

Рис. 1. Содержание аминокислот в молочном моляре.

При исследовании шлифов эмали и дентина трех молочных зубов (молятров) также установлено их слоистое строение. Различаются зоны разного порядка. Анализы показали, что основой белкового вещества дентина являются глютаминовая кислота, глицин, пролин, аланин, гидроксипролин. Судя по предварительным результатам исследований содержание глицина в молочных молярах может быть весьма различным (рис.1).

Раковины моллюсков, жемчуг состоят из карбонатов кальция. В жемчуге карбонат кальция представлен главным образом арагонитом, а в раковинах - как арагонитом, так и кальцитом. Сочетание слоистости и радиально-лучистой структуры характерно и для жемчуга, и для раковин.

Все аминокислоты, в частности и глицин, могут декарбоксилироваться под действием микробных декарбоксилаз с образованием угольной кислоты и углекислого газа (реакции декарбоксилирования аминокислот не свойственны для высших организмов). Ба-

ланг между их концентрациями зависит от pH среды. При взаимодействии угольной кислоты с ионами кальция образуются карбонаты (кальцит, арагонит, фатерит).

Мы полагаем, что в формировании сферолитов холестерина глицин может играть решающую роль. Образование холестерина может происходить по следующей схеме:

гликохолевая кислота → глицин + холевая кислота

глицин → ацетил CoA → изопренониды → холестерин

В зарождении кристаллов мочевой кислоты основополагающая роль тоже принадлежит глицину. Синтез пуринов связан с метаболизмом глицина, а мочевая кислота образуется при ферментативном распаде пуринов.

Образование щавелевой кислоты возможно также из глицина. Глицин, дезаминируясь в организме, образует глиоксалевую кислоту, которая далее окисляется до щавелевой кислоты.

Известно, что отдельные цепи коллагена образуются в начале в виде

предшественников, называемых α_1 -проколлагеном. По аминокислотному составу они отличаются от коллагена наличием в них цистеина и преобладанием кислых аминокислот. По-видимому, основой α_1 -проколлагена является трипептид глутатион, состоящий из глицина, глутаминовой кислоты и цистеина.

Таким образом, приведенные литературные данные и полученные нами результаты показали, что в биоминеральных образованиях слоистого и сферолито-зонального типов строения преобладает глицин.

Представленная схема (рис.2) наглядно иллюстрирует, что глицин может предшествовать формированию биоминеральных образований, как патогенных, так и физиологически необходимых для организмов. Более того, мы полагаем, что он является также и одним из основных источников биоминералов в живых организмах.

Бестолковый словарь

Барабанщик - работник бани, подрабатывающий в баре.

Баядерка - ядерная боеголовка.

Бездарь - гость без подарка.

Безвинно пострадавший - страдающий от похмелья, когда в доме - ни капли спиртного.

Биооолит - (Фролов В.Т., Литология, 1993г., Кн.2, С.6) - просто очень интересное слово.

Благоверная (ироничное) - жена.

Благоверный (еще более ироничное) - муж.

Бракодел - работник ЗАГСа.

Бульжник - лыжник б/у (бывший в употреблении).

Головоногие - девушки, у которых "ноги из ушей растут" (встречаются также плененогие и брюхоногие).

Мешок - тот, кто вечно всем мешает.

Наложница - ценная бандероль, отправленная наложенным платежом.

Нахлебник - бутербродный сыр.

Подзательник - воротничок.

Потолок - измельчил пробу в ступке.

Слalom (от "слать") - командировка.

Сланец - командированный.

Стременой - стоящий на стреме.

Стремянка - опасное место.

Чертежница - белая горячка.

В.и.о. Даля
К. Коковин

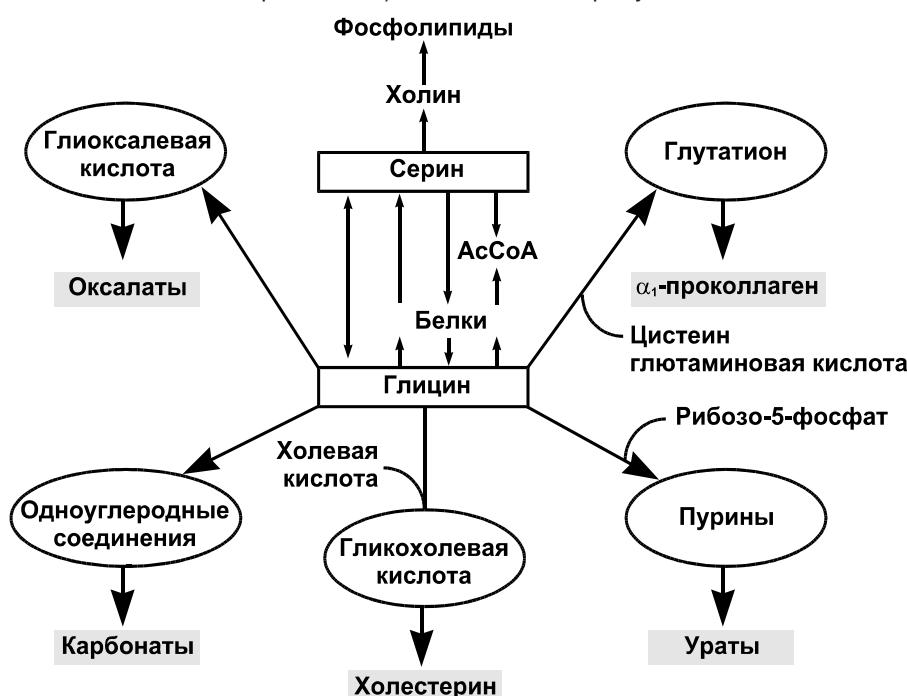


Рис. 2. Схема превращения глицина.



ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗОНАЛЬНОСТИ КРИСТАЛЛОВ КВАРЦА ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА

**K.Г.-М.Н.
B. Ракин**

**K.Г.-М.Н.
C. Кузнецов**

**Аспирант
I. Коданев**

I опытки объяснить так называемую осцилляторную ростовую зональность минералов, когда не известна реальная скорость роста, опираются на два различных предположения:

1. Зональность является следствием процессов самоорганизации системы кристалл-среда при условии, что внешние параметры достаточно стабильны. Кристалл растет в существенно неравновесных условиях, и соответственно скорости роста его граней достаточно высоки и близки к скоростям роста регистрируемым при искусственном синтезе (Чернов, 1980; Sunagawa, 1984).

2. Зональность обусловлена колебаниями внешних параметров - температуры, давления, скорости фильтрации растворов и т.д. Кристалл в этом случае растет в условиях близких к термодинамическому равновесию со средой, поэтому его рост очень замедлен, и все изменения внешних условий отражаются в структуре кристалла (Григорьев и др., 1969; Григорьев, Жабин, 1975).

опытами довольно относительно, а внешние факторы всегда присутствуют, то в картине зональности сложным образом должно сочетаться влияние всех внутренних и внешних факторов на ростовой процесс. Эта точка зрения не противоречит современному подходу к зональности кристаллов с позиций теории динамических систем, открытость которых является необходимым условием их существования. Хотя исследуемые факторы в таком случае будут являться внутренними по отношению к системе, однако можно рассматривать различные иерархически связанные системы, в которых любой внешний фактор оказывается внутренним в рамках более общей системы. Таким образом можно рассмотреть все многообразие причин приводящих в формированию зональности природных кристаллов.

Конечно новые методы не отрицают и не подменяют, а дополняют классический подход к анализу зональной структуры природных кристаллов (Григорьев и др., 1969; Григорьев, Жабин, 1975).

Один из методов, позволяющий определить скрытый порядок во внешне случайных колебаниях некоторого параметра изучаемой системы, это метод Грассбергера - Прокачча (Grassberger, Proccacia, 1983). Он основан на измерении фрактальной размерности фазового портрета "существенного" параметра системы в различных псевдофазовых пространствах. Метод позволяет определить минимальное число независимых параметров динамической системы, если в их колебаниях есть скрытый порядок (детерминированный хаос). Однако это только первый шаг к анализу динамической системы, реальные параметры которой в дальнейшем необходимо установить.

Другой подход в рамках теории динамических систем основан на определении фрактальных свойств так называемого самоаффинного фрактала зональности (Holten et all, 1997). Если устанавливается факт существования динамической системы по наличию фрактальных свойств в сериях данных по эволюции объекта, то на основании измеренного параметра Херста мож-

но сделать вывод о типе взаимосвязей между элементами системы.

Существует еще ряд подходов в рамках теории динамических систем (Мун, 1990; Николис, Пригожин, 1990), однако основным условием развития этих представлений является доказательство существования динамической системы.

Ранее нами было проведено исследование фрагментов зональной структуры кристаллов кварца Приполярного Урала (Ракин и др., 1997). Был использован метод Грассбергера - Прокачча и установлено, что зональность кристаллов кварца представляет собой детерминированный хаос колебаний коэффициента поглощения. В настоящее время проведены более детальные исследования зональности кристаллов кварца по предварительно обработанным денситограммам.

Изучалась зональность пирамид большого и малого ромбоэдров кристаллов кварца месторождения Желанное Приполярного Урала, выявленная гамма-облучением дозой 10^7 рад. Был исследован один кристалл из западной зоны месторождения Желанное (рис. 1, а) и пять кристаллов из восточной зоны (рис. 1, б). Пластиинки толщиной 5 мм, выпиленные вдоль оси третьего порядка были отсканированы на денситометре с разрешением около 10 мкм. Кривые зональности - денситограммы в оцифрованном виде содержали от 750 до 5300 значений поглощения (рис. 2).

Фурье-анализ денситограммы зональности показывает наличие всех пространственных частот в спектре, что отражает хаотичность колебаний параметров процесса.

При построении фазовых портретов зональности были обнаружены, по крайней мере, три типа зон: 1) грубые, ступенчатого вида зоны; 2) редкие отдельные зоны похожие на узкие пики; 3) хаотически распределенные мелкие зоны похожие на шум (рис. 3). Наибольший интерес для нас представлял третий тип зональности. Использование метода Грассбергера - Прокачча к полной денситограмме профиля, содержащей все три типа зон, дает сильно заниженное значение фрактальной размерности фазового портрета (по-

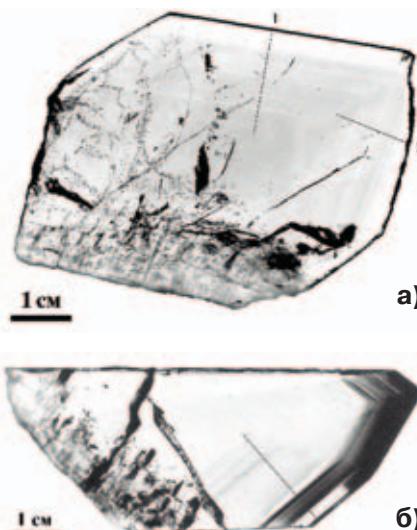


Рис.1. Пластиинки кристаллов кварца из западной (а) и восточной (б) зон месторождения Желанного. Срез параллельно оси третьего порядка. Линиями указаны профили сканирования.

Если принять точку зрения, что оба предположения не являются взаимоисключающими и дополняют друг друга, поскольку отклонение от равновесия

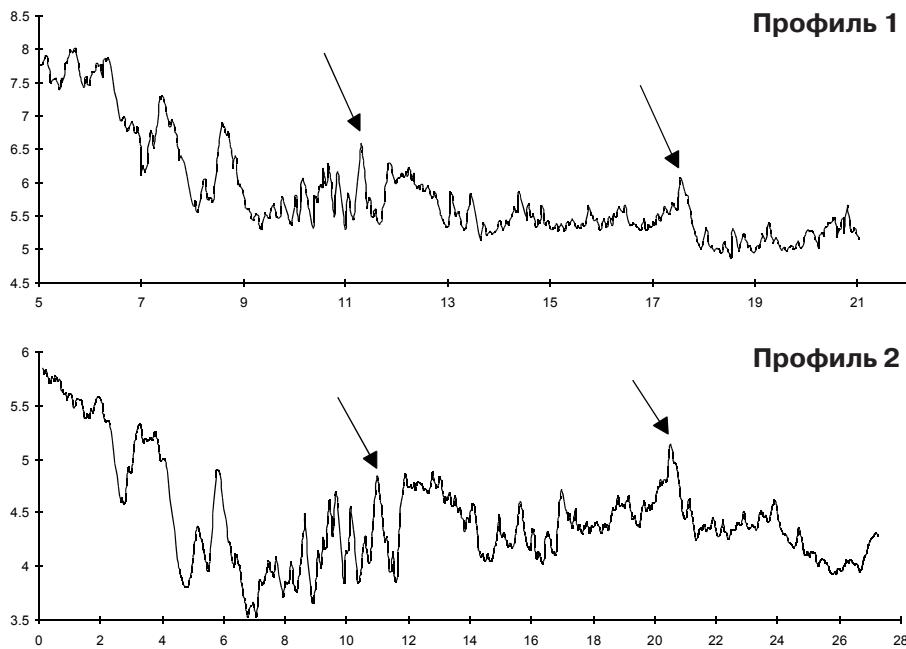


Рис.2. Смежные фрагменты денситограмм кристалла (рис.1.а) вдоль указанных профилей сканирования. 1 - большой ромбоздр, 2 - малый ромбоздр. Стрелками указаны соответствующие зоны на кристалле. По осям отложены относительные единицы длины и поглощения.

рядка 2). По этой причине, авторы работы (Holten et all, 1997) утверждают, что данный метод не годится для анализа зональности кристаллов. Чтобы обойти эти сложности и устранить влияние самой грубой зональности первого типа, предварительно перед расчетами мы использовали процедуру сглаживания денситограммы методом скользящего полинома (Лютюев, 1997). Использовался полином второй степени. Результаты сглаживания оценивались по фазовому портрету и спектру Фурье. Без процедуры сглаживания (рис.3) или при очень большой ширине окна сглаживания фазовый портрет разбивается на несколько групп точек, что свидетельствует о наложении первого типа зональности. Второй тип зональности на фазовом портрете проявляется в виде резких выбросов фазовой траектории параллельно осям (рис.3). При очень малой ширине окна в Фурье-спектре появляется картина биений, что также указывает на неудачное сглаживание. После сглаживания разрозненные группы точек объединяются в одно облако. Выбросы (зоны второго типа) остаются, но они практически не влияют на результат последующих расчетов по методу Грассбергера - Прокачча. Отдельно исследовалась зональность первого этапа роста (до явно наблюдаемой зоны регенерации) и второго этапа (рис.1.б).

Не касаясь особенностей метода расчетов, отметим, что расчет фрактальной размерности портрета зональности в фазовых пространствах различных размерностей (до 20-мерного) проводился с помощью корреля-

ционной функции (Николис, Пригожин, 1990). В результате проведенных сглаживаний и последующих расчетов было установлено, что не все фрагменты зональной структуры кристаллов обнаруживают фрактальные свойства даже после процедуры сглаживания. Кроме того, обнаружено, что процедура сглаживания увеличивает погрешность расчетов, поскольку вносятся дополнительные флуктуации, связанные с вычитанием сглаженной кривой.

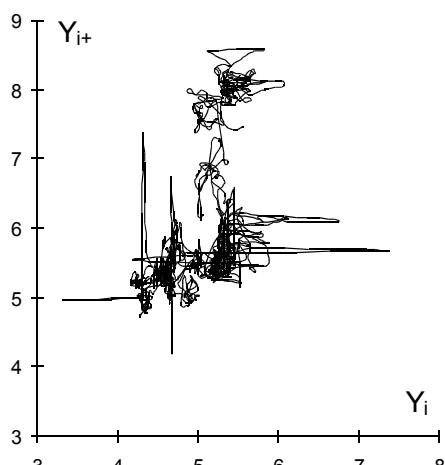


Рис.3. Фазовый портрет денситограммы зональности кристалла (рис.1.а) по профилю 2 в двумерном псевдофазовом пространстве. Величина сдвига D=715 подобрана по условию минимума модуля автокорреляционной функции.

ные с вычитанием сглаженной кривой. Фрактальные размерности портретов зональности исследованных кристаллов разделились на две группы значений: 3.8 ± 0.2 (для 2-го этапа роста) и 5.8 ± 0.8 (для 1-го этапа). Как и ожида-

лось, полученный результат согласуется с предположением, что в процессе развития месторождения была явная остановка роста кристаллов кварца и, вероятно, смена условий роста. Причем второй этап роста, после зоны регенерации, характеризуется более простыми условиями (4 основных параметра динамической системы) по сравнению с первым этапом (6-7 параметров).

