниты, 7 — порфировидные и массивные граниты, 8 — граниты и сиениты, 9 — диориты; нижнепротерозойские породы: 10 — кристаллические известняки, 11 — карбонатсодержащие сланцы, 12 — гнейсы, мигматиты; 13 — разломы; 14 — участки развития карбонатитов

ла и жилы. Они выявлены на шести участках (см. рисунок). Наиболее крупные тела карбонатитов отмечаются на участках 1 (Халютинский) и 2 (Аршанский). Поперечные размеры выходов карбонатитов здесь соответственно 600 x 340 м и 600 x 120 м. Углы падения слоистости карбонатитов от 10 до 25°; они равны углам наклона поверхности подстилающих пород.

По внешнему виду и текстурным особенностям выделяется несколько разновидностей карбонатитов. Наиболее распространены серо-бурые карбонатиты с полосами бурого, темно-бурого и светло-серого цвета. Мощность бурых и светлых полос изменяется от первых миллиметров до 3 см. Очень часто наблюдаются линзы светло-серого цвета на общем буром и темно-буром фоне. Мощность линз обычно не превышает 2—3 см. Другая разновидность представлена серыми карбонатитами с вкрапленностью кальцита бурого цвета. Вкрапленники имеют размеры до 2—4 мм. Иногда бурые вкрапленники образуют скопления неправильной формы размером до 1—3 см в поперечнике. Реже встречаются бурые и темно-бурые карбонатиты, содержащие тонкие (1—2 мм) полосы светлого кварца или его разрозненные мелкие зерна, ориентированные согласно общей полосчатости.

Текстура карбонатитов полосчатая и линзовидно-полосчатая. На отдельных участках в них обнаружены пустоты линзовидной формы размером от первых миллиметров до 6 см. Поверхности пустот покрыты мелкокристаллическими и тонкокристаллическими агрегатами стронцианита или целестинобарита. В редких случаях в карбонатитах присутствуют изометрические выделения магнетита с извилистыми поверхностями размером до 10 см.

Структура карбонатитов обычно порфировидная, обусловленная наличием порфи-

ровых вкрапленников раннего кальцита, окращенного гидроксидами железа. Основная масса имеет аллотриоморфнозернистую структуру. Она сложена зернами кальцита второй генерации, стронцианита, целестинобарита.

Главные минералы карбонатитов — кальцит, стронцианит, целестин, барит, баритоцелестин. Второстепенные минералы многочисленны и представлены кварцем, флогопитом, эпидотом, апатитом, цирконом, бастнезитом, пирохлором и др.

Содержание главных минералов по данным микроскопического изучения и химических анализов следующее, %: кальцит 1 30—40, кальцит 2 40—75, стронцианит 10—20, целестинобарит 10—20. Кальцит 1 и кальцит 2 — минералы, образовавшиеся в раннюю и позднюю стадии формирования карбонатитов. Под термином целестинобарит нами охарактеризованы бариты, целестины и целестинобариты. Все эти минералы установлены микронзондовым анализом, однако в шлифах они не поддаются идентификации. Поэтому описания их даются под обобщающим термином. Возраст карбонатитов, по данным К.Б.Булнаева и В.Ф.Посохова, 119 ± 10 млн. лет. Определение произведено рубидий-стронциевым методом [2].

Карбонатиты характеризуются высоким содержанием стронция, бария (табл. 1). Иногда отмечается высокое содержание кремнезема.

Весьма сложным является вопрос о формационной принадлежности карбонатитов Халютинского месторождения. В настоящее время большинство исследователей считают, что они представлены тремя формационными типами: карбонатиты, связанные с комплексами ультраосновных и щелочных пород; карбонатиты, связанные с комплексами калиевых щелочных пород; карбонатиты, связанные с линейными зонами щелочных метасоматитов. Полно эта концепция изложена в работе [3].

К.Б.Булнаев [2], изучавший карбонатные породы Халютинского и расположенного поблизости Аршанского месторождений, пришел к выводу, что данные породы по комплексу своих минералого-геохимических особенностей, а также по изотопному составу углерода уверенно сопоставляются с «линейными» карбонатитами Украины, Урала, Енисейского края.

Авторы статьи в результате полевых и камеральных работ, проведенных в 1994—1995 гг., заключили, что карбонатиты Халютинского месторождения связаны с калиевыми породами. Это основано на результатах детального изучения шонкинитов, вещественного состава карбонатитов и геологического строения площади месторождения.

Выходы шонкинитов впервые были обнаружены К.Б.Булнаевым. Они слагают эллипсоидальное в плане тело с поперечными

1. Химический состав карбонатитов

Оксиды	Номера проб				
	94—18	94—20	94—21	94—22	93—60
SiO ₂	22,80	23,90	1,70	0,86	1,30
TiO ₂	Следы	Следы	0,02	Следы	0,01
Al ₂ O ₃	То же	0,30	0,30	То же	0,20
Fe ₂ O ₃	1,23	0,85	4,08	1,87	1,80
FeO	0,25	0,59	0,25	—	—
MnO	0,34	0,34	0,57	0,50	0,34
MgO	0,34	0,36	2,04	0,50	0,43
CaO	30,40	30,42	44,84	47,44	37,31
Na ₂ O	0,05	0,03	0,10	0,01	0,06
K ₂ O	0,04	0,05	0,07	0,03	0,03
P ₂ O ₅	0,31	0,18	0,79	0,24	1,08
П.п.п.	1,62	1,71	1,32	0,99	0,08
CO ₂	26,28	25,19	34,78	37,61	34,12
BaO	5,05	5,61	4,65	3,87	6,14
SO ₃	3,60	3,83	3,20	2,65	3,83
SrO	7,12	6,15	0,81	2,99	14,86
F	0,33	0,23	0,44	0,24	0,28
Сумма	99,76	99,74	99,96	99,80	101,87

Примечание. Анализы выполнены В.А.Ивановой в Бурятском геологическом институте.

2. Химический состав шонкинитов

Оксид	Номера проб		
	94 — 32	94 — 33	А
SiO ₂	50,50	50,20	48,55
TiO ₂	1,43	1,42	1,15
Al ₂ O ₃	13,80	13,80	12,89
Fe ₂ O ₃	2,36	1,84	4,98
FeO	2,96	4,32	5,07
MnO	0,10	0,10	0,19
MgO	3,25	3,20	6,56
CaO	9,11	9,20	9,76
Na ₂ O	2,76	3,96	2,92
K ₂ O	5,83	5,39	4,77
P ₂ O ₅	1,91	0,93	0,73
BaO	1,56	1,52	—
П.п.п.	1,60	2,28	—
SrO	2,42	1,89	—
SO ₃	1,90	1,15	—
Сумма	101,49	101,20	97,57

Примечание. А — средний состав шонкинитов, по данным Е.Д.Андреевой [1]. Анализ выполнен А.А.Цыреновой, Н.Л.Гусевой в Бурятском геологическом институте.

размерами 60 и 90 м на участке 5, а также маломощные дайки на других участках. Шонкиниты представляют собой темно-зеленые массивные породы средне- и мелкозернистого сложения, пойкилитовой структуры. В среднезернистых разностях встречаются порфиновые кристаллы калишпата длиной до 9 мм. Шонкиниты сложены калиевым полевым шпатом (45—55 %), эгирин-авгитом (35—50 %), арфведсонитом (0—10 %). Второстепенные и акцессорные минералы представлены олигоклазом (0—5 %), биотитом (1—2 %), стронцианитом (0—3 %), целестинобаритом (0—3 %), апатитом (1—3 %), сфеном (1—3 %), цирконом (единичные зерна).

В целом состав шонкинитов (табл. 2) идентичен среднему составу шонкинитов [1]. Вместе с тем, в изученных шонкинитах установлены повышенные содержания фосфора, стронция, бария, диоксида, углерода, иногда серы. Эти особенности состава обусловлены наличием в породах стронцианита и целестинобарита, обнаруженных в шлифах. Присутствие в шонкинитах стронциевых минералов свидетельствует о генетической связи с этими породами карбонатитов.

Ниже рассмотрены особенности вещественного состава карбонатитов. Для них ха-

рактерны высокие содержания стронция и бария, низкие — ниобия и тантала. В отдельных случаях отмечается высокое содержание кремнезема — до 23,90 % (см. табл. 1).

Установлены следующие особенности геологической позиции и строения месторождения: 1) оно расположено вблизи рифтовой впадины; 2) формирование карбонатитов происходило в малоглубинных условиях; 3) выявлены следы термического воздействия на подстилающие породы; 4) в карбонатитах определены текстуры течения; 5) в карбонатитах отсутствуют реликты пород субстрата и какие-либо признаки метасоматических процессов при их формировании; 6) отмечается независимость вещественного состава карбонатитов от состава вмещающих пород; 7) главная масса карбонатитов сконцентрирована в пластообразных телах.

Приведенные данные о геологической позиции и строении Халютинского месторождения карбонатитов, вещественном составе руд, а также о связи карбонатитов с шонкинитами позволяют сделать вывод о принадлежности рассматриваемых карбонатитов к формации, связанной с комплексами калиевых щелочных пород.

Карбонатиты Халютинского месторождения характеризуются обычно высоким (до 14,86 %) содержанием оксида стронция (см. табл. 1), большая часть которого концентрируется в стронцианите. Следует отметить, что подобные месторождения в России не известны. Положительными качествами месторождения являются большие запасы руд, возможность эксплуатации открытым способом и применения простой дешевой технологии извлечения стронция.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева Е.Д., Кононова В.А., Свешникова Е.В., Яшина Р.М. Магматические горные породы (щелочные породы). — М.: Наука, 1984.
2. Булдаев К.Б., Посохов В.Ф. Изотопно-геохимические данные о природе и возрасте эндогенных карбонатных пород Забайкалья // *Геохимия*. 1995. № 2. С. 189—195.
3. Гинзбург А.И., Самойлов В.С. К проблеме карбонатитов // *Зап. Всесоюз. минерал. о-ва*. 1983. Вып. 2. С. 164—176.

Принята редколлегией 27 мая 1996 г.

УДК 553.311.2:551.21

© В.А.Наумов, Г.С.Фон-дер-Флаасс, 1996

Иноглийская структура — аналог чашеобразных депрессий железорудной Ангарской провинции

В.А.НАУМОВ, Г.С.ФОН-ДЕР-ФЛААСС (ИГУ)

В южной части Сибирской платформы известны две железорудные провинции, связанные с трапповым магматизмом, — Ангарская и Тунгусская [3, 4]. Детально изучен-

ная Ангарская провинция характеризуется развитием широкого спектра рудоносных структур — от простых рудных жил до сложнопостроенных структур диатремовой

ассоциации, главную рудо локализирующую роль в которой играют собственно диатремы [11, 12]. Наиболее рудоперспективны из них глубококорневые диатремы полистадийного развития, имеющие вертикальную протяженность более 1500 м, достигают корневой частью уровня нижекембрийской эвапоритовой толщи и являются долгоживущими дренирующими структурами для подземных, в т.ч. рассольных вод [12]. В приповерхностной кратерной части таких диатрем обычно развиты пострудные локальные чашеобразные депрессии («чаши») глубиной до 700 м, выполненные центрикулярно залегающими тонкослоистыми кратерно-озерными отложениями нерюндинской толщи нижнего триаса [6, 8, 12]. Формирование «чаш» обусловлено просадочными явлениями в брекчиевых столбах диатрем вследствие активного выщелачивания растворимых соединений циркулирующими подземными водами.

Тунгусская железорудная провинция, и в частности Нижнетунгусский рудный район, в пределах которого находится объект исследования, менее изучены в отношении железорудных объектов. Здесь до сих пор не были известны диатремы с глубокой корневой зоной и «чашечными» структурами. Магнетитовое оруденение представлено главным образом невыдержанными по простиранию крутопадающими жильными телами с мощностью жил от первых дециметров до 20 м и максимальной протяженностью до 2 км. Отмечаются также линзо- и столбообразные рудные залежи без уточнения морфологии и структурной приуроченности [10].

Столь резкое различие локализации магнетитового оруденения на территории соседних провинций объяснялось, с одной стороны, формированием рудоносных структур в разных структурных этажах платформенного чехла, с другой — различной глубиной эрозионного среза [3, 10].

Выявленная на площади Нижнетунгусского рудного района Иноглийская структура по основным параметрам и структурно-вещественным особенностям идентична чашеобразным структурам, венчающим рудоносные диатремы Ангарской провинции, что дает основание предполагать наличие под толщей кратерно-озерных отложений погребенной рудоносной диатремы.

Иноглийская структура расположена на правом берегу р. Иногли — правого притока р. Нижней Тунгуски в ее верхнем течении, в 150 км к северу от пос. Ербогачен (рис. 1). Открыта А.Д.Шипицыным, Г.Н.Тихомировым и В.Я.Андреевским при проведении групповой геологической съемки м-ба 1:50 000 в 1980—1982 гг. Приурочена к центральной части кальдеры Гранатовая, имеющей размеры 2,5 х 3 км и предполагаемую амплитуду оседания более 400 м.

Внешнее обрамление кальдеры представ-

лено песчаниками и аргиллитами верхнепелитинской (стрелкинской) подсвиты верхней перми. Ближе к центру структуры в виде кольца шириной до 1—1,5 км залегают туффиты холокской свиты верхней перми [1]. Туффиты перекрыты агломератовыми жерловой фации туфами кочемской свиты верхней перми [1], слагающими внутреннее кольцо кальдеры. Туфы в значительной мере скарнированы, содержат линзовидные тела кальцит-гранат-магнетитовых скарнов и магнетитсодержащих кальцититов. Туфотуфитовая толща прорвана субкольцевыми дайкообразными телами долеритов; туфы в северо-восточном секторе кальдеры перекрыты пластовым телом базитов мощностью до 35 м. Верхнепермские осадочно-вулканогенные отложения в пределах кальдеры разбиты серией радиальных и субконцентрических нарушений сбросового типа, обусловивших ступенчатое смещение блоков с максимальным погружением во внутренней части структуры.

Центральная наиболее погруженная часть кальдеры (собственно Иноглийская структура) представляет собой выраженную в рельефе блюдцеобразную впадину, размером 1450 х 1550 м, выполненную слоистыми кратерно-озерными отложениями иноглийской толщи нижнего триаса [1].

Выход иноглийской толщи в центральной части на одну треть перекрыт четвертичными отложениями. Кроме того, по данным геологосъемочных работ, в восточной части кратерно-озерные отложения перекрыты пластовым телом базитов. Не исключено, что последние являются возрастным аналогом базальтов чайкоконской толщи [6], выделенной на юго-востоке Тунгусской синеклызы в междуречье Тэтэрэ—Некои, в верховьях рек Сурингды, Чангиля, Кии и Чайкокона.

Озерные отложения характеризуются относительно спокойным положительным магнитным полем (ΔZ до +1200 нТл), опоясанным по кольцу, соответствующему выходам базитовых тел и магнетитсодержащих скарнов, сложнодифференцированной аномальной зоной магнитного поля (ΔZ от -400 до +8000 нТл).

Представление о морфологии Иноглийской структуры можно составить по ее выходу в плане, а также по результатам бурения двух поисковых скважин. Скважина 4 глубиной 500 м, пробуренная в 150 м от северо-западного борта структуры, вскрыла ее днище на глубине 80,7 м и вошла в скарнированные и оруденелые туфы и туффиты обрамления. Скважина 3 (375 м) пробурена в 350 м от северного борта. Все 375 м пройдены по слоистым отложениям озерной толщи. Столь быстрое нарастание мощности озерных отложений указывает на сравнительно крутое, более 45°, погружение дна структуры и свидетельствует о чашеобразном характере кратерно-озерных отложе-

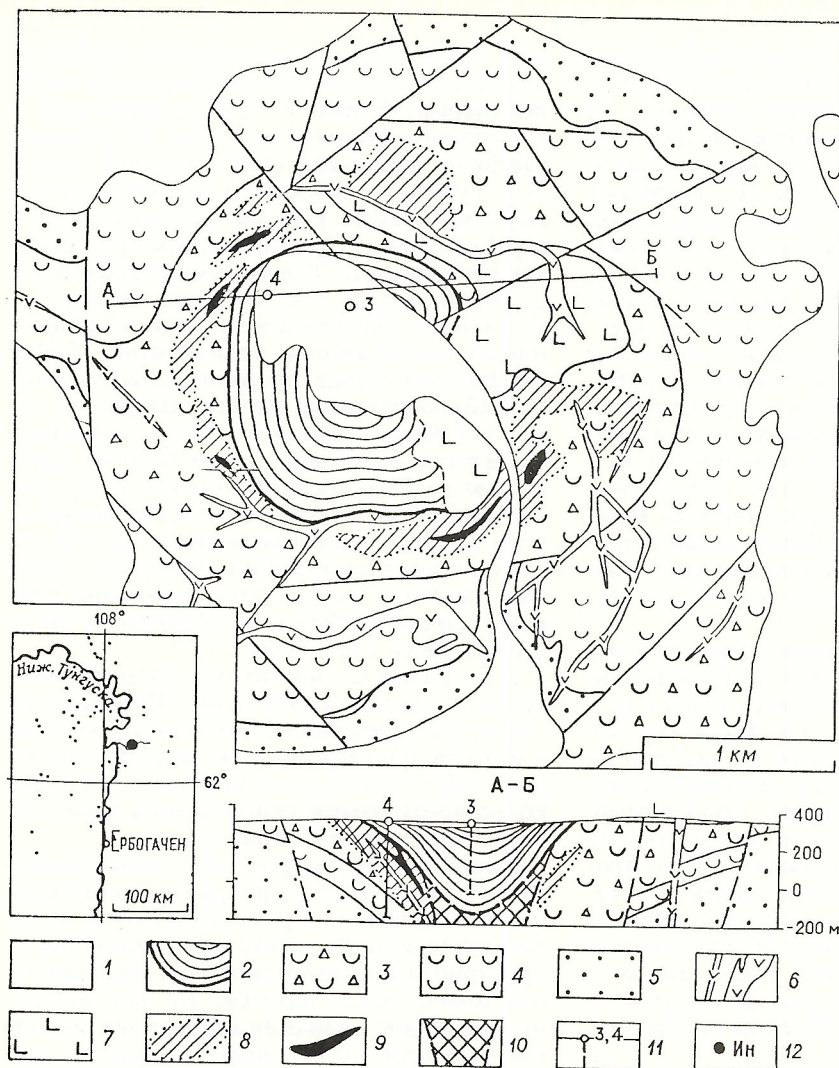


Рис. 1. Геологическое строение Иноглийской структуры, по материалам В.Я. Андриевского и А.Д. Шипицына с дополнениями авторов:

1 — четвертичные отложения; 2 — иноглийская толща T_1 в чашеобразной структуре; 3 — агломеративные туфы кочемской свиты P_2 ; 4 — туффиты холмогорской свиты P_2 ; 5 — песчанники верхнепелятинской (стрелкинской) подсвиты P_2 ; 6 — дайки долеритов; 7 — пластовое тело базитов; 8 — кальцит-гранат-магнетитовые скарны и магнетитсодержащие кальцититы; 9 — магнетитовые руды; 10 — предполагаемые рудоносные брекчии диатрем; 11 — колонковые скважины и их номера; 12 — местоположение Иноглийской структуры; мелкие точки — известные рудопроявления Тунгусской провинции

ний, обычном для «чаш» месторождений Ангарской провинции [8, 11, 12].

Материалом для исследования состава озерных отложений послужил керн поисковой скв. 3. В разрезе озерной толщи преобладают вулканомиктовые алевролиты видимой мощностью 221 м, значительный объем (62 м) составляют калькоалевролиты, 35 м приходится на вулканомиктовые песчанники, 15 м на конгломератобрекчии и 42 м на долериты.

Кластогенная часть вулканомиктовых алевролитов и песчанников по составу идентична (рис. 2). Она представлена сидеромеланом и тахилитом, постоянной примесью кварца, калиевого полевого шпата, плагиоклаза и магнетита. В акцессорных количествах минералогическим анализом выявлены постоянно присутствующие гематит, гидрогётит, гранат, эпидот. На отдельных интервалах отмечены циркон, сфен, рутил, роговая обманка, барит, актинолит, тремолит и лейкоксен. В пробе с глубины 15 м отмечен оливин. Преобладающий размер обломков в алевролитах колеблется по разрезу от 0,016 до 0,08 мм, при устойчивом среднем размере 0,032—0,064 мм.

Характерная особенность разреза — высокое содержание калькоалевролитов (16 %), состоящих главным образом из алевритовых средней сортировки изометрических обломков кальцита. Постоянно во второстепенных количествах в них присутствуют глубоко-разложившийся растительный детрит — коллинит группы витринита и сопровождающие его пирит и марказит. Содержание остальных минеральных компонентов крайне незначительное.

Интервал 34—37 м представлен мелкообломочным песчанником, состоящим из обломков кварца, полевых шпатов (главным образом калишпатов), кремнистых пород, биотита и небольшого количества сидеромелана. Обломки кварца и полевых шпатов угловаты и полуугловаты, редко округлены, имеют резкое волнистое погасание. В интервале обнаружены прослои псаммитовых туффитов, отличающихся при том же составе обломков матрикса наличием крупнообломочного пемзовидного сидеромелана.

Конгломератобрекчии состоят из местного материала — гравийно-дресвяных обломков туфов и туффитов холмогорской и кочемской свит, в меньшей степени кварцевых

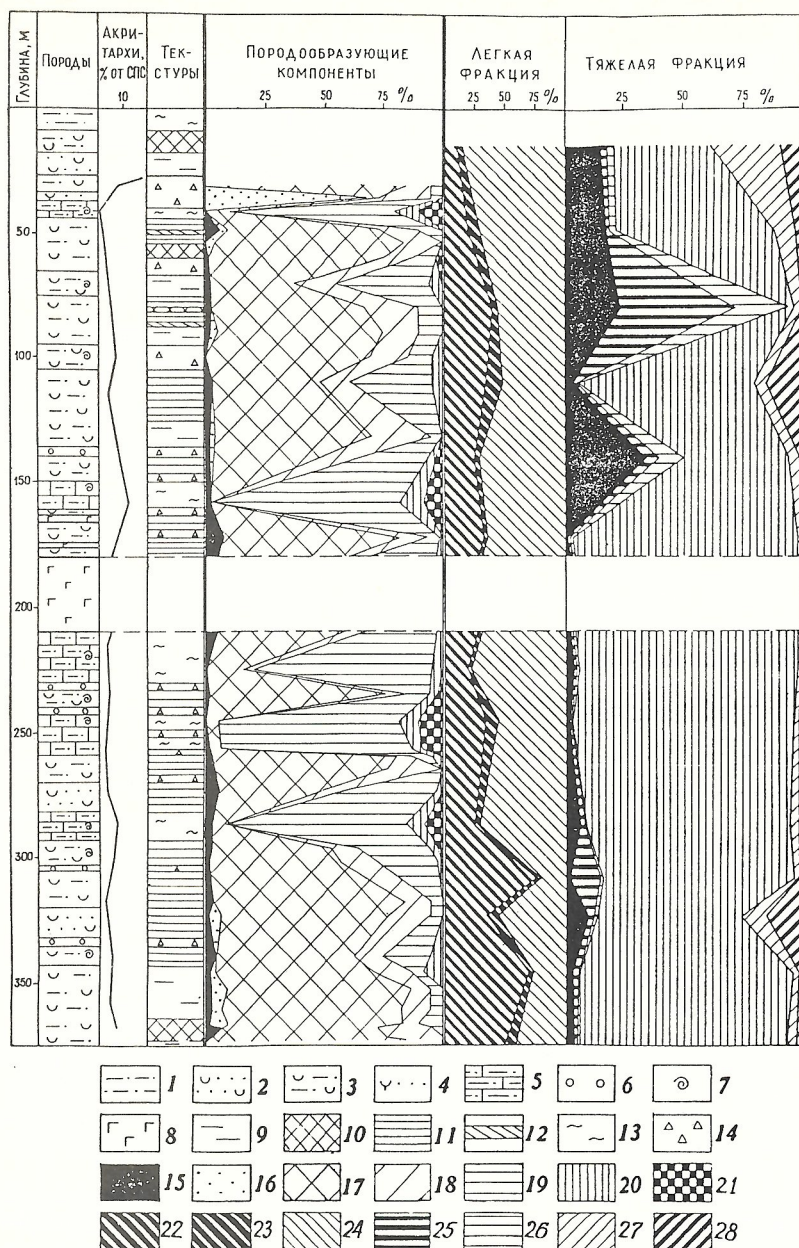


Рис. 2. Литологическая колонка, количество акритарх в спорово-пыльцевых спектрах, колонка текстур, содержание породообразующих компонентов, минералов легкой и тяжелой фракций в кратерно-озерных отложениях Иноглийской структуры:

породы: 1 — четвертичные песчано-глинистые отложения; отложения иноглийской толщи: 2 — вулканомиктовые песчаники, 3 — вулканомиктовые алевролиты, 4 — олигомиктовые песчаники с прослоями псаммитовых туффилов — продукты фреатических и гидроэксплозивных выбросов, 5 — калькоалевролиты, 6 — вулканомиктовые гравийно-дресвяные конгломератобрекчии, 7 — остракоды, 8 — долериты — продукты сейсмических обвалов; текстуры: 9 — массивная, 10 — комковатая, 11 — горизонтальная, 12 — косая, 13 — пологоволнистая, 14 — брекчиевая; минеральные компоненты: 15 — магнетит, 16 — кварц, полевые шпаты, 17 — сидеромелан, тахилит, 18 — смектиты, 19 — кальцит, 20 — пирит, марказит, 21 — коллинит, 22 — кварц, 23 — плагиоклазы, 24 — калиевые полевые шпаты, 25 — гематит, 26 — гидрогетит, 27 — гранат, 28 — эпидот

так и в вулканомиктовых песчаниках свидетельствует о периодах повышения уровня воды и превращении застойного водоема в озерный.

Относительно спокойные условия седиментации периодически сменялись просадочными явлениями с привносом и накоплением гравийного и дресвяного материала. Учитывая, что в конгломератобрекчиях матриксом служит материал подстилающих горизонтов, их в значительной степени следует считать брекчиями разламывания, имеющими сейсмотектоническую природу [7].

Вероятно, эту же природу имеет материал обрушения бортов диатремы, к которому следует отнести, в первую очередь, интервалы, насыщенные долеритами. Отмеченное при описании разреза отсутствие экзоконтактовых изменений во вмещающих кратерно-озерных отложениях, а также однородность состава и структуры долеритов независимо от видимой мощности пересечений, отсутствие в их эндоконтактовых зонах каких-либо признаков вспенивания, закалки или шелушения не позволяют отнести эти образования ни к интрузивным, ни к эффузивным телам и свидетельствуют об их ксеногенности.

Вместе с тем, отсутствие в осадках текстур взмучивания и оползания указывает на относительно медленное, хотя в конечном счете значительное прогибание дна бассейна и кратковременное влияние на осадконакопление резких просадочных явлений.

Наиболее сложным остается вопрос образования калькоалевролитов. Незначительное содержание в них обломков, слагающих вулканомиктовые алевролиты и песчаники, свидетельствует о дефиците терригенного материала, а пологоволнистая слоистость и отсутствие однородности в гранулометрии слоев по сравнению с вулканомиктовыми алевролитами — о формировании калькоалевролитов из известкового ила в мелководных нестабильных условиях [2]. Не исключено, что это были периоды заболачивания водоема, учитывая высокое содержание в калькоалевролитах коллинита и ассоциирующих с ним пирита и марказита.

Насколько характер гранулометрии и текстуры пород отражают в известной мере тип водоема и динамику погружения дна озерного бассейна, а текстуры — обстановку осадконакопления, настолько цемент позволяет судить о физико-химических условиях осадконакопления. Присутствие в его составе значительного количества кальцита свидетельствует об условиях относительно тепловодной щелочной среды. Другой показатель условий среды осадконакопления — наличие практически во всех спорово-пыльцевых спектрах (СПС) акритарх (см. рис. 2) — одноклеточных планктонных водорослей, представленных родом *Veryhachium* Deunff, 1958, принадлежащим семейству

Hystrichosphaeridae O. Wetzel, 1933 — гистрихосфер, или шиповатых сфер. Благоприятной средой обитания гистрихосфер являются условия смешанного терригенно-карбонатного осадконакопления в бассейнах с нормальной (типа морской) соленостью, положительными, типа тропических, температурами, более или менее высокой мутностью и незначительными движениями воды [5, 14—16].

Л.И. Шешегова [13], как и многие исследователи, считает гистрихосферы эпипланктоном. Что касается рода *Veryhachium* Deunff, то он относится к своеобразной группе акритарх, распространенной в морских глинистых и детритовых известняках, занимая место в идеализированном ракушнякаво-мергельном фациальном комплексе. Не исключено, что увеличение количества акритарх в СПС отражает рост солености вод кратерно-озерного бассейна (см. рис. 2).

На стадиях обмеления озера имело место пересыщение соленых вод по карбонату кальция, что приводило к накоплению отдельных прослоев карбонатного осадка, а последующая нестабильность обстановки — к переотложению его в виде калькоалевролитов.

На отдельных этапах формирования озерных отложений (интервал 34—37 м) имели место фреатические и гидроэксплозивные явления. О первых свидетельствует обилие угловатых и полуугловатых с волнистым погасанием «давленных» зерен кварца и полевых шпатов в песчаниках этого интервала (возможным источником ксеногенного материала могли быть боковые палеозойские песчаники), о вторых — присутствие в туффитах интервала сильно пористого (пемзовидного) сидеромелана, отличающегося более крупным размером обломков на фоне песчаного матрикса.

Возраст озерных отложений Иноглийской структуры по наличию мезофитных форм моложе вмещающих вулканогенных отложений холокской и кочемской свит верхней перми [1], ранее выделявшихся под названиями тутончанская и корвунчанская свиты, а по наличию палеофитных форм — несколько древнее кратерно-озерных отложений нерюндинской толщи нижнего триаса (инд—оленок) железорудных месторождений Ангарской провинции [8, 9].

Таким образом, проведенными исследованиями на территории Тунгусской железорудной провинции впервые установлена структура, аналогичная «чашам» железорудных месторождений ангаро-илимского типа. Это дает основание заключить, что под кратерно-озерной толщей Иноглийской структуры, возможно, погребена крупная рудоносная диатрема.

Вывод о солености озерных вод позволяет утверждать, что диатрема имела большую вертикальную протяженность и достигала корневой частью галогенно-карбонатного

уровня нижнего кембрия. По всей вероятности, она была, как и детально изученные диатремы Ангарской провинции, долгоживущей дренирующей структурой, обеспечившей значительные по масштабам просадочные явления при уплотнении брекчиевого столба. Именно эти просадки и обусловили углубление дна «чаши» Иноглийской структуры. Просадки возобновились и в кайнозое, о чем свидетельствует наличие выраженной в рельефе блюдцеобразной впадины.

Кальдера Гранатовая, обрамляющая диатрему и озерные отложения в ее приповерхностной части, при этом может быть идентифицирована с мульдой оседания — характерным элементом рудоносных структур диатремовой ассоциации Ангарской провинции.

Недостаточность информации о глубине чашеобразной структуры, строении ее придонной части и самой рудоносной диатремы, не вскрытой при бурении, а также отсутствие материалов детальных аэромагнитной (в т.ч. повысочной) и гравиметровой съемок не позволяют провести хотя бы приблизительную прогнозную оценку рудоперспективности Иноглийской структуры. Но на примере железорудных объектов Ангарской провинции установлено, что при прочих равных условиях наиболее перспективными можно считать рудоносные диатремы, имеющие на поверхности максимальные размеры. Поэтому Иноглийская структура, в полтора раза превышающая по площади крупнейшие диатремы Ангарской провинции, в любом случае заслуживает пристального внимания и доизучения.

С выявлением Иноглийской «чаши» снимается вопрос о резком разграничении Ангарской и Тунгусской железорудных провинций по условиям и механизмам формирования рудолокализирующих структур. В практическом плане этот вывод открывает перспективы поиска на территории Тунгусской провинции новых железорудных объектов, погребенных под кратерно-озерными отложениями, частично или полностью перекрытыми современными осадками значительной мощности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анкудимов Л.А., Наумов В.А. Возраст и корреляция вулканогенных отложений юга Тунгусской синеклизы // Проблемы палеовулканизма Сибирской платформы. Иркутск, 1986. С. 39—51.
2. Ботвинкина Л.Н. Методическое руководство по изучению слоистости. — М.: Наука, 1965.
3. Вахрушев В.А. Ангарская и Тунгусская железорудные провинции (к металлогении Сибирской платформы) // Геология рудных месторождений. 1979. № 2. С. 31—37.
4. Железорудные месторождения Сибири / Отв. ред. В.А. Кузнецов. — Новосибирск: Наука, 1981.
5. Ивановская А.В., Казанский Ю.П., Тимофеев Б.В. Распределение микрофоссилий в различных литолого-фациальных зонах рифея Восточной Сибири // Микрофоссилии СССР. Новосибирск, 1974. С. 99—102.
6. Корреляционная региональная стратиграфическая схема триасовых отложений Тунгусской синеклизы и Кузнецкого бассейна // Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири, г. Новосибирск. Новосибирск, 1981. С. 20—25.
7. Кременецкая Т.Н. Речные, лагунные, озерные отложения в вулканических районах (Камчатка). — М.: Наука, 1977.
8. Наумов В.А., Анкудимов Л.А., Пенигина В.Л. Озерные отложения Октябрьского железорудного месторождения // Геология и геофизика. 1988. № 2. С. 19—27.
9. Неуструева И.Ю. Возраст вулканогенно-осадочных отложений Октябрьского, Капаевского и Нерюндинского месторождений Восточной Сибири по данным изучения остракод // Проблемы возраста геологических образований Восточной Сибири. Иркутск, 1984. С. 62—63.
10. Рыбаков В.Г. Магнетитовое оруденение Нижнетунгусского района // Геология рудных месторождений. 1982. № 5. С. 30—36.
11. Страхов Л.Г. Рудоносные вулканические аппараты юга Сибирской платформы. — Новосибирск: Наука, 1978.
12. Фон-дер-Флаасс Г.С. Структура и вопросы генезиса железорудных месторождений Ангарской провинции: Дис. ... доктора геол.-минер. наук. — Новосибирск: СИГТИМ, 1993.
13. Шешегова Л.И. Акритархи силура севера Сибирской платформы. — Новосибирск: Наука, 1984.
14. Deunff J. Un mikroplankton a Hystrichosphaeres dans le tremadok du Sahara // Rev. Micropaleontologie. 1961. № 1. P. 37—52.
15. Durand S., Ters M. L'analyse pollinique d'argiles des environs de Challens (Vendee) revele l'existence d'une Flore cenomanienne // Comptes rendus. Paris. 1958. T. 247. № 7. P. 684—686.
16. Warrington G. The stratigraphy and palaeontology of the «Keuper» series of the central Midlands of England // Quart. J. Geol. Soc. London. Vol. 126. P. 183—223.

Принята редколлегией 27 мая 1996 г.

УДК 549.642.2:552.323.6(571.56)

© И.П.Илупин, 1996

Новые данные о хромдиопсиде из кимберлитов Якутии

И.П.ИЛУПИН (ЦНИГРИ)

Вопрос о генезисе глубинных минералов кимберлитов остается предметом дискуссий. Одно из направлений, помогающих разобраться в этом спорном вопросе — выявление закономерных соотношений между осо-

бенностями химического состава минерала и кимберлита. Для получения достоверной информации необходимо привлекать материал из возможно большего числа кимберлитовых трубок. Удобный объект для изуче-

ния — Далдынское кимберлитовое поле Сибирской провинции. Здесь изучены многочисленные кимберлитовые тела, собран каменный материал практически из всех известных трубок. Кимберлиты поля разделены на две группы — прочные (магнитные) и рыхлые (слабомагнитные) [5].

Результаты изучения наиболее распространенных глубинных кимберлитовых минералов (оливина, ильменита, граната) приведены в ряде публикаций. Сведения о хромдиопсиде* малочисленны, однако указания на существование определенных закономерностей имеются. В работе [6] даны результаты анализа хромдиопсида из шести трубок Далдынского поля (Загадочная, Аэросъемочная, Якутская, Осенняя, Зимняя, Буковинская); графически показана прямая зависимость (для средних значений по трубкам) между содержанием железа в хромдиопсиде и содержаниями титана и железа в кимберлитах, а также прямая зависимость между концентрациями хрома в хромдиопсиде и хрома в ильмените (для пяти трубок, т.к. в трубке Буковинская ильменит практически отсутствует).

К настоящему времени проанализирован хромдиопсид из 17 трубок этого поля — по четыре и более зерна из каждой трубки (рис. 1). Из этих 17 трубок семь относятся к группе прочных (Аэросъемочная, Якутская, Аэромагнитная, Осенняя, Зимняя, Малютка, Полярная), остальные — к группе рыхлых. Для 15 трубок имеются сведения о составе хромшпинелидов, для 14 — о составе ильменитов.

В Далдынском поле оригинальными особенностями минерального состава отличаются четыре трубки из группы рыхлых кимберлитов. Две из них — Загадочная и Снегопадная (назовем их «группа Загадочная») — расположены на крайнем юго-западе поля, две другие — Буковинская и Горняцкая («группа Буковинская») — на крайнем северо-востоке. Для этих четырех трубок, в отличие от подавляющего большинства других трубок Далдынского поля, характерны резкое преобладание пирропа над ильменитом и повышенное содержание хромдиопсида, %: 0,5 в трубке Загадочная, 0,34 в трубке Снегопадная, 0,045 в трубке Буковинская, 0,003 в трубке Горняцкая. Последняя величина представляется незначительной, но в остальных трубках Далдына массовое содержание хромдиопсида обычно значительно ниже 0,001 %.

В кимберлитах трубок групп Загадочная и Буковинская хромдиопсид присутствует главным образом в виде одиночных овальных зерен, находящихся непосредственно в основной массе породы — точно так же, как разбросаны в основной массе кимберлита

желваки оливина, ильменита, пирропа. В остальных трубках, как показало изучение многих сотен штучков кимберлита под бинокулярным микроскопом, зерна хромдиопсида встречаются преимущественно в виде одиночных включений (редко по два и более включения) в зернах оливина 1-й генерации, точнее — в серпентиновых псевдоморфозах по этим зернам. Относительное обилие ксенолитов гранатовых перидотитов (с хромдиопсидом) в трубках Удачная и Дальняя — это не правило, а исключение для Далдынского поля. Опубликованные данные о составе хромдиопсида из глубинных ксенолитов этих трубок мы не рассматриваем, тем более, что анализы выполнялись в разных лабораториях.

Все анализы хромдиопсидов, учтенные в настоящей работе, выполнены микрорентгеноспектральным методом на приборе Камебакс в лаборатории ЦНИГРИ. Здесь же проведены анализы хромшпинелидов из большинства трубок; средний состав хромшпинелидов из трубки Загадочная заимствован из работы [2]. Анализ ильменита выполнен методом ИНАА в лаборатории ЦНИГРИ. Кимберлит анализировался в разных лабораториях; использованы средние арифметические значения полученных данных. Для трубок сложного строения взяты данные о составе кимберлита тех разно-

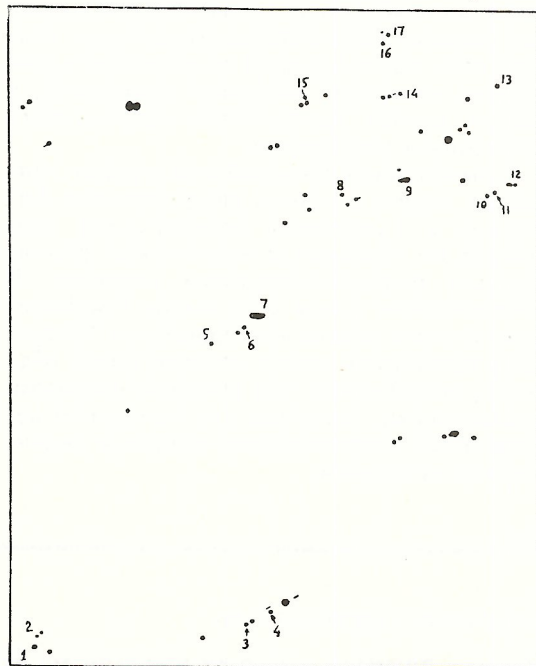


Рис. 1. Схема расположения изученных кимберлитовых трубок в Далдынском поле:

1 — Снегопадная; 2 — Загадочная; 3 — Ну, погоди; 4 — Саратовская; 5 — Аэросъемочная; 6 — Ильменитовая; 7 — Якутская; 8 — Аэромагнитная; 9 — Мастахская; 10 — Осенняя; 11 — Зимняя; 12 — Летняя; 13 — Иксовая; 14 — Малютка; 15 — Полярная; 16 — Горняцкая; 17 — Буковинская; трубки Загадочная и Летняя показаны двумя «пятнами» каждая

* Для краткости используем общепринятый термин «хромдиопсид», хотя правильнее применять термин «хромсодержащий моноклинный пироксен».

1. Химический состав хромдиопсидов и содержание отдельных компонентов хромшпинелидов, ильменитов и кимберлитов

Компоненты	1 (10)	2 a(4)	3 (4)	4 (4)	5 (5)	6 (4)	7 (5)	8 (7)	9 (7)	10 (7)	11 (7)	12 (9)	13 (9)	14 (5)	15 (6)	16 (10)	17 (13)
SiO ₂	54,74	54,79	54,53	53,94	54,80	55,02	54,64	54,26	54,90	54,55	55,06	54,96	54,98	54,76	55,04	55,19	54,77
TiO ₂	0,136	0,112	0,210	0,238	0,246	0,165	0,156	0,239	0,089	0,149	0,129	0,203	0,196	0,140	0,202	0,066	0,084
Al ₂ O ₃	1,40	0,67	2,42	2,98	1,66	1,21	1,64	1,53	1,51	1,88	1,60	2,76	1,83	1,88	1,51	1,25	2,25
Cr ₂ O ₃	1,59	1,62	2,56	1,76	1,15	1,98	1,49	1,53	2,33	2,85	2,64	2,50	2,07	2,41	1,46	1,55	2,34
FeO	2,12	2,15	2,17	2,86	3,36	1,91	2,76	3,02	2,44	2,68	2,62	1,85	2,40	2,36	2,96	1,77	1,92
MnO	0,080	0,058	0,115	0,065	0,142	0,090	0,080	0,113	0,066	0,104	0,073	0,071	0,119	0,024	0,075	0,063	0,062
MgO	16,14	15,71	15,77	15,92	18,24	16,66	17,40	18,38	15,73	15,39	15,83	15,25	16,77	16,56	17,11	16,88	15,65
CaO	21,68	23,72	19,14	19,95	17,78	21,31	19,02	18,81	20,04	19,03	19,87	19,03	19,26	19,15	19,30	21,68	20,33
Na ₂ O	1,87	1,34	2,71	2,13	1,44	1,51	1,70	1,73	2,40	2,48	2,19	2,80	2,05	2,23	1,67	1,44	2,51
Сумма	99,756	100,17	99,625	99,843	98,818	99,855	98,886	99,612	99,505	99,113	100,012	99,424	99,675	99,514	99,327	99,889	99,916
<i>Хромшпинелиды</i>																	
TiO ₂	н.д.	0,54	1,38	н.д.	3,11	2,24	3,20	2,60	1,80	0,48	0,68	1,05	2,15	2,84	4,33	0,26	0,48
Cr ₂ O ₃	н.д.	58,63	40,79	н.д.	45,19	55,49	46,35	38,44	50,67	57,86	51,91	52,86	50,19	49,04	42,43	50,94	53,04
<i>Ильмениты</i>																	
Cr ₂ O ₃	н.д.	1,21	0,67	0,73	0,98	0,63	0,64	0,63	0,82	1,59	1,90	1,11	0,82	1,86	0,67	н.д.	н.д.
<i>Кимберлиты</i>																	
TiO ₂	0,46	1,05	3,08	1,96	2,19	1,98	1,76	2,51	1,17	1,22	1,17	0,36	0,80	2,11	2,57	0,20	0,28
ΣFeO	4,66	4,22	5,73	5,24	7,60	5,38	8,61	9,53	4,27	5,62	6,32	4,20	4,58	5,68	9,67	4,35	3,45
MgO/ΣFeO	4,53	4,71	3,78	3,74	3,86	3,12	3,73	2,80	3,77	4,61	4,29	4,90	3,59	4,57	2,93	5,46	4,97

Примечание. 1-17 — трубки, см. рис. 1. 2 — Загадочная (а — наши данные, б — среднее для второй разновидности из работы [2]). Цифры в скобках — число изученных зерен хромдиопсида; н.д. — нет данных.

видностей, из которых выбирался для анализа хромдиопсид.

Зерна хромдиопсида из кимберлита трубки Снегопадная отобраны для анализа непосредственно из штурфов, а в остальных случаях — из тяжелых фракций шлихов, отмытых из разрыхленного материала, взятого на отвалах шурфов и канав. Хромдиопсид в отмытом материале представлен овальными или неправильными зернами (последние нередко, несомненно, обломки овальных). Изученные зерна из трубок Загадочная, Снегопадная и Буковинская относительно крупные — 1,5—4,5 мм (по длинной оси), из остальных трубок — 0,3—1,0 мм.

В табл. 1 приведен химический состав хромдиопсидов — средние арифметические по каждой трубке. Может вызвать нарекания незначительное число изученных зерен. В этой связи отметим, что среднее по четырем образцам хромдиопсида из трубки Загадочная (наши данные) очень близко к среднему по 15 образцам наиболее распространенной («второй») разновидности клинопироксена из этой трубки, по данным работы [2].

Коэффициенты корреляции приведены в табл. 2. В большинстве случаев получены значимые коэффициенты для выборки в целом и для прочных кимберлитов. Для рыхлых кимберлитов корреляция обычно слабее, чем для прочных. Особенно резко это проявляется при рассмотрении корреляции хрома в хромдиопсидах с другими показателями — здесь иногда коэффициенты оказываются даже с обратным знаком по сравнению с коэффициентами для общей выборки и для прочных кимберлитов. При этом корреляцию нарушают образцы из кимберлитов групп Загадочная и Буковинская; здесь в хромдиопсидах как бы аномально занижено содержание хрома. Очень четко это видно при сопоставлении концентраций хрома в хромдиопсидах и титана в хромшпинелидах (рис.2). Исключив данные по трубкам групп Загадочная и Буковинская, получаем увеличение абсолютного значения коэффициента корреляции от -0,53 до -0,85, а для рыхлых кимберлитов коэффициент изменяется с +0,32 на -0,93. В общем при исключении данных по трубкам групп Загадочная и Буковинская наблюдается усиление корреляции для общей выборки (см. табл. 2).

Кроме того, кимберлиты групп

2. Коэффициенты корреляции

Компоненты	MgO/ΣFeO кимб.	ΣFeO кимб.	TiO ₂ кимб.	Cr ₂ O ₃ Ил	Cr ₂ O ₃ XIII	TiO ₂ XIII	FeO ХД	TiO ₂ ХД	Cr ₂ O ₃ ХД
Cr ₂ O ₃ ХД	0,30 (17) -0,22 (10) 0,75 (7) <u>0,66</u> (13)	-0,45 (17) 0,00 (10) -0,82 (7) <u>-0,68</u> (13)	-0,16 (17) 0,28 (10) -0,76 (7) -0,42 (13)	<u>0,56</u> (14) -0,19 (7) 0,87 (7) <u>0,61</u> (13)	0,38 (15) -0,56 (8) 0,84 (7) <u>0,58</u> (12)	-0,53 (15) 0,32 (8) -0,82 (7) <u>-0,85</u> (12)	-0,37 (17) -0,06 (10) -0,78 (7) <u>-0,65</u> (13)	-0,25 (17) 0,49 (10) -0,81 (7) <u>-0,56</u> (13)	1
TiO ₂ ХД	-0,64 (17) -0,55 (10) -0,72 (7)	0,55 (17) <u>0,66</u> (10) 0,67 (7)	0,64 (17) 0,57 (10) 0,74 (7)	-0,47 (14) -0,35 (7) -0,71 (7)	-0,60 (15) -0,39 (8) -0,75 (7)	0,58 (15) <u>0,56</u> (8) 0,52 (7)	0,60 (17) 0,47 (10) <u>0,91</u> (7)	1	
FeO ХД	-0,58 (17) -0,55 (10) -0,60 (7)	0,76 (17) 0,33 (10) 0,60 (7)	0,59 (17) 0,41 (10) 0,47 (7)	-0,10 (14) -0,29 (7) -0,68 (7)	-0,53 (15) -0,24 (8) -0,55 (7)	0,63 (15) 0,55 (8) 0,39 (7)	1		
TiO ₂ XIII	-0,75 (15) -0,95 (8) -0,64 (7)	0,76 (15) 0,56 (8) 0,71 (7)	0,67 (15) 0,49 (8) <u>0,87</u> (7)	-0,47 (13) -0,82 (6) <u>-0,69</u> (7)	-0,63 (15) -0,18 (8) <u>-0,77</u> (7)	1			
Cr ₂ O ₃ XIII	0,59 (15) 0,21 (8) 0,90 (7)	-0,72 (15) -0,52 (8) <u>-0,87</u> (7)	-0,69 (15) -0,54 (8) <u>-0,89</u> (7)	0,48 (13) 0,57 (6) <u>0,77</u> (7)	1				
Cr ₂ O ₃ Ил	0,73 (14) 0,92 (7) <u>0,86</u> (7)	-0,28 (14) -0,82 (7) <u>-0,93</u> (7)	-0,37 (14) -0,72 (7) -0,66 (7)	1					
TiO ₂ кимб.	-0,74 (17) -0,72 (10) <u>-0,76</u> (7)	0,70 (17) 0,86 (10) 0,72 (7)	1						
ΣFeO кимб.	-0,69 (17) -0,68 (10) <u>-0,97</u> (7)	1							
MgO/ΣFeO кимб.	1								

Примечание. ХД – хромдиопсид, XIII – хромшпинелиды, Ил – ильменит, кимб. – кимберлит. В ячейке сверху вниз даны коэффициенты корреляции и в скобках – число объектов для всей выборки, для рыхлых кимберлитов, для прочных кимберлитов, для всей выборки без групп трубок Западная и Буковинская (только для хрома в хромдиопсидах). Подчеркнуты величины, значимые при 5-процентном уровне.

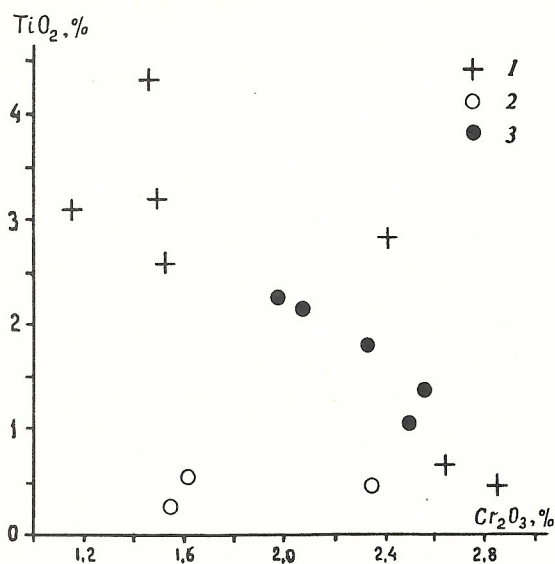


Рис. 2. Соотношение концентраций хрома в хромдиопсидах и титана в хромшпинелидах:

трубки: 1 — из группы прочных кимберлитов, 2 — групп Загадочная и Буковинская, 3 — из числа рыхлых кимберлитов

Загадочная и Буковинская отличаются от других изученных кимберлитов (из числа рыхлых) пониженным содержанием титана в хромшпинелидах (см. табл. 1, рис. 2) — 0,26—0,54 % TiO_2 против 1,05—2,24 %. Эта особенность согласуется с характеристиками самих кимберлитов групп Загадочная и Буковинская, а именно с относительной обедненностью их титаном.

Можно высказать предположение о своеобразии того промежуточного очага (магматической камеры), производными которого являются названные трубки. Не исключено также, что здесь проявилась закономерность, установленная ранее для ильменитов и пиропов [4]: обогащенные хромом зерна чаще встречаются среди относительно мелких, чем среди крупных желваков данного минерала. Как указывалось выше, из трубок групп Загадочная и Буковинская изучены более крупные зерна, чем из остальных трубок.

Едва ли справедливо интерпретировать

3. Сопоставление химического состава хромдиопсида и мономинеральных желваков и сростков с хромшпинелидами, %

Компоненты	Мономинеральные желваки		Сростки		
	Данные автора (n = 4)	По данным работы [3] (n = 27)	По данным работы [2]	Данные автора	
				Обр. 64	Обр. 65
SiO_2	54,27—55,21	54,26—56,27	55,54	55,34	55,24
TiO_2	Не обн.—0,17	0,05—0,18	0,11	0,15	0,18
Al_2O_3	0,36—1,16	0,27—2,75	1,65	2,71	3,47
Cr_2O_3	1,48—1,73	0,60—2,95	3,91	2,91	3,65
FeO	1,92—2,31	1,80—3,41	2,45	2,02	2,27
MnO	Не обн.—0,12	0,04—0,16	0,11	Не обн.	Не обн.
MgO	15,50—16,00	14,89—16,83	13,95	15,37	13,86
CaO	22,31—24,27	19,26—24,28	19,27	19,55	17,72
Na_2O	0,90—1,83	0,79—2,77	2,91	2,05	3,96
Сумма	—	—	99,90	100,10	100,35

П р и м е ч а н и е. Все образцы из трубки Загадочная Далдынского поля. Сросток из работы [2] — включение в хромите; обр. 64 и 65 — хромдиопсид-хромшпинелид-гранатовые сростки.

зерна хромдиопсида как обломки, возникающие при дроблении глубинных ксенолитов. В работе Н.В.Соболева [7, с. 18] о трубке Загадочная сказано: «О возможном наличии ксенолитов перидотитов позволяют судить только находки отдельных зерен пиропы и хромдиопсида и их сростков в концентрате кимберлита этой трубки. Сами перидотитовые ксенолиты до сих пор не обнаружены, несмотря на тщательные поиски». Позднее отмечалось: «В представительной коллекции, состоящей почти из 200 образцов, имеется лишь один ксенолит пиропового серпентинита» [8, с. 43].

Наличие сростков никоим образом нельзя считать доказательством «обломочного» происхождения хромдиопсидов. На материале из трубки Загадочная хорошо видны различия между хромдиопсидами мономинеральных желваков и хромдиопсидами из сростков (табл. 3). Образцы из сростков (из работы [2] и проанализированный обр. 65) обладают более высокими содержаниями хрома и натрия и более низкими — магния по сравнению с изученными мономинеральными желваками. В обр. 65, кроме того, оказалось экстремально высоким содержание алюминия и низким — содержание кальция.

В ксенолитах гранатовых перидотитов хромдиопсид образует неправильные выделения, тогда как хромдиопсид во вкрапленниках оливина — это зерна овальной формы (изредка со следами огранки), т.е. такие же зерна, которые были выбраны для исследования из тяжелых фракций шлихов. Доводы в пользу тесной связи самих вкрапленников оливина с кимберлитовой магмой приводились неоднократно, в том числе с использованием теории распределения зерен по размерам [1].

Хромшпинелиды, как и хромдиопсид в кимберлитах Далдынского поля, присутствует чаще всего в виде одиночных включений в оливине 1-й генерации, реже — непосредственно в основной массе породы. Ильменит в кимберлитах, как известно, наиболее обычен в виде мономинеральных желваков.

Найденные закономерности (см. табл. 2)

легче всего объяснить, допустив, что хромдиопсид, хромшпинелиды (и оливин, в виде включений в котором они нередко находятся), а также ильменит кристаллизовались из кимберлитовой магмы, и определенные особенности химического состава минералов (как и кимберлита в целом) унаследованы из той порции кимберлитовой магмы (из той части дифференцированного очага), производным которой является та или иная кимберлитовая трубка. Следует согласиться с К.Н.Егоровым, Г.В.Богдановым, Л.Ф.Парадиной [3], считающими подавляющую часть клинопироксенов в кимберлите трубки Загадочная фенокристаллами кимберлитовой магмы.

Значение хромдиопсида при поисковых работах гораздо меньше, чем таких индикаторных минералов кимберлита, как пироп, ильменит, хромшпинелиды. Однако присутствие зерен хромдиопсида в шлиховом ореоле (легко диагностируемых благодаря ярко-зеленой окраске), наряду со слабо окатанными зернами пироба и ильменита, служит дополнительным признаком недалекого переноса материала от коренного источника.