На кристалле из западной зоны месторождения не было заметно зоны регенерации. Полученная размерность портрета зональности кристалла (рис.1.а) - 5.3 и 5.8 для малого и большого ромбоздра соответственно, свидетельствует о том, что, вероятно, кристалл вырос во время первого этапа развития месторождения.

Поскольку фрактальные размерности зональности практически совпадают для всех исследованных кристаллов, можно сделать заключение, что физико-химические условия кристаллизации были близки для всех кристаллов месторождения. Причем, на первом этапе состав гидротермального раствора или флюида сильно отличался от состава раствора на втором этапе роста.

К сожалению, однозначного заключения о причине зональности кристаллов кварца на основании полученных результатов сделать нельзя. Однако если принять первую точку зрения, то можно высказать ряд предположений:

1. Зональность первого типа связана с нерегулярным движением гидротермального раствора, поступлением "свежих" порций раствора по системе возникающих и залечивающихся трещин в ходе развития кварцевой жилы.

2. Зональность второго типа связана с флуктуациями давления и локальными флуктуациями состава неоднородной и гетерогенной среды кристаллизации.

3. Исследованная хаотическая зональность (зональность третьего типа) обусловлена самоорганизацией процессов переноса на поверхности кристалла.

Если же принять вторую точку зрения, то все три типа зональности обусловлены иерархически сложной геологической обстановкой региона, принципиально меняющейся между двумя этапами развития месторождения.

Перспектива дальнейших исследований в русле теории динамических систем связана с использованием мультифрактального анализа зональности, который позволит выделить группы факторов приводящих к образованию зональной структуры кристаллов.

Работа выполнялась при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 96-05-66087).



АЛМАЗОНОСНЫЕ "ВИШЕРИТЫ" УРАЛА И ИХ ГОМОЛОГИ: ИНФОРМАЦИЯ К РАЗМЫШЛЕНИЮ

Д.Г.-М.Н.

Б. Мальков

Алмазоносные россыпи Полюдовско-Колчимского поднятия разрабатываются с 1959 г. Добыча ведется драгами из руслового аллювия притоков Вишеры и карьерным способом из продуктивных отложений эрозионно-карстовых депрессий и высоких террас. При небольшом общем объеме добычи алмазов, около 100 тыс. карат в год, и невысоком ($i5 \text{ мг}/\text{м}^3$) их содержании в россыпях - добыча рентабельна благодаря прекрасным ювелирным качествам и высокой, до 600 долларов за карат, стоимости кристаллов.

Полоса алмазоносных россыпей протягивается вдоль западного склона Урала на 250 км - от р. Вишеры на севере до р. Чусовой на юге. Крупнообъемное опробование такатинских песчанитов, проведенное И.Д.Ишковым в 1964 г., доказало их алмазоносность.

Казалось бы, промежуточный девонский коллектор алмазов найден - это такатинская свита эмса, а коренным первоисточником алмазов служили дотакатинские кимберлиты Русской платформы. Между тем ряд уральских исследователей (Степанов, Сычkin, 1993) категорически отвергают алмазоносность такатинских отложений, утверждая, что в действительности И.Д.Ишковым была установлена алмазоносность рыхлых образований карстовых полостей на контакте песчаников такатинской и доломитов колчимской свит. В этих карстовых полостях скапливались обломочный материал и алмазы из размываемых отложений приподнятых эрозионно-карстовых депрессий. В итоге авторы пришли к выводу о существовании на западном склоне Урала прибрежно-морских условий в палеогене и связанных с ними лitorальных древних алмазоносных россыпей, аналогичных современным россыпям Намибии вблизи устья р. Оранжевой. Предполагаемым коренным источником уральских алмазов служили мезозойские кимберлиты Русской платформы в районе Вятского авлакогена (Степанов, Сычkin, 1993).

А.Я.Рыбальченко также предполагает молодые, но уже плейстоценовые вулканические коренные источники алмазов, и расположенные непосред-

ственно на Вишерском Урале вблизи современных и четвертичных россыпей. Таката, как и подстилающие и перекрывающие ее отложения, алмазоносны лишь там, где они пронизаны и инъецированы измененными алмазоносными туффизитами неясной природы - "вишеритами". Их извержения не привели к образованию открытых диатрем и носили характер скрытых эксплозий, которые импрегнировали алмазоносный пирокластический материал в трещиноватые породы кровли, слагающие Красновишерский аллохтон. Где-то на глубине в подводящих трещинных каналах "застряли" вишериты последующей собственно магматической стадии вулканизма.

"Вишеритовый" плейстоценовый (?) вулканизм заполняет вакансию в уже известном гомологическом ряду алмазоносных вулканитов (№16) в его последнем космическом цикле тектогенеза. Этот ряд является стержневым среди установленных нами 16 гомологических рядов алмазоносных вулканитов и соответствует нейтральному состоянию гармонически колеблющейся системы Земля-Луна (Мальков, 1994; Мальков, 1998). Гомологами "вишеритов" оказываются некоторые

кимберлиты Северной Якутии (трубка Поздняя), лампроиты трубки Маджган в Северной Индии, кимберлиты из Андхрапрадеш в Южной Индии (см. таблицу).

Наблюдается очевидное сходство тектонической позиции алмазоносных "вишеритов" Урала и алмазоносных лампроитов Уачиты в Арканзасе. И те, и другие локализованы в тектонических покровах, надвинутых на близлежащие кратоны. Причем алмазоносные вулканиты в обоих случаях оторваны по времени от предшествующих эпох складчатости (аллеганская в Уачите и древнекиммерийская на Урале) примерно на 200-215 млн лет (Мальков, Малышев, 1998).

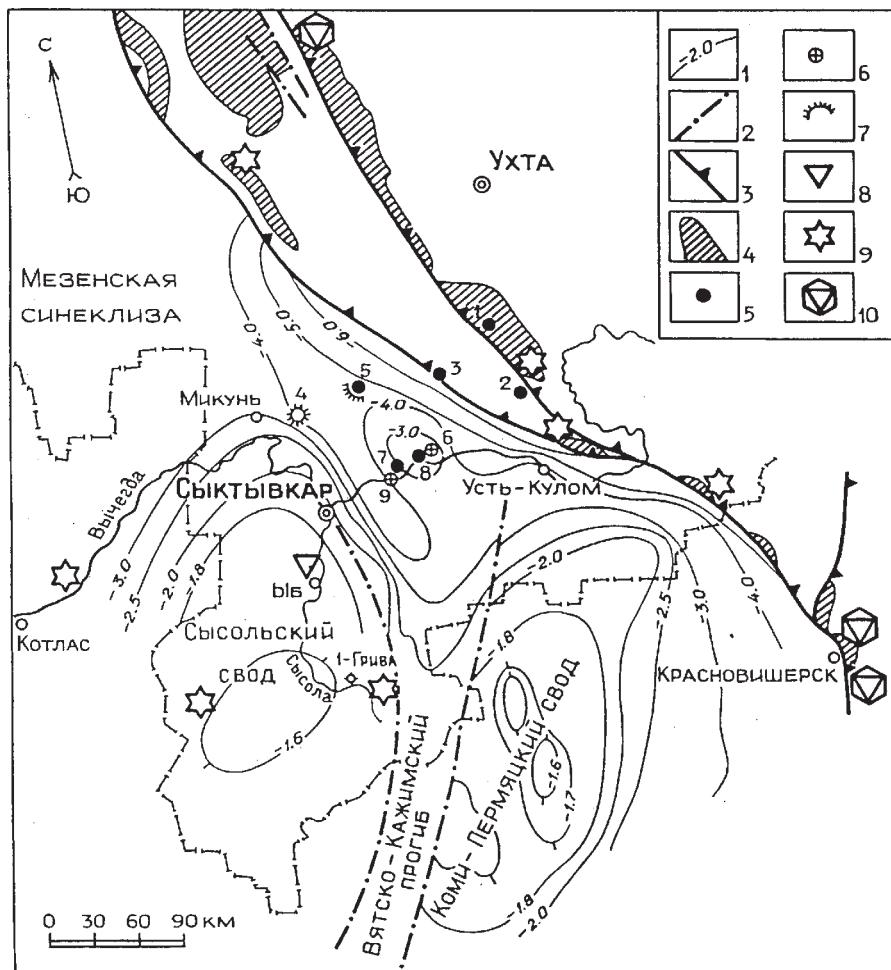
"Вишериты" Урала и лампроиты Уачиты образуют самостоятельные гомологические ряды алмазоносных вулканитов - №16 и №8, сдвинутые по отношению другу к другу по времени ровно на полпериода КЦТ (т.е. 107,5 млн лет), а по фазе на половину цикла, и обнимающие в общей сложности восемь последних космических циклов тектогенеза (КЦТ) вплоть до рубежа 1600 млн лет назад (см. таблицу). Эти ряды располагаются на осевой линии синусоиды гармонических колебаний

Гомологические ряды "вишеритов" Урала (№ 16) и лампроитов Уачиты (№ 8)

Возраст, млн лет	Синфазные вулканиты	Фаза цикла t : 215	КЦТ №
0,3*	"Вишериты", Полюдов Кряж, Урал	213 : 215	1
(106)	Лампроиты из Прери Крик, Уачита	107 : 215	1
217	Кимберлиты трубки Поздняя, С.Якутия	211 : 215	2
(321)	Вакансия	107 : 215	2
428	Вакансия	215 : 215	3
(530-540)	Кимберлиты группы Венетия, пояс Лимпопо	107 : 215	3
(530-540)	Лампроиты Чуанси, кратон Янцзы, Китай	107 : 215	3
643	Вакансия	215 : 215	4
(751)	Вакансия	107 : 215	4
858	Вакансия	215 : 215	5
(966)	Вакансия	107 : 215	5
1067±31	Лампроиты трубки Маджган, Сев.Индия	6 : 215	5
1073 (?)	Кимберлиты трубки Секономато, Мали	215 : 215	6
(1180±30)	Кимберлиты трубки Премьер, ЮАР	110 : 215	6
1290	Вакансия	215 : 215	7
(1400)**	Кимберлиты дайки Табабуко, Кот-д'Ивуар	105 : 215	7
1505±379	Кимберлиты из Андхрапрадеш, Ю.Индия	213 : 215	8
(1610)	Вакансия	107 : 215	8

* Данные А.Я.Рыбальченко из доклада на Всероссийской конференции 17-19 февраля 1998г. в Сыктывкаре.

** Такой же изотопный возраст имеет ранняя фаза кимберлитов в трубке Примьер, ЮАР (Харьков и др., 1997).



Тектоническая позиция алмазных месторождений Тимана и Полюдова кряжа.

Условные обозначения: 1 - изогипсы поверхности кристаллического фундамента (архей - нижний протерозой); 2, 3 - зоны: 2 - региональных разломов, 3 - надвигов; 4 - выходы на земную поверхность рифейского фундамента; 5 - объекты трубочного типа, по аэромагнитным данным; 6, 7 - объекты типа: 6 - "шайба"; 7 - объекты типа соляных куполов; 8 - находки индикаторных минералов; 9 - отдельные находки алмаза; 10 - месторождения алмаза.

системы Земля-Луна и образуют сдвоенный гомологический псевдоряд с временным шагом 107,5 млн лет, равным половине нормального периода КЦТ (215 млн лет). В таком псевдоряду алмазоносные лампроиты Уачиты оказываются гомологическими предшественниками "вишеритов" в последнем космическом цикле тектогенеза. Примечательно, что в нем вместе с кимберлитами участвуют алмазоносные лампроиты Арканзаса, Китая, Индии и Берега Слоновой Кости (Кот-д'Ивуар).

Петрографическая принадлежность "вишеритов" пока неясна из-за отсутствия достаточно свежих гипабиссальных представителей. Выполненные на сегодняшний день петрографические и петрохимические исследования засоренных ксеногенным материалом и аргиллизированных гипабиссальных пород позволяют лишь говорить об их вероятной принадлежности к лампрофирам, возможно, кимберлитовой, лампроитовой или иной природы. Аналогичные проблемы у нас возникали при диагностике пород из

трубок и даек Среднего Тимана (Мальков, Холопова, 1995).

Мантийные минералы в отличие от связующей "вишеритовой" массы свежи и представлены алмазами и хромитами алмазной ассоциации, рутилом, цирконом, сростками пиропа и омфацита. Среди алмазов наиболее обычны кривогранные кристаллы "уральского" типа в форме додекаэдроидов. В подчиненном количестве встречаются октаэдры (10-15%), кубы (2-3%) и обломки кристаллов (около 40%) (Рыбальченко Т.М., 1998). Кривогранная форма алмазов Урала и Тимана, по нашему мнению, вероятное следствие их окислительного растворения в магме или мантийном субстрате (Мальков, 1992). Наряду со следами глубинной резорбции наблюдаются признаки грубой изношенности кристаллов в виде закругленных вершин и ребер, реберных трещин и выбитых ячеек на гранях. Такой износ алмазов мог, по мнению Т.М. Рыбальченко, осуществляться в высокоскоростной флюидизатной струе во время газовой эксплозии,

предшествовавшей извержению "вишеритовой" магмы. Чаще подобный износ специалисты связывают с прибрежно-морскими условиями в девоне или палеогене.

"Вишериты" занимают в космических циклах тектогенеза ту же фазовременную нишу, что и другие алмазоносные вулканиты, и принадлежат к гомологическому ряду №16, где их место в позднефанерозойском КЦТ до последнего времени оставалось вакантным (Мальков, 1994; Мальков, 1998). При надлежность "вишеритов" к плейстоцену, предполагаемая А.Я. Рыбальченко, выглядит правдоподобной, хотя ранее на Урале и Русской платформе нигде признаки столь молодого вулканизма не обнаруживались*. "Вишериты", возможно, самые молодые алмазоносные вулканиты в мире. До сих пор самыми молодыми (18-22 млн лет) считались лампроиты Эллендейл в Австралии, палеогеновые (52 млн лет) алмазоносные кимберлиты кратона Слейв в Канаде, алмазоносные кимберлиты поля Нзега в Танзании и кимберлиты Бракфонтейна в ЮАР того же возраста (Мальков, 1997).

Осознание уральскими геологами полихронности коренных первоисточников алмазов, питавших четвертичные россыпи, весьма знаменательно. Но эта здравая идея пока что больше декларируется и нуждается в серьезном научном обосновании. Прежде всего предстоит расшифровать состав и природу "вишеритов" и подтвердить изотопным датированием их предполагаемый юный возраст. Это можно сделать уран-свинцовским методом по устойчивым минералам мезостазиса - перовскиту и апатиту, или по мантийному циркону. Для калий-argonового датирования пригодны и келифитовые псевдоморфозы по пиропу, присутствующие в "вишеритах" в заметных количествах. Одним словом, в проблеме "вишеритов" пока больше вопросов, чем ответов. Предстоит кропотливая работа по изучению не только их вещества, но и глубинной структуры вулканических аппаратов, если они действительно существуют.

Открытие уральских "вишеритов" и обоснование их плейстоценового (?) возраста вселяют надежду на то, что синхронные им алмазоносные вулканиты могут быть обнаружены на Сысольском своде и в Тиманских структурах, примыкающих к Полюдову кряжу, при постановке комплексных геологических и геофизических работ. Детальные рекомендации первооче-

* Однако доказано, что Уральские горы испытывают современное воздымание и медленное перемещение на запад (Положение Урала..., 1998).

редных исследований по перспективной оценке территории Сысольского и Коми-Пермяцкого погребенных сводов и южной части Печорского Урала в отношении их алмазоносности были даны нами еще 10 лет назад (Проблемы алмазоносности..., 1988). В них был сделан акцент на возможность обнаружения молодых мезозойских кимберлитов в регионе. К сожалению, собственными рекомендациями мы не воспользовались, не получив финансовой поддержки намеченных работ. Между тем наш прогноз подтверждается фактом закономерного размещения известных алмазных месторождений

ний девонского и четвертичного возрастов в Тиманских и Уральских надвигах на Русскую платформу, где, согласно правилу Клиффорда, и должны располагаться основные поля алмазоносных кимберлитов того же возраста (см. рисунок).