Полученные нами данные свидетельствуют также о заметном различии хромдиопсидов из разных трубок по химическому составу, что также можно использовать при поисках. Например, в хромдиопсидах из трубки Полярная ($n = 6$) обнаружено содержание Cr_2O_3 от 0,55 до 1,82 %, а в зернах из трубки Летняя ($n = 10$) от 1,93 до 3,83 %. Еще интереснее различия между хромдиопсидами из трубок, располагающихся по соседству друг с другом. Так, хромдиопсиды из трубки Летняя ($n = 9$) богаче Al_2O_3 (2,23—3,89 %) и беднее FeO (1,67—1,99 %), чем

хромдиопсиды из близко расположенных трубок Осенняя и Зимняя ($n = 14$, Al_2O_3 0,66—2,39 %, FeO 1,99—3,73 %). В хромдиопсидах из трубки Буковинская концентрация Cr_2O_3 1,12—3,62 %, а в соседней трубке Горняцкая — 0,96—2,80 %. При этом в первом случае содержания выше 2 % встречены в восьми образцах из 13, а во втором случае — всего в одном образце из 10.

Считаю своим приятным долгом поблагодарить Ю.С.Генштафта за помощь в обработке цифрового материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Генштафт Ю.С., Илупин И.П. Оливины в кимберлитах — вкрапленники или ксенокристаллы? // Докл. РАН. 1993. Т. 331. № 1. С. 66—68.
2. Егоров К.Н., Богданов Г.В., Завьялова Л.Л. Новые данные по вещественному составу кимберлита трубки Загадочная (Якутия) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 11. С. 98—108.
3. Егоров К.Н., Богданов Г.В., Парадина Л.Ф. Химическая эволюция клинопироксенов из кимберлитов трубки Загадочная и особенности их генезиса // Зап. ВМО. 1992. Ч. 121. Вып. 3. С. 88—97.
4. Илупин И.П. Некоторые особенности химического состава ильменита из кимберлитов // Кимберлитовый вулканизм и перспективы коренной алмазоносности северо-востока Сибирской платформы. Л., 1971. С. 85—89.
5. Илупин И.П., Ваганов В.И., Осипов Ю.А., Подчасов В.М. Две группы кимберлитов в Далдынском поле Сибирской кимберлитовой провинции // Докл. АН СССР. 1981. Т. 261. № 4. С. 957—960.
6. Илупин И.П., Цыганов В.А., Сандомирская С.М. Новые данные о составе гранатов и пироксенов из кимберлитов Якутии // Исследования высокобарических минералов. М., 1987. С. 69—93.
7. Соболев Н.В. Глубинные включения в кимберлитах и проблема состава верхней мантии. — Новосибирск: Наука, 1974.
8. Соболев Н.В., Харьков А.Д. Глубинные ксенолиты в кимберлитах Якутии // Глубинные ксенолиты и верхняя мантия. Новосибирск, 1975. С. 26—47.

Стратиграфия, региональная геология и тектоника

УДК 553.81

© Коллектив авторов, 1996

Геология Барчинской алмазоносной площади

Л.Д.ЛАВРОВА, В.А.ПЕЧНИКОВ, М.А.ПЕТРОВА (ЦНИГРИ), А.А.ЗАЯЧКОВСКИЙ (Кокчетавская геологическая экспедиция)

Новая Барчинская алмазоносная площадь в Северном Казахстане открыта в 15 км от Кумдыкольского месторождения. Алмазоносными являются породы зерендинской серии, претерпевшие метасоматическую переработку в тектонических зонах. С юга Барчинская площадь ограничена Красномайским глубинным разломом, к которому приурочены линейные тела пироксенитов и сиенитов щелочно-ультраосновного комплекса. От него отходит серия разломов северо-восточного простирания, с которыми связаны метасоматические

преобразования алмазоносных пород. В отличие от месторождения эти породы имеют более сложный минеральный состав и преимущественно бластомилонитовые и бластокатаклазитовые структуры. Среди них можно выделить три типа руд: 1) апогнейсовые метасоматиты, 2) метасоматиты сложного состава, 3) карбонатные метасоматиты. Второй и третий типы руд обогащены графитом и сульфидами. Составы породообразующих минералов различны в каждом типе руд и зависят от состава пород.

Алмазы Барчинской площади отличаются от таковых Кумдыкольского месторождения большим количеством совершенных форм — октаэдрических, кубических и их комбинаций. При изучении алмазов в прозрачных шлифах было установлено, что они находятся в качестве включений в гранате, кварце, биотите, амфиболе, карбонате, цирконе. Распределение алмазов в рудных телах неравномерное, содержания составляют десятки карат на тонну.

Сходство геологических обстановок на Барчинской площади и Кумдыкольском месторождении подтверждает приуроченность алмазоносных пород к тектоническим зонам с интенсивным проявлением метасоматических процессов. Полученные данные не противоречат нашим прежним представлениям о кристаллизации алмаза в земной коре из газовой фазы углеродсодержащего флюида при умеренных термодинамических параметрах.

Ранее нами было рассмотрено Кумдыкольское месторождение технических алмазов нового генетического типа, расположенное в древнем метаморфическом комплексе на Кокчетавском кристаллическом массиве [2—4].

Барчинская алмазоносная площадь установлена в 15 км к западу от Кумдыкольского месторождения в том же рудном районе и по масштабам алмазопроявлений сопоставима с ним (рис. 1). Интерес к новому алмазоносному объекту с высокими содержаниями алмазов объясняется его несомненным сходством и некоторыми отличиями от месторождения. Анализ сходных и отличительных черт новой алмазоносной площади позволит приблизиться к пониманию генезиса алмазов нового типа.

Геологическое строение. Барчинская

площадь приурочена к нижней части зерендинской серии Кокчетавского массива (рис. 2), возраст которой принят архейско-раннепротерозойским [1]. Она сложена преимущественно гнейсами: гранат-биотитовыми, биотитовыми, часто дистеновыми с многочисленными прослоями и линзами кальцифиоров и эклогитов. Простираения пород северо-восточные, с крутыми углами падения (60—80°) на юго-восток. В северной части Барчинской площади породы зерендинской серии перекрыты филлитами и углисто-кремнистыми сланцами шарыкской свиты и кварцитами кокчетавской свиты рифейского возраста.

На площади широко развиты магматические образования. В пределах зерендинской серии выделяются лейкократовые гнейсограниты, образующие маломощные субогласные тела. Отмечаются многочисленные жилы розовых калиевых гранитов палеозойского возраста. В поле развития шарыкской и кокчетавской свит установлены мелкие тела габбро-амфиболитов и габбро-сиенитов.

Барчинская площадь с юга ограничена Красномайским глубинным разломом, который является и границей рудного района. К этому разлому приурочены раннекембрийские линейные тела пироксенитов и сиенитов щелочно-ультраосновного Красномайского комплекса. От него отходит серия разломов северо-восточного простирания, субогласных с простиранием пород зерендинской серии, вмещающих оруденение. С этими разломами, по-видимому, связаны основные метасоматические изменения алмазоносных пород. На площади выделены несколько рудных зон. Наибольшая концентрация алмазов приурочена к центральной, самой мощной и протяженной зоне (рис. 3).

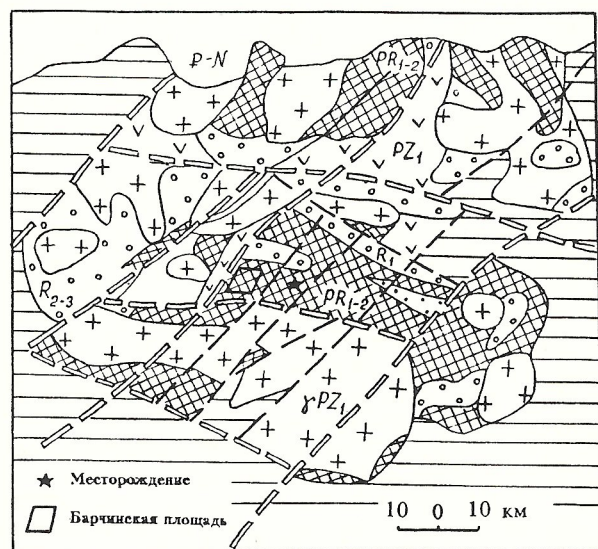


Рис. 1. Положение Барчинской алмазоносной площади на Кокчетавском кристаллическом массиве:

1 — зерендинская серия — эклогит-гнейсовый комплекс (амфиболитовая фация); 2 — боровская серия — метавулканы (зеленосланцевая фация); 3 — илестинская серия — терригенные формации (платформенный комплекс); 4 — кремнисто-вулканогенные образования (рифтовый комплекс); 5 — прибрежно-морские отложения; 6 — гранитоиды; 7 — каледонские структуры в обрамлении кристаллического массива

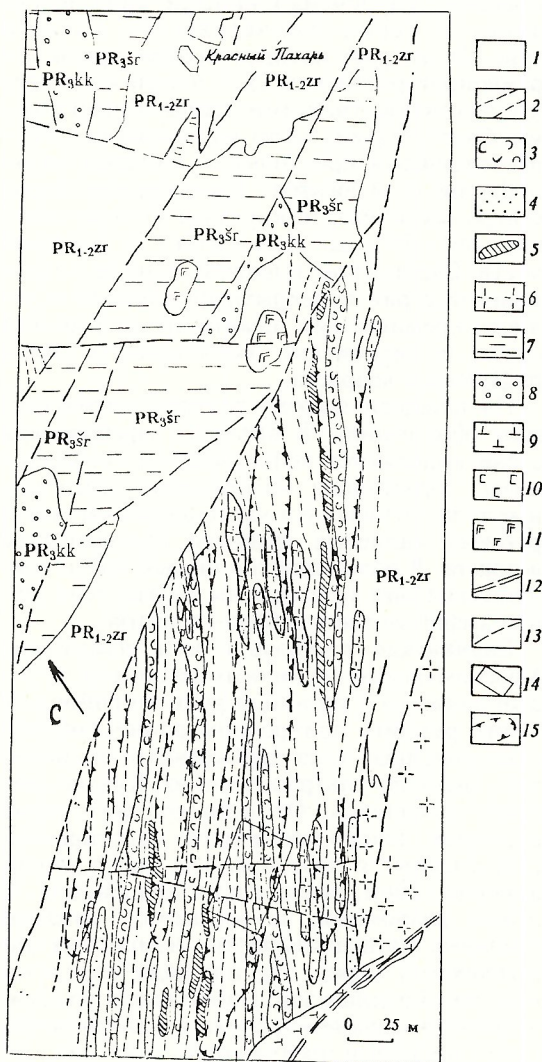


Рис. 2. Геологическая схема Барчинской алмазоносной площади:

зерендинская серия протерозоя: 1 — нерасчлененная, 2 — гранат-биотитовые, дистеновые гнейсы и их измененные разности, 3 — метасоматиты сложного состава по гнейсам и пачкам их переслаивания с кальцифирами и эклогитами, 4 — микрогнейсы и метасоматиты по ним, 5 — эклогиты и их измененные разности, 6 — гнейсограниты лейкократовые, гранатсодержащие; 7 — шарыкская свита рифея: филлиты, углисто-кремнистые сланцы, сидериты; 8 — кокчетавская свита рифея: кварциты, кварц-серицитовые сланцы; 9 — пироксениты и сиениты Красномайского комплекса; 10 — габбро, габбро-амфиболиты; 11 — габбро и сиениты; 12 — глубоинный Красномайский разлом; 13 — прочие разрывные нарушения; 14 — контур участка детальных работ; 15 — рудные зоны

Значительная часть разреза зоны состоит из метасоматических пород сложного минерального состава, образованных, по всей видимости, по пачкам чередования гнейсов, эклогитов, амфиболитов и кальцифиров. Структуры пород бластомилонитовые и бластокатаклазитовые, алмазоносные породы часто рассланцованы.

Алмазоносные породы. Химическая характеристика типов алмазоносных пород приведена в табл. 1. В отличие от месторождения Кумдыколь в составе руд практически отсутствуют эклогиты и гранат-пироксеновые породы. По химическому и минеральному составу на Барчинской площади выделены три главных типа алмазоносных пород: 1) апогнейсовые метасоматиты, 2) сложные метасоматиты, 3) карбонатные метасоматиты.

Апогнейсовые метасоматиты представляют собой гранат-биотит-кварц-полевошпатовые породы с вырвирующим количеством дистена, графита и сульфидов. Как правило, в породах содержится 1—2 % полихромного турмалина. Акцессорные минералы — циркон, сфен и рутил. Дистен распределен в породах неравномерно, отмечаются полосы с содержаниями его до 15 %, что, по-видимому, отражает первичную обогащенность глиноземом отдельных слоев в разрезе зерендинской серии. Встречаются также биотит-цоизитовые гнейсы, где цоизит занимает место граната. В пределах группы отмечены небольшие вариации содержания петрогенных оксидов.

Характерны разности, переходные от гнейсов к метасоматитам, сложного минерального состава. В них появляются пироксен, тремолит, карбонаты. Породы, как правило, изменены в процессе низкотемпературного метасоматоза и представлены серицит-хлорит-карбонатными агрегатами или гранат-кварцевыми и гранат-хлорит-карбонатными породами с реликтами слюды и пироксена.

Метасоматиты сложного состава широко распространены на Барчинской алмазоносной площади и представлены породами со значительными вариациями минерального состава и структур. Наиболее часто встречаются гранат-биотит-пироксеновые породы с кварцем и полевыми шпатами, характерны также гранат-пироксен-кварцевые и гранат-кварцевые породы с турмалином, рутилом, сфеном и апатитом. Породы графитизированы, карбонатизированы и хлоритизированы.

Карбонатные метасоматиты отличаются большим разнообразием. Наименее измененные породы представлены кальцит-доломитовыми мраморами с редкими чешуями флогопита и вкрапленностью сульфидов. Наиболее распространены амфибол-флогопит-карбонатные, гранат-флогопит-карбонатные и гранат-пироксен-флогопит-карбонатные метасоматиты, часто с акцессорным сфеном, светлым турмалином, крупными чешуями графита. Амфиболы отличаются разнообразием и замещаются тальком и хлоритом. В целом, Барчинская алмазоносная площадь представлена широкой гаммой пород с резко различным химическим составом.

Составы породообразующих минералов из типичных алмазоносных пород приведены в

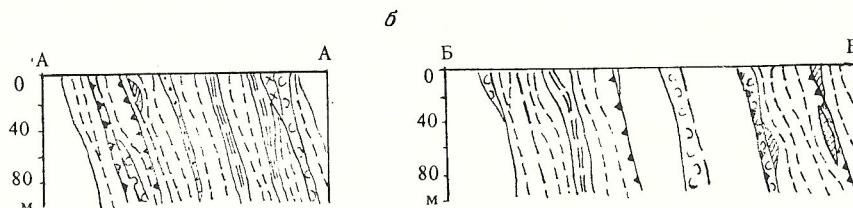
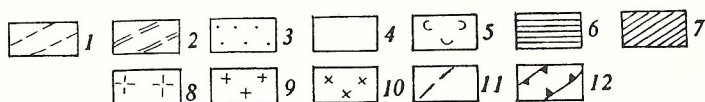
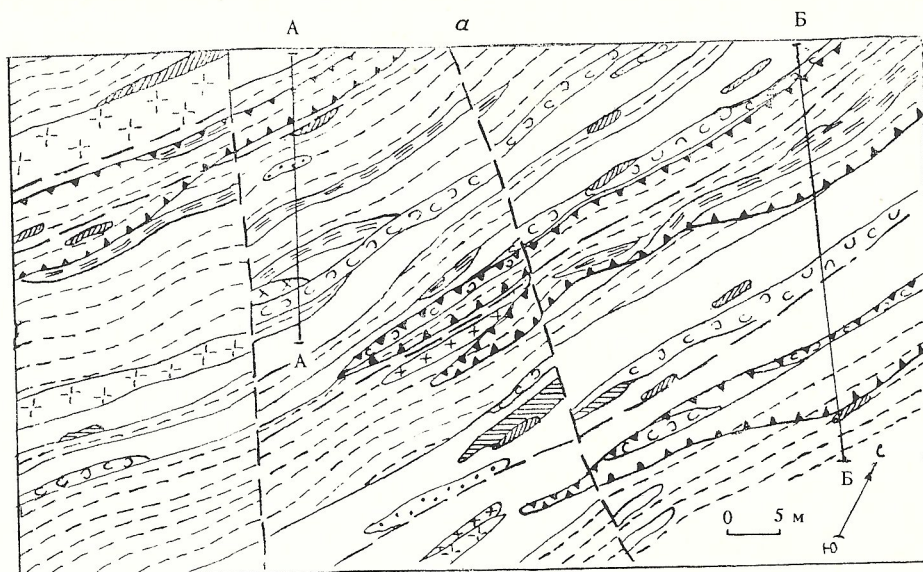


Рис. 3. Геологическая схема участка детальных работ (а) и геологические разрезы (б):

1 — гранат-биотитовые гнейсы, иногда с амфиболом, цоизитом, пироксеном, часто с дистеном; 2 — биотитовые безгранатные гнейсы, иногда с амфиболом и цоизитом; 3 — кварцевые метасоматиты; 4 — метасоматиты сложного состава: кварц-пироксен-гранат-биотитовые, амфибол-биотит-кварц-карбонатные и др.; 5 — карбонатные метасоматиты: пироксен-флогопит-карбонатные, амфибол-флогопит-карбонатные; 6 — пироксеновые и гранат-пироксеновые метасоматиты; 7 — эклогиты; 8 — лейкократовые гнейсограниты; 9 — сиениты; 10 — жилы гранитов; 11 — разрывные нарушения; 12 — рудные тела

табл. 2. Алмазоносные гнейсы в отличие от аналогичных пород Кумдыкольского месторождения [5] часто содержат дистен, иногда вместо биотита в них присутствует флого-

1. Химические составы типичных руд Барчинской алмазоносной площади, %

Элемент	Гнейсы				Микрогнейсы	Сложные метасоматиты	Карбонатные породы	
	50/50	64/97	82/34	177/72	82/83	54/48	53/92	55/57,5
SiO ₂	67,72	65,06	62,79	59,74	58,73	55,26	17,29	32,5
TiO ₂	0,40	0,63	0,65	1,25	0,72	0,49	0,13	0,17
Al ₂ O ₃	11,79	14,74	17,73	13,16	18,96	10,91	2,43	4,68
FeO	7,98	5,68	3,65	5,40	3,76	4,94	1,94	2,58
Fe ₂ O ₃	1,26	0,37	4,03	1,52	1,83	1,20	0,60	0,64
MnO	0,379	0,097	0,125	0,204	0,051	0,388	0,153	0,217
MgO	5,57	4,37	1,80	5,92	2,56	7,04	17,60	16,36
CaO	2,97	2,08	1	4,97	1,55	9,60	26,60	22,01
Na ₂ O	0,18	1,11	1,84	1,44	6,42	0,18	0	0
K ₂ O	1,47	4,39	3,30	1,92	2,72	3	0,45	1,21
P ₂ O ₅	0,10	0,11	0,25	0,11	0,19	0,09	0,10	0,13
Cr ₂ O ₃	0,022	0,023	0,023	0,021	0,023	0,023	0,015	0,014
S	0,02	0,04	0,01	0,08	0,22	0,45	0,13	0,04
C	0,11	0,02	0,009	0,02	0,02	0,65	0,29	0,24
CO ₂	0	0	0	2,05	0,24	3,85	25,32	14,53
Losses	0,60	1,58	2,35	1,70	1,84	1,61	6,39	3,83
Всего	100,57	100,30	99,56	99,54	99,83	99,68	99,44	99,15

Примечание. 50/50, 64/94 и т.д. — номер образца

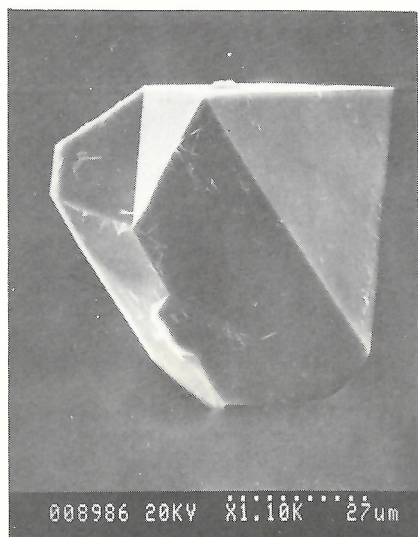
разломом. По существу мы имеем на Барчинской площади мощную тектоническую зону с интенсивной переработкой пород различного петрохимического и минерального составов, что подтверждают полосчатые бластомилонитовые и бластокатаклазитовые структуры алмазоносных пород.

Габитус и размеры кристаллов алмазов исследуемой площади идентичны таковым месторождения. Однако, статистически на новой площади чаще встречаются плоскогранные октаэдры и комбинационные кристаллы, значительно меньше распространены скелетные формы. С другой стороны, в прозрачных шлифах мы наблюдаем множе-

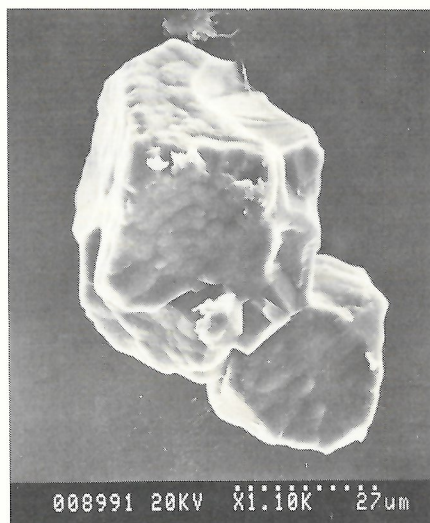
ство несовершенных кристаллов в толстой графитовой рубашке. Таким образом, здесь так же как и на месторождении в процессе алмазообразования происходила смена условий, и часть алмазов кристаллизовалась совместно с графитом.

В связи с полученными данными по Кумдыкольскому месторождению и Барчинской алмазоносной площади никак нельзя согласиться с выводами А.А.Маракушева и других [6] об унаследованности алмазной минерализации метаморфическими породами, развитыми по мантийным эклогитам и перидотитам. На новой алмазоносной площади высокие содержания алмазов, так же как на

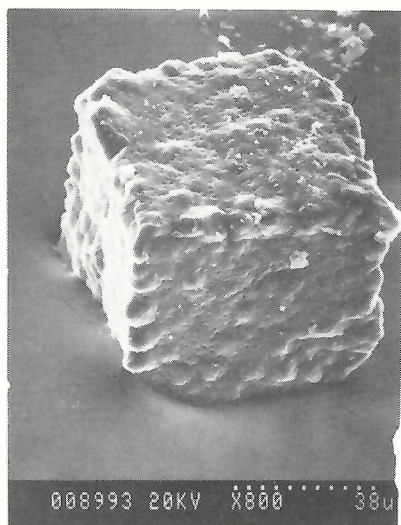
а



б



в



г

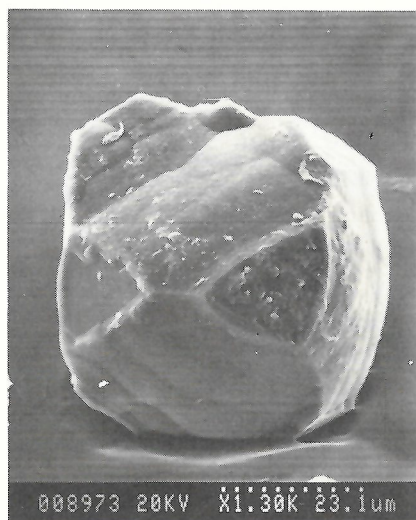


Рис. 4. Разновидности алмазов Барчинской алмазоносной площади:

а — двойник срастания двух плоскогранных октаэдров из гранат-биотитового гнейса; б — двойник срастания двух разновеликих кубов с неполностью заросшими поверхностями из гранат-биотитовых гнейсов; в — кубический кристалл с бугристой поверхностью из сложного метасоматита; г — комбинационный кристалл сфероид + октаэдр из гранат-пироксен-флогопит-карбонатной породы

месторождении, приурочены к тектоническим зонам с максимально переработанными породами кислого ряда. Неизменные эклогиты алмазов не содержат, вопреки утвер-

ждению А.А.Маракушева о сохранении в них «микроалмазной минерализации», хотя по логике автора, в них скорее можно было ожидать крупные «мантийные» кристаллы.



Рис. 5. Алмазы, включенные в различные минералы метаморфических пород (микрофото прозрачных шлифов):

а — октаэдрическое зерно алмаза в гранате из гранат-амфибол-биотитового гнейса, $\times 320$; б — округлые кристаллы алмазов в графитовой оболочке внутри зерна граната из тонкополосчатого гранат-биотит-дистенового, турмалинсодержащего гнейса с большим количеством графита, $\times 320$; в — сросток двух октаэдров в биотите из гранат-биотитового графитистого гнейса, $\times 120$; г — округлое зерно алмаза в кварце из рассланцованного биотитового гнейса, $\times 320$

Противоречат гипотезе А.А.Маракушева и данные о возрасте минералов, включающих алмазы. В работе [9] возраст цирконов с включениями алмазов определен в 530 млн. лет. По нашим данным, возраст пары гранат—биотит (часто содержащих алмазные включения) составляет около 500 млн. лет. Если считать гранаты и цирконы реликтовыми мантийными минералами, как это делает А.А.Маракушев, то эти «реликты» образовались в раннем палеозое, когда эклогит-гнейсовый комплекс был давно сформирован. Не подтверждается мантийная природа алмазов метаморфических пород и по данным изотопии гелия (Шуклюков и др., 1993), где авторы обсуждают феномен крайне высокого соотношения $^3\text{He}/^4\text{He}$ и делают вывод, что данное соотношение необъяснимо в случае кристаллизации алмазов в мантии Земли.

Полученные данные о геологическом строении и алмазоносности Барчинской площади Кокчетавского кристаллического массива являются подтверждением прежних наших заключений о связи алмазообразования на Кумдыкольском месторождении с тектонической зоной и процессами, в ней происходящими [3]. В некоторой доработке нуждается тезис о влиянии состава вмещающих пород на размеры и форму кристаллов алмаза [2]. Очевидно, здесь имеются более сложные зависимости. Распространение более совершенных кристаллов на Барчинской площади по сравнению с Кумдыкольским месторождением, по-видимому, можно объяснить их более длительной кристаллизацией в менее насыщенной углеродом среде.

Высокие содержания турмалина в алмазоносных породах Барчинской площади позволяют предполагать большую обогащенность летучими компонентами активных флюидов, что также могло способствовать образованию совершенных октаэдрических форм алмаза.

Работа выполнена при финансовой поддержке Международного Научного Фонда Сороса (грант N MVD 000).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Геология Северного Казахстана (Стратиграфия)* / Под ред. А.А.Абдулина — Алма-Ата: Наука, 1987.
2. *Екимов Т.Е., Лаврова Л.Д., Надеждина Е.Д. и др. Условия образования алмазного месторождения Кумдыколь (Северный Казахстан) // Геология рудных месторождений. 1994. Т. 36. № 5. С. 455—465.*
3. *Екимов Т.Е., Лаврова Л.Д., Надеждина Е.Д., Петрова М.А. Коренная и россыпная алмазоносность Северного Казахстана. — М.: ЦНИГРИ, 1992.*
4. *Лаврова Л.Д. Новый тип алмазоносных месторождений // Природа. 1991. № 12. С. 62—68.*
5. *Лаврова Л.Д., Печников В.А., Петрова М.А., Екимов Т.Е. Минералы-спутники алмаза в метаморфических породах // ДАН. 1995. Т. 343. № 2. С. 220—224.*
6. *Маракушев А.А., Перцев Н.Н., Зотов И.А. и др. Некоторые петрологические аспекты генезиса алмаза // Геология рудных месторождений. 1995. Т. 37. № 2. С. 105—121.*
7. *Надеждина Е.Д., Посухова Т.В. Морфология кристаллов алмазов из метаморфических пород // Минералогический журнал. 1990. Т. 12. № 12. С. 3—14.*
8. *Печников В.А. Особенности локализации алмазопоявления в метаморфических породах // Разведка и охрана недр. 1993. № 4. С. 11—14.*
9. *Claone-Long J.C., Sobolev N.V., Shatsky V.S., Sobolev A.V. Zircon response to diamond-pressure metamorphism in the Kokchetav massif, USSR // Geology. 1991. Vol. 19. P. 710—713.*

Геофизика и глубинное строение

УДК 551.242(474.3)

© В.Д.Любалин, 1996

Глубинная структура Латвии, палеодинамический анализ и оценка современной геодинамической обстановки

В.Д.ЛЮБАЛИН (Геотектоника)

Сообщение основывается на результатах моделирования геолого-геофизической среды, которое выполнялось по договору с ПНИИИС в 1990 г. для оценки сейсмической опасности в районе Саласпилсского атомного реактора.

Моделирование проводилось путем количественного согласования данных гравиметрии, денситометрии, геологической съемки, бурения, ГСЗ и др. Предварительно выполнялось спектральное разложение гравитационного поля на ЭВМ. Это позволило осуществить объемное картирование всей совокупности максимально дифференцированных и локализованных аномалиеобразующих

объектов, а также выделить слабогравитирующие геологические тела и маскирующие морфоструктуры, Δб которых не согласуется по знаку с локальными аномалиями (ЛА). Использовались материалы государственных гравиметровой, геологической и других съемок масштабов 1:200 000 и 1:1 000 000 по территории Латвии и Балтии, а также Фенноскандии.