Находки алмазов в современном аллювии и четвертичных отложениях уже известны на Обдырской, Джеким-парминской и Немской надвиговых структурах, а также на Сысольском своде в верховьях р. Сысолы и в среднем течении р. Лузы. Парагенетические спутники алмазов широко распространены в современном и четвертич-

ном аллювии бассейнов Сысолы и Вычегды. В неширокой, около 100 км, полосе перед фронтом Тиманских надвигов аэромагнитными работами обнаружен десяток аномалий трубочного и иного типов. Сысольский свод и Вятско-Кажимский авлакоген, наиболее интересные в аспекте обнаружения кимберлитов, оказались необследованными вообще. Поскольку площадная геологическая изученность южных районов Коми близка к нулю, необходимо провести комплексные геологические и геофизические исследования этой перспективной на алмазы территории.



ПРОБЛЕМА НАУМАННА-ХАРКЕРА

К.Г.-М.Н.

Ю. Войтеховский

О проблеме Науманна-Харкера уже говорилось в "Вестнике". Здесь мы продолжаем начатое рассуждение. Нам показалось важным привести отрывки из оригинальных текстов названных мыслителей, чтобы читатель смог составить о них собственное представление. Ведь только так заложенный в них положительный заряд может окончательно переселиться со страниц пожелтевших книг в живую ткань научного мышления о природе.

В 1859 г. К.Ф.Науманн сформулировал закон агрегации минеральных индивидов. В контексте соответствующего параграфа фундаментального труда "Elemente der Mineralogie" (15te Aufl. Leipzig: Verlag von W.Engelmann, 1907) он выглядит следующим образом:

"3. Агрегация и неопределенный размер индивидов. А именно, индивиды минерального царства отличаются от таковых органической природы среди многих прочих свойств в особенности тем, что свободное и полное образование форм является для них редчайшим случаем, в то время как они подчиняются господствующему закону агрегации и потому обычно образуются в большом количестве друг около друга, друг на друге и один сквозь другого... Отдельные индивиды появляются только в более или менее угнетенных или искалеченных формах, контуры которых определяются совершенно случайными и незакономерными контактными поверхностями, которые большей частью не имеют никакого отношения к тем кристаллическим

формам, над созданием которых природа все же, в сущности, трудилась в каждом индивиде... Еще одно отличие полностью образованных индивидов одного и того же минерала от индивидов органического мира состоит в том, что их абсолютный размер не связан ни с каким определенным средним нормальным размером, а колеблется в очень широких границах..." (с. 4, перевод авт.).

Далее в книге можно найти еще один параграф, существа которого относится к нашему рассмотрению:

"73. Различная степень агрегации. В результате схождения многих индивидов образуются своеобразные агрегационные формы, которые, хотя и отличаются от кристаллических форм, однако иногда еще позволяют распознать некоторую закономерность. Первые, образованные непосредственно благодаря срастанию индивидов, формы мы называем агрегационными формами первой степени. Однако агрегация очень часто повторяется, в результате чего около или на ранее образованном агрегате формируется второй, третий, четвертый и т.д., при повторном составлении которых возникают агрегационные формы второй степени, ближайшими элементами которых являются не индивиды, а агрегаты первой степени. В результате еще одного повторения агрегации агрегаты второй степени могут быть снова объединены в агрегаты, которые, следовательно, могли бы быть названы таковыми третьей степени." (с. 171, перевод авт.)

Большое значение закона агрегации отмечал Н.И.Кокшаров. Тем не менее этот странный - очень абстрактный и, будучи изъятым из контекста, похожий на трюизм - закон постепенно вышел из употребления. Он был возвращен в научный обиход Н.П.Юшкиным в работе "История минералогии и эволюция фундаментальных минералогических идей" (Сыктывкар: КФ АН СССР, 1984).

В 1895 г. А.Харкер в учебнике по петрологии "Petrology for students. An introduction to the study of rocks under the microscope" (4th ed. Cambridge: Univ. Press, 1908) высказал следующее суждение о сложных минеральных агрегатах - горных породах:

"Классификация и номенклатура горных пород. Петрология до сих пор не выработала никакой философской классификации горных пород. Далее, легко видеть, что не может быть создана никакая классификация, которая обладала бы определенностью и точностью, найденными в некоторых других областях науки. Математически точные законы химии и физики, которые придают индивидуальность минеральным видам, не помогают нам в работе со сложными минеральными агрегатами, и какой-то фундаментальный принцип, наподобие лежащего в основании классификации органического мира, еще должен быть найден в петрологии. Горные породы различных типов часто связаны непрерывными переходами, так что никакая искусственная классификация с резкими разделительными границами не может

истинно представлять факты природы. На сегодня, следовательно, наилучшей систематикой является та, которая объединяет, насколько это возможно ради удобства описания, горные породы с общими свойствами, в первую очередь имея в виду те свойства, которые наиболее прямо зависят от важных генетических условий. Использованная ниже систематика должна рассматриваться как одно из соглашений, а не как принцип." (с. 20, перевод авт.).



Заметим, что "ниже использована" вполне современная классификация горных пород на плутонические, гипабиссальные, вулканические, осадочные породы с дальнейшим их делением по химическому и минеральному составам и структуре и метаморфические породы с делением их по типу метаморфизма. Принятый А.Харкером подход к описанию структур также сохранился до сих пор в неизменном виде. В отечественной литературе он систематически изложен в монографиях (Талдыкин и др., 1954; Штейнберг, 1957; Бетехтин и др., 1958, 1964; Шахов, 1961; Исаенко, 1964; Половинкина, 1966) и многочисленных атласах по отдельным видам полезных ископаемых.

Приведенные суждения К.Ф.Науманна и А.Харкера дополняют друг друга. К.Ф.Науманн рассматривает минеральный агрегат, абстрагируясь от идеальных кристаллических форм, присущих видам минеральных зерен, от их абсолютных и относительных размеров, поскольку ни эти формы, ни какие-либо размеры не могут быть положены в основание первичного и наиболее общего представления. Лишь сам факт агрегации принципиально важен и выводится в ранг закона. А.Харкер берет сложный минеральный агрегат как объект очевидный. Для него проблема здесь только начинается и состоит в том, чтобы найти "философский" принцип, позволивший бы систематизировать многообразие горных пород еще до суждения об их генезисе. Под философским пока будем понимать принцип эвристический, лежащий за пределами собственно минералогического и петрологического знания о минеральных агрегатах, но что-то существенное, даже сущностное о них говорящий. И что тогда остается? Лишь факт агрегации большого

или меньшего числа индивидов. И только из него требуется вывести математически точный принцип, систематизирующий минеральные агрегаты. И, коль скоро речь идет о принципе математическом, рассмотрению подлежит все их мыслимое многообразие, выводимое из нескольких исходных посылок и заведомо натурыми наблюдениями не исчерпываемое.

Возможно ли это? Внимательно вчитаемся в текст К.Ф.Науманна - и выясняется, что в законе агрегации кроется немалый список отношений, позволяющих подвергнуть минеральный агрегат содержательному анализу. Он оставляет нам три фундаментальных отношения между минеральными зернами во всяком агрегате: (i) (не) тождественность зерен, слагающих агрегат, (ii) их видовую (не) тождественность, (iii) их (не) контактирование в агрегате. Станет ясным также, что слово "философский" в тексте А.Харкера вовсе не является метафорой. Ведь (i) и (ii) фиксируют едва ли не всю проблематику закона тождества, являющегося классическим предметом философии от Parmenida до М.Хайдеггера. В качестве первого шага анализа, который здесь мог бы быть выполнен, заметим логическую неповторяемость этих отношений.

(i) В каждом минеральном агрегате имеет место нетождественность индивидов, так как в нем есть как минимум два индивида, *de facto* не тождественных друг другу. В более строгом смысле, тождественность индивидов здесь также имеет место, так как всякий индивид тождествен самому себе.

(ii) В минеральном агрегате может иметь место либо только видовая тождественность индивидов (мономинеральный агрегат), либо только их видовая нетождественность (сросток из нескольких зерен, все - различных видов), либо оба отношения вместе (полиминеральный агрегат с несколькими зернами хотя бы одного из видов). В более строгом смысле, оба отношения присутствуют уже во втором примере, так как всякое зерно тождественно себе и по минеральному виду.

(iii) В каждом минеральном агрегате имеет место контактирование индивидов, так как в нем есть как минимум два контактирующих друг с другом индивида. Неконтактирование в агрегате может и отсутствовать - как в сростках минеральных зерен: двух - по общей поверхности, трех - по ребру, четырех - в общей точке.

Однако нам не все еще ясно в сопротивлении закона агрегации. Ведь есть известная трудность в том, чтобы понять мысль, высказанную полтора столетия назад. Чем больше вчитываешься в тексты К.Ф.Науманна, тем яснее

понимаешь, что подоплеку его суждений следует искать в философской атмосфере того времени. К сожалению, тексты очень кратки. И все же кое-что удается заметить. Обращает внимание специфическое словоупотребление. Описывая идеальный облик кристаллов в систематической части труда, К.Ф.Науманн использует термины *Form* и *Krystallform*. В формулировке закона агрегации ощущается приподнятость стиля и употребляется слово *Gestalt*. Нельзя не почувствовать, что для К.Ф.Науманна *Gestalt* - нечто большее, чем *Form*. Но ведь гештальт - это центральное понятие гегелевской философии, определившей стиль мышления поколения естествоиспытателей, к которому принадлежал К.Ф.Науманн! Обращение к философии в разговоре о минералогическом объекте могло бы показаться странным. Но вот исторический факт, побуждающий задуматься. В 1804 г. Иенское минералогическое общество и Общество естествоиспытателей Вестфалии избрали мало известного тогда Гегеля своим действительным членом за только что прочитанный курс лекций по философии природы (А.Гулыга. Гегель. Изд. 2. М.: Соратник, 1994). Влияние этой философии на взгляды К.Ф.Науманна и его современников заслуживает отдельного рассмотрения. Здесь мы лишь прикоснемся к теме, пытаясь чуть полнее понять содержание закона агрегации.

Итак, "Философия природы" (Гегель. Соч. Т. 2. М.-Л.: Ин-т философии, 1934). Рассматривая физику особенной индивидуальности, Гегель определяет гештальт как форму существования индивидуализированных неорганических тел. Здесь она проявляется пассивно, не обладая целостностью, устойчивостью, не следуя из содержания самой индивидуальности, поскольку та обособляется главным образом под воздействием извне. Минералогический пример - капля самородной ртути. Но рассматривая физику целостной индивидуальности, Гегель определяет гештальт как "тело, у которого не только специфический способ внутренней связи, но и его внешнее ограничение в пространстве определено имманентной и развернутой формой - деятельностью. Форма проявлена теперь сама собой и не есть лишь обнаружение своеобразного способа отпора внешнему насилию... Без всякого импульса со стороны тело носит в себе тайного, тихого геометра, который как вполне проникающая форма организует его вовне и внутри" (с. 209). Коротко пересказывая представления Р.-Ж.Гаюи, здесь Гегель приводит поясняющий образ целостной индивидуальности - идеальный кристалл.

Нетрудно видеть, что гештальт в употреблении К.Ф.Науманна следует связывать с гегелевской особенной индивидуальностью. "Образуясь в большом количестве друг около друга, друг на друге и один сквозь другого", минеральные зерна в кооперативном усилии формируют среду, определяющую форму каждого индивида как результат их конкуренции. Значение закона агрегации как опыта самостоятельного мышления о минеральном агрегате состоит в том, что исходный пункт рассуждения перенесен в нем из сферы целостной индивидуальности в сферу индивидуальности особенной. Иначе говоря, в основу представления об агрегате положена мысль не об идеальных, а об реальных индивидах - без предустановленной идеи об их внешних формах. На первый взгляд, здесь устраняется сама мысль о кристалличности индивидов. Отнюдь. Она лишь выносится за скобки. Ведь механизм взаимодействия определяется именно кристалличностью зерен.

Известны три основных подхода, физически обосновывающих оптимальную конституцию минерального агрегата. Это идея А.Г.Жабина о ячейке Коксетера как форме минерального зерна, доставляющей агрегату в целом минимум поверхностной свободной энергии и равенство сил поверхностного натяжения на всех межзерновых границах; представление Е.П.Макагонова о закономерных срастаниях минеральных индивидов, в которых согласованы одинаковые элементы симметрии их кристаллических решеток, и концепция Р.Л.Бродской о равенстве ретикулярных плотностей контактных поверхностей минеральных зерен в агрегатах и регулярности их организации как условиях термодинамического равновесия. Высоко оценивая каждую из этих физических моделей, мы задаем себе вопрос: как быть, если в минеральном агрегате нашлись зерна, пока не соответствующие ячейке Коксетера; или межзерновые границы, на которых однородные элементы симметрии минеральных индивидов еще не согласованы; или контактные поверхности, на которых не успели сравняться ретикулярные плотности зерен?

Проблема видится нам не в том, чтобы охарактеризовать меру несовершенства, неидеальности, неправильности таких агрегатов. Представляется, что они - реальные - не нуждаются в определениях с приставкой "не" и должны найти свое равноправное место в рамках более общей концепции, необходимой не вместо, но как вместилище и основание любых физи-

ческих моделей. Заметим еще, что три указанных подхода к минеральным агрегатам замечательно иллюстрируют теорию сложных динамических систем Л.Берталанфи, разработанную именно для эквифинальных (стремящихся к заранее известному финалу независимо от начального состояния) систем. Относятся ли к ним природные минеральные агрегаты - не ясно. Рассматривать их с различных физических позиций - допустимо и интересно. Но видится насущная необходимость и в более общем анализе.

Вот еще один аспект закона агрегации. "Тело как индивидуальность есть прежде всего механизм" (Гегель, с. 209). Или, гештальт есть "деятельность, перешедшая в свой продукт" (с. 226). Это сказано о кристаллах. Следует ли понимать минеральный агрегат именно как процесс, последовательное становление? На первый взгляд, так и поступает К.Ф.Наумянн, вводя понятие агрегационных

форм различных степеней. Гегель утверждает обратное: "Этот ряд событий оставляет в стороне самый вопрос о необходимости, о понимании... Этот способ объяснения есть превращение

пространственной последовательности во временную... Эта точка зрения не имеет ничего общего с философским рассмотрением. Смысл и дух процесса составляет внутренняя связь, необходимое соотношение образований, к которому временная смена ничего не прибавляет. Требуется познать всеобщий закон этой последовательности, для чего нет надобности в форме истории... Внутренняя связь существует в настоящем как рядоположность... Весь интерес заключается в том, что дано - в наличной системе различенных образований" (с. 354-355).

По-видимому, именно этот смысл заключается в словах А.Харкера о философском, т.е. структурном, принципе систематики, который еще должен быть найден в петрологии. И К.Ф.Наумянну, и А.Харкеру очевидны "наличные системы" (минеральные агрегаты, в том числе и сложные - горные породы и руды) и "различенные образования" (минеральные зерна). Проблема состоит в том, чтобы познать "необходимое соотношение" последних в составе первых. Поскольку знание о становлении разворачивается из знания о бытии, то в этом смысле оно в последнем и содержится. Никакое утверждение о становлении минерального агрегата не имеет научной убедительности, если оно не выводимо из его бытия. Но бытие агрегата состоит только в соотнесенности минеральных

индивидуов, исчерпывающе характеризуемой законом агрегации. Лишь ее всесторонний анализ может служить основой генетической реконструкции агрегата, отчасти в этом и состоит онтогенический принцип исследования. Мы, однако, акцентируем внимание на самостоятельной познавательной ценности такого (агенетического, дагенетического) анализа.

Проблема Наумянна - Харкера видится в том, чтобы найти минеральному агрегату адекватный математический образ, использующий для построения его структурной теории лишь фундаментальные отношения (i), (ii), (iii), вытекающие из закона агрегации, и позволяющий найти в непрерывном многообразии минеральных агрегатов естественные разделительные границы.

В отечественной науке существуют два встречных идейных течения, использующих минеральные образования либо как средство, либо как цель исследования. Во-первых, это философская мысль, как и два тысячелетия назад выясняющая связи категорий: части и целого, количества и качества, формы и содержания, структуры и функции... Для нас большой интерес представляют идеи философов о форме системы как совокупности отношений, общей для всего класса изоморфных с нею систем; о ее структуре как совокупности отношений, инвариантных относительно движений, которые сами образуют некоторую структуру; о несводимости структуры целого лишь к качеству и количеству его элементов...