Анализ энергетических спектров, функций автокорреляции, критерия максимизации амплитуд короткопериодной составляющей поля силы тяжести и частотных характеристик различных фильтров показал, что ЛА могут быть выделены фильтрацией

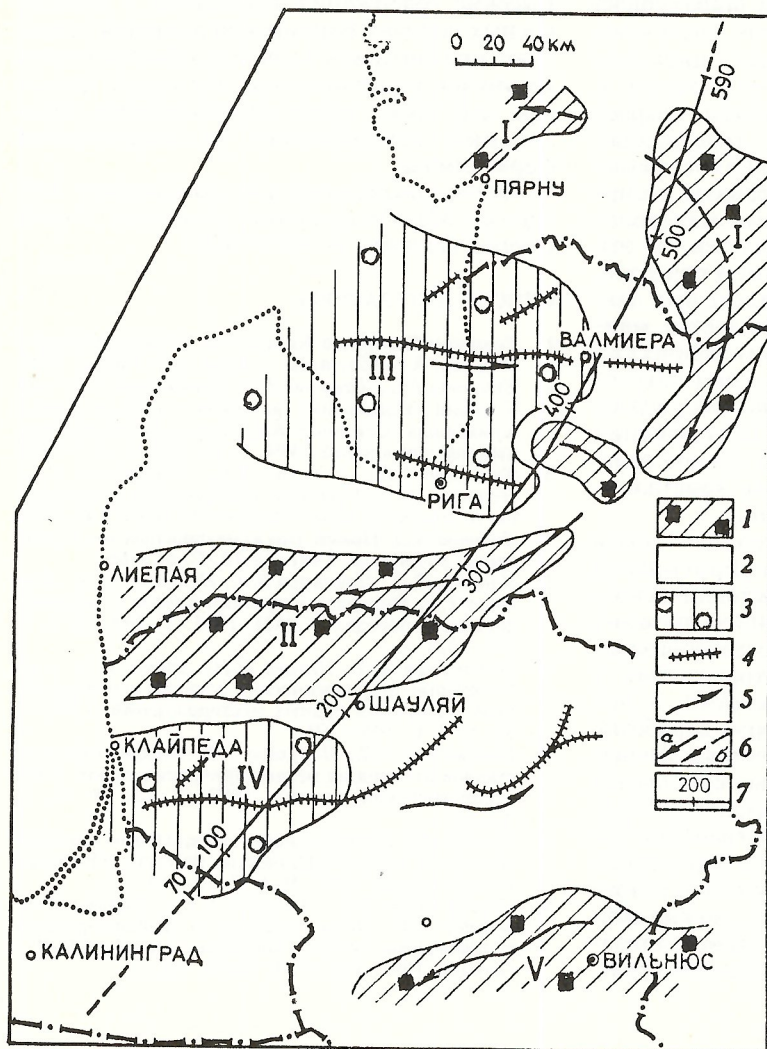


Рис. 1. Схема раннедокембрийской тектоники Балтии с элементами палеодинамики, составлена на основе геолого-плотностного среза на глубине 15 км от земной поверхности:

1 — мегаблоки фемического состава с $\sigma_{\text{ср}}$ 2,84 г/см³ (I — Виру-Пярнуский, II — Лиепайский, V — Вильнюсский); 2 — сиалические породы гранитного ряда с $\sigma_{\text{ср}}$ около 2,79 г/см³; 3 — гранито-гнейсовые мегаядра, частично разуплотненные с $\sigma_{\text{ср}}$ 2,74 г/см³ и менее (III — Рухну-Лимбажское, IV — Клайпединское); 4 — зоны наиболее интенсивного разуплотнения — глубинные сдвиги; 5 — направление сдвига; 6 — направление разрывно-глыбового течения в докембрии (а — основная, б — побочная ветви); 7 — линия профиля ГСЗ с сейсмопикетами

наблюденных аномалий Буге ячейкой радиусом 40 км и что среди них имеется шесть спектральных подклассов — от шестого порядка шириной 2—4 км до первого — 80—100 км. «Просеивание» разнопорядковых ЛА, предшествующее количественным расчетам при работе с материалами м-ба 1:200 000 и крупнее, осуществлялось последовательно от высоких порядков к более низким с помощью ПС Альфа-2М. Региональные аномалии (РА) характеризуются шириной 200—300 км, трансрегиональные — около 1000 км. Первые представляют собой осредненные аномалии R_1 40 км на фоне осредненных R_2 150 км, вторые — осредненные R_2 150 км на фоне осредненных R_3 480 км.

Общим принципом моделирования являлся последовательный сверху вниз расчет источников разнопорядковых аномалий, а частными — принципы минимизации и компактности. Выработывалась такая стратегия расчетов, чтобы исключить или свести к минимуму объем слабогравитирующих и маскирующих элементов.

В результате обобщения денситометрических данных по территории Балтии и Бал-

тийского щита с учетом количественных оценок по согласованию данных гравиметрии, с одной стороны, и геологического картирования и бурения, с другой, выделены два петроплотностных комплекса среди пород докембрийского кристаллического фундамента и две плотностные группы в составе платформенного чехла. Анализ карты ЛА м-ба 1:1 000 000 по территории Фенноскандии, где кристаллический фундамент почти повсеместно обнажен, и расчеты по первому приближению показали, что основные аномалиеобразующие объекты сосредоточены в фундаменте. Этим подтверждается вывод, сделанный ранее А.Ш.Файтельсоном [11], Н.Н.Фурсовым, Е.Г.Лапиной [2], Ю.А.Вашиловым и др. [1]. Реальный размах $\Delta\sigma$ составляет 0,3 г/см³. Сиалические породы гранитного ряда, создающие породный фон верхней оболочки (до 10 км), имеют среднюю плотность 2,62 г/см³ (соответственно скорость распространения упругих волн в этой оболочке, как показано ниже при анализе данных по профилю ГСЗ, 5,8 км/с). Для удобства расчетов этот параметр принят равным 2,65 г/см³.

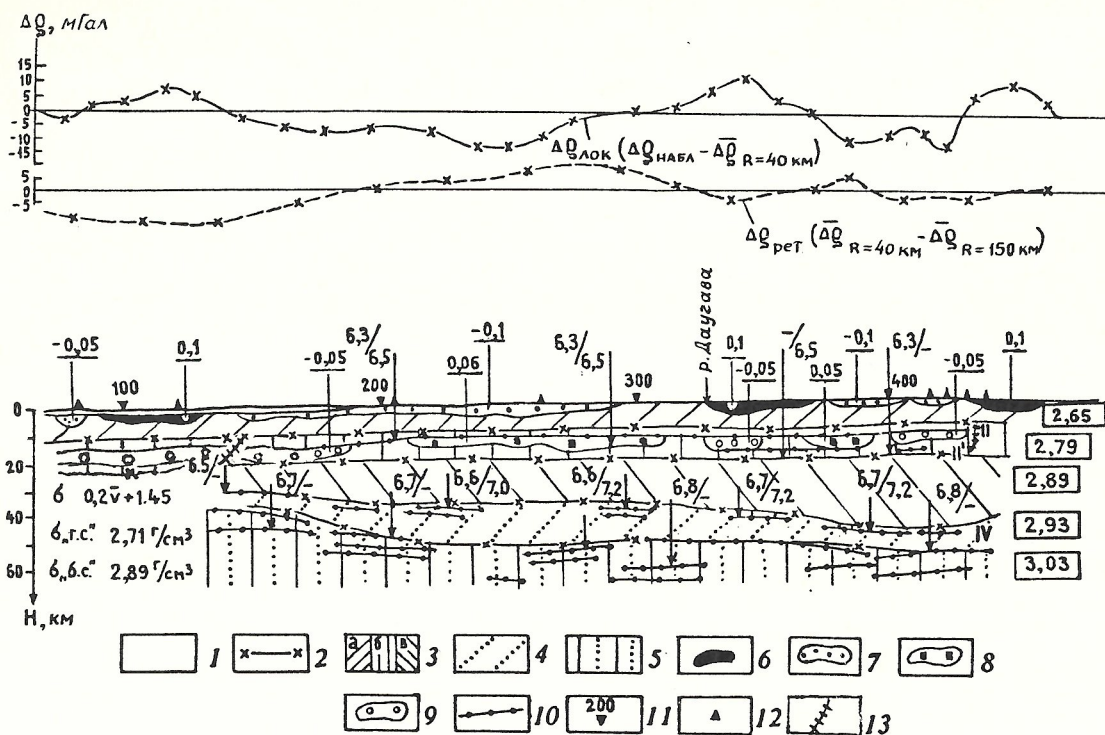


Рис. 2. Геолого-плотностной разрез по профилю ГСЗ «Балтия»:

1 — осадочный чехол (при мощности менее 800 м чехол не показан); 2 — граница оболочек земной коры ЗК; 3 — оболочки ЗК (а — верхняя, б — средняя, в — нижняя); 4 — оболочка коро-мантийного смешения; 5 — мантия; плотностные неоднородности верхней оболочки — источники локальных аномалий; 6 — блоки докембрийских пород фемического состава с $\Delta \sigma > 0,05$ г/см³; 7 — разуплотненные блоки гранитов с $\Delta \sigma \leq -0,05$ г/см³; плотностные неоднородности средней оболочки — источники региональных аномалий; 8 — мегаблоки раннедокембрийских пород фемического состава с $\Delta \sigma > 0,05$ г/см³; 9 — разуплотненные гранито-гнейсовые мегаядра с $\Delta \sigma -0,05$ г/см³; 10 — сейсмические границы, по А.С.Садову, 1986; 11 — сейсмопикеты профиля ГСЗ; 12 — буровые скважины; 13 — глубинные сдвиги; параметры оболочек, слоев, горизонтов и блоков: [2,79] — плотность, г/см³; 6,7/7,2 — в числителе средняя, знаменателе граничная скорость, км/с; 0,05 — $\Delta \sigma$, г/см³

Платформенный чехол в связи с незначительными вариациями его мощности является слабогравитирующим. Средняя плотность 2,45 г/см³. Выделенные в нем плотностные неоднородности отражаются самыми высокочастотными ЛА и имеют $|\Delta \sigma| = 0,05-0,1$ г/см³.

Источники положительных ЛА — это блоки древних высокоплотных метаморфических пород фемического состава и ассоциирующих с ними магматитов основного и ультраосновного состава средней плотностью 2,75 г/см³, служащие элементами протяженных зеленокаменных поясов, а отрицательных — блоки разуплотненных сиалических пород гранитного ряда. Эффективная плотность последних понижается до 2,55, иногда до 2,52 г/см³. Разуплотнение связано, скорее всего, с тектоническим «разрыхлением», т.е. имеет дилатационную природу. Коэффициент разуплотнения 0,04—0,05. Заключение о природе отрицательных ЛА повторяет вывод, впервые сделанный для территории Забайкалья [4, 5, 7]. На широкое развитие в пределах Балтийского щита макробрекчий гранитного состава, вызывающих отрицательные аномалии силы тяжести, со ссылками на шведских и норвежских исследователей указывает Л.Е.Шустова и др. [14]. Заметим также, что в пределах

норвежских каледонид, приуроченных к блокам разуплотненных гранитоидов, широко распространены маскирующие морфоструктуры, сложенные высокоплотными породами. Вертикальная мощность разнородных блоков соизмерима и достигает 5—6 км.

Источники высокочастотных локальных аномалий, связанных с платформенным чехлом, сосредоточены, скорее всего, в горизонтах известняков и обусловлены доломитизацией, дегидратацией (зоны уплотнения) или трещиноватостью, закарстованностью (зоны разуплотнения). Их вертикальная мощность первые сотни метров.

В начале геолого-плотностной разрез был составлен по профилю ГСЗ «Балтия» длиной около 500 км, проходящим через г.Шауляй и г.Рамери на территорию Эстонии (рис. 1). На рис. 2 приведен фрагмент этого разреза. Использовалась гравиметрическая карта Балтии м-ба 1:1 000 000. На основании результатов спектрального анализа по территории Фенноскандии были выделены ЛА и РА. В соответствии с граничными условиями и принципами, сформулированными при разработке плотностной модели континентальной земной коры [5], источники РА помещены в среднюю оболочку, в слой между горизонтами II и II'. Их $|\Delta \sigma|$

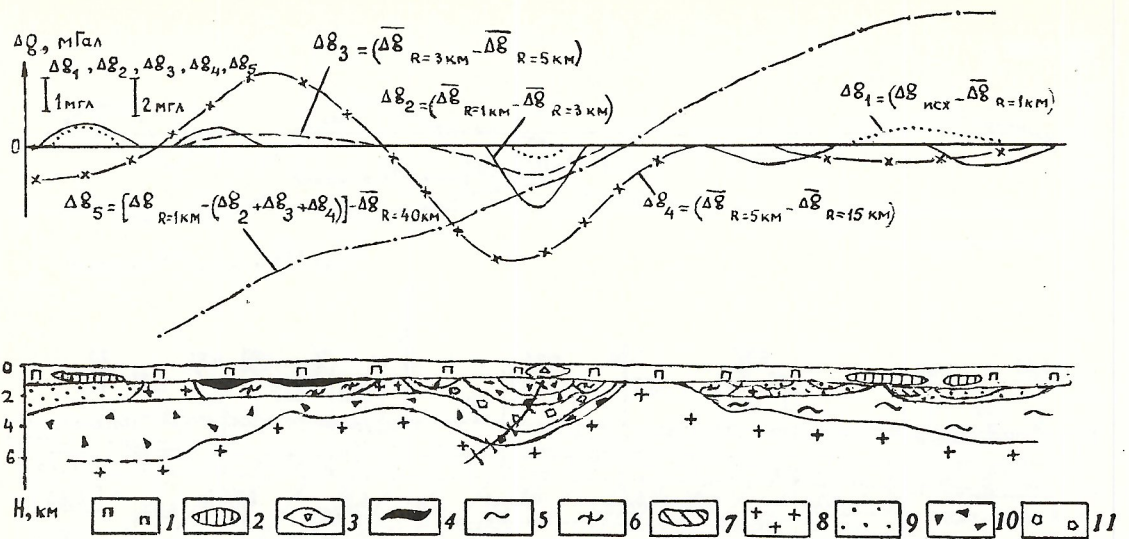


Рис. 3. Геолого-плотностной разрез по линии II, см. рис. 4:

слабогравитирующие объекты: 1 — палеозойские песчано-глинистые отложения σ 2,2—2,3 г/см³ и карбонаты σ 2,65 г/см³ платформенного чехла; гравитирующие объекты платформенного чехла: 2 — зоны уплотнения (доломитизация, дегидратация и др., $\Delta\sigma$ 0,05 г/см³), 3 — разуплотнения (трещиноватость, закарстованность и др., $\Delta\sigma$ -(0,05—0,1); то же в кристаллическом фундаменте: 4 — габбро и другие магматиты основного и ультраосновного состава (2,85 г/см³ и более); 5 — меланократовые гнейсы, амфиболиты и другие метаморфиты фемического состава (2,75 г/см³); 6 — то же, обогащенные материалом габбро-диоритового состава и силлами диабазов (2,80 г/см³); 7 — то же, гранитизированные (2,70 г/см³); 8 — граниты, гранитогнейсы, мигматиты (2,65 г/см³; граниты брекчированные с коэффициентом разуплотнения: 9 — до 0,02 (2,60 г/см³), 10 — 0,03—0,04,

около 0,05 г/см³. Динамико-кинематическая интерпретация структуры средней оболочки земной коры Балтии (см. рис. 1) подтверждает ранее сделанные выводы о природе РА [8]. Как видно из рисунка, в средней оболочке в центральной части Латвии размещается Лиепайский мегаблок, который вместе с Виру-Пярнуским высокоплотным элементом образует гигантскую полукольцевую структуру, окаймляющую с юга, востока и севера Рухну-Лимбажское разуплотненное гранито-гнейсовое мегаядро. Структурный рисунок зон наиболее интенсивного разуплотнения отвечает кинематической картине правостороннего сдвига. В соответствии с результатами палеодинамической реконструкции такое направление сдвига в сиалических элементах земной коры характерно для докембрия и обусловлено перемещением высокоплотных блоков с востока на запад за счет субширотной составляющей разрывно-глыбового течения.* Зона наиболее интенсивного энерго-массопереноса в средней

оболочке приурочена к осевой части Лиепайского мегаблока, которая закартирована на границе с Литвой.

Следует отметить, что к разуплотненным мегаядрам средней оболочки, подобным Рухну-Лимбажскому, в сейсмоактивных регионах, таких как Байкальская рифтовая зона (БРЗ), приурочены сейсмические волноводы и аномалии повышенной электропроводности. Дестабилизация тектонической обстановки, предвещающая обычно катастрофические землетрясения, обусловлена, по нашему мнению, декомпрессией и связанным с нею дилатационным «разрыхлением» этих мегаядер, что проявляется в виде роев слабых и средних по интенсивности землетрясений.

Сравнение разреза по профилю ГСЗ «Балтия» с соответствующими материалами по Фенноскандии, в частности по профилю «Голубая дорога», показывает, что в Балтии в отличие от стандартного разреза континентальной земной коры, во-первых, не выделяется верхняя оболочка мощностью около 10 км, характеризующаяся прерывистыми границами по рефрагированным волнам и средней скоростью 5,8—5,9 км/с. Во-вторых, скорость продольных волн «гранитного слоя» — верхней и средней оболочек вместе взятых — составляет около 6,3 км/с, т.е. повышена по сравнению со стандартным значением на 0,2 км/с. Этот факт связывается нами с аномальным сжатием региона. Завершая сравнительный анализ, подчеркнем, что в отличие от Балтии структура средней оболочки Фенноскандии определяется главным образом не субширотной, а полюсной составляющей РГТ.

* Как было показано ранее [6, 8, 9], разрывно-глыбовое течение (РГТ) — термин предложен А.В.Пейве [10] — является одним из основных факторов структурирования земной коры. Оно охватывает всю обозримую геологическую историю, носит турбулентный характер, имеет две составляющие — субширотную и субмеридиональную (полюсную) и сопровождается вибрацией. Субширотную составляющую можно считать обусловленной направленным изменением скорости вращения Земли, т.е. существованием углового ускорения, а субмеридиональную — направленным перемещением оси ее вращения. На рубеже докембрия — фанерозой произошла инверсия геодинамических условий, связанная с изменением знака углового ускорения, чем, в конечном счете, объясняется феномен разуплотнения по механизму возвратного сдвига.

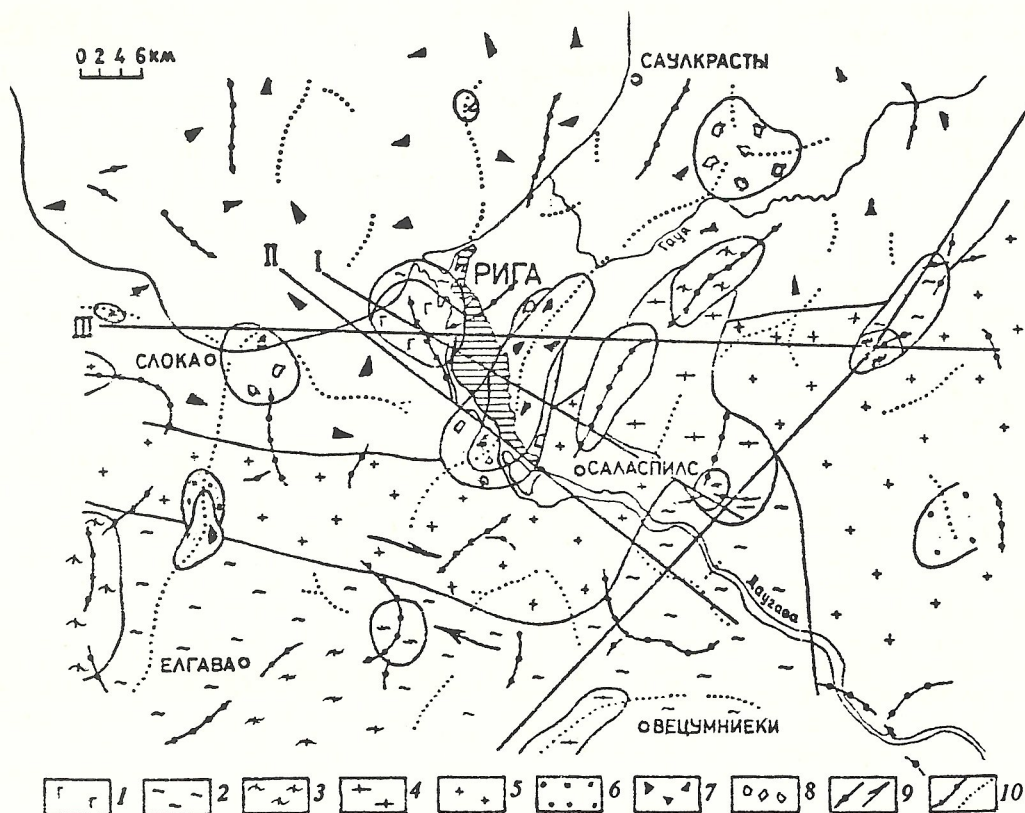


Рис. 4. Геолого-плотностной срез на глубине $3 \pm 0,5$ км, Рижская городская агломерация:

1 — габбро, диориты ($2,9 \text{ г/см}^3$ и более); 2 — меланократовые гнейсы и кристаллические сланцы, амфиболиты и метаморфиты фемического состава ($2,75 \text{ г/см}^3$ и более); 3 — то же, обогащенные материалом габбро-диоритового состава и силлами диабазов ($2,80 \text{ г/см}^3$); 4 — то же, гранитизированные ($2,70 \text{ г/см}^3$); 5 — граниты, гранитогнейсы, мигматиты ($2,65 \text{ г/см}^3$); 6 — то же, трещиноватые ($2,60 \text{ г/см}^3$); 7 — до $0,04$ ($2,55 \text{ г/см}^3$); 8 — более $0,04$ ($2,50 \text{ г/см}^3$), 9 — предполагаемое направление перемещения докембрийского высокоплотного блока (а), направление сдвига (б); 10 — оси зон уплотнения (а) и разуплотнения (б)

Перейдем к анализу структуры верхней оболочки земной коры. Как видно на составленных разрезах (рис. 3), Саласпилсский реактор расположен в периферической части Центральнолатвийского высокоплотного блока фундамента, сложенного докембрийскими меланократовыми и мезократовыми гнейсами и кристаллическими сланцами, метапорфиритами и ассоциирующими с ними магматическими породами основного и ультраосновного состава. Для блока характерна тектоническая расслоенность. Вертикальная мощность его к югу от Саласпилса достигает 4—5 км. Наибольшая интенсивность расслоенности и дифференцированности наблюдается в верхней части до глубины 2 км. Здесь же сосредоточены субгоризонтальные тела гипербазитов и силлы диабазов.

Непосредственно к северу от Саласпилса выделяется Приморский низкоплотный блок фундамента, представленный разуплотненными сиалическими породами гранитного ряда. В зонах наиболее интенсивного разуплотнения коэффициент разуплотнения мак-

робрекций $0,04$, а вертикальная мощность разуплотнения 5—6 км.

На срезе на глубине 3 км от земной поверхности (рис. 4) в районе Саласпилса расположен подковообразный, открытый к востоку и северо-востоку, высокоплотный блок, сложенный обогащенными габбро-диоритовым материалом меланократовыми гнейсами и кристаллосланцами. Его размеры составляют 30 км в поперечнике. К северо-западу от блока в устье р. Лиелупе выделяется несколько меньший по размерам (10 км в поперечнике) изометрический блок, сложенный габброидами. Между этими двумя блоками расположен вытянутый в северо-восточном направлении Рижско-Балтезерский разуплотненный блок гранитов с коэффициентом разуплотнения $0,04$. Его протяженность около 30, а ширина в среднем 8 км. Этот блок маркирует крупный разлом, развитие которого сопровождалось мощным брекчированием. Обращает на себя внимание приуроченность этого разлома к зоне флексурного в плане изгиба Центральнолатвийского высокоплотного блока и то, что Саласпилсская ветвь, маркирующаяся

интрузиями гипербазитов, силлами и дайками диабазов, имеет сходные ориентировку, морфологию и размеры. Вероятно, что и зона мощного брекчирования, и зона проявления интенсивных пластических деформаций, к которой приурочены интрузии гипербазитов, являются глубинными сколами. Структурный рисунок этих сколов и разлома, который они оперяют, отвечает кинематической картине правостороннего сдвига, который можно рассматривать как реакцию на перемещение Центральнотатвийского высокоплотного блока с востока на запад. На основании палеодинамической реконструкции такое перемещение высокоплотных блоков относительно сиалического субстрата происходило в докембрии.

Судя по срезу на глубине 1200 м, в прикровельной части фундамента в целом обособляется больше, чем на предыдущем срезе, плотностных неоднородностей как изометрической (Залитский, Мадлиенский блоки), так и линейной (Либержеский, Слок-Калнциемский блоки) форм. Обнаружено, что Рига-Балтезерская зона соединяется на северо-востоке с Раганаской и что в районе Кишезера от Усть-Лиелупского блока наблюдается ответвление в виде зоны уплотнения северо-восточного простирания, имеющее сходные структурное выражение и позицию с описанными выше докембрийскими сколами. Это позволяет предположить, что Усть-Лиелупский высокоплотный блок, занимающий по отношению к Центральнотатвийскому высокоплотному блоку позицию тектонического отторженца, обособился до того, как начал развиваться докембрийский сдвиг.

На срезе на глубине 700 м от поверхности выделены плотностные неоднородности в платформенном чехле — доломитизированные известняки и зоны дегидратации с $\Delta\sigma > 0$ и закарстованные известняки и зоны трещиноватости с $\Delta\sigma < 0$, в том числе затухающие на глубине до 500 м.

Непосредственно в районе Саласпилсского реактора никаких структурных аномалий и заметных физико-механических дефектов не отмечается. В практическом отношении интерес могут представлять отдельные зоны трещиноватости, закарстованности как возможные резервуары для оборудования подземных хранилищ жидких или газообразных продуктов.

Структурные системы физико-механических дефектов в осадочном чехле отвечают в отдельных случаях кинематической картине сдвига, например левостороннего в среднем течении р. Гауя или правостороннего в устье р. Даугава. Их формирование можно связывать с проскальзыванием осадочного чехла относительно кристаллического фундамента. Вероятно, имели место несколько этапов деформаций, отличающихся направлением перемещений чехла.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

Саласпилсский реактор, как и в целом Рижская городская агломерация, приурочен к зоне ярко выраженных структурных аномалий как в средней, так и в верхней оболочках земной коры. Здесь прослеживаются флексурный в плане изгиб Центральнотатвийского высокоплотного блока кристаллического фундамента и тяготеющие к этому изгибу протяженные сколы северо-восточного простирания, к которым, в свою очередь, приурочены как мощные зоны катаклазитов, так и крупные тела гипербазитов и силлы диабазов. Их формирование связывается с ограниченным по простиранию малоамплитудным сдвигом докембрийского заложения.

Судя по повышенной средней скорости «гранитного» слоя (6,3 км/с против 6,1 в стандартной модели), земная кора исследуемой территории, как и всей Балтии, характеризуется аномальным сжатием. Этим обстоятельством объясняется сравнительно слабая сейсмотектоническая активность региона.

Несмотря на то, что геодинамическая обстановка в регионе казалось бы не дает оснований для особого беспокойства в отношении сейсмической опасности необходимо обратить внимание на следующее. Как было установлено в Забайкалье [3, 9], долгоживущие сдвиги, подобные закартированному в верхней оболочке земной коры в районе г. Риги, являются геологически документированными сейсмогенерирующими структурами, а высокоплотные блоки, подобные Усть-Лиелупскому, — своего рода «сателлиты» в зонах развития сдвиговых деформаций и могут рассматриваться как концентраторы напряжений. В БРЗ сейсмогенерирующее значение аналогичных сдвигов доказывается приуроченностью к ним очагов землетрясений, т.е. можно сказать инструментально. Это же в БРЗ относится и к глубинным сдвигам средней оболочки.

Небольшая глубина залегания вероятного концентратора напряжений в районе г. Риги делает опасным даже энергетически сравнительно слабое землетрясение. Так, при глубине очага около 3 км и магнитуде 4 интенсивность сотрясений на поверхности, согласно Н.В.Шебалину [13], достигает 8 баллов по шкале MSK-64. Этим обстоятельством прежде всего и определяется необходимость сейсмопрогноза.

Так или иначе повышение сейсмической опасности на территории Латвии и Балтии в целом и в районе г. Риги, в частности, в соответствии с выводами об особенностях эволюции структуры земной коры и важной роли при этом феномена дилатансии должно происходить параллельно со снижением уровня сжатия в регионе. Как установлено в сейсмоактивных районах, процесс тектонической дестабилизации начинается со

средней оболочки. Он сопровождается появлением роев слабых и средних по интенсивности землетрясений в интервале глубин 10—20 км и затем распространяется в верхнюю оболочку, где могут формироваться очаги наиболее опасных мелкофокусных землетрясений. В нашем случае логичнее всего предположить, что началом дестабилизации явится декомпрессия Рухну-Лимбажского гранито-гнейсового мегаэдра. Поскольку структура земной коры региона определяется главным образом субширотной составляющей РГТ, можно предположить, что одной из наиболее вероятных причин декомпрессии мегаэдра — своего рода спусковым механизмом — будет какая-то аномальная флуктуация скорости вращения Земли на фоне общего ее замедления. Далее можно предположить, что декомпрессия Рухну-Лимбажского мегаэдра будет сопровождаться активизацией («вспарыванием») глубинного сдвига в его пределах, которая начнется на дистальных участках трансляционных и сколовых элементов сдвига или в местах их сопряжения, и, как уже указывалось, будет проявляться в виде роев сравнительно слабых землетрясений.

На вопрос, за какой промежуток времени может произойти геодинамическая перестройка, по сути, в масштабах всего «гранитного» слоя и регион превратится в сейсмоактивный, сейчас определенного ответа нет. Его, возможно, удастся получить в дальнейшем путем анализа под соответствующим углом зрения имеющихся геолого-геофизических и сейсмологических материалов. Вполне возможно, что вероятность дестабилизации рассматриваемого региона в обозримом будущем невелика. Тем не менее, учитывая все вышеизложенное, вряд ли допустимо пренебрегать ею.

Поэтому на территории Латвии представляется целесообразным уже в ближайшее время приступить к созданию службы слежения. Наблюдательную систему рекомендуется развить с учетом полученных материалов по глубинной структуре и геодинамическим реконструкциям. Особое внимание необходимо обратить на Усть-Лислупский блок как наиболее вероятный кон-

центратор напряжений в будущем. Здесь имеет смысл организовать геодинамический полигон. Желательно, чтобы наблюдения носили комплексный характер, но прежде всего их следовало бы ориентировать на непосредственное слежение за деформацией земной поверхности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ващилов Ю.А. и др. Некоторые особенности структуры земной коры восточной части Балтийского моря // Геология нефти и газа. 1975. № 7. С. 40—55.
2. Лапина Е.Г. и др. Глубинное строение Прибалтики // Состояние и задачи разведочной геофизики. М., 1970. С. 7—11.
3. Любалин В.Д., Свирская Н.М. Динамическая обстановка формирования одного из месторождений Забайкалья // Сов. геология. 1982. № 1. С. 113—123.
4. Любалин В.Д., Беломестнов С.И. Плотностная модель земной коры Удино-Витимской структурно-формационной зоны (Западное Забайкалье) // Докл. АН СССР. 1983. Т. 270. № 2. С. 399—403.
5. Любалин В.Д., Беломестнов С.И. Плотностная модель земной коры Забайкалья // Тихоокеанская геология. 1984. № 5. С. 63—75.
6. Любалин В.Д. Некоторые следствия применения принципа симметрии Кюри при исследовании структуры земной коры Забайкалья // Докл. АН СССР. 1984. Т. 274. № 1. С. 149—153.
7. Любалин В.Д., Беломестнов С.И. О природе локальных гравитационных аномалий в зоне Даурского регионального минимума силы тяжести (Забайкалье) // Геология и геофизика. 1985. № 12. С. 75—80.
8. Любалин В.Д. О природе региональных гравитационных аномалий Забайкалья и сопредельных районов // Сов. геология. 1990. № 6. С. 114—119.
9. Любалин В.Д. Опыт реконструкции палеодинамических условий кимберлитообразования // Сов. геология. 1991. № 7. С. 34—42.
10. Лейве А.В. Разломы и тектонические движения // Геотектоника. 1967. № 5. С. 8—24.
11. Файтельсон А.Ш. Генетическая классификация платформенных тектонических структур и палеотектонические построения по геофизическим данным и глубинной структуре фундамента // Сов. геология. 1962. № 4.
12. Фурсов Н.Н. Строение кристаллического фундамента северной части Советской Прибалтики по данным аэромагнитной съемки // Сов. геология. 1962. № 4.
13. Шебалин Н.В. Сейсмология — наука о землетрясениях. — М.: Знание, 1974.
14. Шустова Л.Е., Дедеев В.А., Кратц К.О. Глубинная структура земной коры Балтийского щита. — Л.: Наука, 1973.

Принята редколлегией 29 января 1996 г.

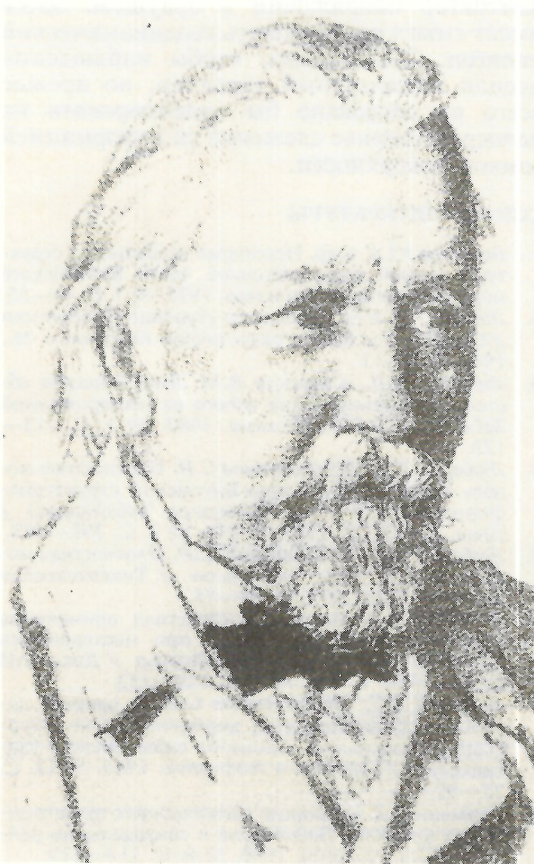
Краткие сообщения

© С.И.Романовский, 1996

К 150-летию со дня рождения академика А.П.Карпинского

7 января 1997 г. исполняется 150 лет со дня рождения одного из самых почитаемых российских геологов — академика Александра Петровича Карпинского. Для русской геологии он столь же значим как Г.Штилле

для немецкой, Э.Зюсс для австрийской, Дж.Холл для американской, Ч.Лайель для английской. А.П.Карпинский с равным успехом работал палеонтологом и стратиграфом, петрографом и тектонистом. Достиже-



ния А.П.Карпинского в каждой из этих дисциплин столь значительны, что его по праву называют «отцом русской геологии». Если вспомнить, что под его руководством составлялась первая государственная геологическая карта Европейской России, а предложенная им цветовая гамма раскраски отложений мезозоя и кайнозой со времени II МГК (Болонья, 1881) используется геологами всего мира, то значимость достижений А.П.Карпинского для мировой геологической науки станет еще более рельефной.

А.П.Карпинский никогда не ограждал себя рамками чистой науки. Более 50 лет жизни он отдал тому, что сегодня именуется административной деятельностью, т.е. в течение 18 лет (с 1885 по 1903 г.) возглавлял геологическую службу России, будучи директором Геологического комитета, и еще 26 лет был его почетным директором. Почти 20 лет А.П.Карпинский руководил работой Российской (затем Советской) Академии наук, являясь ее первым выборным президентом. Причем возглавил он Академию в самый тяжелый для российской государственности год — 1917.

Несмотря на столь высокие посты, жизнь А.П.Карпинского небогата внешне эффектными событиями, в ней не было ни крутых взлетов, ни падений. Вся его долгая жизнь — это плавно восходящая линия обретения научных и нравственных истин, только в этом он видел смысл деятельности ученого.

Так он жил сам и того же требовал от многочисленных своих учеников и товарищей по работе.

Александр Петрович был геологом в третьем поколении горняцкой династии Карпинских. Его дед, Михаил Михайлович Карпинский, еще в 1799 г. закончил Петербургское горное училище, как в то время именовался Горный институт, и дал горно-геологическое образование своим сыновьям. Петр Михайлович Карпинский (отец ученого) закончил тот же институт в 1829 г. и затем всю жизнь отработал на Урале, сначала на Южном, а затем на Северном, в Богословском горном округе. Последняя его должность — начальник Екатеринбургских горных заводов. Скончался он в Уфе в 1858 г. в возрасте всего 45 лет.

Александр Карпинский родился 7 января (по новому стилю) 1847 г. во Фроловском поселке, входившем в состав Турьинских медных рудников Богословского горного округа на Урале. В 11 лет его вместе с двумя братьями отправляют с «детским караваном» в Петербург, в Институт корпуса горных инженеров, закрытое, отчасти военизированное учебное заведение, которое он блестяще заканчивает в 1866 г. с чином поручика и званием горного инженера. Этим званием Александр Петрович гордился всю жизнь, не устывая повторять: я не только геолог, но и горный инженер. Местом работы он выбирает Урал, свою родину. Трудится на приисках, занимается геологической съемкой в качестве помощника крупного русского геолога Г.Д.Романовского, первого наставника А.П.Карпинского в его самостоятельных научных исследованиях. Уже через 1,5 года Г.Д.Романовский блестяще аттестует А.П.Карпинского и рекомендует его помощником профессора Н.П.Барбота де Марни на кафедру геологии, геогнозии и рудных месторождений в Петербургском горном институте. Так Александр Петрович возвращается в Петербург.

В 1869 г. он защищает адъюнктскую диссертацию «Об авгитовых породах деревни Мулдакаево и горы Кочканар» и зачисляется адъюнктом, т.е. помощником профессора Н.Б.Барбота на его кафедру. В 1877 г. (после смерти учителя) А.П.Карпинский избирается профессором и заведующим кафедрой. Ему всего 30 лет. В Горном институте Александр Петрович читал курсы петрографии, исторической геологии, лекции по осадочным породам и, наконец, вел курс месторождений полезных ископаемых. В должности профессора, а затем заслуженного профессора он проработал до 1896 г.

В 1882 г. организуется Геологический комитет,* и с первых же дней А.П.Карпинский

* Почти 20-летняя эпопея борьбы русских геологов за организацию Государственной геологической службы подробно прослежена в работе [5].

становится его штатным сотрудником, сначала старшим геологом, затем — директором. В 1886 г. его избирают адъюнктом Академии наук, в 1896 г. — ординарным академиком, а с мая 1917 г. первым выборным президентом Российской Академии наук.

Перечисление этих вех биографии А.П.Карпинского соответствует лишь изменению направленности его трудов: в Горном институте он лектор, педагог и полевой геолог; в Геологическом комитете — прежде всего организатор геологической службы и уж затем геолог-исследователь; в Академии наук — сначала А.П.Карпинский занимается научной и научно-общественной деятельностью, а со времени избрания на президентский пост, полностью отдает свое время, немолодые уже силы и недюжинный талант руководителя на организацию научных исследований. Однако какой бы пост А.П.Карпинский не занимал — вспоминал его ученик, академик В.А.Обручев — «он не управлял как бюрократ; подчиненные никогда не чувствовали в нем высокомерного начальника, а только старшего, опытного и доброжелательного товарища, заинтересованного в успехе общей работы» [4].

Часто случается, что когда человек живет долгой и насыщенной жизнью и переживает многих из сверстников, то после смерти в памяти даже долго и хорошо знавших его людей он остается стариком. Так случилось и с А.П.Карпинским. К 1936 г., когда он умер и его друзья и товарищи по Академии взялись за перо, чтобы излить чувства глубочайшей любви и уважения к этому «великому старцу», то оказалось, что в живых не осталось ни одного человека, кто помнил бы Александра Петровича молодым. Поэтому во всех воспоминаниях А.П.Карпинский предстает как живая история отечественной геологической науки за последний 70-летний период ее существования, как живая история Академии наук за 50 лет, как живое воплощение 90-летней истории русской интеллигенции.

Действительно, посмотрим на жизнь А.П.Карпинского с этих позиций. Родился он в царствование Николая I при крепостном праве, пережил «эпоху реформ» 60-х годов прошлого века, разгул народовольческой стихии 70-х годов, реакцию 80-х. На его глазах нарастала волна революционного подъема в начале следующего века, завершившегося в 1917 г. полной утратой исторических традиций 1000-летней монархии и сломом российской государственности, что было названо Великой Октябрьской Социалистической революцией. Карпинский встал во главе Академии наук в возрасте 70 лет в самый трудный период ее существования, когда все ее члены не только не приняли, но с содраганием отнеслись к октябрьскому перевороту. И тем не менее усилиями президента А.П.Карпинского и непременного

секретаря С.Ф.Ольденбурга Академию наук удалось сохранить как целостный научный организм, она работала относительно автономно целых 11 лет, до 1929 г., когда в «Год великого перелома» Академию удалось-таки поставить на колени и полностью подчинить ее работу идеологии коммунистического строительства. Но это — отдельная тема.

Как ученый-геолог энциклопедического склада А.П.Карпинский сформировался уже в первое десятилетие своей самостоятельной работы, хотя все основные труды, составившие ему славу крупнейшего геолога России, выполнены позже.

Первые работы А.П.Карпинского были преимущественно петрографическими. Как петрограф, он описывает многие виды горных пород. Наиболее интересны его исследования, в которых поднимаются общие вопросы петрографии. К ним, в первую очередь, относится статья «О петрографических законах» (1870) и тесно примыкающая к ней другая его работа: «Законы совместного нахождения полевых шпатов» (1874). Что же это за законы?

Еще до работ Сорби, т.е. до введения в петрографию микроскопического метода, петрографы выделили ряд характерных для некоторых типов пород ассоциаций минералов или, как бы мы теперь сказали, минеральных парагенезисов. На этом основании они пытались вывести правила (или законы) этих парагенезисов, установить запрещенные ассоциации минералов и т.п. Попытки такого рода вполне естественны и свидетельствуют прежде всего о стремлении вывести петрографию из чисто описательного (фиксаторского) русла, перейти от беспорядочного накопления фактического материала к его систематизации и обобщению. Авторами заинтересовавших А.П.Карпинского петрографических законов были немецкие ученые Науман и Рот, каждый из которых сформулировал по 5 законов «ассоциаций». А.П.Карпинский, отдавая дань исследовательскому таланту этих ученых, подверг критике открытые ими «законы», но не потому, что считал поиск в этом направлении бессмысленным, а в связи с тем, что они выдавали желаемое за действительное, т.е. эмпирически подмеченные закономерности без всяких к тому оснований возвели в ранг петрографических абсолютов, не дав к тому же их теоретического обоснования. Как писал А.П.Карпинский, нет никакого сомнения, что подобные законы могут быть найдены.

А.П.Карпинского, как ученого, интересовал не состав пород сам по себе, а процессы образования характерных минеральных парагенезисов, т.е. процессы кристаллизации, метаморфизации и метасоматоза (или «псевдоморфизации», как он их называл). «Выяснение процессов изменений, замеченных нами в толщах горнокаменных пород,

— справедливо отмечал Александр Петрович, — представляет один из самых интересных вопросов современной геологии». Этим вопросам он посвятил не один десяток своих работ. Заметим также, что с именем А.П.Карпинского-петрографа связано введение в петрографию понятия о дифференциации (1873), которое он использовал для расшифровки порядка выделения минералов из расплава; он же предложил одну из первых в России добротных классификаций горных пород по минеральному составу и структурным соотношениям, которую впоследствии усовершенствовал его ученик академик А.Н.Заварицкий. «В лице А.П.Карпинского, — писал Б.М.Куплетский, — мы имеем авторитетнейшего петрографа своего времени, воспитателя большого числа русских петрографов и прямого предшественника академиков Е.С.Федорова и Ф.Ю.Левинсона-Лессинга в создании русской петрографической школы» [3].

Наиболее интересными трудами А.П.Карпинского являются его работы по стратиграфии. В эту дисциплину вклад его очень весом. Помимо вопросов общего характера, связанных с принципами построения стратиграфических классификаций, его интересовали и вопросы региональной стратиграфии. Достаточно сказать, что с именем А.П.Карпинского связано введение в стратиграфическую шкалу артинского яруса (1874) и длившаяся долгие годы полемика по проблеме «пермо-карбона».

Дело в том, что артинский ярус А.П.Карпинский выделил как переходный между отложениями каменноугольной и пермской систем и считал, что такого рода переходные отложения должны выделяться между всеми крупными подразделениями Международной стратиграфической шкалы. В современной стратиграфии такие его взгляды зафиксированы в качестве одного из ведущих принципов: «принцип переходных слоев» или «принцип Карпинского». И суть не в том, что в наши дни артинский ярус относится к нижней перми и даже не в том, что из него как самостоятельная единица выделен еще и сакмарский ярус, а в том, что концепция переходных слоев А.П.Карпинского явилась логичным выходом из тех методологических разногласий, отголоски которых отчетливо слышны и сегодня, не позволившим стратиграфам прийти к единому взгляду на принципы построения стратиграфической классификации. В чем тут дело?

Ответ на этот вопрос дает сам А.П.Карпинский в одной из наиболее известных своих монографий «Об аммонеех артинского яруса и некоторых сходных с ними каменноугольных формах» (1890). Несмотря на то, что в основе своей это исследование было палеонтологическим и сразу выдвинуло его автора в ряд ведущих палеонтологов мира, главная его цель все же — обоснование

старого тезиса А.П.Карпинского о переходных слоях и доказательство его оригинальных воззрений на стратиграфические классификации в целом.

В 60—70-е годы XIX в. существовало два принципиально разных подхода к выделению геологических систем. И каждый из них имел свою теоретическую базу. Согласно первому, геологические системы — это обособленные друг от друга естественными границами геологические тела. Основывался он на теории катастроф. Согласно второму, геологические системы — это искусственные стратиграфические подразделения, результат членения земной коры по наиболее резкой смене руководящей фауны. Его теоретической базой являлась эволюционная теория Дарвина. Именно второй позиции придерживались все ведущие геологи Геологического комитета во главе с А.П.Карпинским. Стратиграфы того времени (как, впрочем, и современные, ибо прошедшие сто с лишним лет мало что изменили в теоретических основах этой науки) мучительно искали выход из сложившейся ситуации, поскольку первый подход был явно методологически несостоятелен, а второй не давал в руки методического ключа к выделению и классификации стратиграфических подразделений, ибо эволюционное развитие фауны, несинхронное для разных регионов и неравнозначное для разных групп, не позволило уверенно проводить границы между стратиграфическими единицами разного ранга, выделенными пусть и искусственно.

Над этими же проблемами долго размышлял и А.П.Карпинский. В итоге он пришел к концепции «переходных слоев» между отделами и системами и к своей трактовке стратиграфической классификации. Проблемой этой Александр Петрович продолжал заниматься до конца 20-х годов, т.е. всего около 60 лет с момента выделения им в 1874 г. артинского яруса.

К работам А.П.Карпинского по стратиграфии тесно примыкают его исследования по палеонтологии, палеоботанике и занимающие особое место в его творчестве разгадки разнообразных природных уникалов, так называемых проблематик. Хорошо известно, что А.П.Карпинский первый использовал биогенетический закон Мюллера — Геккеля для анализа эволюции группы фауны (аммоноидеи) и применил онтогенетический метод исследования. Блестящим завершением цикла работ по этой тематике явилась уже упомянутая монография А.П.Карпинского (1890). В 1899 г. А.П.Карпинский публикует небольшую оригинальную монографию «Об остатках едестид и о новом их роде *Helicopriscus*». Эта работа примечательна тремя особенностями: во-первых, был открыт новый род акулообразных. Открытие это сам А.П.Карпинский в 1916 г. причислил к наиболее важным завоеваниям палеонтологии XIX в. наряду с открытием

париазауруса среди рептилий и димонихеликса между проблематиками. Во-вторых, по ничтожному обломку спирали А.П.Карпинский восстановил прижизненный облик животного, используя для этого гистологические приемы исследования. И, наконец, в-третьих, на примере распутывания этой загадочной шифровки природы, он продемонстрировал особенности своего исключительного стиля работы, когда все возможные гипотезы (а их было более десяти) рассматривались «на равных», и предпочтение отдано той, которой не противоречил ни один из наблюдаемых фактов.

В 1906 г. А.П.Карпинский публикует в «Трудах Геологического комитета» филигранное исследование трохилисков, которое по единодушной оценке палеоботаников стало классическим. «Читая эту работу Александра Петровича, — писал впоследствии А.Н.Криштофович, — можно представить себе, что она написана не минералогом, геологом, горным инженером, а каким-либо первоклассным ботаником старой школы, равно владеющим морфологической и систематической стороной науки» [2].

В заключение анализа научного наследия академика А.П.Карпинского несколько слов о его работах по тектонике и палеогеографии. Именно они принесли ему наибольшую известность среди геологов. В 1883 г. А.П.Карпинский публикует статью «Замечания о характере дислокации пород в южной половине Европейской России», в которой изложена подмеченная им закономерность: «...местности, в которых породы имеют нарушенное пластование, располагаются с известной правильностью». Причина? — «...кряжеобразовательная сила». Полосу пород с «нарушенным пластованием» А.П.Карпинский назвал «кряжевой полосой» и протянул ее от Везерских гор на западе до Каратау, Актау и Султануиздага на востоке. С легкой руки Зюсса она вошла в мировую геологическую литературу как «линия Карпинского». Много позднее этой же проблемой продолжали заниматься А.Д.Архангельский, Г.Штилле, С.Н.Бубнов, М.М.Тетяев, Н.С.Шатский и др.

А.П.Карпинский 29 декабря 1886 г. как вновь избранный адъюнкт Академии наук выступает на торжественном публичном заседании Академии с речью «О физико-географических условиях Европейской России в минувшие геологические периоды». Затем эта речь была опубликована в виде статьи. Основное ее значение состояло в том, что А.П.Карпинский впервые — и весьма успешно! — применил эволюционную теорию для воссоздания изменения геологических условий, построив серию палеогеографических карт для каждого из периодов фанерозоя. Такого исследования, как отмечал много лет спустя академик Н.С.Шатский, «...не было ни в нашей, ни в мировой литературе», а М.М.Тетяев подчеркнул, что основное

значение взглядов А.П.Карпинского состоит «...в признании непрерывной изменчивости очертаний береговых линий, т.е. непрерывного перераспределения суши и моря».

Даже в те годы надо было обладать известной смелостью, чтобы решиться — именно решиться — на столь глобальные обобщения; следовало активно владеть всем тем громадным материалом, который уже тогда был накоплен соединенными усилиями русских геологов. Александр Петрович знал этот материал в совершенстве. Однако и подобного знания недостаточно. Необходимо было иметь мощный аналитический ум, чтобы хорошо известную разнородную груду фактов связать в единую целостную картину хода геологической истории.

В 1894 г. выходит из печати третья широкоизвестная палеогеографическая и одновременно тектоническая работа А.П.Карпинского «Общий характер колебаний земной коры в пределах Европейской России», в которой он дает отчетливую тектоническую интерпретацию смене морских и континентальных условий, господствовавших в Европейской России в разные геологические периоды, используя представления о колебательных движениях земной коры. Некоторые подмеченные А.П.Карпинским закономерности не утратили значения и в наше время.

В чем же основное значение данных работ? Во-первых, А.П.Карпинский впервые в мире составил палеогеографические карты для такой обширной территории, какой является Европейская Россия, и для всех геологических периодов фанерозоя вплоть до плиоцена. Аналогичную работу для Северо-Американской платформы Шухерт выполнил только в 1910 г. Во-вторых, выявил определенные закономерности в колебаниях земной коры на площади Восточно-Европейской платформы, прослеженные через все периоды фанерозоя. Через 30 лет эти закономерности уточнил А.Д.Архангельский. В-третьих, установил, что правильность колебаний платформы проявляется в том, что основной вектор колебаний всегда ориентирован параллельно либо Кавказскому хребту, либо Уральскому горному кряжу. В-четвертых, доказал, что наиболее жесткой частью Восточно-Европейской платформы является Балтийский щит.

Одно из основных приложений научный и организаторский талант А.П.Карпинского нашел в делах Геологического Комитета. Как уже было отмечено, с 1885 по 1903 г. он был его директором. Однако к делам данного учреждения А.П.Карпинский оказался причастным еще за 7 лет до его организации. В 1875 г. академик Г.П.Гельмерсен поручает 28-летнему адъюнкту Горного института А.П.Карпинскому пост секретаря правительственной комиссии, разрабатывавшей устав будущего первого государст-

венного геологического учреждения. И все последующие годы, вплоть до назначения на пост директора Геологического комитета, А.П.Карпинский непосредственно и активно участвует во всех его начинаниях. Недаром А.К.Мейстер назвал А.П.Карпинского «формально третьим, а по существу, первым директором Геологического комитета».

Работу на этом посту А.П.Карпинский проделал огромную. Вспомним: 8 человек штатных сотрудников плюс 30 000 руб. ежегодных ассигнований и необходимость в кратчайший срок изготовить 10-верстную карту Европейской России. Задача практически нереальная. А.П.Карпинский это прекрасно понимает. Как только его назначают директором, он начинает планомерную осадку Горного департамента, требуя расширения штатов и увеличения ассигнований. Вот некоторые цифры из его рапортов. Если соотнести площади Испании и Японии с площадью только Европейской России и учесть число «государственных геологов» в этих странах, то в Геологическом комитете должны трудиться до 150 человек и 117 геологов соответственно. «Если штат Комитета не будет увеличен, — пишет А.П.Карпинский в рапорте от 6 февраля 1885 г., — то при непрерывной работе всех штатных геологов Комитета и 4 геологов-сотрудников означенная задача (т.е. соответствие 10-верстной геологической карты Европейской России) может быть выполнена не ранее, как через 50 лет» [6]. Трезвая оценка. Однако А.П.Карпинский был трезв и в другом. Он понимал, что приводимые им цифры никого не разжалобят. Просил он поэтому скромно: 15 000 руб. дополнительно, что соответствовало расходам на содержание еще одного старшего, двух младших геологов и увеличение числа геологов-сотрудников. Но и в этом было отказано Геологическому комитету. Разрешили лишь прикомандирование начинающих геологов.

Заботы о помещении, которого, кстати, также не было, так как Геологический комитет на первых порах приютил Горный институт, о штатах и финансировании, были, хоть и немаловажными, но все же не главными заботами А.П.Карпинского. Надо было решать основную задачу: организовать наличными силами геологическую съемку так, чтобы максимально учесть опыт предшественников, снимать листы по единой методике с минимальной корректировкой в последующие годы уже отснятых листов. Для этого Геологический комитет разработал (усилиями С.Н.Никитина и А.П.Карпинского) свой первый программный документ: «Инструкция лицам, командированным Геологическим комитетом для систематических исследований геологического строения России и составления ее геологической карты». Еще ко II МГК в 1881 г. А.П.Карпинский написал конкурсное сочетание «Опыт систематической унификации графиче-

ских обозначений в геологии», в котором предложил свою легенду и раскраску геологических карт. Ее Конгресс принял как обязательную для всех геологических служб. Причем раскраска систем мезозоя и кайнозоя была принята по А.П.Карпинскому, а палеозоя — по А.Гейму.

Уже 10 ноября 1882 г. Комитет постановил издать 10-верстную геологическую карту Европейской России. Главным ее редактором Присутствие назначает А.П.Карпинского. Для составления такой карты всю территорию разбили на 9 областей: Балтийскую, Днепровскую, Область западной границы, Волго-Донскую, Прикаспийскую, Уральскую, Крымо-Кавказскую, Северную и Финляндию. Составили и карту геологической изученности, разбив Европейскую Россию на три категории. К концу 1883 г. была готова и уже упомянутая «Инструкция». Таким образом, менее чем за два года Геологический комитет полностью подготовился к выполнению поставленной перед ним задачи. Так начался первый, «героический» период его деятельности. Всего необходимо было заново заснять 95 листов карты. Уже к концу 1885 г. к печати было подготовлено более 10 листов, описание которых публиковалось в первых томах «Трудов Геологического комитета». А.П.Карпинский взял на себя съемку одного из самых сложных в геологическом отношении районов — листы Восточного склона Урала.

Работа по составлению 10-верстной геологической карты быстро подвигалась. Столь же быстро рос и международный авторитет Геолкома. В августе 1892 г. А.П.Карпинский присутствовал на геологическом совещании в швейцарском городе Лозанна, посвященном изданию геологической карты Европы. Вернувшись домой, Александр Петрович с гордостью заявил товарищам по Комитету, что иностранные коллеги полностью отдают им «на откуп» все нововведения к принятым II МГК в Болонье правилам геологической картографии.