Во-вторых, это тяготеющий к философии и математике анализ геологических объектов как формальных систем. Вероятно, в отношении горных пород он был начат в 30-е годы В.И.Вернадским, высказавшим представление о "пространстве горной породы" как одном из "пространств земной реальности" (см.: Химическое строение биосфера Земли и ее окружения. М.: Наука, 1987. С. 154). Его цель была емко сформулирована Ю.А.Косыгным и В.А.Соловьевым (1969): "Сущность проблемы, по-видимому, состоит в том, чтобы обнаружить такие математические структуры и алгебры, которые были бы изоморфны геологическим системам, то есть позволяли бы их описывать на математическом языке". Для горной породы за прошедшее время ситуация мало изменилась. "Фактом является отсутствие в настоящее время достаточно мотивированного и конструктивного общего определения понятия горной породы... Классическая трактовка горной породы как природного минерального агрегата может считаться системно состо-



ятельной. Но без дополнительной расшифровки она мало конструктивна" (А.Ф.Белоусов, 1987).

И все же в анализе сложных минеральных агрегатов важный логический шаг был сделан. Введен в научный обиход понятие элементарной ячейки как минимального объема, передающего состав и структуру агрегата. Оно пока не позволило сформулировать последовательное представление о минеральном агрегате, но помогло разложить сложные вопросы на более простые составляющие: о морфологии и границах ячеек, о принципах их организации из отдельных зерен и всего агрегата - из ячеек. В статье Р.А.Гордеева (1976) элементарная ячейка отождествляется с парагенезисом минералов. Мы не можем с этим согласиться. Здесь смешаны две методологии исследования. Заметим, что К.Ф.Науманн вводит в рассмотрение агрегационные формы различных степеней не в этом смысле, а как визуально различимые в организации минерального агрегата элементы последующих иерархических уровней.

Заимствование термина "ячейка" из кристаллографии кажется нам неудачным. Он автоматически навязывает представление об агрегате как разбиении на ячейки. По-видимому, первым об этом сказал В.И.Драгунов (1971): "Трансляция элементарной ячейки определенного вида позволяет выполнить весь объем тела... Петрографии необходим аналог кристаллографии." Принцип построения минерального агрегата из зерен в соответствии с группой трансляций кажется нам неоправданно ограничительным. Что же касается организации сложного агрегата из элементарных ячеек, то взгляд на горные породы однородного сложения, для которых понятие ячейки и было введено, подсказывает гораздо более общий принцип - как их покрытие такими ячейками.

Заметим, что В.И.Вернадским было предложено описывать состояния физических пространств средствами теории симметрии. Этот подход был использован И.И.Шафрановским (1956). В докладе "Пространственные группы симметрии и виды симметрии для петрографических объектов" на федоровской научной сессии он выразил надежду на то, что "подход к петрографическим объектам с позиций учения о симметрии позволит в ряде случаев внести математическую четкость и ясность в трактовку соответственных природных явлений". Но вот другое авторитетное суждение: "230 пространственных групп симметрии, строго реализуемых в структурах минералов, никак не распространяются на руды и горные породы, пока

скрывающие от нас свои структурные, да и морфологические закономерности" (Григорьев, 1990). Между ними нет противоречия. И.И.Шафрановский применил к горным породам теорию симметрии текстур А.В.Шубникова. В ней считается, "что частицы и средние расстояния между ними так малы, что по своим макроскопическим свойствам текстура может рассматриваться как континuum", характеризуемый одной из семи предельных, то есть содержащих оси бесконечного порядка, групп симметрии (Шубников, 1958). Д.П.Григорьев уподобляет минеральные зерна атомам с осзаемыми величинами как самих атомов, так и расстояний между ними - и в этом смысле утверждает отсутствие ближнего порядка и решетчатого мотива в строении пород и руд.

Данное В.И.Вернадским определение горной породы как специфического пространства ориентирует наш научный поиск. Ведь термин "пространство", сам по себе не добавляющий ничего к термину "множество", в корректном употреблении требует поясняющего определения. **Проблема Науманна-Харкера видится в том, чтобы определить минеральный агрегат как пространство и исследовать его общие свойства.** Прибегнув к этому термину, поясним, что в наших работах минеральный агрегат вначале определяется как пространство над структурами минеральных серий и комбинаторных типов минеральных полизэдротов, затем - как топологическое и метрическое пространство. При этом выясняется фундаментальное значение дискретной топологии, в базе которой естественным образом задана дискретная метрика как минимальное число бинарных межзерновых границ, пересекаемых на непрерывном пути из одного зерна в другое.

После этого сложный минеральный агрегат исследуется статистическими методами и определяется как пространство, частично упорядоченное. Здесь адаптируются теория ковариаций пространственно распределенных случайных функций и теория индикаторного крайгинга. Наконец, структура сложного минерального агрегата определяется как инвариант относительно общего преобразования приданной ему топологии. В случае дискретной топологии с использованием теории алгебраических форм 2-, 3- и 4-го порядков удается решить задачу А.Харкера - построить систематику непрерывного многообразия сложных минеральных агрега-

тов, в которой естественным образом существуют резкие разделительные границы.

Представляется, что в зарубежной литературе осмысление минерального агрегата как целостного, системного объекта определенного уровня в иерархии природы практически отсутствует. Там научный поиск вылился в ряд интересных математических формализмов, созданных для описания и стереологической реконструкции полифазных агрегатов, в основном металлов и сплавов. Они объединены в рамках математической морфологии. Укажем лишь те публикации, которые естественно сочетаются с нашим общим представлением о минеральном агрегате и повлияли на выбор используемой математической техники.

В первую очередь это работа Barrett, Just (1970), побудившая нас рассматривать минеральные зерна в агрегате в комбинаторном приближении. Из статей ряда авторов (Rogers, Bogy, 1958; Amstutz et al., 1967 e.a.; Kretz, 1969; Blaschke, 1970) нами критически воспринята идея описания минеральных агрегатов статистическими распределениями межзерновых контактов. Построение более общих статистических моделей осуществлялось с оценкой коррелятивности и не контактирующих зерен (Klar, 1986). Для описания горных пород мы также использовали стохастические графы (Zydlorowicz, 1986). (Одновременно А.В. Маликов (1985, 1987) применил графы для описания минеральных сростков.) Для статистического оценивания сложных минеральных агрегатов нами адаптирована теория индикаторного крайгинга (Journel, Huijbregts, 1991, Rivarard, 1994), основой которой является представление Ж.Матерона (1978) о геологических феноменах как реализациях пространственно распределенных случайных функций.

Представляется, что проблема Науманна-Харкера - не из тех, которые можно решить раз и навсегда.



Под этим названием прячется целое направление исследований, в которое мы приглашаем научную молодежь. Свои результаты автор представил в виде диссертации "Проблема Науманна-Харкера. Отношение порядка в минеральных многообразиях" на суд специализированного ученого совета Д 200.21.01 при Институте геологии Коми НЦ УрО РАН. Настоящая статья - приглашение к участию в ее защите, которая состоится 28 апреля 1998г. в Институте геологии Коми научного центра УрО РАН.

Из дневника геолога



НА САМОЙ ВЫСОКОЙ ВЕРШИНЕ УРАЛА

Городия геолога интересна тем, что кроме основного лейтмотива - познания недр планеты Земля, сопровождается чисто зрительскими эмоциями от окружающей нас первозданной природы, среди которой мы проводим молодые и самые лучшие годы своей жизни.



Будучи студентом геолфака МГУ, я уже успел побывать на геологических практиках в Крыму, на Кавказе, на Южном Урале. Преддипломную практику проходил на Енисейском кряже. Побывал с краткими экскурсионными поездками на Кольском полуострове, на Украине.

За годы работы в Институте геологии удалось совершить одиннадцать экспедиционных выездов, десять из которых были посвящены изучению магматических комплексов Приполярного Урала, красоту которого не могут затмить все ранее виденные мною места.

Летом 1972 г. наш Уральский геологический отряд №9 в составе Е.П.Калинина (м.н.с., начальник отряда), В.П.Давыдова (старший лаборант) и В.Е.Силютина (препаратор) должен был посетить Малдинский гранитоидный массив и собрать материал по геологии, магматизму и металлогении гранитоидов и вмещающих их пород. Это была моя девятая экспедиция на Приполярный Урал. Сборы были недолги. Самолет Сыктывкар - Печора, а затем вертолет Ми-4 доставили наш небольшой отряд в район р.Лимбекою, в самое сердце Приполярного Урала, где взметнулась ввысь самая высокая вершина всего горного Урала - гора Народная.

Я издавна подспудно интересуюсь топонимией различных географических названий. И здесь, в названии высочайшей вершины Уральского Каменного Пояса оказалось много познавательного и интересного. Вот что я обнаружил из авторитетных источников: "Народная, Народа (Народаиз, Народиз) - высочайшая вершина Урала (1895 м). Находится в пределах Исследовательского кряжа на Приполярном Урале, на границе Республики Коми и Тюменской области.

Название горы имеет несколько толкований. Смешанное ненецко-коми название *Народаиз* - "гора, покрытая дремучим лесом" (по ненецки *наро* - "чаща, дремучий лес", по коми *из* - "гора, камень"). Действительно, у подножья и в глубоких долинах горы растут лиственничный и березовый леса. Река Народа, левый приток Маны (бассейн Северной Сосьвы), берет начало с восточных склонов этой горы и свое название получила от нее.

Русское официальное название - гора Народная установлено в 1927 г. отрядом Североуральской комплексной экспедиции Академии наук и Уралплана в честь советского народа в канун 10-летия Октябрьской революции... (А.П.Афанасьев "Топонимия Республики Коми" - Сыктывкар, 1996, с.110; А.И.Туркин "Топонимический словарь Коми АССР" - Сыктывкар, 1986, с.77). Так, причудливым образом слились в одном и том же названии горы два различных топонима. Разница лишь в ударении, в первом случае на а в первом слоге (Народная), во втором - ударение на о во втором слоге (Народная).

Лето на Приполярном Урале - как дар божий: в июне еще снег, в июле, августе весна и лето, а в сентябре иногда уже зима. Поэтому, несмотря на столь заманчивое соседство, мы решили вначале отработать Малдинский массив согласно плану экспедиционных исследований, а в конце сезона штурмовать г. Народу, тем более что она пробуждала в нас уже чисто познавательный (туристический) интерес. Поэтому в период с 10 июля по 5 августа мы активно обследовали малдинские гранитоиды (маршруты, образцы, протолочки, пробы, трещинная тект-

ника, отбор монофракций слюд, полевых шпатов и т.д.).

Наш лагерь в верховьях р.Лимбекою оказался достаточно оживленным местом. Мимо нас проходили туристы из Свердловска, Москвы, Тольятти и др. городов страны, а также из Эстонии, Литвы. Их всех притягивала к себе еще нетронутая красота нашего Севера, и особенно - самая высокая вершина Урала. Мы очень завидовали им, они шли прямо туда и раньше нас могли увидеть самую удивительную картину Урала.

И вот, наконец, настал этот день - 6 августа. Тепло, сияет солнце, в синем небе ни облачка. Ветра нет, и активно "наседают" комары, которых не смог прибить даже снег, обильно выпавший несколько дней назад. Но снег успел растаять, и в горы опять пришло лето.

А путь нам предстоял неблизкий - тридцать километров шагать по относительно ровной местности и больше чем на километр подниматься к вершине, так как наш лагерь, если смотреть по топокарте, находился у отметки 810 м над уровнем моря. В маршрут отправились всем отрядом, каждому хотелось совершить небывалое - подняться на вершину Урала. Стартовали в 9 час.45 мин. (по записи в моем геологическом дневнике). Сначала за два часа преодолели перевал между реками Лимбекою и Балбанью, затем спустились к озеру, лежащему в ложбине перевала, и по левому берегу р.Балбанью дошли до оз.Карового. Во время небольшого привала я проинструктировал моих товарищей об особенностях нашего дальнейшего пути, и мы приступили к подъему на вершину (11 час. 45 мин.). Все время очень надоедали комары, но особых трудностей не было, кручи сменялись более пологими склонами, обнаженные развалы гранитов перемежались протяженными полями снежников из плотного, фирнового снега. По ходу нашего маршрута геологией мы не занимались, так как решили как можно быстрее достичь вершины, а на обратном пути запланировали взять образцы и пробы из коренных выходов. И вот, наконец, еще один крутой подъем - и мы на вершине Урала! (14 час. 10 мин.). На весь путь от подножия до высшей точ-



г. Карпинского (1803,4 м) за перевалом.

ки горы мы затратили 2 часа 25 мин.

Перед нами предстала незабываемая картина величественного каменного моря. Окружающие нас горы по сравнению с нашей Народой (1895 м)* оказались значительно ниже и в бледно-голубом мареве выглядели загадочно. На северо-востоке хорошо просматривалась г. Карпинского (1803,4 м). К северу от нас изогнулся дугой и застыл навеки хребет Малдынырд, наиболее высшей точке которого было присвоено имя проф. В.А.Варсанофьевой (1538,8 м). На западе грозно вздымалась г.Манарага (1663,5 м), которая действительно очень похожа на поднятую медвежью лапу (ненецкое мана - "передняя лапа медведя", раха - "подобный"). Чуть к северу от нас блестела на солнце гладь оз. Голубого. Под яркими лучами солнца оно действительно казалась светло-голубым, окаймленным темно-коричневой опушкой кустарников и белым снегом. Все было великолепно, кроме назойливых комаров, которые и здесь, на вершине Урала, благодаря полному безветрию вылезли из всех укрытий и принялись за свое "кровавое" дело.

Удивительно, но, рассматривая нашу топографическую карту, мы обнаружили, что г.Народа находится в Азии, а граница между двумя континентами, Европой и Азией, причудливо изгибаясь, проходит в 300-400 м к западу от вершины вдоль истоков р.Манараги.

На вершине горы около деревянной вышки (триангуляционного пункта) мы обнаружили многочисленные следы пребывания наших предшественников. Бюст Ленина (из гипса или мрамора?) с надписью на табличке: "В.И. Ленину от жителей древнего Мурома. 7.04.70 г." был закреплен на самом конце вышки. На камне рядом установлен бюст моло-

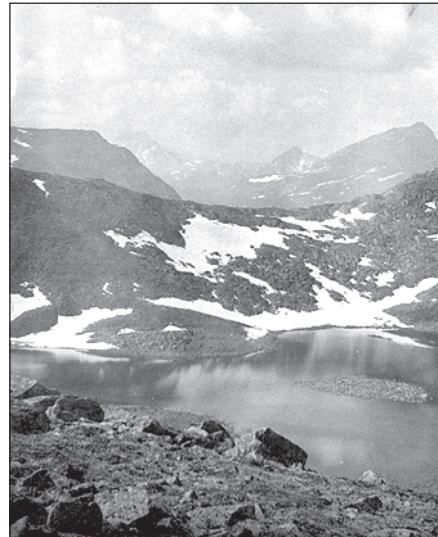
дого Ленина из черного металла, на табличке надпись: "100-летию со дня рождения В.И.Ленина посвящается. Туристы Челябинского мединститута. Февраль 1969 г." Здесь же, около вышки или прямо на ней, расположены стальная пятиугольная пластина с надписью: "СССР, 1917-1967, 50 лет, Уфа-ТКСЮ-VIII-67 г.>"; круглая чугунная (или железная) пластинка с надписью по кругу: "В честь 50-летия Коми АССР. РМЗ, Инта, школа N12"; светлая металлическая пластина: "В честь 50-летия Октября. От туристов Москворечья, г.Москва, 1967". И еще один бюст Ленина из светлого металла с надписью на пластинке: "100-летию В.И.Ленина посвящают туристы ВСМОЗ г.Верхняя Салда". В общем, триангуляционный пункт, как новогодняя елка игрушками, был увешан многочисленными памятными знаками пребывания здесь туристов из многих городов СССР. Побывали здесь ребята из МАИ (1964.13.VII); МИФИ; ПКБ, з-д Мосприбор (июль 1969 г.). Накануне нашего похода мы, возвращаясь из очередного рабочего маршрута, встретили четырех туристов из г.Тольятти. И здесь на вершине они оставили свою записку: "Группа туристов из Тольятти, ВАЗ: Обычев, Давыдов, Цилорик, Золотухин. 6.06.72. Турклуб "Одиссей". Свой маршрут они описали кратко: Кожим-Лимбеко-г.Народа - Желанный.

Мы тоже решили "оставить свой след в истории". Я вырвал листок из дневника и написал: "Проходя маршрутом, здесь были три сотрудника Института геологии КФАНа: Калинин Е.П., Давыдов В.П., Силютин В.Е. Счастливого пути всем любителям Приполярного Урала! 6 августа 1972 г.". Записку спрятали в консервную банку и заложили камнями около вышки.