Это была победа! В короткий срок (менее чем за 10 лет) русская геологическая служба не только проявила себя в деле, но и заставила прислушиваться и считаться с ее мнением своих значительно более солидных по стажу западноевропейских коллег. На юбилейном заседании Присутствия Геологического комитета, посвященном 10-летию периода его существования, директор Комитета А.П.Карпинский сказал: «Не считая возможным входить в оценку своей деятельности за упомянутый срок, конечно, очень короткий для нашей обширной страны, Комитет, однако, считает себя вправе рассчитывать, что будущий историк геологии в России отметит эту деятельность, как существенно обогатившую наши сведения почти по всем геологическим образованиям» [1].

К началу 1891 г. Комитет изготовил макет

60-верстной обзорной геологической карты Европейской России, пришедшей на смену уже устаревших аналогичных карт Р.Мурчисона и Г.П.Гельмерсена. В 1892 г. эта карта на 6 листах была издана.

Составление геологической карты было хоть и главной, но не единственной заботой Геологического комитета и его директора А.П.Карпинского. По заданиям Горного департамента Комитет начинает детальные геологические исследования в Донбассе, на Кавказе, в полосе строящейся Транссибирской железнодорожной магистрали, в Криворожском бассейне, в Закаспии, Поволжье, на Урале и в Сибири. Для этого отпускались дополнительные средства, в Комитет привлекались геологи — сотрудники и прикомандированные к нему геологи. И, конечно, А.П.Карпинскому надо было обладать и глубокой проницаемостью, и знанием людей, и умением вести общее дело спокойно, без нервозности, чтобы этих талантливых геологов-одиночек в кратчайший срок сплотить в тесный, дружно работающий коллектив, где каждый чувствовал себя полноправным членом небольшой геологической семьи. За годы руководства Комитетом А.П.Карпинский привлек к его работе таких выдающихся ученых, как академики А.А.Борисяк, В.А.Обручев, А.Д.Архангельский, П.И.Степанов, А.Н.Заварицкий и др. Все они прошли школу Геологического комитета, все они так или иначе были учениками А.П.Карпинского.

Наступает последний этап многотрудной и исключительно плодотворной деятельности академика А.П.Карпинского, целиком связанный с Академией наук. Я не буду касаться участия А.П.Карпинского в многочисленных академических комиссиях, что само по себе очень интересно, не буду останавливаться на работе А.П.Карпинского на посту директора Петербургского минералогического общества, что также достойно отдельного сообщения, а вкратце опишу последний 20-летний отрезок жизни ученого, целиком связанный с его деятельностью на посту президента Императорской, затем Российской и, наконец, с 1925 г. Всесоюзной Академии наук.

В 1915 г. умирает президент Академии наук Великий князь Константин Романов, а 5 мая 1916 г. скончался и вице-президент академик П.В.Никитин. Академия наук осталась без руководства. По уставу 1936 г. Академия не избирала президента — он к ней «приставлялся» из особ первых четырех классов. Однако шла I Мировая война, в стране зрела смута и «двору» было не до Академии наук. Поэтому академики сами позаботились о назначении хотя бы вице-президента. На временное исполнение обязанностей вице-президента Академии наук 11 мая 1916 г. назначается ординарный академик Александр Петрович Карпинский.

Именно с этого времени он становится фактическим руководителем высшего ученого органа страны.

В феврале 1917 г. власть в стране переходит в руки Временного правительства; 9 мая того же года оно утверждает выборность президента и вице-президента Академии наук. Экстраординарное общее собрание назначили на 15 мая. Выборы проводились «записками». И вот результат: «Присутствовало 27 академиков. Избранным оказался единогласно, против голоса избираемого, академик А.П.Карпинский». Вице-президентом избрали академика И.П.Бородину, ботаника. Непременным секретарем остался академик С.Ф.Ольденбург.

В страшное время возглавил Александр Петрович Российскую Академию наук. И нужно было обладать воистину уникальным сочетанием спокойствия и доброты, неспешности и деловитости, трезвости в оценке происходящих событий и твердой верой в будущее, чтобы Академия не прекращала деятельность, а престарелые академики, самых разных убеждений и жизненных принципов, спокойно могли работать, полностью полагаясь на мудрость, такт и достоинство своего 70-летнего президента.

Особенно необходимыми эти качества оказались в первое время после Октябрьского переворота. Ученые к такому развороту событий были попросту не готовы ни морально, ни тем более политически. Они явно растерялись. Небольшую, сутуловатую фигуру президента ежедневно можно было видеть на набережной Невы — он неторопливо шел в Академию. Работал он так, как будто ничего особенного не произошло. И этот его настрой передался другим академикам.

В годы Гражданской войны всем пришлось не сладко. Но наиболее тяжело приходилось жителям Петрограда. Город оказался отрезанным от топливных и продовольственных центров, население голодало, не было освещения, здания не отапливались. Более других неприспособленными к этим экстремальным условиям оказались ученые, особенно одинокие и престарелые. За годы Гражданской войны Академия наук потеряла почти половину своего состава. В 1919 г., чтобы как-то поддержать таявшие ряды ученых и литераторов в Москве и Петрограде создаются Комиссии по улучшению быта ученых для снабжения продовольственными пайками наиболее нуждающихся деятелей науки и искусства.

Масса забот навалилась в эти годы на старческие плечи А.П.Карпинского. Главной из них безусловно была научная работа Академии, которая несмотря ни на что не прекращалась. Но и чисто житейские проблемы, явившиеся следствием неприемлемой для ученых «классовой» политики большевиков, отнимали в то время чуть ли не все физические силы президента. Он не столько по обязанности, сколько по доброте

душевной следил за жизнью своих товарищей по Академии наук, вникал в их многочисленные бытовые невзгоды и, чем мог, всегда старался помочь: шла ли речь о продовольственных пайках, о дровах, об одежде или об освобождении от дополнительной трудовой повинности.

Закончилась Гражданская война. Началась мирная работа по восстановлению разрушенного хозяйства страны. Академия наук во главе с А.П.Карпинским включается в реализацию новых крупных по замыслу задач. В 1920 г. во главе академической бригады А.П.Карпинский едет на Кольский полуостров для решения судьбы Мурманской железной дороги, организует в рамках КЕПС отдел по изучению Севера, возглавляет почти все академические комиссии. В 1925 г. Академия наук празднует свой 200-летний юбилей и в том же году она получает новое название — Академия наук СССР. Создается многочисленная сеть исследовательских институтов, филиалов и академических баз на местах, начинают организовываться Академии наук союзных республик, резко увеличивается численный состав академиков. И, наконец, в 1934 г. Академию наук переводят в Москву.

И всей этой огромной армией ученых сил страны должен был командовать почти 90-летний полководец. И он командовал и командовал блестяще. Академия наук не желала иного президента, пока жив и в добром здравии академик А.П.Карпинский. Это она доказала в конце 1935 г., единогласно переизбрав президентом на очередной пятилетний срок 89-летнего А.П.Карпинского.

Скончался Александр Петрович 15 июля 1936 г. в Удельной, под Москвой. Похоронили его на Красной площади, у Кремлевской стены.

А.П.Карпинский — эпоха в развитии не только отечественной геологической науки, он же организатор и российской геологической службы. При нем по единой методике была составлена первая «Геологическая карта Европейской части России» (1892 г.) и начато систематическое изучение геологического строения наиболее важных в отношении минерального сырья регионов России, т.е. заложены основы региональных геологических исследований территории страны. Созданная им школа геологов впоследствии множилась и крепла и, в итоге, привела к рождению петербургской геологической школы, отличительной чертой которой всегда была тесная связь фундаментальной и прикладной геологической науки. «Я не только геолог, но и горный инженер»,

— любил говорить Александр Петрович. Именно это сочетание и являлось всегда определяющим началом в работе петербургских геологов.

«Геологу нужна вся Земля», — часто повторял А.П.Карпинский. Эти его слова в наши дни становятся все более актуальными. Теперь мы знаем, что целостная концепция геологического строения Земли не складывается из суммы представлений о строении и истории развития отдельных регионов, что нельзя получить полного знания о строении Земли, не учитывая геологию Мирового океана, что невозможно закартировать крупные геологические структуры, не взглянув на Землю из Космоса, что недопустимо, наконец, получать новые устойчивые закономерности, обрабатывая огромные массивы аналитической информации и не используя при этом современную компьютерную технику. Геология сейчас переживает пору своего обновления. Она шагнула на новые, неведомые ранее горизонты.

И именно в это время в России, попросту говоря, махнули рукой на геологическую службу страны, а значит и на геологическую науку, т.к. они теснейшим образом взаимосвязаны. Отсутствие средств на содержание геологической службы может служить доводом лишь для временщиков, а не для руководителей, заботящихся о будущем России. Они должны отчетливо представлять, что громадные размеры страны как бы сами по себе определяют приоритеты развития. Ими являются: транспортные и коммуникационные сети (инфраструктура регионов) и минерально-сырьевые ресурсы. Без их опережающего развития экономический подъем и политическая устойчивость такого гиганта, как Россия, просто невозможны.

Приходится об этом напоминать даже в юбилейной статье. А.П.Карпинский, вероятно, написал бы еще более резко.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Известия* Геологического Комитета. 1892. Т. XI. С. 3.
2. *Криштофович А.Н.* А.П.Карпинский как палеоботаник // *Природа*. 1936. № 10. С. 32.
3. *Куплетский Б.М.* Петрографические работы Академии наук. Очерки по истории Академии наук. М.—Л., 1945. С. 76.
4. *Обручев В.А.* Академик Александр Петрович Карпинский // *Изв. АН СССР. Сер. геол.* 1951. № 3. С. 7.
5. *Романовский С.И.* История организации в России Государственной геологической службы // *Вопросы истории естествознания и техники*. 1981. № 3. С. 115—121.
6. *Романовский С.И.* Александр Петрович Карпинский. — Л.: Наука, 1981.

Роль и научный вклад К.Л.Бабаева в генетическую классификацию эндогенных рудных месторождений

Р.Г.ЮСУПОВ (НПИУЦ УзГоскомгеологии)

В 1965 г. К.Л.Бабаев [2] в журнале «Советская геология» опубликовал новую генетическую классификацию эндогенных рудных месторождений. За прошедшие 30 лет на территории Тянь-Шаня и в сопредельных регионах были выявлены новые нетрадиционные типы оруденения [19—21], которые удачно укладывались в систему классификации К.Л.Бабаева. В классификации отражена природа формирования пород магматических комплексов и сопутствующих каждому из них эндогенных рудных месторождений, а разработка классификации отвечала уровню современных знаний и находилась в соответствии с научно-техническим прогрессом в геологической отрасли.

Среди прежних общих классификаций месторождений различного типа полезных ископаемых первые научно-практические разработки классификации магматических месторождений принадлежат П.Ниггли [14, 22], основные принципы системы которого оказались созвучными разработками В.Линдгрена [13].

Разработки генетических классификаций эндогенных рудных месторождений П.Ниггли, В.Линдгрена, Ф.Бейшляга, П.Круша, И.Фогта [23], Л.Грейтона [14], В.Баддингтона и других усовершенствовал Г.Шнейдерхен [17] с привлечением новых фактических материалов по геологии и рудным месторождениям Северной, Центральной и Южной Европы, Северной Африки, Анатолии и др. Однако система Г.Шнейдерхена вызвала острую полемику [17]. Примерно в эти годы Л.Грейтон [16], крупнейший американский ученый по рудным месторождениям, попытался оценить современные знания с теоретическими обобщениями происхождения, состава, миграции и воздействия минералообразующих компонентов магм с сопутствующим рудоотложением. Работа Л.Грейтона также сопровождалась многолетней содержательной дискуссией (Э.Ингерсон, Дж.Мори, К.Н.Феннер, В.Джемс, Т.Ловеринг и др.). В дискуссиях обсуждались проблемы, связанные с состоянием магмы и растворов, механизм отделения рудообразующего флюида в виде пара или газа, движущие силы, состояние раствора и ее продуктивность, щелочность и др.

Аналогичные исследования независимо от рассмотренных разработок были развернуты в СССР (В.А.Обручев, А.Н.Заварицкий, А.Г.Бетехтин, Е.Е.Захаров, Ф.И.Вольсон, Ю.А.Билибин, Н.В.Петровская и др.). Некоторые исследователи (В.И.Смирнов, М.Н.Годлевский, В.Д.Никитин, А.И.Гинзбург, Е.М.Эпштейн, В.А.Жариков, А.А.Бе-

ус, Т.Н.Щерба, Л.Н.Овчинников, В.Н.Котляр, В.П.Федорчук, Я.Н.Белевцев) обобщили весь накопившийся материал по геологическим, физико-химическим и другим условиям формирования эндогенных рудных месторождений с охватом магматических, пегматитовых, вулканогенных, карбонатитовых, альбититовых, грейзеновых, гидротермальных (плутоногенных и вулканогенных в раздельности), колчеданных, телетермальных и метаморфогенных их типов, подвели итоги изучения месторождений, показали достигнутые успехи и дальнейшие разработки теории рудообразования [10]. Однако, как отмечали сами авторы, осталась неразработанной сводная генетическая классификация эндогенных рудных месторождений, предложены были только своеобразные подступы к этой достаточно сложной проблеме.

Все многообразие прежних классификационных систем эндогенных рудных месторождений, включая разработки в этом плане Е.Е.Захарова, Ф.И.Вольсона, Ю.А.Билибина, Н.В.Петровской, Е.А.Радкевич, В.Г.Моисеенко, М.Б.Бородаевской, И.С.Рожкова, И.А.Шило, А.А.Малахова и других, весьма показательны и отражают общие наметившиеся тенденции в проблеме систематизации и классификации эндогенных рудных месторождений:

- 1) в проблеме развития магматизма и сопутствующего рудоотложения отсутствует однозначность подхода и понимания четкости такой связи;

- 2) во всех классификационных системах хотя отводится важное значение роли и значимости геологических условий формирования руд, но не установилась однозначность в их толковании и понимании;

- 3) от более ранних общих классификационных схем к поздним и современным наметились и достаточно усилились фациально-формационные подходы их построения, однако и здесь отсутствует однозначность в толковании вопроса о сущности термина рудная формация, включая проблемы, связанные со спорностью выделения некоторых их формационных различий;

- 4) наметилась общая тенденция в более поздних классификациях эндогенных рудных месторождений к их составлению как более детальных пометалльных (только на золото, висмут, ртуть, олово, вольфрам и др.) [10 и др.].

В Узбекистане аналогичные исследования описаны в работах Х.М.Абдуллаева, Н.П.Васильковского, И.Х.Хамрабаева, Х.Н.Баймухамедова, Ф.Ш.Раджабова, Т.Н.Далимова,

Т.Ш.Шаякубова, К.Л.Бабаева и др. В результате формируется среднеазиатская школа металлогении и петрологии, главные результаты работы которой сводятся к выявлению условий формирования закономерностей размещения эндогенных рудных месторождений Средней Азии в пространстве и во времени [9]. В отличие от известных установились новые принципы и методы, вводятся понятия «геологическая обстановка», «геолого-структурное районирование», «количественная характеристика геологических образований», конкретизирована их сущность и др. К.Л.Бабаев, давая характеристику работы прежних лет (1940—1990-е годы) указывает на обнаружение и изучение новых закономерностей геологических процессов, в т.ч. и процессов рудоотложения, представляющих важное научно-практическое значение.

К.Л.Бабаев — один из ведущих представителей среднеазиатской школы металлогении и ведущий знаток рудных месторождений Тянь-Шаня, Памира и сопредельных территорий. Научные разработки генетической классификации полезных ископаемых были начаты им еще в 1940-х годах, сопровождалась систематизацией и изучением практически всех крупных и мелких проявлений эндогенных рудных объектов Средней Азии. Работа над общей генетической классификацией [2] осуществлялась в сопутствующем комплексе исследований [1—9] с разработкой пометалльных (висмут, золото и др.) классификаций, обсуждением петрологических аспектов околорудноизмененных пород и их классификацией, выделением и изучением генетических типов оруденения редких и рассеянных элементов, классификацией гранитных пегматитов и связанного оруденения, разбраковкой и систематизацией на генетические типы природного кварца, классификацией полезных ископаемых четвертичного периода и др.

К.Л.Бабаев [2] в своей классификации опирается на концепцию геофаз А.Е.Ферсмана, обладающую детальной температурной градуировкой процессов и позволяющую изучить закономерности и поступательный характер эволюции эндогенных процессов. В исследовании К.Л.Бабаева разработаны ранее составленные общие классификационные схемы В.А.Обручева, А.Н.Заварицкого, Ф.Ю.Левинсон-Лессинга, П.Ниггли, В.Линдгрена, Г.Шнейдерхена и др. Для отдельных рудных месторождений приводится общая геологическая ситуация формирования, рассматриваются петрологические (литологические) особенности среды, геохимические и физико-химические условия (*РТ*-условия), минералогические и геохимические ассоциации рудных и нерудных компонентов, содержание и концентрации полезных компонентов и др. Классификация учитывает геолого-структурные эле-

менты, а также морфологию рудных тел и время их формирования.

Магматические процессы сопровождаются формированием определенного круга эндогенных месторождений. Исследования магматических комплексов на геохимической основе позволяют вырабатывать критерии геохимической специализации пород магматических комплексов, находить признаки их потенциальной рудоносности и продуктивности на комплекс сопутствующего рудоотложения. Такие материалы привлекаются при формировании прогнозно-металлогенических построений и служат основой прогнозирования. В исследованиях и разработках К.Л.Бабаева отчетливо проявилась концепция о полно- и неполно дифференцированных магматических комплексах и сопутствующих эндогенных рудных месторождениях. Это относится к породам мафит-ультрамафитовых комплексов (слабо дифференцированные расплавы), обуславливающих ранне- и позднемагматические, ликвидационные и сегрегационные типы месторождений. В связи с развитием гранитоидного магматизма с признаками их более полной дифференциации связываются проявления редкометалльных (Ta, Nb, Mo, Bi, Be, Li и др.), редкоземельных и некоторых типов месторождений. С «гибридным» комплексом пород намечались некоторые нетрадиционные типы оруденения (интерметаллидный Au-Pb-Fe комплекс минерализации на Ангренском плато), пространственно размещающиеся в породах гранитоидного ряда, вне связи с развитием пород мафит-ультрамафитовых комплексов. Эти неординарные ситуации и появление нетрадиционных типов минерализации отчетливо были предусмотрены в системе К.Л.Бабаева.

Концепция о пояском, зональном и контрастном строении горноскладчатых сооружений Тянь-Шаня и Памира и скачкообразность перехода их всех геоструктурных единиц — поясов, ветвей, зон и т.д. сопровождалась проявлениями различий металлогенического и геохимического планов. На проявление различий, связанных с зональностью территории, отчетливо прореагировали проявления платиноидов. Платиноиды выступают носителями минералогеохимических различий, которые в понимании К.Л.Бабаева можно увязать с категорией зональности первого порядка, когда в минеральном составе первичных руд мафит-ультрамафитовых комплексов по мере перехода от Северного в сторону Среднего и далее Южного Тянь-Шаня компоненты «тяжелой», по номенклатуре В.И.Вернадского, платины последовательно сменяются наборами «смешанного» (тяжело-легкие) характера и далее преимущественно только «легкими». В каждой отдельной структурно-формационной зоне также устанавливаются признаки зональности второго порядка, которые проявляются при смене магматиче-

ских типов руд на контактово-пневматолитовые, гидротермальные и другие с последовательным уменьшением значения собственных минеральных форм фиксации и нарастанием изоморфно-связанных при возрастающей значимости элементов «легкой» платины.

В связи с публикацией классификации К.Л.Бабаева можно отметить следующее.

1. За последние 30 лет генетическая классификация эндогенных рудных месторождений, оставаясь признанной, вызывает широкий интерес геологов-производственников, занимающихся прогнозно-металлогеническими исследованиями, изучением, поисками и разведкой рудных месторождений.

2. Классификационная система рассматривается в качестве сводной для эндогенных типов рудных месторождений, включая алмазопроявления, платиноиды, апатиты, редкометалльные и редкоземельные месторождения.

3. Генетическая классификация эндогенных рудных месторождений [2] охватывает различные сопутствующие пометалльные (Au, Bi, редкие металлы и др.) классификации.

4. С комплексом пометалльных классификаций разработана генетическая схема пегматитов Средней Азии; решена проблема продуктивности пегматитов, выделены типы сопутствующего, запаздывающего и отстающего оруденения.

5. Установлены допегматитовые, одновременные, послепегматитовые связи пегматитов и скарнов, включая способность пегматитовых дифференциатов порождать скарны (генетическая связь скарнов и пегматитов).

6. Развивается концепция о рудоносных редкометалльных гранитах так называемого апомагматического или апогранитного типа и собственно связанного с ними редкометалльного (Ta, Nb, Be, Li и др.).

7. Восточная часть Средней Азии (Средний Тянь-Шань, Карамазар и др.) отнесена в число крупнейших золото-, медно- и висутоносных провинций мира.

8. Для металлогении четвертичного периода сравнительно с более древними металлогеническими эпохами подчеркивается ряд специфических особенностей («чистота» генетического облика, практическая незатронутость процессами глубокого диагенезиса и метаморфического воздействия, ограниченность генетических типов месторождений и отсутствие их магматогенных, пегматитовых, метаморфических и гидротермальных типов); образование россыпей ценных минералов, соленосных отложений, торфов, сапропелей, строительных материалов и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаев К.Л., Збарский М.И. Полезные ископаемые в четвертичных отложениях // Ученые записки. 1961. Вып. 5. С. 33—46.
2. Бабаев К.Л. Генетическая классификация эндогенных рудных месторождений // Сов. геология. 1965. № 9. С. 33—46.
3. Бабаев К.Л., Хорват В.А. Генетические типы висутоносных месторождений восточной части Средней Азии // Тр. САИГИМС. 1966. Вып. 7. С. 91—103.
4. Бабаев К.Л. Петрология околорудноизмененных пород и их классификация (на примере золоторудных месторождений Средней Азии) // Изв. АН Тадж. ССР. Сер. физ.-мат. и геол.-хим. наук. 1971. № 2 (40). С. 68—73.
5. Бабаев К.Л. Генезис гранитных пегматитов // Записки Узб. отд. ВМО. 1975. Вып. 28. С. 18—29.
6. Бабаев К.Л. Некоторые представления об эволюции магматических систем и связанных с ними кинетических типов золоторудных месторождений // Узб. геол. журнал. 1976. № 5. С. 50—51.
7. Бабаев К.Л. Классификация золоторудных и золотосодержащих месторождений // Записки Узб. отд. ВМО. 1976. Вып. 30. С. 39—43.
8. Бабаев К.Л. Генетические типы кварца // Записки Узб. отд. ВМО. 1985. Вып. 38. С. 5—10.
9. Бабаев К.Л. Принципы и основные итоги металлогенических исследований. — Ташкент: САИГИМС, 1993.
10. Смирнов В.И., Годлевский М.Н., Никитин В.Д. и др. Генезис эндогенных рудных месторождений. — М.: Недра, 1968.
11. Заварицкий А.Н. О классификации магматических рудных месторождений // Изв. Геолкома. 1926. № 2. С. 8—11.
12. Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Опыт классификации магматических рудных и иных минеральных месторождений // Докл. АН СССР. 1927. № 12. С. 122—127.
13. Линдгрэн В. Минеральные месторождения. — М.-Л.: ОНТИ, 1935.
14. Ниггли П. Генетическая классификация магматических рудных месторождений. — М.-Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1933.
15. Обручев В.А. Принципы классификации рудных месторождений // Вестник Московской горной академии. 1922. Т.1. С. 76—81.
16. Грейтон Л. Природа рудообразующего флюида // Природа рудообразующего флюида. М.-Л., 1946. С. 7—146.
17. Шнейдерхен Г. Генетическая классификация месторождений на геотектонической основе // Рудные регенерированные месторождения. М., 1957. С. 11—62.
18. Шаякубов Т.Ш. Рудные формации палеозойских вулканических ареалов Тянь-Шаня. — Автореф. дисс. ... д-ра геол.-минер. наук. Бишкек, 1993.
19. Юсупов Р.Г. Геохимия пород интрузивного магматизма. — Ташкент: ФАН, 1983.
20. Юсупов Р.Г. Алмазы орогенных областей, геохимические особенности и акцессорно-минеральные парагенезисы (Срединный и Южный Тянь-Шань) // Геохимия. 1993. № 6. С. 852—861.
21. Юсупов Р.Г., Тимофеева Т.С., Мусаева М.М. Платиноносность Тянь-Шаня // Геологическое изучение и исследование недр. М., 1994. Вып. 5. С. 5—42.
22. Niggli P. Die leichtflüchtigen Bestandteile im Magma. Leipzig. 1920. P. 272.
23. Beyschlag F., Krusch P., Vogt J.H.L. Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine. Stuttgart: Aufl. 1914. 1—2 Bd.

Принята редколлегией 29 января 1996 г.

Превосходный подарок к великой дате*

И.Х.ХАМРАБАЕВ (АН РУЗ)

Через десятилетия отчетливо выступает величественный силуэт Победы в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг. В обеспечении этой Победы геологи непосредственно участвовали при строительстве военно-технических сооружений на линии огня и просто трудились в тылу, проводя поиски и разведку минеральных ресурсов, необходимых для обороны и народного хозяйства. Недавно вышедшая из печати книга В.П.Федорчука «Геологическая разведка 1941—1945 гг. Фронт и тыл» восполняет благородную задачу, освещая вклад геологов в общую победу.

Книга состоит из четырех частей с именным указателем. В первой части приведены сведения о минерально-сырьевой базе Советского Союза накануне Великой Отечественной войны, рассмотрены состояние и истоки геологоразведочного дела в России, сообщаются исторические и познавательные данные. Так, из книги мы узнаем, что горный промысел в России приобрел организованный характер при Петре I. Следует обратить внимание на следующие факты: «До революционной Россия тратила средства на геологические исследования в 62 раза меньше, чем Канада... И в 8 раз меньше, чем даже Индия...».

Интересно, что перед Великой Отечественной войной экономически развитые страны особое внимание уделяли геологическим исследованиям. Так, в 1940 г. конгресс США ассигновал 1 млрд долл. на расширение военной промышленности и добычу минерального сырья, в т.ч. 90 млн. долл. непосредственно на исследовательские и геологоразведочные работы. Для этого были привлечены лучшие и известные специалисты по вольфраму и олову, алюминию и магнию, свинцу и т.д. В результате уже к концу 1940 г. были подвергнуты ревизии 160 месторождений, из которых 33 переданы в разведку, а некоторые прямо в эксплуатацию.

В книге освещено общее состояние минерально-сырьевых ресурсов и степень их освоения накануне войны как в Советском Союзе, так и в фашистской Германии, Советский Союз уже в 1940 г. превысил в 3—5,5 раз уровень 1913 г. по производству чугуна, стали, угля, нефти и алюминия, одновременно резко повысив добычу нике-

левых, полиметаллических, медных и других руд.

Германия делала ставку на создание стратегических запасов нефти, олова, вольфрама, алюминия, хрома, меди и т.д. путем закупки из других стран. И к осени 1939 г. в Германии уже были созданы значительные стратегические запасы минерально-сырьевой продукции. Эту задачу в значительной мере обеспечивали завоеванные к этому времени территории Чехословакии, Франции, Румынии, Греции и других стран с их сырьевыми ресурсами.

Во второй части идет речь о деятельности советских геологов в годы Великой Отечественной войны. В ней увлекательно рассказывается о переводе советской экономики на военные рельсы, эвакуации на восток геологических организаций, о ближнем тыле, Урале и Приуралье и др. Дана характеристика деятельности отдельных ярких личностей, подкрепленная выдержками из государственных документов или личных записей (дневников) участников событий.

Особо выделяются геологические коллективы и лица, внесшие существенный вклад в организацию разведки и подготовку месторождений к разработке. Так, мы находим имена Ю.А.Билибина, В.А.Цареградского в установлении промышленной золотоносности Колымского края, К.И.Сатпаева, А.С.Богатырева, В.И.Штифанова в изучении медных и полиметаллических месторождений Джезказгана, Коунрада, Миргалмса и других месторождений в Казахстане, В.И.Смирнова, А.В.Невского и других геологов в изучении ртутно-сурьмяных месторождений Южной Ферганы, А.В.Королева, Х.М.Абдуллаева, Н.Д.Ушакова, Н.В.Нечелюстова, А.К.Полякова и других в изучении вольфрамовых месторождений Северного Таджикистана и Восточного Узбекистана. Особенно запоминается рассказ о сложной и романтической жизни талантливого геолога и организатора А.К.Полякова, с которым автору настоящих строк в годы войны посчастливилось работать по разведке Чорух Дайранского вольфрамового месторождения в Северном Таджикистане.