Мы еще долго любовались грандиозной панорамой Урала, делали фотоснимки, но пора было возвращаться в свой лагерь. На обратном пути, останавливаясь у коренных выходов, заня-

лись отбором образцов и проб, фиксируя каждую точку на карте с помощью барометра-анероида. При этом оказалось, что сама вершина и участок порядка 350-370 м вниз от нее сложены конгломератами и кварцитопесчаниками тельпосской свиты. Ниже располагаются развали и коренные выходы гранитов, гнейсов, дайки кварцевых порфиров. К концу нашего спуска рюзаки Вени Давыдова и Володи Силютина потяжелели на 15-20 кг (образцы различных типов пород, пробы), что несколько омрачило им последние часы путешествия. В свой лагерь мы вернулись уже в сумерках, часы показывали 19 час. 20 мин. Сидя у костра за вечерним чаем, мы продолжали делиться своими впечатлениями от пребывания на вершине Урала.

На этом можно было бы закончить рассказ о восхождении на гору Народу. Но меня беспокоят равнодушные республиканских спортивных организаций к туризму. Каждое лето бесконечное чис-



Горное озеро.

ло туристов приезжает к нам на Север, многие из них поднимаются на Уральские горы, но руководители наших спортивных организаций почти ничего не делают для укрепления туризма, даже не знают, кто бывает у нас в республике, откуда они приезжают. А маршрут на г.Народу не представляется чем-то сверхсложным. Он доступен практически всем, даже школьникам, хотя, конечно, нужен опытный руководитель, знающий коварство наших северных горных маршрутов (переход через снежники, поведение в горах при неожиданном тумане, дожде, снегопаде и других экстремальных обстоятельствах).

В преддверии полевого сезона 1998 года желаю всем моим товарищам по работе новых маршрутов, неожиданных открытых, ярких впечатлений от встречи с нашей суровой, но прекрасной северной природой.

К. г.-м. н.
Е. Калинин

* Здесь и далее показаны абсолютные отметки согласно топокарте образца 1994 г.



ЧТО ОТРАЖАЕТ ЛИНЕЙНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ В КООРДИНАТАХ $1/\text{Sr}^{86}$ – $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$?

К.Г.-М.Н.
В. Андреичев

Специалистам, работающим в области рубидий-стронциевой геохронологии, хорошо известен график с координатами $1/\text{Sr}^{86}$ (или $1/\text{Sr}$) – $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$. В практике геохронологических исследований он используется для обнаружения ложных изохрон двухкомпонентного смешения, но, по нашему мнению, не всегда обоснованно.

Считается, что если массив точек, образующих линейную зависимость в изохронных координатах, также обнаруживает положительную корреляцию между $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ и $1/\text{Sr}^{86}$, то прямая на изохронном графике отражает не радиоактивную зависимость, а является результатом смешения двух компонентов с различным Rb/Sr отношением и изотопным составом первичного стронция. Однако наличие прямолинейной зависимости в "координатах смешения" может быть и не связано со смешением, а обусловлено совсем иными причинами.

Общее количество атомов изотопа Sr^{87} , содержащееся в отдельном образце и измеряемое на масс-спектрометре, представляет собой сумму ана-

литически неразличимых радиогенного Sr^{87} и первичного Sr^{87} , то есть

$$\text{Sr}_{\text{i}}^{87} = \text{Sr}_{\text{r}}^{87} + \text{Sr}_{\text{o}}^{87}.$$

Разделим обе части уравнения на постоянную величину нерадиогенного изотопа Sr^{86} :

$$\begin{aligned} (\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86})_{\text{i}} &= \text{Sr}_{\text{r}}^{87}/\text{Sr}_{\text{i}}^{86} + (\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86})_{\text{o}}, \\ \text{и преобразуем его к виду} \quad (\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86})_{\text{i}} &= \text{Sr}_{\text{r}}^{87} / 1/\text{Sr}_{\text{i}}^{86} + (\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86})_{\text{o}}. \end{aligned}$$

Нетрудно заметить, что это уравнение представляет собой уравнение прямой типа $y=ax+b$, где координатами служат измеряемые величины $1/\text{Sr}_{\text{i}}^{86}$ – X и $(\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86})_{\text{i}}$ – Y, угловой коэффициент прямой соответствует содержанию радиогенного стронция, а отрезок, отсекаемый на оси ординат, равен первичному отношению изотопов стронция.

С математической точки зрения полученная зависимость справедлива для отдельной точки, отвечающей одному образцу. Если же она наблюдается для системы точек, где Sr^{86} – величина переменная, то линейность определяется не смешением, а, во-первых, постоянством радиогенного Sr^{87} , которое является результатом одновременного старта рубидий-стронциево-



"В науке нет широкой столбовой дороги...". В.Л. Андреичев в экспедиции. Фото М.В. Фишмана.

го геохронометра в образцах, имеющих близкие содержания радиоактивного изотопа Rb^{87} , и, во-вторых, постоянством величины первичного отношения стронция.

Предлагаемый методический прием показан в приложении к рубидий-стронциевой системе, но он в равной степени применим и к другим изотопно-геохронометрическим системам.



*Дорогую Расиму Синятулловну
Арасланову поздравляем с юбилеем!*



*В этот замечательный день
Мы не будем подсчитывать годы.
Пусть бежит их незримая тень,
Проги болезни, недуги, невзгоды!
Пусть седеют виски,
Пусть проходит год,
Только ты молодой оставайся всегда!*

Друзья, коллеги

ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА АЛЕКСЕЕВИЧА ЧЕРМНЫХА

Не стало Владимира Алексеевича Чермных. Неизлечимая болезнь рано вырвала его из рядов высококлассных специалистов Института геологии. Прибыв в 1954 г., по окончании Саратовского университета, в Кomi филиал АН СССР, он из отведенных ему судьбой 66 лет жизни две трети отдал геологии Северного края. За это время Владимир Алексеевич прошел путь от аспиранта и младшего научного сотрудника до заведующего одного из самых крупных структурных подразделений Института геологии - лаборатории стратиграфии. Именно стратиграфия стала альфой и омегой научного пути В.А. Чермных. Ей он посвятил большинство своих геологических исследований и важнейших научных публикаций.

В 1954 г. семья в виде эрудированного выпускника Саратовской *alma mater* пала в Сыктывкаре на благодатную почву научной геологии. Патриархи геологии края А.А. Чернов и В.А. Варсанофьев предложили Владимиру Алексеевичу заняться проблемами стратиграфии одного из важнейших для геологической практики региона интервалов фанерозоя - каменноугольного.

Первые шаги по решению поставленной задачи были сделаны аспирантом В.А. Чермных под руководством В.А. Варсанофьевой на опорных разрезах нижнего карбона Северного Урала (на верхней Печоре, Б.Шайтановке и др.). Итогом первого этапа научного пути стала защита в 1962 г. кандидатской диссертации. В последующие годы география его геологического поиска многократно возросла. Реки Щугор, Б.Паток, Подчерем, Коротаиха, Силова, Каменка, Унья - вот только неполный перечень бассейнов рек, охваченных исследованиями В.А. Чермных. В этот же период у Владимира Алексеевича возник устойчивый интерес к палеогеографическим построениям. Он был инициатором создания и ответственным редактором уникального издания - "Атласа литолого-палеогеографических карт палеозоя и мезозоя Северного Приуралья" масштаба 1:2 500 000, вышедшего в 1972 г. Сам В.А. Чермных участвовал в нем еще и как один из основных соавторов карт по карбону и ранней перми.

В начале 70-х гг. Владимир Алексеевич обобщил результаты своих 20-летних наблюдений по стратиграфии карбона севера Урала. В итоге появилась крупная монография "Стратиграфия карбона севера Урала", опубликованная в издательстве "Наука" в 1976 г.

1973 г. - особая веха в истории стратиграфических исследований в Институте геологии и в научной судьбе Владимира Алексеевича. 1 июля была создана в качестве самостоятельного подразделения института лаборатория стратиграфии. В.А. Чермных по праву стал ее бессменным заведующим на последующие 18 лет. За этот период лабораторией были выполнены исследования по целому ряду крупных тем, имеющих важное значение не только для геологической науки,

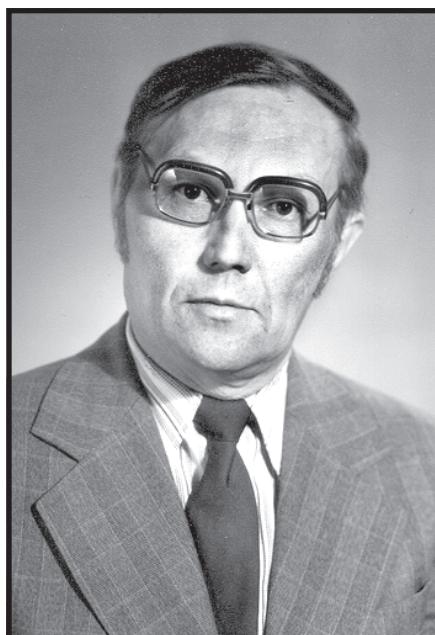
новых родов фораминифер, в разработке оригинальной классификации геологических памятников природы, вызвавшей большой интерес у участников 30-го Международного геологического конгресса в Китае (1996 г.). Знание опорных разрезов пермской системы на р. Кожыме позволило Владимиру Алексеевичу в последние годы активно подключиться также к решению глобальных проблем стратиграфии этой системы.

Результаты своих научных исследований Владимир Алексеевич регулярно доводил до сведения широкого круга специалистов на многочисленных совещаниях, конференциях и симпозиумах. Будучи хорошим оратором и лектором, он всегда умел привлечь к себе внимание аудитории. Хорошее знание английского языка позволило ему активно участвовать в многочисленных международных форумах за рубежом. Впечатлениями о ходе обсуждения тех или иных проблем на этих форумах Владимир Алексеевич охотно делился с коллегами, а его жизненные наблюдения в зарубежных странах всегда становились темами для очередных лекторских маршрутов по всей Республике Коми.

Вклад Владимира Алексеевича в познание геологического строения региона, в решение конкретных теоретических и практических задач стратиграфии, в культуру Республики Коми был высоко оценен. Его успехи в изучении ископаемой биоты отмечены избранием Почетным членом Всероссийского палеонтологического общества. Владимир Алексеевич награжден медалями "За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина", "Ветеран труда" и бронзовой медалью Выставки достижений народного хозяйства СССР. Ему присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки Республики Коми".

Владимир Алексеевич активно участвовал во всех - формальных и неформальных, - мероприятиях, которые проводились в лаборатории, институте или филиале. Ветераны Коми научного центра помнят прекрасное исполнение им популярных советских песен на вечерах самодеятельности в 60-70-е годы. Его красивый баритон еще недавно звучал на очередных юбилеях своих коллег... Теперь этот голос умолк навсегда. Но память о Владимире Алексеевиче, прекрасном специалисте, разностороннем человеке, хорошем товарище и друге, навсегда останется в сердцах его учеников, коллег и друзей.

**К.Г.-м.н.
В.Цыганко**



но и для народного хозяйства края. Полученные результаты нашли отражение в полутора десятках монографий и нескольких сотнях научных статей сотрудников лаборатории стратиграфии, в рекомендациях геологам-производственникам.

Начиная с 1974 г. основной центр своих исследований В.А. Чермных смещает на северные территории региона: Новую Землю, Средний Тиман, Вайгач, р. Кожым. Изучение разрезов карбона и нижней перми в бассейне последнего стало толчком для ряда открытий. Здесь ему, в частности, удалось доказать специфику фаунистической характеристики значительной части разреза нижнего карбона, что послужило основанием для выделения в унифицированных стратиграфических схемах карбона Русской платформы (1988) и Урала (1990) нового стратиграфического подразделения - кожымского надгоризонта. Кожымские разрезы карбона и нижней перми послужили отправной точкой и в формировании оригинальных взглядов на палеонтологические зоны и их роль в расчленении фанерозоя, в выделении и монографическом описании четырех

НУЖНЫ НОВЫЕ ПУНКТЫ НАБЛЮДЕНИЙ

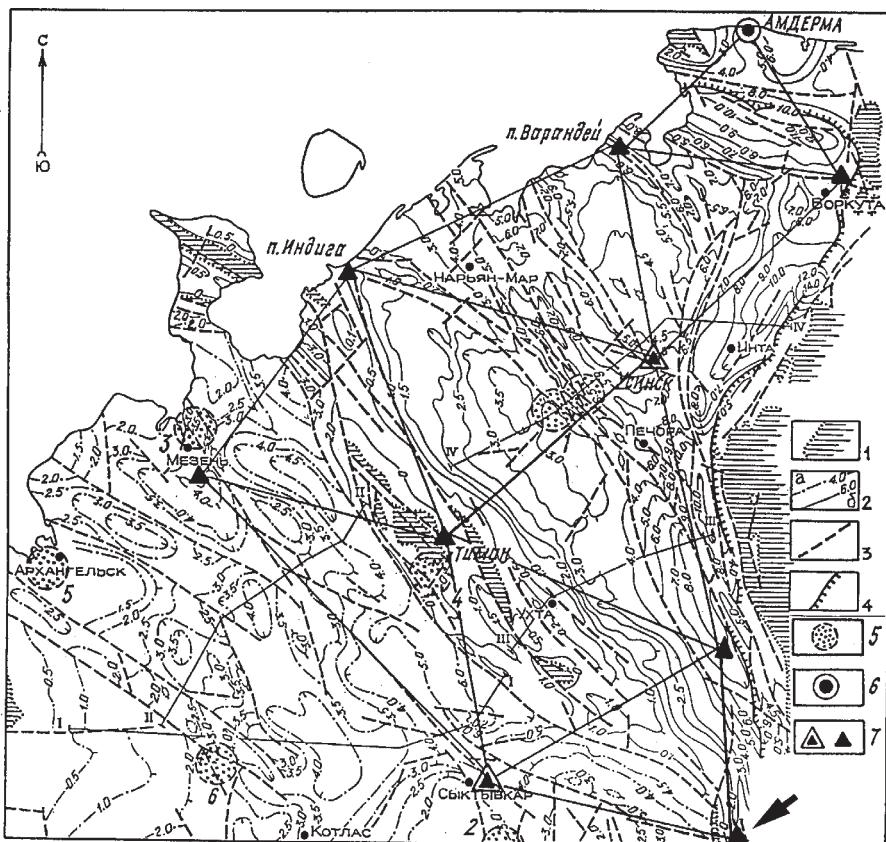


Схема размещения сейсмостанций на европейском северо-востоке России.

1 - участок выхода пород фундамента на дневную поверхность; 2 - изогипсы (в км) фундамента; 3 - основные разрывные нарушения; 4 - восточная часть Печорской плиты, перекрытая складчато-надвиговыми структурами Урала и Пай-Хоя; 5 - очаги землетрясений (по историческим и инструментальным данным); 6 - сейсмостанция Кольского научного центра (п. Амдерма); 7 - предлагаемые места расположения сейсмостанций.

В соответствии с программой изучения сейсмического режима территории Республики Коми планируется расширение сети сейсмологических станций. В настоящее время в республике действует только одна стационарная станция - "Сыктывкар", которая за период наблюдения зарегистрировала более 500 землетрясений. Однако отмечаются интересные сейсмические события, идентификация которых по одному пункту наблюдения очень затруднительна. Также сложно обрабатывать по данным одной станции и информацию об удаленных землетрясениях. В связи с этим было бы весьма целесообразно ввести в наблюдения еще несколько пунктов стационарных наблюдений, для установки которых существуют определенные требования, к сожалению не всегда полностью выполнимые.

В соответствии со схемой расположения планируемых пунктов наблюдений вторую точку регистрации решено вынести в п. Зимстан, расположенный в 230 км юго-восточнее Сыктывкара. Исследованием данного пункта занимается полевой отряд №17а. Прежде всего необходимо изучить фон микросейсмических помех. Регистрация сейсмических событий ведется цифровой сейсмостанцией "Дельта-01" в непрерывном режиме. Информация снимается один раз в две недели. В результате этих исследований будет определена возможность долговременных стационарных наблюдений в этой точке.

В. Удоратин

Презентация новых изданий

СЕМЬ ЧУДЕС ЛЕДНИКОВОГО ОЗЕРА ГРУБЕПЕНДИТЫ

Коллектив геологов, геохимиков и минералогов Института геологии Коми НЦ УрО РАН и Рудной партии ОАО Полярноуралгеология под руководством главного научного сотрудника института, доктора г.-м. наук, академика АЕН РФ Якова Эльевича Юдовича подготовил к печати работу "**ЗОНА МЕЖФОРМАЦИОННОГО КОНТАКТА В КАРЕ ОЗ. ГРУБЕПЕНДИТЫ**".

Редакция "Вестника" предложила руководителю работы ввести в курс дела ее потенциальных читателей.

Ледниковый кар оз. Грубепендиты¹ находится на хр. Малдынырд, в левом борту долины р. Балбанью – крупного лев. притока р. Кожым. Без всякого преувеличения можно сказать, что это место является уникальным геологическим объектом и геологическим памятником. Можно назвать не менее восьми признаков, которые придают ледниковому кару указанные качества.

Во-первых, именно здесь Л.Т.Белякова описала классическое (стратиграфическое, угловое и азимутальное) несогласие между вулканогенными породами саблегорской свиты R₃-V₁sb и (как она считала) лаптопайской молассовой толщой V₂lp, которое было продемонстриро-

вано ею комиссии по подготовке III Уральского стратиграфического совещания (1977 г.). Согласно описанию Л.Т.Беляковой, "в стенке ледникового цирка над оз. Грубепендиты (хр. Малды) контакт мелкогалечных конгломератов лаптопайской свиты с эфузивами неровный, с карманами размыва глубиной до 1 м; азимут падения эфузивов 310°, угол 70°; конгломератов – соответственно 290° и 45°" (Белякова, 1982, с. 69).

Во-вторых, именно здесь Л.Т.Белякова, М.В.Кондратьева и другие геологи при съемке 1964–65 гг. обнаружили мощные геохимические аномалии редкоземельных элементов и заслуживающие внимания содержания золота в шлихах. Спустя четверть века аномалии РЗЭ были заверены А.В.Вознесенским и его коллегами (1991 г.), которые на участке "Ураганном", охватыва-

ющим кар и часть примыкающей к нему с СВ долины руч. Алькесвож, даже оценили прогнозные ресурсы РЗЭ. Участником этих работ М.В.Ильиным (1994) было особо подчеркнуто сильное накопление иттрия и РЗЭ его группы.

В-третьих, М.Б.Тарбаевым, В.С. Озеровым, А.Ф.Карчевским здесь были открыты богатейшие проявления рудного и древнероссыпного (в трактовке В.С.Озера) золота как в стратифицированной толще алькесвожской свиты E₃-O₁al (проявление "Нестеровское-кар"), так и в поздних кварцевых жилах (проявление "Озерное"), а также в молодых элювиально-делювиальных россыпях над каром (проявление "Нестеровское-плато").

В-четвертых, кроме видимого золота в каре был обнаружен ряд других минералов и редких горных пород. В 1985

¹ Ты (коми) или то (ненецк.) – озеро. Буквально это означает "Озеро, где (оленевод) Грубе оставил поклажу".



Вид на кар оз. Грубепендиты из долины р. Балбанью. Фото В.А. Давыдовой, 1997 г.

г. В.С.Озеров впервые нашел здесь диаспоровые породы, которые он считал (исчитает) метаморфизованными бокситами – “латеритными конгломератами”². В дальнейшем как им, так и другими геологами эти породы были найдены еще в нескольких местах на хр. Малдынырд (Юдович, Кетрис, Мерц, 1997). В 1996 г. В.С.Озеров обнаружил в каре прослой окисных марганцевых руд, сложенных в основном браунитом, а Э.Н.Озерова, оперативно изучавшая протолочки, выявила широкое распространение здесь марганценосных пород кислого состава – апториолитовых и/или апоаркозовых сланцев с обилием спессартина и пьемонтита. Тогда же нами и Л.И.Ефановой были обнаружены удивительные жильные пегматитоподобные обособления: гигантокристаллические гематит-хлоритоидные, похожие на них хлорит-турмалиновые, а также розовые конкрециевидные спессартин-эпидот-кварцевые с урановыми концентрациями РЗЭ.

Однако и этим не исчерпывается геолого-минералогическая уникальность кара оз. Грубепендиты. Весьма замечательны и его непосредственные окрестности, что позволяет продолжить наше перечисление.

В-пятых, на расположенным к СВ руч. Алькесвож в прекрасных обнажениях можно наблюдать тектонический контакт малдинских риолитов с алькесвожской толщей и с хыдейской (саледской) свитой $O_{1-2}hd$. Как и в каре, в зоне контакта развиты высокоглиноземистые породы – слюдяные, пирофиллитовые и диаспоровые сланцы местами с хлоритоидом и кианитом (Юдович, Кетрис, Мерц, 1997; Юдович, Кетрис, 1997).

В-шестых, в нижнем течении руч. Алькесвож А.А.Котовым и В.В.Зайковым в 1978 г. была обнаружена **первая в этом районе пригодная для отработ-**

² Впрочем, в коренном залегании диаспориты в каре, по-видимому, отсутствуют.

ки золотая россыпь, содержащая и мелкие самородки весом до 32 г. Было установлено, что золото имеет существенную примесь палладия (Мурзин, Малюгин, 1987; Озеров, 1996). В верховье ручья, в 2 км к С от кара, проведено бурение на древней (кембрийской) ископаемой россыпи золота в алькесвожской толще – это проявление “Самшитовое” В.С.Озерова. Первая же (случайная!) двухкилограммовая проба базального алькесвожского конгломерата из коллекции В.С.Озерова, по инициативе И.В.Деревянко проверенная термохимическим методом на алмазы, привела в 1990 г. к открытию: В.А.Езерский (ВСЕГЕИ) описал обломок алмаза размером 0.30x0.28x0.20 мм. Так было получено “вещественное доказательство” алмазоносности алькесвожской толщи, что давно предсказывалось В.С.Озеровым.

В-седьмых, именно выявление богатой современной россыпи с крупным золотом побудило В.С.Озерова настойчиво искать поблизости коренного источника металла. В итоге в 1994 г. на том же Алькесвоже (в 2 км к СВ от кара), находясь в геологическом отряде М.Б.Тарбаева (фактически в качестве туриста – с “персоналом” в лице подростка-сына!), он обнаружил уникальное во всех отношениях палладий-золотое проявление “Чудное”, локализованное в зонах фукситизации среди малдинских риолитов (Новый золото-палладиевый тип..., 1986).

Наконец, последнее по счету (но не по важности) – напротив кара, на пр. берегу р. Балбанью – находится пос. “Желанный” на одноименном месторождении хрустала и жильного кварца в кварцитопесчаниках тельпосской свиты $O_{1-2}tp$. Для освоения этого крупнейшего месторождения проложена автомобильная дорога от г. Инты.

Кажется, даже при очень богатом воображении трудно представить себе в одном месте столько замечательных геологических особенностей, которыми обладает ледниковый кар оз. Грубепендиты!

В истории изучения кара легко выделяются четыре этапа.

Первый этап (30–60-е годы нашего столетия) – исследования, связанные с поисками и разведками горного хрустала. Совсем недалеко (в 10 км к ЮВ) в долине р. Пелингичей в 1927 А.Н.Алешковым было найдено первое на Приполярном Урале месторождение Сура-из, в связи с чем в дальнейшем весь этот район (хр. Малдынырд, Лапча и др.) интенсивно изучался геологами-хрустальщиками экспедиции №105 с базой в пос. Кожым-рудник. В 50–70-е годы геологами Коми филиала АН СССР М.В.Фишманом, Б.А.Голдиным, В.П.Давыдовым и Е.П.Калининым проводились всесторонние исследования магматических пород и гидротермальных образований (Вулканогенные комплексы..., 1973; Минералогия..., 1968; Фишман, Голдин, 1963).

Второй этап – геологические съемки м-ба 1:50000, в которых особо следует выделить работы коллективов под руководством Л.Т.Беляковой.

Третий этап связан с разведкой и эксплуатацией месторождения хрустала и кварца “Желанного” (60–80 гг.). Доступное прежде только редким туристам и оленеводам, оз. Грубепендиты оказалось теперь на расстоянии полчаса ходьбы (подъема) от дороги. А поселок Желанный (с минимально-необходимыми бытовыми удобствами) как нельзя кстати оказался удобной базой для геологических партий, которые в 80-е годы проводили работы по геологическому доизучению площадей в м-бе 1:50000 (ГДП-50).

На этом этапе очень важное значение имело выделение В.С.Озеровым (1986 г.) нового стратона в основании комплекса уралид – алькесвожской толщи $E_3-O_{1-2}al$. Раньше ее считали частью либо тельпосской (обеизской) $O_{1-2}tp$, либо саблегорской свиты R_3-V_1sb , либо отождествляли с лаптопайской свитой V_2Ip . Новая стратиграфическая концепция была отражена в отчетах по ГДП-50 (Пыстин и др., 1986 г.; Вознесенский и др., 1991 г.), в отчетах по тематическим исследованиям (Озеров, 1989 г.) и по детализации геологической карты Желаннинского р-на в м-бе 1:25000 (Репина, 1988 г.).

Последний, четвертый этап связан с работами Рудной партии ОАО Полярноуралгеология, нацеленными на поиски и оценку выявленных здесь золоторудных проявлений. В результате интенсивных исследований, проводившихся в экстремальных условиях³,

³ Геологи партии по 8–10 месяцев не получают зарплаты, техника изношена до предела, хронически нет горючего, лабораторная служба в Воркуте почти умерла, наконец сама работа в каре без специальной альпинистской подготовки сопряжена с опасностью и т.д.

1995–1997 гг. была составлена детальная геологическая карта кара, пройдена серия инструментально привязанных профилей длиной от 320 до 540 м с большим объемом опробования, составлен сводный разрез алькесвожской толщи, наконец, пробурено три скважины и подсчитаны прогнозные ресурсы золота (Озеров, 1998).

В настоящей работе, представляющей собою плод сотрудничества геологов Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН и ОАО Полярноуралгеология, изложены в основном **материалы по геохимии и минералогии зоны межформационного контакта**, обнаженной в каре оз. Грубепендиты.

Полевые исследования проводились авторами в 1992–1997 гг., их результаты отчасти излагались в хоздоговорном (Юдович, 1996 г.) и производственном (Озеров, Ефанова, Карчевский и др., 1997 г.) отчетах. Наши работы 1992–1996 гг. были маршрутными с глазомерной привязкой взятых проб и штуфным опробованием. Детальные работы Л.И. Ефановой были проведены в 1995–1997 гг. совместно с Е.А. Котельниковой и Л.В. Онищенко под руководством и при содействии В.С. Озерова. С целью составления стратиграфического разреза алькес-

вожской свиты им было задано и тщательно задокументировано восемь профилей с инструментальной топографической привязкой. Большинство проб были точечными, т.е. отобранными с определенного интервала профиля по однородному литотипу. Кроме того, мы опробовали полотно старых канав Манарагской партии (1984 г.), сохранившихся на СВ стенке кара. Дополнительно использованы силикатные анализы полутора десятков образцов, любезно предоставленные нашим коллегой С.К. Кузнецовым.

Всего нами было обработано около 200 силикатных анализов, около 300 описаний шлифов и полуколичественных спектральных анализов (ПСА) порошковых проб; несколько сот минералогических анализов протолочек и ПСА тяжелых фракций; несколько десятков количественных определений редких элементов, выполненных методами количественного спектрального (Полярноуралгеология и наш институт), рентгенофлуоресцентного (Москва, ИГЕМ РАН) и нейтронно-активационного (Новосибирск, Аналитический центр) анализов. Мы располагали также результатами микрозондового анализа, выполненного в институтах Екатеринбурга (Е.И. Сорока), Москвы (Б.А. Богаты-

рев, Г.В. Моралев) и нашем (В.Н. Филиппов).

Хотелось бы подчеркнуть, что в основу обработки данных была положена методика **литохимии** – оригинального направления геохимии, интенсивно развивающегося в нашем институте в последние 20 лет (Юдович, Кетрис, 1997). В условиях многоэтапного регионального метаморфизма, осложненного дислокационным метаморфизмом (значительную часть площади кара занимают зоны разновозрастных разломов, превративших горные породы в катаклизиты), диагностика первичного субстрата метаморфитов с помощью традиционных литологических и петрографических методов зачастую оказывается совершенно неэффективной. В этой ситуации только опора на методы литохимии позволяет прийти к правдоподобным интерпретациям.

Позвольте, однако, на этом остановиться и не пересказывать содержания работы. Мне кажется, что это сочинение, в которое вложен большой труд как воркутинских геологов, так и наших геохимиков и минералогов, получилось содержательным. Однако по-настоящему судить об этом сможет только читатель.

Д.Г.-М.Н.
Я. Юдович

ВЕСТИ С ОБЩИХ СОБРАНИЙ РАН

Конец марта был ознаменован серией общих собраний, прошедших сначала в Екатеринбурге (УрО), а затем в Москве (ОГГН, РАН). На этих собраниях подводились итоги за прошлый год и обсуждались задачи на текущий год. Кроме того, на собраниях уральского и тематического отделений проводились выборы директоров ряда институтов, а на общем собрании РАН рассматривались поправки к уставу РАН.

Общее впечатление от прошедших собраний сводится к тому, что после тяжелейших лет в академии наступает этап некоторой стабилизации. Он связан прежде всего с тем, что государство, наконец-то, определилось в своем отношении к науке: разработана концепция реформирования, начался процесс аккредитации научных учреждений, обещано хоть и минимальное, но стабильное финансирование на ближайшие годы. Похоже, что начавшаяся реструктуризация науки пойдет в конструктивном, а не в деструктивном направлении.

Происшедшее в день общего собрания отставка правительства вызвала недоумение и ввергла многих в некоторое уныние, однако сохраняется надежда, что это не отразится на науке. По общему убеждению, 1998 год будет решающим для академической науки, отраслевая наука уже давно находится в лежачем положении.

Из внутренних проблем академического сообщества на первый план выходят:

поиск дополнительных источников финансирования, старение кадров, "утечка мозгов", сохранение научной инфраструктуры, техническое перевооружение науки и ее информационное обеспечение. Отмечается также стихийный характер установления международных научных связей, без которых немыслимо дальнейшее развитие науки в нашей стране на современном этапе.

Развитию науки в регионе был посвящен отчетный доклад Г.А. Месяца, наук о Земле - доклад Д.В. Рундквиста, науки в стране в целом - доклад Ю.С. Осипова. Причем блестящий доклад Д.В. Рундквиста носил не только отчетный характер. По существу это был всесторонний анализ современного состояния геологической науки. По достоинству были оценены успехи в области геодинамики и минералогии. В частности, Д.В. Рундквистом, а затем Ю.С. Осиповым (с упоминанием нашего института) в качестве выдающегося достижения в науках о Земле было заявлено о рождении нового направления - наноминералогии, которая изучает наnanoуровне строение и свойства минералогических объектов (ультрадисперсных минералов) и кластерные механизмы их формирования.

Признание заслуг минералогической науки нашло отражение и в избрании, по представлению нашего института, членом УрО РАН выдающегося китайского минералога Чена Гуанюаня.

Это были хорошие новости. Плохая новость - то, что председатель Уральского отделения РАН академик Г.А. Месяц избран первым вице-президентом РАН и покидает наше отделение. Для делегатов из Коми научного центра это была печальная новость. Мы прекрасно понимаем сколь плодотворным для нас было в эти годы сотрудничество с Г.А. Месяцем, с которым у многих (начиная с Главы Республики Коми) установились дружеские отношения. Эта весть была принята во всех региональных центрах хотя и с пониманием, но с сожалением. Все надеются, что роль Г.А. Месяца в развитии науки в регионах не изменится.

Член-корреспондент РАН
А. Асхабов

С Днем Геолога!!!

Обоихенные, ураганные,
Ифоновые,
А все-таки вы первозданные.
Читай, - живые.
А все-таки заморочены
Судьбой и веком.
Дорогое не обесточены
И человеком.
И греческие и гречишные,
И неземные,
Любимые, читай, - не книжные,
Считай, - родные.
Пусть будет все, чего захочется,
В Крыму и в Коми:
От высоты и одиночества
До счастья в доме.

Н. Мирошниченко

НАШИ ПРАЗДНИКИ



Почему вымерли динозавры?

В этом году мы отмечали наш замечательный праздник - День геолога - 4 апреля. Заранее была вывешена программа праздника, согласно которой каждый отдел должен был подготовить номер "Приемка полевых материалов". С грустью хочется отметить, что в нашем институте наступил "творческий застой", и команды были не готовы, за исключением ОГГИ. Молодцы! Эта команда подготовила интересное выступление. С. Рябинкин доходчиво и красочно объяснил всем присутствующим почему вымерли динозавры. Оказывается, современные слоны это не что иное, как объевшиеся динозаврами мыши юрского периода. Научный спор, разгоревшийся по этому поводу, плавно перешел к проблеме вымирания мамонтов. Этую тему в своем выступлении развил Б. Осташенко. Я считаю, что результаты этой дискуссии следуют опубликовать, и тогда вся

палеонтологическая общественность мира вздохнет с облегчением, ибо проблема вымирания динозавров и мамонтов, наконец-то, будет разрешена.