Среди геологов, разведчиков, ученых, работников разведочных партий мы находим много славных имен и фамилий, трудившихся не жалея сил и жизни ради общего дела. Нет в этом списке лишь имени автора, составителя рецензируемой книги — Виктора Парфентьевича Федорчука. Многим из-

* В.П.Федорчук. Геологическая разведка 1941—1945 гг. Фронт и тыл. — М.: АОЗТ «Геоинформарк», 1995.

вестна его чрезмерная скромность, что, по-видимому, послужило препятствием хотя бы кратко осветить его личный вклад в общее дело расширения и умножения минеральных богатств России, Средней Азии и других стран и в развитие геологической науки в целом. Думается, что будет резонным и справедливым, если мы здесь кратко осветим его деятельность.

Виктор Парфентьевич родился в 1921 г. Война застала его на полевых работах в горах Алатау, где он вел поиски олова. После окончания с отличием в 1943 г. Горного факультета Среднеазиатского политехнического института в Ташкенте трестом «Средазцветметразведка» был направлен в Южную Фергану на поиски и разведку ртутных и сурьмяных месторождений. После захвата фашистами Никитовского ртутного месторождения в Донбассе, месторождения Южной Ферганы, в особенности Хайдаркан и Кадамджай, стали главной базой СССР по добыче ртути и сурьмы. На основе всестороннего изучения геологической структуры ртутных полей, минеральных ассоциаций, выполненных Виктором Парфентьевичем, Николаем Александровичем Никифоровым, Галиной Анатольевной Тереховой и другими геологами значительно расширены ресурсы действующих рудников и выявлены новые объекты (Бирксу и др.). От деятельности Виктора Парфентьевича остались не только надежно оформленные месторождения и рудные участки, но и рудничные поселки, мосты и др. Один такой мост, построенный вскоре после войны по инициативе Виктора Парфентьевича через р. Сох вблизи кишлака Кан, исправно функционирует и в настоящее время. Долголетняя, целеустремленная работа по изучению ртутно-сурьмяных месторождений не только Средней Азии, но и Китая, и других стран сделали В.П.Федорчука выдающимся знатоком этих видов сырья и официальным куратором по ним в бывшем Союзе. Это отражено в его многочисленных книгах, таких как «Геология сурьмы» (1983), «Геология ртути» (1985), «Геологический справочник по ртути, сурьме, висмуту» (1990), «Минеральные ресурсы России» (в соавторстве, 1994), «Минеральные ресурсы Китая» (1995) и др.

Послевоенный этап жизни Виктора Парфентьевича связан преимущественно с на-

учно-организационной, административной деятельностью. Так сначала он плодотворно работал заместителем директора Среднеазиатского института минерального сырья (САИТИМС, ныне ИМП) в Ташкенте, затем Института геохимии и минералогии редких элементов в Москве. Последние десятилетия он возглавлял Институт экономики минерального сырья министерства Геологии СССР (России). Доктор геолого-минералогических наук профессор Виктор Парфентьевич Федорчук — академик Академии естественных наук Российской Федерации, член Международной академии минеральных ресурсов, член Академии естественных наук Узбекистана, заслуженный геолог Киргизии, Почетный разведчик недр, член географического общества США, Почетный профессор Чанчунского университета (КНР), продолжает весьма активно трудиться в должности главного научного сотрудника Института экономики Минерального сырья и недропользования Роскомнедра и РАН. Один из плодов его активного творческого труда — настоящая книга. Нельзя не отметить также его консультационную и экспертную деятельность. Будучи крупнейшим специалистом мирового масштаба по ртути и сурьме, он осматривал многочисленные месторождения Китая, Алжира и других стран и давал по ним заключения.

Науки о Земле ныне переживают трудное время, вызванное резким сокращением финансирования, сложностью приобретения оборудования и публикации трудов. Причина не только в общих экономических трудностях. Думается, что недостаточное внимание со стороны властей к нуждам геологических учреждений в частности обусловлено тем, что геологами выявлены и с опережающими темпами подготовлены для освоения месторождения по основным видам минерального сырья и топлива на многие годы вперед.

Подготовка и издание замечательной книги является важным событием в геологической жизни. Она останется для будущих поколений как яркий символ романтической науки Геология и пробудит к ней интерес. Поэтому книгу безусловно надо переиздать с дополнениями сведений об ее авторе и некоторых других геологах (Н.П.Васильковском, Д.Д.Мотине, А.О.Буторине и др.).

Рудноформационный анализ — состояние и перспективы

Г.В.РУЧКИН, А.И.ДОНЕЦ (ЦНИГРИ)

Симпозиум под таким названием, организованный ЦНИГРИ по поручению Роскомнедра совместно с РАН, МАМР и РАЕН, был проведен 6—7 февраля 1996 г. в Москве. На симпозиуме было заявлено 80 докладов.

В работе приняли участие 120 специалистов из геологических производственных организаций, академических, учебных и отраслевых институтов России, Узбекистана, Украины и Казахстана. Было заслушано 28 докладов по трем направлениям:

научно-методические основы и практика рудноформационного анализа;

ряды и сочетания рудных формаций;

рудноформационный анализ и прогноз рудоносности.

В докладе Д.И.Горжевского (ЦНИГРИ), открывшем программу заседаний, был дан ретроспективный обзор исследований в области рудноформационного анализа, который как научное направление является достижением отечественной металлогенической школы. При сопоставлении разработок С.С.Смирнова, Ю.А.Билибина, Н.С.Шатского, В.А.Кузнецова, Р.М.Константинова и других исследователей было показано, что рудноформационный анализ создает широкие возможности для теоретической и практической геологии рудных месторождений. Актуальными направлениями рудноформационного анализа на современном этапе остаются взаимоотношения рудных формаций с геологическими формациями и фациями и выделение рядов рудных формаций.

В докладе А.И.Кривцова (ЦНИГРИ) о принципах рудноформационного анализа и проблемах прогноза нетрадиционных месторождений особое внимание было уделено необходимости использования строгих определений базовых понятий рудноформационного анализа. На основе обобщения отечественного опыта металлогенического анализа и прогнозно-металлогенических построений были предложены уточненные определения рудной формации, семейств, ассоциаций, серии и рядов рудных формаций.

Показано, что при прогнозе рудных месторождений нетрадиционных типов необходимо учитывать положение месторождений в металлогенических и рудноформационных рядах, а также выявлять и использовать новые прогнозно-поисковые критерии и признаки, что было продемонстрировано на примере турманилитов. Подчеркнута важность использования моделей рудообразующих систем для прогнозных построений,

особенно — элизионно-катагенетической, приложимой к широкому кругу седиментационных обстановок.

Положение крупных месторождений в рядах рудных формаций было рассмотрено в докладе А.В.Сидорова и И.Н.Томсона (ИГЕМ). Такие месторождения выделяются в базовые рудные формации, с которыми ассоциируют небольшие, в основном жильные месторождения-сателлиты, принадлежащие к другим формациям. Авторы полагают, что месторождения-сателлиты могут формироваться за счет регенерации и перераспределения рудного вещества базовых рудных формаций.

Дискуссионные аспекты выделения базовых рудных формаций анализировались в докладе А.Г.Жабина и Е.И.Филатова (ИМГРЭ).

Е.И.Филатов и Е.П.Ширай (ИМГРЭ, ЦНИГРИ) на базе сравнения изотопно-геохимических характеристик энзиматических (Урал) и энсалических (Алтай) рудоносных геологических формаций, показали зависимость состава руд от состава рудоносных геологических формаций.

Значительное число докладов было посвящено вопросам рудноформационного анализа и классификации золоторудных месторождений. Н.А.Фогельман (ЦНИГРИ) предложила систематику золоторудных месторождений на основе связи рудно-формационных и геолого-промышленных типов с соответствующими им рудно-энергетическими системами. При этом учитывались геолого-генетические модели месторождений, тектонические обстановки рудообразования и эндогенные режимы. В докладе Н.К.Курбанова, Н.А.Вишневской и В.А.Романова (ЦНИГРИ) главное внимание было уделено проблеме гетерогенности и конвергентности золоторудных месторождений в терригенных толщах в связи с многократной регенерацией рудного вещества. В качестве исходных носителей металла выделяются золотоносные торфяники, золотоносные и платиноносные водорослевые маты. Многообразие месторождений золото-сульфидно-углеродистого формационного типа определяется различными сочетаниями и масштабами развития осадочных, диа-катагенетических и гидротермально-плутоногенно-метаморфогенных руд.

М.М.Константиновым (ЦНИГРИ) были проанализированы подходы к рудноформационному анализу месторождений благородных металлов и построению моделей руд-

дообразующих систем на основе системной схемы: рудноформационный анализ — выявление новых эмпирических закономерностей — построение генетической модели — исследование объекта — выявление новых признаков — включение последних в рудно-формационный анализ. Приложимость подобного подхода была продемонстрирована на примере стратиформных золото-кварцевых и вулканогенных золото-серебряных месторождений.

В.П.Новиковым (ЦНИГРИ) для анализа позиции эпитермальных золото-серебряных месторождений в рудноформационных рядах вулcano-плутонических поясов предложены приемы построения вертикальных и горизонтальных рядов рудных формаций в сопоставлении с этапами магматизма, геологическими формациями, метасоматитами.

В.В.Ширкунов (ГИМР, Украина) при рудноформационном анализе золоторудных месторождений в фанерозойских структурах Украины считает возможным основываться на вещественно-структурных признаках и геолого-генетических моделях с учетом параметров рудообразующих процессов.

В докладе А.Д.Джураева (ИМР, Узбекистан) были приведены примеры использования рудноформационного анализа для локального прогноза скрытых золоторудных месторождений в областях позднепалеозойского вулканизма западного Тянь-Шаня. Автором на основе минералого-геохимических признаков выделены золотая, золото-серебряная и золото-теллуровая формации.

Систематика месторождений золото-серебряной формации на базе логико-формационного анализа с использованием ЭВМ была предложена А.Н.Некрасовой, В.Ю.Орешиним и И.А.Чижовой (ЦНИГРИ). На основе банков данных по минералогии золоторудных месторождений и типоморфизму россыпного золота Л.А.Николаевой и С.В.Яблоковой (ЦНИГРИ) построены признаки модели самородного золота, которые могут быть использованы для определения формационной принадлежности месторождений.

Минералого-геохимическим особенностям золоторудных месторождений нового типа (Рябиновое рудное поле, Алдан), связанных с щелочными гранитами, был посвящен доклад В.А.Коваленкера, А.Я.Кочеткова, И.К.Мызенкова и В.А.Наумова (ИГЕМ, ВНИИзарубежгеология).

Главные рудноформационные типы промышленных урановых месторождений и принципы прогнозирования крупных урановых объектов были рассмотрены Г.А.Машковцевым, Я.М.Кисляковым, А.К.Мигутой, И.С.Модниковым и В.Н.Щеточкиным (ВИМС). Эволюционно-генетические модели эндогенных и экзогенно-эпигенетических урановых месторождений учитывают факторы контроля рудообразо-

вания и используются для прогнозной оценки.

Некоторые доклады были посвящены рудным формациям Урала. Латеральные и вертикальные руды месторождений цветных и черных металлов и их положение в геологической истории Урала, начиная с архея, были рассмотрены Е.С.Контарем (Уралгеолком). Р.И.Лутков, Г.А.Соловьев и И.В.Ведяева (ИМГРЭ) выделили в Уральской провинции иерархический ряд металлогенических объектов и соответствующих им рудоносных геоструктур. Специализация металлогенических поясов и рудных районов определяется группой металлов, суммарные запасы которых в этих структурах максимальны; рудных узлов и полей — рудноформационными и минералого-геохимическими типами месторождений этих металлов.

При сравнительном анализе рядов рудных формаций Урала и Кубы А.Н.Барышев (ЦНИГРИ) показал, что Урал и Большие Антилы обладают значительной общностью по строению и сочетанию структурно-формационных зон, вертикальным и латеральным рядам рудных формаций. Современная геологическая структура Кубы сопоставима с Уралом на рубеже среднего и позднего карбона; на Кубе не проявлены характерные для Урала калиевые граниты с редкометалльным оруденением. Ряд геологических структур и формаций с характерными для Урала рудноформационными типами месторождений (Платиноносный пояс, Магнитогорский прогиб, Валерьяновский пояс) в Карибской провинции находится вне островной части.

Строение рудных фаций колчеданных месторождений Урала проанализировано С.Г.Тесалиной (Институт минералогии УрО РАН), которая выделила гидротермально-осадочную, гидротермально-метасоматическую, обломочную (кластогенную) и гипергенную (оксидную) фации руд. Проанализированы этапы формирования сульфидных залежей, а также процессы субмаринного гипергенеза.

А.П.Лихачевым, А.Д.Кириковым, В.И.Вегановым и М.М.Константиновым (ЦНИГРИ) доложены первые результаты изучения изотопного отношения железа, никеля и меди в минералах руд и горных пород кимберлитовых трубок Сибири, платино-медно-никелевых месторождений Норильска, Седбери, Стиллутера, Дулута, Бушвельда, золоторудного месторождения Дукат, коматитов и железорудной формации Бивабик (Австралия). Устанавливается закономерный тренд в соотношениях $^{57}\text{Fe}/^{54}\text{Fe}$ — $^{56}\text{Fe}/^{57}\text{Fe}$, возможно, имеющий эволюционную природу, а в соотношениях $^{56}\text{Fe}/^{54}\text{Fe}$ и $^{58}\text{Fe}/^{54}\text{Fe}$ проявляется дифференциация веществ — выделяются оксидно-силикатное, силикатно-сульфидно-оксидное и оксидно-сульфидное поля. Наблюдаемое различие в изотопных от-

ношениях железа может быть обусловлено разной глубиной его источников.

В докладе Е.С.Заскинда, О.М.Конкиной, В.И.Кочнева-Первухова и Г.В.Земсковой (ЦНИГРИ) рассмотрены рудноформационные типы руд МПГ в мафит-ультрамафитовых комплексах. Концентрации МПГ характерны для сульфидной, оксидной и оксидно-сульфидной рудных формаций. Внутри этих групп выделены 12 платинометалльных рудных формаций с учетом состава оруденения с набором соответствующих МПГ и принадлежности рудоносного комплекса к определенной магматической формации.

Платиноносности черных сланцев был посвящен доклад Н.П.Ермолаева, Н.Г.Горячина, В.А.Чененова и В.А.Хорошилова (ИЛ РАН). Авторы показали, что формы нахождения платины и палладия могут служить критериями оценки промышленной рудоносности.

В.С.Кудрин, В.В.Архангельская, Е.М.Эпштейн (ВИМС) эндогенные месторождения литофильных редких металлов (Li, Rb, Cs, Be, Ta, Nb) разделили на рудные формации на основе ассоциации металлов и вмещающей среды (силикатной, карбонатной и т.д.). Конвергентными считаются сходные по составу рудные формации, связанные с различными рудогенерирующими геологическими формациями.

Рудноформационная классификация месторождений олова была рассмотрена А.В.Павловским и Н.К.Маршуковой (ВИМС). Рудные формации выделяются с учетом геохимической ассоциации рудных элементов, геологической позиции и связи с интрузивами. Основные оловорудные формации — редкометалльно- и полиметалльно-оловянные — разделяются на геолого-промышленные типы месторождений. В первой формации — апоскарновые, грейзеновые (надинтрузивные) и жильные, а во второй — силикатные и сульфидные.

Латерально-вертикальные рудноформационные ряды окраинно-континентальных осадочных бассейнов, образованные месторождениями золота, цветных металлов, комплексных молибден-цинк-никелевых с платиноидами руд, железа, марганца, ванадия и некоторых других металлов и неметаллов выделены В.Д.Конкиным и Г.В.Ручкиным (ЦНИГРИ). Строение рядов и их выдержанность зависят от режимов развития бассейнов, что выражается в распределении рудоносных геологических формаций.

Ряды и сочетания рудных формаций палеозойских медно-порфировых провинций охарактеризованы Ю.К.Кудрявцевым (ИМГРЭ). Наиболее полный ряд близких по возрасту рудных формаций герцинской Джунгаро-Балхашской провинции от внутренних ее зон к внешним можно выразить: скарновая Mo—Co—Bi—Au—Cu , ассоции-

рующая с $\text{Au—сульфидной (Au—Co)}$ и боросиликатной; $\text{Au—сульфидно-кварцевая}$ и Au-кварцевая ; Cu- и ранняя Mo-порфировые ; Mo—Cu-порфировая и Au—Ag ; скарновая Cu—Zn—Pb ; скарновая Cu—Mo и поздняя Mo-порфировая ; $(\text{Mo})—\text{Zn—Co—Ni—Cu}$ с платиноидами.

О.З.Алиева и А.В.Коплус (ВИМС) в формировании флюоритовых месторождений Алтае-Саянской складчатой области выделили два этапа. Первому, подготовительному, отвечает предварительное концентрирование фтора в породах шельфовой кремнисто-карбонатной фосфоритоносной формации; ко второму этапу, связанному с погружением и метаморфизмом отложений, относится формирование фтороносных термальных вод и последующее отложение из них франколита.

В.Г.Боголепов (ТулНИГП) попытался увязать руды и околорудные метасоматиты в единые руднометасоматические формации на основе энергетики рудообразующих процессов.

В дискуссии, завершившей симпозиум, отмечалось, что расхождения в классификационных и прогнозно-металлогенических построениях на основе рудноформационного анализа в значительной степени определяются несовершенством терминологической и понятийной баз, в частности, недостаточно строгим использованием атрибутики определения рудной формации, соответствующими преувеличениями отдельных ее признаков, использованием терминов неоднозначного содержания и толкования. Это также касается и производных терминов от базового понятия «рудная формация».

Для формирования устойчивой понятийной базы весьма важен выход в свет давно подготовленного во ВСЕГЕИ «Металлогенического словаря». Последний мог бы стать основой для создания «Металлогенического кодекса России», подобного по назначению уже существующему «Стратиграфическому кодексу».

Участники симпозиума отметили, что методология рудноформационного анализа, являющаяся одним из выдающихся достижений отечественной металлогенической науки, обеспечивает эффективное решение комплексов прогнозно-металлогенических задач как в теоретическом, так и прикладном плане. Весьма актуально использование рудноформационного анализа для решения задач ГГК-500 и ГГК-200. Соответствующие работы по геологическому картографированию должны логически завершаться прогнозно-металлогеническими картами с оценкой прогнозных ресурсов. Подобные исследования необходимо выделить в самостоятельную стадию либо подстадию регионально-геологического этапа ГРР. Ими должны быть охвачены и ранее снятые в масштабе 1:200 000 площади. Это позволит создать систему ретроспективного анализа

прогнозных ресурсов, их текущей и периодической оценки, а также новый фонд перспективных площадей для последующего поискового освоения на лицензионных основах.

Решение, принятое Оргкомитетом симпозиума о публикации докладов (как заявленных, так и заслушанных) в отраслевых журналах, несомненно будет способствовать развитию и расширению применения рудноформационного анализа.

Вместе с тем, в ряде выступлений отмечались целесообразность и необходимость обсуждения в отраслевых периодических изданиях базовых терминов и понятий рудноформационного анализа. Начальной основой такого рода обсуждений и дискуссий могли бы стать следующие определения базовых понятий.

Рудная формация (РФ) — группа месторождений и(или) рудопроявлений (МР), однотипных по элементному и минеральному составу руд (СР) и метасоматитов (СМ) и обстановкам нахождения (ОН), которые выражаются в устойчивых ассоциациях МР с определенными геологическими формациями (сочетаниями ГФ) и структурными условиями рудонакопления (СУ).

Семейство рудных формаций (СРФ) — группа месторождений и(или) рудопроявлений близких элементного и минерального составов, ассоциирующих с родственными по происхождению, но различными по составу геологическими формациями (сочетаниями ГФ).

Ассоциация рудных формаций (АРФ) или рудноформационных типов месторождений — группа различных по элементному и минеральному составу месторождений и(или) рудопроявлений, находящихся в пространственной (и генетической?) связи с одной и той же геологической формацией.

Ряд рудных формаций (РРФ) — металлогенический ряд — группа рудных формаций, принадлежащих к единому тектоно-магматическому циклу (ряду тектонически сопряженных ГФ) и находящихся в определенной пространственно-временной (латеральной, вертикальной, латерально-вертикальной) последовательности.

РРФ щитов, чехлов платформ, островных дуг, ВПП.

Серия рудных формаций (СРРФ) — металлогеническая серия — группа рядов рудных формаций, принадлежащих к двум и более тектоно-магматическим циклам, проявленным в пределах одной и той же геотектонической (металлогенической) провинции.

СРРФ чехлов платформ + активизация, основания ВПП и самих ВПП.

Пространственно-временные (латерально-вертикальные) ряды рудноформационных типов месторождений и рудных тел — группы месторождений и рудных тел, находящихся в пространственно-временной общности с рудно-магматическими (рудообразующими) системами единой формационной принадлежности.

70-летие Алексея Дмитриевича Щеглова

28 декабря 1996 г. исполнилось 70 лет Алексею Дмитриевичу Щеглову, директору ВСЕГЕИ, академику Российской академии наук, лауреату Государственной премии.

А.Д.Щеглов принадлежит к числу выдающихся исследователей геологии рудных месторождений, региональной и общей металлогении. Его научные труды и практическая деятельность широко известны в нашей стране и за рубежом. Они заложили основы ряда новых научных направлений в геологии и способствовали обеспечению приоритета советской науки. А.Д.Щегловым исследованы закономерности размещения и генезис рудных месторождений областей тектоно-магматической активизации, рифтовых зон и срединных массивов, разработаны теоретические проблемы нелинейной металлогении в связи с глубинным строением Земли, а также решены многие практические задачи прогнозно-поисковых работ в стране.

А.Д.Щеглов родился в Ленинграде. После окончания Ленинградского Горного института в 1949 г. он работал в Восточно-Сибир-

ской экспедиции АН СССР под руководством Ю.А.Билибина, учился в аспирантуре Академии наук и в 1953 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию по металлогении вольфрамовых месторождений Восточного Забайкалья. С 1953 по 1970 г. он работал во ВСЕГЕИ, где прошел путь от старшего научного сотрудника и начальника Забайкальской экспедиции до директора института, доктора геолого-минералогических наук, профессора.

С 1971 по 1979 г. А.Д.Щеглов стал заместителем Министра геологии СССР. Под его руководством успешно решались многие народнохозяйственные проблемы развития минерально-сырьевой базы страны, проводились эффективные мероприятия по организации геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые. С 1979 по 1986 г. он был одним из руководителей Дальневосточного научного центра АН СССР и директором Дальневосточного Геологического института, а затем главным ученым секретарем Ленинградского научного центра Ака-



демии наук. С 1987 г. он вновь директор ВСЕГЕИ.

А.Д.Щеглов автор более 500 научных трудов, среди которых выделяются фундаментальные публикации по проблемам общей и региональной металлогении, геологии и прогнозу месторождений в областях активизации и рифтогенеза, изучению вольфрамовых и флюоритовых месторождений, а также сложных осадочно-гидротермальных месторождений золота и редких металлов. К их числу относятся: «Металлогения областей автономной активизации», «Металло-

гения срединных массивов», «Основы металлогенического анализа», «Нелинейная металлогения и глубины Земли», «Основные проблемы современной металлогении. Вопросы теории и практики» и др.

За цикл монографий по региональной металлогении А.Д.Щеглов удостоен звания Лауреата Государственной премии СССР. Многие из его трудов переведены на иностранные языки.

Международным признанием научной деятельности А.Д.Щеглова явилось также его избрание в 1980 г. на XXVI сессии МГК в Париже президентом Международной ассоциации по генезису рудных месторождений. Он награжден многими отечественными орденами и наградами геологических служб зарубежных стран.

Характерной чертой научного творчества А.Д.Щеглова является сочетание глубины разработки научных проблем с решением практических вопросов, связанных с оценкой рудных месторождений и рудоносных территорий. Научные труды А.Д.Щеглова и его большая научно-организационная деятельность, всегда направленные на решение важнейших теоретических и практических вопросов, выдвинули его в число ведущих ученых-геологов страны.

На протяжении многих лет А.Д.Щеглов тесно связан с журналом «Советская геология» — «Отечественная геология», где активно публикует свои научные статьи и является заместителем главного редактора журнала.

В дни юбилея, мы желаем А.Д.Щеглову новых творческих успехов и открытий, крепкого здоровья но многие годы.

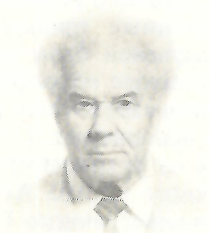
*Коллегия Министерства
природных ресурсов РФ
Ученый Совет ЦНИГРИ
Редколлегия журнала*

75-летие Виктора Парфентьевича Федорчука

21 декабря 1996 г. исполнилось 75 лет Виктору Парфентьевичу Федорчуку — доктору геолого-минералогических наук, профессору, Заслуженному работнику геологической службы Киргизской ССР, Почетному

разведчику недр, академику Академии естественных наук РФ и Международной Академии минеральных ресурсов, почетному академику Академии естественных наук Республики Узбекистан, почетному профессору Чанчуньского университета, члену Географического общества США.

С 9 мая 1941 г. и по сентябрь 1959 г. В.П.Федорчук работал непосредственно на производстве в системе треста Средазцветметразведка; на его счету 11 месторождений, переданных для промышленного освоения. Затем работа в научно-исследовательских институтах Министерства геологии СССР: САИГИМСе (1958—1969), ИМГРЭ (1969—1976), ВИЭМСе (с 1976 г. по настоящее время). Все эти годы он не порывал связей с производством: являясь куратором



Мингео СССР, осуществил экспертизу более 100 месторождений в различных районах СССР и за рубежом — в КНР, Алжире, Болгарии, Вьетнаме и др. Накопленный им опыт был обобщен в 400 публикациях, в т.ч. 12 монографиях. Главное научное направление его деятельности — совершенствование методики прогнозирования, поисков, разведки и геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых на всех стадиях геологоразведочного процесса — от проектирования до промышленной отработки. В рамках этого направления В.П.Федорчук с коллегами (под его руководством более 80 специалистов подготовили кандидатские и более 10 — докторские диссертации) осуществил обширный цикл исследований, включавший расшифровку генезиса отдельных месторождений, преимущественно телетермальных, выявление региональных закономерностей их размещения (металлогенические особенности) и геологоструктурных и других условий формирования, определение прогнозных критериев (вертикальный размах рудоотложения, его многоярусность, проникающая способность рудообразующих флюидов) и поисковых признаков оруденения (В.П.Федорчук — соавтор открытия в этой области), разработку методики экспертной геолого-экономической оценки месторождений и др. В.П.Федорчук — активный участник многих меж-

дународных форумов, член ряда ученых советов и ответственных комиссий.

Большое внимание В.П.Федорчук уделяет геолого-информационной деятельности: он состоит членом редакционных коллегий ряда журналов и сотрудничает с ВИНТИ РАН (за последние 35 лет им опубликовано более 10 тыс. рефератов). В августе 1996 г. В.П.Федорчук участвовал в XXX юбилейной сессии Международного геологического конгресса в Пекине. В дни сессии, принимали участие почти 6000 делегатов из разных стран мира, В.П.Федорчук в числе 4 иностранных ученых был избран Китайской академией наук своим почетным членом. В течение многих лет участвовал в работе редакционной коллегии журнала «Отечественная геология». Особо следует отметить публикации В.П.Федорчука по Китаю, знакомящие наших читателей с достижениями геологической службы этой страны. Геологи — участники Великой Отечественной войны и труженники тыла — благодарны В.П.Федорчуку за организацию публикаций, отражающих их вклад в общее дело победы над фашистским агрессором.

Желаем Виктору Парфентьевичу Федорчуку здоровья и дальнейших творческих успехов.

*Ученые советы ВИЭМС,
ИМГРЭ, САИГИМС
Редколлегия журнала*

75-летие Александра Ивановича Жамойды



Александр Иванович Жамойда 5 декабря 1996 г. встречает свое 75-летие. А.И.Жамойда — видный исследователь в области стратиграфии, палеонтологии, региональной геологии и геологической картографии, доктор геолого-минералогических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук.

В годы Великой Отечественной войны А.И.Жамойда прошел нелегкий фронтový путь по территории Украины, России, Польши и Германии. По окончании войны поступил на геологоразведочный факультет Ленинградского горного института, который окончил в 1952 г. Еще будучи студентом, с 1950 г. начал работать во ВСЕГЕИ и под руководством Н.А.Белявского и С.А.Музылева участвовал в геолого-съёмочных работах различного масштаба на Востоке России.