"Камерный" хор ОГГИ.

В. Удратин, Д. Бушнев и А. Сырцев в шуточной форме показали нам источники землетрясений не только в Республике Коми, но даже и на Новой Земле.

Н. Малышев и К° пояснили нам, как тяжело приходится начальнику отряда в маршруте, в каких суровых условиях и каким образом формируются коллекции полевых образцов и все вытекающие отсюда последствия.

Бурными овациями сопровождалось выступление "камерного" хора мужской половины ОГГИ. Думаю, что



теперь мы с вами знаем очень многое из жизни кистеперых рыб. ОГГИ, как лучшей и единственной команде был вручен заслуженный приз.

Вторым номером нашей программы был конкурс на лучшую маршрутную пару. Благодаря помощи С. Рябинкина, а также активности и сообразительности участников, конкурс прошел весело и интересно. Наши участники



Лучшая маршрутная пара.

знают все: и название минералов, и назначение запчастей, и недостатки друг друга. Лучшей маршрутной парой были всенародно избраны Т. Митюшева и В. Оловянишников. Мнения по поводу того, где будет проходить романтическое путешествие - на Полярном Урале или на Канарских островах, разошлись, поэтому наши победители пока остались дома, вместе с нами, чему мы очень рады.

К великой радости организаторов вечера к конкурсу газет подготовились все. Первое место здесь заняли петрофотографы.

А когда дело дошло и до танцев, то "творческий" застой как рукой сняло, на месте не сидел никто, танцевали все.

Хочется отметить, что дамы, как всегда, блестали своими нарядами, а мужчины были на редкость галантны.

Еще раз поздравляю вас с прошедшим праздником и смею надеяться, что праздник удался и вы не скучали на нашем вечере.

О. Валеева

СТРАШИЛКИ

Лучшие страшилки из лучшей газеты, посвященной Дню геолога.



Начальник отряда и сам сплоховал,
Головой вездеходный люк открывал.
Нет, он, конечно, остался живой,
Изредка просто трясет головой.

Скучнолететь - нет больше сил.
Взяли и паруботов отвинтили.
Тихо лежит на земле вертолет,
Косточки наши песец подберет.

Однажды начальник решил показать,
Как надо снежник преодолевать.
Быть может когда-нибудь кто-то найдет
Фигуру знакомую, вмерзшую в лед.

Как-то геолог статью написал,
Много чего он там рассказал.
Руки секретный отдел потирает,
В зоне местечко ему подбирает.

Секретную карту геолог раскрыл,
Рядом англичанин шпиона проходил,
Видеокамеру тихо достал
И на кассету секрет записал.
Нерастерялся геолог-ученый,
В ракетницу вставил он фауст-патроны
Быстро осел базальтовый шквал,
Обрывки шнурков торчали из скал.
Наши геологи тем и сильны,
Что свято хранят секреты страны!

Мальчик пельмешков вечером съел,
Утром в маршрут он пойти не сумел.
Долго болел у парнишки живот,
Рядом в кусты уж никто не войдет.

Начальник другого парнишку берет,
В лодку сажает, куда-то везет.
Зря-я-я улыбается юноша бедный,
Нагрузит камнями начальничек вредный.

Геолог усталый с маршрута пришел,
Бульку агата он бросил на стол.
Останки отряда легли витиевато.
Вместо агата попалась граната.

Прекрасная, но не пугливая
половина лаборатории
петрографии.

100 Г СВЕРХУ - А ПРИЗОВОГО МЕСТА СНОВА НЕТ

28 марта 1998 года на озере Озел при большом скоплении рыболовов были проведены городские соревнования по подледному лову рыбы морышкой.

В прекрасный солнечный день, на огороженном красными флагами участке водоема, собрались участники соревнований из самых разных организаций города. Всего выступило 15 команд по три человека в каждой. Вооруженные бурами и удочками, одетые по последнему писку моды, участники соревнований по сигналу из ракетницы разбежались по водоему. Соревнования начались. Десятки буров, вгрызаясь в лед, производили неповторимый шум бурильной установки. Рыбе деваться было некуда. Соревнования проводились в два этапа: на первом разыгрывалось командное первенство, на втором - личное.

Наш Институт геологии тоже выставил свою команду в составе:

Г.Г.Есев - капитан,
В.Ф.Куприянов и его сын Кирилл -
члены команды.

На I этап выделили три часа. За этот период надо было выловить максимально возможное количество рыбы.

Среди покрытых снегами сосен, озеро выглядело красивой жемчужиной в строгой оправе, но любоваться было некогда, надо было работать. Количество пробуренных в метровом льду лунок исчислялось уже десятками. Пот заливал глаза.

Вес пойманной рыбы постепенно увеличивался. Незаметно пролетели три часа, первый этап закончился. По его итогам наша команда заняла четвертое место, хотя по весу пойманной рыбы мы где-то на 100 г обогнали команду, занявшую третье место. Нам не хватило лишь одного балла, чтобы занять призовое место. Отец и сын Куприяновы по итогам первого тура вышли во второй тур и стали бороться за личное первенство среди 12 сильнейших рыбаков. В.Ф.Куприянов занял девятое место, а его сын - четвертое. Капитан в финал, увы, не попал и во втором туре уже не участвовал.

Г. Есев

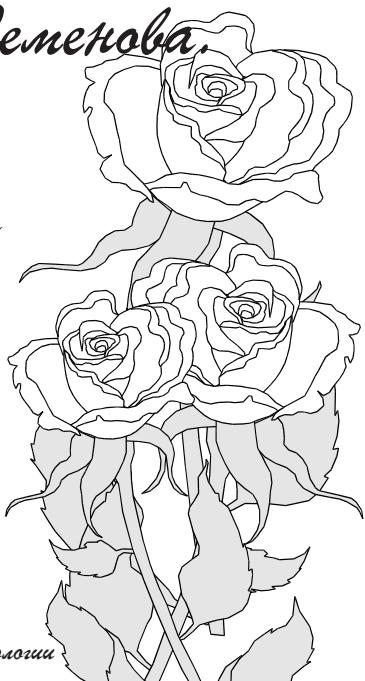


25 марта 1998 года,
отработав ровно 36 лет
в нашем институте,
вышла на пенсию

**Татьяна Степановна
Семенова.**

У Вас сегодня день особый,
Так будьте счастливы всегда!
Пускай будет Вам светла дорога
Вперед на многие годы!
Желаем быть всегда красивой,
А также доброй и простой,
Всегда приветливой и милой,
Всегда любимой, дорогой.
Пускай в делах будут чуда,
Пускай сбываются мечты,
Пускай цветы цветут на даре,
А с ними вместе - Вы!

Сотрудники Института геологии



К ДИСКУССИИ О ФОРМАЛИЗАЦИИ ГЕОЛОГИИ

Ранее в "Вестнике" было опубликовано наше рассуждение о формализации геологии. Если попытаться в двух словах определить его лейтмотив, то получится следующее. Формализация (в строгом, без оговорок, предельном смысле слова) в геологии и сопредельных дисциплинах нужна тогда и только тогда, там и только там, когда и где поставлена цель строго определить понятия ради построения аксиоматической теории. Уже есть бесспорные примеры удачной формализации. Один из них - предлагаемое ниже рассуждение Ж.Матерона о ситованиях сыпучих материалов.

Есть еще один повод, по которому мы хотим обратить внимание читателей "Вестника" на личность Ж.Матерона. Так часто бывает, что основным достижением ученого считают созданную теорию, упуская из виду метод, мыслительную процедуру, приведшую к успеху. Усвоить теорию бывает трудно. Усвоить метод почти невозможно. Математики, даже те, которые творят в прикладных науках, редко "пускаются" до разъяснений.

Путь от реального объекта к абстракции и обратно - это то, что действительно неповторимо. Мы хотим показать метод математической формализации реального объекта и реального процесса в исполнении Ж.Матерона. В качестве примера рассмотрим хорошо известное минералогам-технологам понятие гранулометрии. Начнем с определения 7.2.1 в его работе "Случайные множества и интегральная геометрия" (М.: Мир, 1978. 318 с):

Пусть E - некоторое множество и $\mathcal{S} \subset \mathcal{R}(E)$. Гранулометрией на \mathcal{S} называется всякое однопараметрическое семейство ψ_λ отображений класса \mathcal{S} в

себя (где $\lambda \geq 0$), удовлетворяющее следующим условиям:

$\alpha) \psi_\lambda(\mathbf{A}) \subset \mathbf{A}$ для любых $\lambda \geq 0$ и $\mathbf{A} \in \mathcal{S}$;

$\beta) \mathbf{A}, \mathbf{B} \in \mathcal{S}, \mathbf{A} \subset \mathbf{B} \Rightarrow \psi_\lambda(\mathbf{A}) \subset \psi_\lambda(\mathbf{B})$ для любых $\lambda \geq 0$;

$\gamma) \lambda \geq \mu \geq 0 \Rightarrow \psi_\lambda(\mathbf{A}) \subset \psi_\mu(\mathbf{A})$ для любых $\mathbf{A} \in \mathcal{S}$;

$\delta) \psi_\lambda \times \psi_\mu = \psi_\mu \times \psi_\lambda = \psi_{\sup(\lambda, \mu)}$ для любых $\lambda, \mu \geq 0$.

Это определение, где под $\sup(\lambda, \mu)$ имеется в виду верхняя грань чисел λ и μ , т.е. число, одновременно не меньшее их обоих - первое в главе, рассматривающей гранулометрию. Оно очень простое по сравнению со следующими далее и все же, по-видимому, непривычно минералогу-технологу. Возможно, кто-то даже готов возмутиться - какое вообще отношение к гранулометрическому анализу имеет это определение?! А вот посмотрим.



Пусть даны сыпучий материал \mathbf{A} и сите с ячейками размером λ . Просеивая \mathbf{A} через "сите λ ", получим на нем остаток $\psi_\lambda(\mathbf{A})$, который, понятно, является частью исходного материала: $\psi_\lambda(\mathbf{A}) \subset \mathbf{A}$.

Повторим мысленный эксперимент, взяв побольше материала \mathbf{B} так, чтобы $\mathbf{A} \subset \mathbf{B}$. Просеем его через то же сите. Полученный остаток не может быть меньшим, чем в первом случае: $\psi_\lambda(\mathbf{A}) \subset \psi_\lambda(\mathbf{B})$.

Теперь возьмем сите μ с ячейками другого размера. Для определенности примем $\mu \leq \lambda$. При любом просеиваемом материале остаток на сите μ должен быть не меньшим, чем на сите λ : $\psi_\lambda(\mathbf{A}) \subset \psi_\mu(\mathbf{A})$.

Заметим, что если просеять остаток $\psi_\mu(\mathbf{A})$ через сите с более крупными ячейками λ , то мы получим остаток $\psi_\lambda(\mathbf{A})$. Просеивание последнего через

сите с более мелкими ячейками μ результат уже не изменяет. Обозначая последовательное выполнение процедур знаком умножения, запишем скажанное: $\psi_\lambda \times \psi_\mu = \psi_\mu \times \psi_\lambda = \psi_\lambda$ при $\mu \leq \lambda$.

Добавим к рассуждению последний, немного забавный штрих. Возьмем сите с $\lambda = 0$. Иначе говоря, возьмем поддон. Результат просеивания материала \mathbf{A} через поддон очевиден: $\psi_0(\mathbf{A}) = \mathbf{A}$.

И вот теперь Ж.Матерон отвлекается от конкретных, когда-либо виденных сыпучих материалов и сит. В качестве материала он берет абстрактное множество. Эта процедура выглядит несколько сложно. Рассматривается некоторое множество E . Затем строится множество $\mathcal{R}(E)$ всех его подмножеств. Из последнего заимствуется некоторое достаточное для рассуждения множество \mathcal{S} , а уже из последнего - множества \mathbf{A} и \mathbf{B} , о которых шла речь выше. Вся эта многоэтажная конструкция нужна для обеспечения определенной внутренней свободы математического действия, которую одной фразой здесь трудно охарактеризовать точнее.

Все возможные результаты "просеивания" множества \mathbf{A} рассматриваются как его сопоставления "остаткам", как отображения в свои подмножества и, в конечном счете, в себя. Все они образуют зависящее лишь от одного параметра семейство отображений. Параметр берется вещественным и неотрицательным, но его смысл как размера ячейки сита здесь уже пропадает.

И теперь мы предлагаем перечесть определение 7.2.1. Оно совершенно прозрачно! У Ж.Матерона всегда так. Нужно сделать лишь небольшой шаг на встречу его абстрактным текстам, и труд будет вознагражден на обратном пути - результаты его теоретических работ доведены до уровня компьютерных программ и успешно обрабатывают изображения структур металлов и сплавов, горных пород и руд, оценивают содержания и запасы в отрабатываемых блоках, за-



Сердечно поздравляем дорогого
Владимира Степановича Чиганко
 с награждением Погонной грамотой
 Республики Коми!
 Желаем крепкого здоровья и дальнейших успехов.
 Друзья, коллеги

легания геологических поверхностей, литологические разрезы ...

К приведенному рассуждению о ситовании сыпучих материалов добавим следующее. Для трех сит выполняется закон ассоциативности: $(\psi_\lambda \times \psi_\mu) \times \psi_\phi = \psi_\lambda \times (\psi_\mu \times \psi_\phi) = \psi_{\max(\lambda, \mu, \phi)}$. Кроме того, ясно, что $\psi_\lambda \times \psi_\lambda = \psi_\lambda$. И вот совершенно замечательный для минералога-технолога вывод: **все допустимое для некоторой навески сыпучего материала**

многообразие ситований образует ассоциативный и коммутативный группоид, в котором каждый элемент идемпотентен. Вот с чем он имеет дело в рутинной повседневности - если называть вещи своими именами! В качестве легкого упражнения предлагаем читателям "Вестника" показать, что этот группоид в общем случае не является полугруппой.

Мы не станем назначать за эту за-

дачу денежный приз. Однако первого из минералогов, общения ради откликнувшихся на наш призыв мыслить красиво, ждет красивый же минералогический экспонат, как нельзя лучше характеризующий Кольский полуостров. Наш адрес: Геологический институт КНЦ РАН, 184200, г. Апатиты, ул. Ферсмана, 14, e-mail: voit@ksc-gi.murmansk.su.

**К.Г.-М.Н.
Ю. Войтеховский**

ВЕСТИ С КАФЕДРЫ ГЕОЛОГИИ СГУ

Скоро закончится второй учебный год на кафедре геологии СГУ, которая является базовой кафедрой Института геологии. Преподавание геологических дисциплин здесь обеспечивается в основном сотрудниками института, и их круг постепенно растет по мере увеличения количества студентов. Пока кафедра не является выпускающей, но под нашей опекой находится группа студентов-физиков, уже третий год специализирующихся в области геологии. Сейчас они работают над своими дипломными проектами в лабораториях института под руководством высококвалифицированных специалистов - В.П.Лятоева, Г.Н.Лысюк, С.В.Рябинкина, Ю.И.Пыстиной, Л.В.Махлаева, А.И.Елисеева, А.Б.Макеева, О.Б.Котовой, Т.И.Ивановой, А.Ф.Кунца, П.П.Юхтанова. Эти студенты уже выбрали себе путь после окончания университета, они будут поступать в аспирантуру КНЦ. Сотрудники института, читающие лекции на кафедре, понемногу набираются педагогического опыта и стараются максимально использовать наиболее интересные местные геологические объекты в учебном процессе. Так, И.Н. Бурцев, который читал курс "Техника разведки месторождений полезных ископаемых", организовал поездку студентов-физиков на шахту в пос. Ярега, где и провел практические занятия по технике разведки и добычи полезных ископаемых шахтным способом. Студенты спускались в шахту,

своими глазами видели ее устройство, шахтное оборудование и механизмы, познакомились и с геологическим строением Яргского месторождения. Знания, приобретенные таким способом, останутся в памяти надолго.

Студенты 1-го курса прослушали в первом семестре лекции по общей геологии, сейчас осваивают минералогию и геодезию и живут в предвкушении Крымской геологической практики. О Крыме, его геологическом строении и исторических памятниках рассказала студентам доцент геологического факультета МГУ Анна Александровна Ключко, посетившая недавно Сыктывкар.

На 2-м курсе студентам преподают еще пять базовых геологических дисциплин и несколько дополнительных. Очень важными для них являются также практические занятия по кристаллооптике (И.И.Голубева), микроскопическому изучению осадочных и кристаллических пород (В.А.Салдин, Л.В.Махлаев). Умение работать с микроскопом, самостоятельно описывать и определять горные породы, изучать их особенности пригодится студентам уже в следующем году при написании курсовых работ. Вероятно, лишь немногие из читателей "Вестника" знают, что в Сыктывкарском университете создан учебно-научно-производственный центр подготовки специалистов в области ГИС-технологий с мощной компьютерной базой и учебными программами. Наша группа студентов (6 человек) первой в университете при-

ступила к освоению геоинформационных систем и сейчас работает с такими известными в этой области программными продуктами, как Geodraw и Geograf. Уже сейчас государственные геологические карты принимаются только при наличии оцифрованного варианта, поэтому владение геоинформационными технологиями поможет нашим студентам соответствовать современным требованиям проведения геолого-съемочных работ и научных исследований.

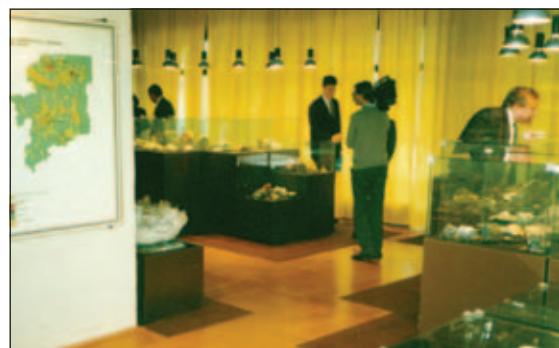
И еще об одном событии из жизни кафедры геологии. Институт геологии в сотрудничестве с Сыктывкарским университетом, Коми пединститутом и ИЯЛИ КНЦ УрО РАН вошли в число победителей конкурса 1998 года по федеральной целевой программе "Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы" по направлению "Поддержка экспедиционных и полевых исследований с участием студентов, аспирантов и преподавателей вузов". На выполнение этой программы всем ее участникам выделено финансирование из федерального бюджета, что позволит провести геологическое изучение зоны сочленения Тимана и Урала (Джежимпарма и Вадъявожская структура) и одновременно осуществить геолого-съемочную практику студентов 2-го курса.

**Зам. зав. кафедрой геологии,
доцент, к.г.-м.н.
Т. Майорова**





ЮБИЛЕЙ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ



Дорогие друзья!

Институт геологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук приглашает Вас принять участие в юбилейном заседании Ученого совета, посвященного 40-летию института.

Одновременно отмечается 30-летие Геологического музея им. А.А. Чернова, являющегося структурным подразделением Института геологии.

Заседание состоится 9 июня 1998г. в 14 часов в конференц-зале института (ауд. 520).

Для гостей института и всех желающих 9 июня с 9 часов открыты научные лаборатории института и залы Геологического музея им. А.А. Чернова.

Институт геологии Кomi научного центра Уральского отделения Российской академии наук организован в 1958 году Постановлением Президиума АН СССР от 11 апреля на базе Отдела геологии Кomi филиала АН СССР, в свою очередь берущего начало от Сыктывкарской группы Северной базы Академии наук, созданной в 1939 году.

Инициатором организации института был выдающийся исследователь геологии Европейского Севера, Герой социалистического труда профессор А.А.Чернов - открыватель Печорского угольного бассейна и многих месторождений других полезных ископаемых.

Директорами Института геологии



были Ю.П.Ивенсен (1958-1961), М.В.Фишман (1961-1985). С 1985 г. институт возглавляет академик Н.П.Юшкин.

В институте работают 286 человек, среди которых два члена РАН, 12 док-

торов и 64 кандидата наук. Институт располагает квалифицированными кадрами, современной лабораторной базой и новейшими технологиями в области геолого-минералогических исследований.

Институт проводит фундаментальные исследования по всем основным направлениям наук о Земле, занимается изучением геологии и полезных ископаемых северных районов европейской части России, координирует региональные исследования, проводимые производственными геологическими организациями, академическими институтами и отдельными специалистами.

Основные направления исследований Института - изучение состава, строения и развития литосферы Тимано-Североуральского региона, эволюции геологических процессов; раскрытие минерально-ресурсного потенциала европейского северо-востока России и севера Урала, решение проблемы его рационального освоения; разработка фундаментальных проблем геологии, минералогии, исследование процессов, механизмов и эволюции минералообразования, разработка научных основ минералосинтеза и кристаллотехнологии; теоретическое и экспериментальное моделирование геологических и геохимических процессов в связи с решением фундаментальных проблем геологии и рудообразования.

Институтом внесен значительный вклад в развитие геологической науки. Наряду с традиционными разработаны и развиваются новые научные направления исследований: генетикоинформационная минералогия, региональная геохимия, топоминералогия, витаминалогия и др.

Институт сыграл определяющую роль в изучении геологического строения и истории геологического развития Северо-Востока Европейской части России, севера Урала, острова Вайгач и Новой Земли. Существенные результаты получены в области геотектоники, стратиграфии и литологии, минералогии, геохимии и петрографии, в изучение условий образования и закономерностей размещения важнейших нефтегазоносных комплексов, угленосных и рудных формаций, что обеспечило надежную геологическую основу для планирования и проведения поисково-разведочных работ на весь комплекс полезных ископаемых этой обширной территории.

Сотрудниками института научно обоснованы открытия важнейших промышленных месторождений: Печорского угольного бассейна, нефтяных и газовых месторождений западного склона Урала, Предуральского краевого прогиба, Печорской синеклизы, Большеземельской тунды и разработана стратегия их освоения, открыта,

изучена и оценена Пайхойско-Новоземельская флюоритоносная провинция, проведено детальное изучение вещественного состава и качества руд крупнейших в России титановых и бокситовых месторождений Тимана, хромитовых, марганцевых, баритовых, редкometаллических, хрусталеносных, золоторудных и полиметаллических месторождений Урала и Пай-Хоя, месторождений оптического, технического и камнесамоцветного сырья.

Институтом проводится большая работа по подготовке научных кадров. В Сыктывкарском государственном университете институтом открыта кафедра геологии, преподавателями которой являются высококвалифицированные сотрудники института. Эффективно работают аспирантура, докторский совет по защите докторских и кандидатских диссертаций.

В Институте геологии работали или продолжают свою исследовательскую деятельность такие широко известные ученые как профессор А.А.Чернов (геология, полезные ископаемые), членкорреспондент АПН В.А.Варсаноффьева (четвертичная геология, геоморфология), действительный член РАН и АГН В.А.Дедеев (региональная геология), доктор г.-м.н. В.И.Чалышев (стратиграфия), академик РАН Н.П.Юшкин (минералогия, минеральные ресурсы), членкорреспондент РАН А.М.Асчабов (кристаллография, генетическая минералогия), доктора наук и профессора А.И.Елисеев (литология), А.Б.Макеев (минералогия), Л.В.Махлай (петрография), В.А.Петровский (рост кристаллов), А.М.Пыстин (региональная геология), Ю.А.Ткачев (геоинформатика, экономика минерального сырья), М.В.Фишман (петрография), Я.Э.Юдович (геохимия) и др.

Геологический музей имени А.А.Чернова как структурное подразделение Института геологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук создан в соответствии с Постановлением Бюро Секции наук о Земле АН ССР от 21 мая 1968 г.

Инициатором организации музея был профессор А.А.Чернов, а создателем и первым научным руководителем был д.г.-м.н. М.В.Фишман. В настоящее время заведующим музеем является к.г.-м.н. А.А.Беляев.

Основное назначение музея - хранение коллекционных собраний со-

трудников института, а также других организаций и частных лиц, обеспечение научно-исследовательской работы с коллекциями, создание экспозиций по геологии и минеральным ресурсам Республики Коми и сопредельных регионов, просветительская деятельность.

В фондах музея хранится около трехсот тысяч образцов, значительная часть которых входит в состав более 400 тематических коллекций.

Экспозиционная часть музея, состоящая из семи отделов (общий отдел, минеральные ресурсы, палеонтология и эволюция животного мира, петрография, литология, минералогия, самоцветы), отражает важнейшие особенности геологии и минерально-сырьевой потенциал Европейского Северо-Востока. В экспозиционных залах демонстрируется более 3 тысяч образцов.

Музей проводит научно-исследовательскую работу, обеспечивает ознакомление с фондами коллекциями, осуществляет обмен образцами, формирование научных и учебных коллекций, ведет экскурсионное обслуживание.

Геологический музей посетило более 40 тысяч человек, в нем было принято около 3 тысяч экскурсий, с экспозициями музея познакомились делегации и представители около 40 стран мира.

АДРЕС ИНСТИТУТА

Россия, Республика Коми 167610
Сыктывкар, ул. Первомайская, 54,
тел.: +7(8212) 42-00-37

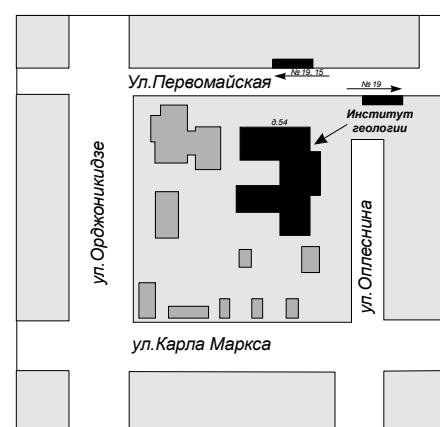
+7(8212) 42-56-98
+7(8212) 42-53-53

факс: +7(8212) 42-53-46
телефон: 181218 Наука

E-mail:
common@geo.komi.ru

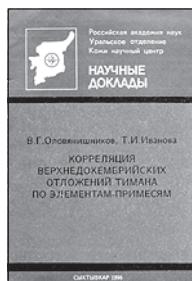
Музей

тел.: +7(8212) 44-70-45
E-mail: museum@geo.komi.ru



ПРЕЗЕНТАЦИЯ НОВЫХ ИЗДАНИЙ

В.Г. Оловянишников, Т.И. Иванова
Корреляция верхнедокембрийских отложений Тимана по элементам-примесям

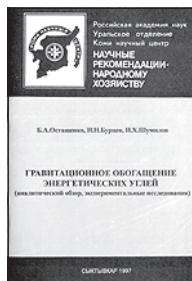


Для корреляции верхнедокембрийских отложений Тимана, относящихся к разным структурно-формационным зонам и распространенных в изолированных блоках, применены три метода статистической обработки количественных и полуколичественных спектральных анализов. Первый из них основан на анализе распределения элементов-примесей в обломочном кварце из кварцитопесчаников и гравелитов сравниваемых стратиграфических подразделений, второй - на использовании многомерного анализа содержаний элементов-примесей в глинистых сланцах различных свит; третий - на статистической обработке коэффициентов корреляции элементов-примесей в породах. Итоги обработки неохимических данных различными методами свидетельствуют о значительном геохимическом сходстве отдельных свит и о возможности применения результатов спектрального анализа для целей их корреляции.

Сыктывкар, 1996.- 24 с. (Сер. препринтов "Науч. докл." / УрО РАН. Коми науч. центр; Вып. 376)

Б.А. Остащенко, И.Н. Бурцев, И.Х. Шумилов

Гравитационное обогащение энергетических углей (аналитический обзор, экспериментальные исследования)



Проведен аналитический обзор методов обогащения угля мелких классов. Представлены результаты гравитационного обогащения интинских энергетических углей и продуктов углеобогащения на винтовых сепараторах. Наилучшие результаты получены при обогащении отсева и шлама углей по классу - 1.0 мм. Содержание сульфидной серы в отсевах снижено с 3.4 до 1.2%, в шламах с 2.58 до 0.83%, что соответствует мировому уровню обогащения углей подобного типа.

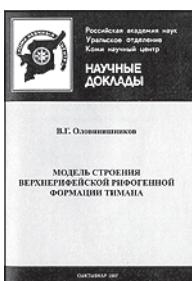
Сыктывкар, 1997.- 25 с. (Сер. препринтов "Науч. рекомендации - нар. хоз-ву" / УрО РАН. Коми науч. центр; Вып. 115)

Ответственные за выпуск

**Е.А. Голубев
Д.В. Пономарев**

Распространяется бесплатно
Подписано в печать:
по графику - 27.04.1998
по факту - 27.04.1998

В.Г. Оловянишников
Модель строения верхнериифейской рифогенной формации Тимана



Рассматриваются верхнериифейские карбонатные формации Тимана (снизу-вверх): терригенно-карбонатная, рифогенная (карбостромовая) и карбонатно-терригенная. Впервые предложены пространственная и временная модели формирования карбостромовой формации. Карбостромовая формация Тимана формировалась на уступе нижнедокембрийского фундамента в зоне перехода от шельфа к континентальному склону. Ее мощность по простирации увеличивается с северо-запада на юго-восток от 700 м (мысы Лудоватые, п-ов Канин) до 1800 м (Полюдов кряж, низъянская свита). В разрезе эта формация имеет линзовидное строение и замещается в юго-западном направлении мелководными шельфовыми отложениями, а в северо-восточном - глубоководными турбидитами, а также глинистыми известняками, доломитами и глинистыми сланцами.

Сыктывкар, 1997.- 40 с. (Сер. препринтов "Науч. докл." / УрО РАН. Коми науч. центр; Вып. 394)

Ю.И. Пыстрина
Минералогическая стратиграфия метаморфических образований Приполярного Урала

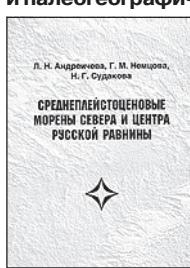


Обобщены результаты многолетних исследований акцессорных минералов в докембрийских и нижнепалеозойских метаморфических образованиях Приполярного Урала. Выявлены типоморфные для конкретных стратиграфических подразделений региона ассоциации акцессорных минералов, рассмотрены морфология и внутреннее строение кристаллов циркона, апатита, рутила, турмалина, сфена, даны их спектроскопические характеристики. Разработаны минералогические критерии для расчленения и корреляции метаморфических толщ, распространенных в пределах рассматриваемой территории.

Книга рассчитана на широкий круг геологов, интересующихся проблемами геологии и минералогии докембрийских метаморфических образований.

Екатеринбург: УрО РАН, 1997. ISBN 5-7691-0747-2

Л.Н. Андреичева, Г.М. Немцова, Н.Г. Судакова
Среднеплейстоценовые морены севера и центра Русской равнины (литология и палеогеографические реконструкции)



В монографии изложены результаты литологического исследования морен среднеплейстоценового комплекса северных и центральных районов Русской равнины. Выявлена территориально-возрастная структура вещественного состава разновозрастных морен. Проведено литолого-палеогеографическое районирование территории. Обосновано наличие двух разновозрастных среднеплейстоценовых ледниковых горизонтов и установлены их диагностические признаки. Выявлены закономерности территориальной изменчивости вещественного состава морен и выделены комплексные минералогические провинции. Реконструированы структура и динамика среднеплейстоценовых ледниковых покровов. Рассмотрены возможности повышения надежности стратиграфических и палеогеографических построений.

Книга рассчитана на широкий круг исследователей, занимающихся проблемами геологии плейстоцена.

Екатеринбург: УрО РАН, 1997. ISBN 5-7691-0747-2

Коллектив авторов
Геология европейского севера России. Сб. 2



Рассматриваются материалы по различным аспектам геологии европейского севера России. Дается анализ закономерностей эволюции процессов магматизма, метаморфизма и тектогенеза. Приводятся новые данные по глубинному строению территории. Сборник представляет интерес для широкого круга исследователей геологии севера Европейской платформы и Урала.

Сыктывкар, 1998.- 96 с. (Труды Института геологии Коми научного центра УрО РАН; Вып. 96)

Для приобретения новых изданий обращаться: 167610, г. Сыктывкар, ГСП, ул. Первомайская 54, Институт геологии, учебный секретарь.

Компьютерная верстка

А.А. Юдин

Оформительская группа:
О.П. Вележанинов, В.А. Носков



Тираж 250 КР №0021 Заказ 175

Редакция:
167610, Сыктывкар,
Первомайская, д.54

тел.: (8212) 42-56-98
факс: (8212) 42-53-46
E-mail: geoprint@geo.komi.ru