Окончив аспирантуру при кафедре палеонтологии ЛГИ, А.И.Жамойда защитил кандидатскую диссертацию, и в 1957 г. был избран на должность заведующего Лабораторией микрофауны ВСЕГЕИ.

С 1960 по 1962 г. А.И.Жамойда работал за рубежом, принимал участие в составлении первой геологической карты Северного Вьетнама масштаба 1:500 000. В 1962 г. был

утвержден в звании старшего научного сотрудника и возглавил отдел стратиграфии и палеонтологии — одно из ведущих подразделений ВСЕГЕИ. С 1963 г. — член Ученого Совета ВСЕГЕИ. В 1969 г. защитил докторскую диссертацию и назначен заместителем директора института по научной работе, а с 1970 г. стал директором ВСЕГЕИ и занимал этот пост на протяжении 17 лет.

В 1976 г. А.И.Жамойда был утвержден в ученом звании профессора, в 1987 г. избран в члены-корреспонденты Академии наук СССР и возглавил научный сектор, на который возложены задачи организации деятельности Межведомственного стратиграфического комитета (МСК). С 1989 г. и поныне — председатель МСК.

Организовав в 1965 г. в составе Межведомственного стратиграфического комитета Комиссию по стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуре, А.И.Жамойда разработал ряд важных теоретических положений стратиграфии: понятие о комплексности обоснования стратон, принципы унификации терминологии и построения стратиграфической номенклатуры, представления о соотношениях стратиграфических и латеральных границ, роли географического критерия и др. Это позволило ему возглавить создание первого Стратиграфического кодекса СССР (1977), регламентирующего правила подготовки стратиграфической информации с учетом обеспечения требований геологической съемки. В 1992 г. была издана новая, пересмотренная и усовершенствованная редакция Кодекса.

А.И.Жамойда является представителем геологической службы страны в Международной подкомиссии по стратиграфической классификации, на протяжении ряда лет был членом Научного комитета «Стратиграфия» Международной программы геологической корреляции (МППГК) и членом Советского комитета по МППГК.

С 1966 г. А.И.Жамойда — вице-президент Палеонтологического общества; неизменно поддерживает практику проведения ежегодных сессий этой научной организации. Будучи одним из первых исследователей мезозойских радиолярий, он возглавляет подкомиссию по радиоляриям Научного проблемного совета при Палеонтологическом институте Российской академии наук.

Своими исследованиями А.И.Жамойда внес серьезный вклад в изучение мезозойских вулканогенно-кремнистых образований Дальнего Востока, Сахалина, Корякского нагорья и триасовых отложений ряда регионов страны. С 1974 г. в качестве председателя комиссии МСК по триасовой системе он организовал разработку общей шкалы триаса для территории СССР, которая в настоящее время официально принята в нашей стране («Общая шкала триасовой системы», 1984). Геологами признана книга

«Практическая стратиграфия» (1984), инициатором создания и одним из ведущих авторов которой является А.И.Жамойда.

По линии МСК А.И.Жамойда подготовил и провел ряд межведомственных стратиграфических совещаний в различных регионах, сыгравших большую роль в повышении качества геолого-съемочных работ; на протяжении многих лет курировал соответствующие научно-исследовательские разработки в организациях Министерства геологии СССР.

Большой опыт геолого-съемочных и картографических работ выдвинул А.И.Жамойду в ряд ведущих специалистов по региональной геологии. Он является главным редактором Стратиграфического словаря СССР, был редактором тома «Стратиграфия» обобщающей монографии «Геологическое строение СССР» (1968), заместителем главного редактора Геологической карты СССР масштаба 1:2 500 000 (4-е издание) и многотомных трудов «Стратиграфия СССР» и «Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых», входил в состав редколлегий Геологического словаря, Геологической карты Евразии и Геологической карты СССР масштаба 1:1 000 000 (новая серия), был редактором-консультантом Горной энциклопедии по стратиграфии и региональной геологии; является членом научно-редакционного совета по геологическим картам Роскомнедра. С 1978 г. А.И.Жамойда — вице-президент международной комиссии по геологической карте мира.

В 1971 г. А.И.Жамойда был включен в состав Национального Комитета геологов СССР и неоднократно представлял геологическую службу страны на сессиях Международного геологического конгресса и научных совещаниях в Австралии, Австрии, Канаде, Франции, Югославии и странах Восточной Европы.

Широкую научную деятельность А.И.Жамойда постоянно сочетает с большой организационной работой. В 1970—1987 гг. он был председателем Ученого совета ВСЕГЕИ, председателем Совета руководителей ленинградских геологических организаций, заместителем председателя Научного совета по геологии и полезным ископаемым Ленинградского научного центра АН СССР, заместителем главного редактора журнала «Советская геология», депутатом Василеостровского совета народных депутатов Ленинграда, членом президиума Ленинградского отделения Общества советско-кубинской дружбы. В настоящее время является заместителем главного редактора журнала «Региональная геология и металлогения», членом редколлегий журналов «Стратиграфия. Геологическая корреляция» и «Отечественная геология». При этом А.И.Жамойда постоянно ведет работу по подготовке аспирантов и соискателей, является председате-

лем действующего при ВСЕГЕИ специализированного совета ВАК по присуждению докторских степеней, членом специализированных советов Санкт-Петербургского государственного университета и Горного института.

О воинском пути А.И.Жамойды свидетельствуют медаль «За боевые заслуги», орден Отечественной войны II степени и Почетный знак Советского Комитета ветеранов войны; трудовые заслуги отмечены орденами Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», многими медалями и орденом Труда 2-й степени Социалистической республики Вьетнам. В 1982 г. ему присвоено звание «Заслуженный деятель науки РСФСР».

Многочисленные работы А.И.Жамойды в

области стратиграфии, палеонтологии, геологической картографии, региональной геологии, организации стратиграфической службы и истории геологических наук, ряд из которых издан за рубежом, высоко оценены в научном мире.

Талантливый ученый и организатор исследований, А.И.Жамойда отмечает свое 75-летие в расцвете научных замыслов и жизненной энергии. Сердечно поздравляем Александра Ивановича со знаменательной датой и желаем ему крепкого здоровья и новых творческих успехов.

*Коллегия Министерства
природных ресурсов РФ
Ученый совет ВСЕГЕИ
Редколлегия журнала*

80-летие Николая Петровича Михайлова



19 декабря 1996 г. исполнилось 80 лет Николаю Петровичу Михайлову — главному научному сотруднику ВСЕГЕИ, доктору геолого-минералогических наук, Заслуженному деятелю науки Российской Федерации, Почетному разведчику недр.

Н.П.Михайлов родился в Санкт-Петербурге в 1916 г. По окончании Ленинградского государственного университета в 1939 г. по специальности петрография он всю свою дальнейшую жизнь тесно связал с геологией, с решением ее сложных проблем. Н.П.Михайлов является авторитетным петрографом, одним из крупнейших специалистов в области петрологии и полезных ископаемых формации ультраосновных и основных пород, ведущим ученым по вопросам классификации и номенклатуры магматических горных пород и методике формационного анализа. Многие годы его научной деятельности связаны с изучением геологии и полезных ископаемых Казахстана и Средней Азии. Именно в этих регионах родились его творческие замыслы, получены интерес-

нейшие научные и практические результаты исследований. Широко известны его монографические труды (обобщения) по петрологии комплексов ультраосновных и основных пород, региональному формационному и металлогеническому анализу Чингиз-Тарбагатайской складчатой системы, закономерностям размещения рудных месторождений Центрального и Восточного Казахстана и др. Под руководством Н.П.Михайлова составлена и опубликована Металлогеническая карта Казахстанской складчатой области м-ба 1:1 500 000, внесшая существенный вклад в расширение минерально-сырьевой базы региона. Он редактор многих геологических и специализированных карт и монографий, первооткрыватель двух промышленных месторождений. Особо следует отметить изданный под его редакцией в 1995 г. «Петрографический кодекс», регламентирующий свод правил и рекомендаций в области петрографии магматических и метаморфических пород при производстве геологических работ и составлении карт.

В Кодексе воплотился весь богатый опыт петрографа, накопленный Н.П.Михайловым за годы успешных полевых и тематических исследований и активной деятельности как председателя Терминологической комиссии МПК, постоянного члена Международной комиссии по систематике изверженных пород МСГН и других организаций.

Научные труды и деятельность Н.П.Михайлова широко известны за рубежом, чему, несомненно, способствует стиль его общения с коллегами других стран: работая в Казахстане он свободно объяснялся на казахском языке; выполняя важные задания в Марокко, Франции, Швейцарии — на французском или английском. Однако в жизни он истинно русский человек, оптимист, об-

ладает высоким чувством долга и ответственности за порученное дело. Н.П.Михайлов награжден орденом «Дружбы народов».

Николай Петрович свое 80-летие встречает в расцвете творческих сил. От всей души

желаем ему крепкого здоровья на многие годы.

Ученый совет ВСЕГЕИ
Редколлегия журнала

Список статей, опубликованных в журнале «Отечественная геология» в 1996 г.

Официальные документы

О системе федеральных органов исполнительной власти. № 12. С. 3.

О структуре федеральных органов исполнительной власти. № 12. С. 4.

Постановление Правительства Российской Федерации от 19 сентября 1996 г. № 1120 г. Москва. № 12. С. 7.

Организация, управление, экономика, недропользование

Ахманов Г.Г., Васильев Н.Г. К методике изучения и оценки техногенных месторождений. № 10. С. 3.

В Коллегии Комитета Российской Федерации по геологии и использованию недр. № 3. С. 3.

Денцкевич И.А., Кирсанов М.В., Постоев П.И., Карнаухов С.М., Яхимович Г.Д. Опыт планирования лицензионной деятельности на право пользования недрами на период до 2005 года. № 6. С. 17.

Зайченко В.Ю. Геологические информационные ресурсы — понятия и определения. № 7. С. 3.

Издательско-информационная деятельность Роскомнедра. № 3. С. 10.

Исаев Е.Н. Акционерное общество открытого типа на базе Всероссийского научно-исследовательского института — АО «ВНИИЗарубежгеология». № 2. С. 3.

Кирсанов М.В. Концепция развития нефтегазодобывающей промышленности Оренбургской области до 2010 года. № 6. С. 3.

Коврижкин В.С. Ресурсы углеводородного сырья и перспективы поисков месторождений нефти и газа в Оренбургской области. № 6. С. 7.

Лапо А.В., Вдовец М.С. Проблема сохранения геологического наследия России. № 9. С. 6.

Мирлин Г.А. К истории геологических служб СНГ. № 8. С. 8.

Потапенко Б.П. Минерально-сырьевая база — твердые полезные ископаемые Оренбургской области и перспективы ее развития. № 6. С. 12.

Соколов Б.А., Трофимов В.Т., Грабчак Л.Г. Геологическое образование в жизни современного общества. № 9. С. 3.

Трофимов В.Т. Традиции и новации современного высшего геологического образования в России. № 8. С. 3.

Топливо-энергетическое сырье

Высоцкий В.И., Исаев Е.Н., Клецев К.А., Милетенко Н.В., Наместников Ю.Г., Федоров Д.Л. Нефтегазовый потенциал осадочных бассейнов мира. № 2. С. 6.

Кайдалов В.И., Денцкевич И.А., Яхимович Г.Д. Обоснование направлений геологоразведочных работ на нефть и газ на базе изучения этапов геотектонического развития территории. № 6. С. 27.

Наместников Ю.Г., Высоцкий В.И. Особенности геодинамического развития и нефтегазоносности материков Гондваны. № 2. С. 14.

Соколов А.Г. Некоторые закономерности изменения скоростей продольных волн в тектонических зонах. № 6. С. 39.

Фомина Г.В. Перспективы нефтеносности отложений эйфельского яруса на территории Оренбургской области. № 6. С. 34.

Яхимович Н.Н., Денцкевич И.А., Кутеев Ю.М. Основные направления, перспективы и задачи геологоразведочных работ на нефть и газ в Оренбургской области. № 6. С. 21.

Энергетические минерально-сырьевые ресурсы

Баранов В.К., Галимов А.Г. Литологические критерии нефтеносности верхнедевонских отложений юга Оренбургской области. № 7. С. 11.

Жуков И.М., Яхимович Н.Н. Концентрические (кольцевые) дислокации и поиски нефти и газа. № 7. С. 20.

Пантелеев А.С., Малиновский И.Н., Гришин Е.С. Методика оценки активных запасов водонефтяных зон. № 7. С. 20.

Соколов А.Г. Способ оценки структур раннекаменноугольного возраста. № 7. С. 17.

Металлогения и минералогия

Кривцов А.И. Распределение масс и содержаний металлов в гидротермальных рудообразующих системах. № 8. С. 13.

Рудное и нерудное минеральное сырье

Абрамович В.В., Лядский П.В., Шмельков Н.Т., Яковлев В.И. Гипергенные промышленные концентрации редкоземельных элементов в пределах Кваркенской структурно-формационной зоны. № 6. С. 49.

Голышкин Н.И., Бергман И.А., Шапошникова Н.Ю., Ефремов Д.М., Дмитриев Н.А., Медведевский С.Я. Проблемы прогноза и поисков высокопродуктивных объектов железных руд. № 3. С. 19.

Дроздов В.П. Минералогия камнесамоцветного сырья. № 3. С. 32.

Жабин А.Г., Кудрявцев Ю.К., Филатов Е.И., Бескин С.М. Систематика геологических формаций по геохимической специализации для оценки рудоносности. № 1. С. 8.

Кривцов А.И., Чижова И.А., Егорова И.В. Баланс масс и содержаний в магматогенных сульфидно-силикатных рудообразующих системах. № 1. С. 3.

Кудрин В.С., Архангельская В.В., Постников С.А., Эпштейн Е.М. Стратегия и принципы прогнозирования комплексных редкометалльных месторождений. № 3. С. 12.

Курбанов Н.К., Фогельман Н.А. Гетерогенность и конвергентные ряды месторождений золотоносных рудно-энергетических систем. № 1. С. 11.

Левин Л.Э., Развальяев А.В., Ларцев В.С. Строение и рудоносность осадочного чехла поднятия Шатского. № 3. С. 38.

Лисицын А.Е. Уральская бороносная провинция. № 3. С. 25.

Лядский П.В. Рудоносные структуры областей базальт-андезит-риодацитового вулканизма Теренсайского рудного района. № 6. С. 42.

Некрасов Е.М. Главные геолого-структурные типы и особенности крупных эндогенных месторождений золота. № 2. С. 19.

Пискорский Н.П. Особенности финансирования и методики геологоразведочных работ на золото в зарубежных странах. № 2. С. 29.

Сорокин В.М. Зарубежный опыт использования калийно-содержащих бокситов. № 3. С. 30.

Шелагуров В.В. Техногенные месторождения, методы их изучения и оценки. № 2. С. 34.

Рудные и нерудные месторождения

Андреев Г.В., Дамбуева Э.А. Минералого-геохимические особенности Sr карбонатов Халютинского месторождения. № 12. С. 8.

Афанасьев Г.В. Прогнозирование нерудных урановых месторождений в нетрадиционных геологических обстановках Восточного Забайкалья. № 10. С. 7.

Гемп С.Д. Влияние структуры Верхнекамского месторождения калийных солей на его эксплуатацию. № 11. С. 26.

Илупин И.П. Новые данные о хромдиопсиде из кимберлитов Якутии. № 12. С. 15.

Исакович И.З. Минералогические ореолы Воронцовского золоторудного месторождения. № 8. С. 26.

Лихачев А.П. К динамике становления Талнахских рудоносных интрузий и связанных с ними платино-медно-никелевых месторождений. № 8. С. 20.

Лядский П.В., Балдин В.Ф. Оценка перспективности зон рудной минерализации по содержаниям элементов-примесей в пиритах. № 7. С. 34.

Наумов В.А., Фон-дер-Флаасс Г.С. Иноглийская структура — аналог чашеобразных депрессий железорудной Ангарской провинции. № 12. С. 10.

Путинцева Е.В., Иванников В.В., Филиппов Н.Б., Богачев В.А. Благоприятная минерализация и алмазность щелочных комплексов Карело-Кольского региона. № 11. С. 18.

Серокуров Ю.Н., Калмыков В.Д. Кольцевые структуры Земли и алмазность. № 11. С. 10.

Солодов Н.А. Формационные типы редкометалльных карбонатов. № 9. С. 12.

Тарханов А.В., Ветров В.И., Абросимов А.А., Мельник Н.Г. Распределение мировых запасов урана. № 11. С. 3.

Хмелева Н.В., Виноградова О.В., Сысоева С.М., Маорс Л.В. Метод генетического анализа строения россыпей. № 9. С. 18.

Стратиграфия, региональная геология и тектоника

Бухарин А.К., Масленникова И.А., Брежнев В.Д. Зарождение и становление Урало-Тянь-Шаньского палеозойского складчатого пояса. № 8. С. 35.

Гасанов Т.Аб. Геодинамика Гамаратского габбро-пегритового покрова Талышской зоны Малого Кавказа. № 1. С. 21.

Граусман В.В., Рудавская В.А., Васильева Н.И. Стратиграфия верхнего докембрия и нижнего кембрия Оленекского поднятия. № 8. С. 30.

Лаврова Л.Д., Печников В.А., Петрова М.А., Заячковский А.А. Геология Барчинской алмазносной площади. № 12. С. 20.

Лазыко Е.М., Свешников К.И. Формационные комплексы нижнего докембрия как основа для установления эволюции раннедокембрийского магматизма. № 10. С. 35.

Левин Л.Э. Геология, нефтегазоносность и рудоносность осадочного чехла Мирового океана. № 2. С. 42.

Макарова С.П. Литология и фации живецких отложений в северной бортовой зоне Прикаспийской впадины. № 6. С. 55.

Макарова С.П., Яхимович Н.Н. О стратиграфических несогласиях в девонских отложениях в области сочленения Русской плиты, Прикаспийской впадины и Предуральского краевого прогиба. № 7. С. 32.

Маркус М.А. Фундамент Восточного Кавказа. № 1. С. 27.

Федоров Д.Л., Костюченко С.Л., Солодилов Л.Н. Среднерусский авлакоген — тектонический трансфер в системе Прикаспийской и Баренцево-мурской нефтегазоносных впадин. № 2. С. 50.

Яхимович Н.Н. Геодинамика Соль-Илецкого тектонического выступа на юго-востоке Русской платформы. № 7. С. 24.

Яхимович Н.Н. Палеогеографические условия формирования воробьевского и пашийского горизонтов среднего и верхнего девона на юго-востоке Русской платформы. № 6. С. 50.

Литология, петрология, минералогия, геохимия

Акимов А.Г. Уникальный российский ювелирно-поделочный камень чароит. № 9. С. 25.

Баклаев Я.П., Полтавец Ю.А., Плохих Н.А. Прогнозирование новых скарново-магнетитовых месторождений на Южном Урале. № 1. С. 33.

Балдин В.Ф. Литолого-фациальные особенности отложений чернойгорского горизонта эйфельского яруса. № 7. С. 52.

Бескин С.М., Жабин А.Г., Кудрявцев Ю.К., Филатов Е.И. Использование петрохимических и геохимических особенностей гранитоидных формаций при прогнозе редкометалльного оруденения. № 7. С. 39.

Дукардт Ю.А., Борис Е.И. О роли палеорифтовых структур в тектоническом контроле кимберлитового вулканизма Якутской алмазносной провинции. № 10. С. 28.

Жабин А.Г., Кудрявцев Ю.К., Филатов Е.И., Бескин С.М. Использование геохимической специализации вулканитов при прогнозе колчеданных месторождений. № 3. С. 44.

Зиновьев В.Б. Перспективы развития геохимических поисков углеводородов. № 7. С. 48.

Миляев С.А., Чекувадзе В.Б. Ионно-потенциметрические индикаторы рудных месторождений. № 9. С. 41.

Ротанков Ю.С. Мелкомасштабное структурно-геохимическое дешифрирование при поисках месторождений полезных ископаемых. № 3. С. 51.

Саитгалиев Я.Х., Тохтасьев В.С., Шевелев А.И., Бахтин А.И., Хайруллина Г.В., Крутиков В.Ф. Минералого-геохимические критерии прогноза и поисков высококачественных магнетитовых руд. № 10. С. 21.

Саонов А.М., Гринев О.М. Платиноносность щелочно-габброидной формации северо-восточной части Кузнецкого Алатау. № 10. С. 15.

Страхов П.Н., Лысак И.В. О соотношении между пустотами различного генезиса в карбонатных отложениях. № 11. С. 32.

Геофизика и глубинное строение

Бондаренко А.Т., Абрамов В.Ю., Зинчук Н.Н., Пыстин А.Б. Распределение электрических и радиоволновых параметров карбонатных пород в межразломном пространстве. № 11. С. 37.

Горяинов И.Н., Казакова В.Е., Смекалов А.С. Проецирование на поверхность океана выходов подводных гидротерм. № 11. С. 50.

Любалин В.Д. Глубинная структура Латвии, палеодинамический анализ и оценка современной геодинамической обстановки. № 12. С. 27.

Мавричев В.Г., Молодцов И.В., Антонов Ю.Б., Боровский М.Я. Поиски фосфоритов платформенного типа аэрогеофизическими съемками. № 1. С. 39.

Петров Г.В. Магнитный ореол гидротермальной колчеданной системы. № 11. С. 44.

Шлезингер А.Е. Активные и пассивные ограничения осадочных бассейнов. № 10. С. 47.

Гидрогеология и инженерная геология

Вартанян Г.С., Гольдберг В.М. Влияние изменчивости проницаемости глин и напряженного состояния пород на условия закрытости водоносных систем. № 8. С. 43.

Луговая Т.А. Формирование химического состава подземных вод верхней гидродинамической зоны юго-востока Русской плиты. № 7. С. 53.

Пиннекер Е.В., Кустов Ю.И., Калашикова Э.Б., Павлова С.Е. Геохимия минеральных лечебных вод Прибайкалья. № 1. С. 42.

Геоэкология

Григорян С.В., Клубов С.В., Прозоров Л.Л. Концепция хранения токсичных отходов как альтернатива концепции их захоронения. № 2. С. 68.

Клубов С.В. Геоэкология — наука о взаимодействии литосферы и биосферы. № 2. С. 61.

Прозоров Л.Л., Клубов С.В., Исаев Е.Н., Григорян С.В., Солодилов Л.Н. Геоэкологическое обоснование ОВОС при освоении нефтегазовых месторождений. № 2. С. 65.

Черемисина Е.Н., Кочетков М.В., Ларикова О.И. ГИС-технологии при составлении электронных геоэкологических карт. № 11. С. 47.

Наука и поиск

Воскресенская И.Е. Зарисовки к процессу творчества. № 8. С. 47.

Дискуссии

Джанелидзе Т.В., Кекелия С.А., Амбокадзе А.М. Металлогения областей взаимодействия микроконтинентов. № 1. С. 48.

Четвериков Л.И. Поиски, оценка и разведка месторождений полезных ископаемых. № 1. С. 50.

Краткие сообщения

Казакова С.М. Значение разломных зон в карбонатных отложениях для подсчета запасов. № 1. С. 55.

Романовский С.П. К 150-летию со дня рождения академика А.П.Карпинского. № 12. С. 33.

Юсупов Р.Г. Роль и научный вклад К.А.Бабаева в генетическую классификацию эндогенных рудных месторождений. № 12. С. 44.

Рецензии

Жабин А.Г. Самородное золото как живой организм. № 11. С. 56.

Кривцов А.И. Картографические основы анализа геологического развития в нефтегазоносности Сибири. № 7. С. 56.

Островский В.Н. Экология — теория, законы, правила, принципы и гипотезы. № 11. С. 54.

Старицкий Ю.Г. О формационных типах чехла Русской платформы. № 7. С. 57.

Старостин В.И. Система моделей месторождений благородных и цветных металлов в серии атласов. № 9. С. 51.

Хаин В.Е. Геология и минералогия позднеюрско-четвертичного осадочного чехла в океанах и на континентах. № 2. С. 75.

Щеглов А.Д. Атлас по геологии месторождений золота и серебра. № 9. С. 50.

Информация

Булавинцев Д.А. Международное сотрудничество. № 2. С. 73.

Милетенко Н.В. Краткие итоги выставки «Геолого-разведка-95». № 2. С. 74.

Хроника

Рогов В.Ф., Ручкин Г.В. В президиуме Российского геологического общества. № 8. С. 51.

Ручкин Г.В., Донец А.И. Рудноформационный анализ — состояние и перспективы. № 12. С.

Трофимов В.Т., Соколов Б.А., Богословский В.А., Швеиц В.М. Проблемы геологического образования в России. № 9. С. 53.

65-летие Алексея Николаевича Золотова. № 8. С. 53.

К 70-летию Виктора Семеновича Суркова. № 7. С. 60.

70-летие Вилена Андреевича Жарикова. № 10. С. 54.

75-летие Александра Ивановича Жамойды. № 12. С. 51.

75-летие Виктора Парфентьевича Федорчука. № 12. С. 50.

К 80-летию Давида Иосифовича Горжевского. № 7. С. 59.

80-летие Николая Петровича Михайлова. № 12. С. 53.

85-летие Льва Исааковича Красного. № 8. С. 54.

85-летие Василия Александровича Унксова. № 8. С. 56.

К 90-летию Ивана Ивановича Краснова. № 7. С. 57.

90-летие Николая Ивановича Николаева. № 10. С. 53.

Памяти Валентина Михайловича Гольдберга. № 3. С. 56.

Памяти Николая Николаевича Сочеванова. № 9. С. 56.

Памяти Иосифа Львовича Шаманского. № 3. С. 55.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ !

**Реклама вашей организации и вашей продукции
может быть опубликована по льготным расценкам
в журналах:**

- **“Отечественная геология”** - учредители: Министерство природных ресурсов РФ, Российское геологическое общество, Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов
- **“Руды и металлы”** - учредитель Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов. Издаётся при участии Международной Академии минеральных ресурсов, Фонда им. академика В.И.Смирнова.

Подписчики журналов - геологические организации, горнодобывающие предприятия, научно-исследовательские институты, высшие учебные заведения России и зарубежных стран.

Наш адрес: 113545 Москва, Варшавское шоссе, 129Б, ЦНИГРИ.

☎Тел: (095) 315-2847; факс: (095) 313-1818



ПОЛИГРАФИЧЕСКИЕ УСЛУГИ

СКАЦ ЦНИГРИ выполняет комплекс редакционно-издательских и полиграфических работ:

- компьютерные наборы, верстка, макетирование;
- изготовление оригинал-макетов полиграфической продукции;

- тиражирование рекламной информации (листки, проспекты, буклеты) в черно-белом и красочном исполнении;
- печать и переплет малотиражных и периодических изданий.

Работы по заказам геологических организаций и высших учебных заведений выполняются по льготным расценкам.

Наш адрес: 113545 Москва, Варшавское шоссе, 129Б, ЦНИГРИ.

☎Тел: (095) 315-4347; факс: (095) 313-1818; e-mail: tsnigri@vlkuzn.msk.ru

Contents

METALLIC AND NONMETALLIC MINERAL DEPOSITS

<i>Andreyev G.V., Dambuyeva E.A.</i> Mineralogy-geochemical peculiarities of carbonates of the Khalyutinskoye deposit	8
<i>Naumov V.A., Von der Vlaass G.S.</i> The Inogli structure: an analogue of cup-like depressions typical for the Angarskaya iron ore-bearing province	10
<i>Ilupin I.P.</i> New data on chrome-diopside from Yakutian kimberlites	15

STRATIGRAPHY, REGIONAL GEOLOGY AND TECTONICS

<i>Lavrova L.D., Pechnikov V.A., Petrova M.A., Zayachkovsky A.A.</i> Geology of the Barchinskays diamond-bearing area	20
--	----

GEOPHYSICS AND DEPTH STRUCTURE

<i>Lyubalin V.D.</i> Depth structure of Latvia, paleodynamic analysis and estimation of presentday geodynamic situation	27
--	----

BRIEF INFORMATION

<i>Romanovsky S.I.</i> 150th anniversary of the birth of Academician A.P.Karpinsky	33
<i>Yusupov R.G.</i> Role and scientific contribution of works by K.L.Babayev for the genetic classification of endogenic ore deposits	41

CHRONICLE

<i>Ruchkin G.V., Donets A.I.</i> Ore-assemblage-based analysis: state-of-the-art and prospects	46
70th anniversary A.D.Shcheglov	49
75th anniversary V.P.Fedorchuk	50
75th anniversary A.I.Zhamoida	51
80th anniversary N.P.Mikhailov	53
«Otechestvennaya Geologiya» in 1996: List of publications	54