

Сентябрь  
2007 г.  
№ 9 (153)

# Вестник

Института геологии Коми научного центра УрО РАН  
Научно-информационное издание

Издается с января 1995 г. Выходит 12 раз в год

## В этом номере:

Шаровая молния как плазменный кристалл из кватаронов воды .....	2
«Ультраплюмазитовая» витро-кластика, или О пользе наноминералогии .....	4
Геохимические особенности пород зоны межформационного контакта уралид/доуралид в верховье реки Тельпос .....	9
Первенец угольной отрасли Коми — рудник «Еджыд-Кырта» .....	13
Геологическое наследие Республики Коми .....	16
Минеральные ресурсы Баренцева региона в технологии строительных и технических материалов .....	22
Отрывки из полевого дневника отряда № 4 .....	25
Пай-Хойская экспедиция .....	28
Однажды выбранной тропой .....	30

## Главный редактор

академик Н. П. Юшкин

## Зам. главного редактора

д. г.-м. н. О. Б. Котова

## Ответственный секретарь

д. г.-м. н. Т. М. Безносова

## Редколлегия

д. г.-м. н. А. М. Пыстин,  
д. г.-м. н. В. И. Ракин,  
к. г.-м. н. И. Н. Бурцев,  
к. г.-м. н. Д. В. Пономарев,  
к. г.-м. н. В. Ю. Лукин,  
Н. А. Боринцева, Г. В. Пономарева,  
П. П. Юхтанов

## День знаний: новый набор студентов-геологов

В этом году 1 сентября выпало на субботу, и именно в этот день в Сыктывкарском университете вручали студенческие билеты первокурсникам, в том числе и новому набору студентов-геологов. На 1-й курс кафедры геологии поступили 29 человек (26 — по бюджету и 3 — на контрактной основе). Среди них 19 юношей и 10 девушек.

Первокурсники-геологи преимущественно иногородние, съктывкарцев всего 5 чел. (17%). Это выпускники школ из разных городов и поселков Республики Коми и Архангельской области. Городская география, кроме Сыктывкара, представлена следующим образом (чел.): Ухта (1), Инта (1), Печора (1), Микунь (3), Емва (1), Вельск (1), Котлас (2). Остальные студенты приехали из районов — Усть-Куломского (2), Удорского (2), Сыктывдинского (2), Корт-

керосского (2), Прилужского (1), Ижемского (1), Троицко-Печорского (1), Усть-Цилемского (1), Сысольского (1). Они составляют 45 % от общего количества студентов.

Кафедра геологии под руководством академика Н. П. Юшкина работает в университете уже одиннадцатый год, за это время кафедру окончили 142 молодых специалиста, значительная часть которых работает в геологической отрасли. Жизнь студентов-геологов разнообразна и интересна, особенно во время учебной и производственной геологической практики.

Поздравляем всех первокурсников с поступлением на кафедру геологии Сыктывкарского университета! Желаем успешной учебы и счастливой студенческой жизни.

К. г.-м. н. Т. Майорова



Первокурсники кафедры геологии — 2007 год

## ХРОНИКА СЕНТЯБРЯ

С 4 по 8 сентября проходила научно-практическая конференция «Изучение, сохранение и использование объектов геологического наследия северных регионов (Республика Коми)».

4 сентября — 45 лет работы в институте главного редактора Н. А. Боринцевой.

8 сентября — 35 лет работы в институте ведущего конструктора В. А. Носкова.

11 сентября институт и геологический музей посетила губернатор Лапландии (Финляндия) госпожа Ханнеле Покка.

19 сентября — 70-летний юбилей ведущего научного сотрудника, заслуженного деятеля науки Республики Коми Е. П. Калинина.

С 25 по 27 сентября проходила III Международная конференция «Проблемы рационального использования природного и техногенного сырья Баринцева региона в технологии строительных и технических материалов».



# ШАРОВАЯ МОЛНИЯ КАК ПЛАЗМЕННЫЙ КРИСТАЛЛ ИЗ КВАТАРОНОВ ВОДЫ

Член-кор. А. М. Асхабов

xmin@geo.komisc.ru

Шаровая молния относится к числу давно известных, но достаточно редких явлений, наблюдаемых в атмосфере Земли. Она представляет собой светящуюся фазовообособленное образование, обладающее определенным запасом энергии. Имеющийся фактический материал о шаровой молнии по большей части основан на наблюдениях очевидцев. Эти наблюдения обобщены в ряде отечественных и зарубежных сводок [1—3]. Накопленный материал не оставляет места для сомнений на счет самого факта объективного существования этого природного феномена, хотя природа и механизм его образования остаются все еще не понятными.

Природная шаровая молния — это достаточно долгоживущий объект (время жизни составляет от нескольких до десятков секунд). Она, как правило, имеет сферическую форму. Диаметр молнии меняется в широких пределах. Чаще всего наблюдаются молнии диаметром 10—20 см. Они способны проходить через щели и узкие отверстия, восстанавливать свою форму. Наиболее часто шаровая молния образуется в летнее время, в грозу. К числу характерных свойств молнии относятся также заметные электрические проявления.

Неоднократные попытки воспроизвести шаровую молнию в лабораторных условиях не увенчались полным успехом. Первые эксперименты по искусственноому ее получению были начаты Н. А. Гезехусом еще в конце XIX—начале XX в. Лабораторные эксперименты к настоящему времени охватывают широкий диапазон условий, в которых удается получить короткоживущие светящиеся образования [2, 4], но утверждать, что в них удалось воспроизвести то, что обычно называют шаровой молнией, надежных оснований нет.

Предположений о природе шаровой молнии, несмотря на отсутствие экспериментальных данных и невозможность искусственного воспроизведения, высказано огромное количество [5—8], в том числе и весьма экзотических. Однако ни одна из предложенных

гипотез не стала общепризнанной. Наиболее аргументированной считается кластерная гипотеза И. П. Стаханова [2]. Согласно этой гипотезе, шаровая молния состоит из необычной плазмы — смеси положительных и отрицательных ионов, облепленных нейтральными молекулами (воды), которые тормозят рекомбинацию ионов, что необходимо для длительного существования плазмы в метастабильном состоянии. По оценкам В. М. Смирнова [9], время рекомбинации гидратированных ионов может на два порядка превосходить время рекомбинации плазмы, состоящей из «голых» ионов и электронов.

В данной работе мы предлагаем принципиально иную кластерную модель образования шаровой молнии.

Модель основывается на идеях кватаронной концепции кластерной самоорганизации вещества наnanoуровне [10, 11]. Ключевая идея этой концепции сводится к тому, что в пересыщенной среде образуются и могут существовать особые наноразмерные кластеры, названные кластерами «скрытой» фазы, или кватаронами. Они предшествуют зародышам новой фазы при конденсации и кристаллизации. Механизм образования и отличительные свойства кватаронов рассмотрены в указанных выше наших работах.

Новая гипотеза о природе шаровой молнии родилась как продолжение предложенной нами ранее кватаронной модели конденсации водяного пара [12]. В этой работе были определены условия образования обычной жидкой воды (вода плотностью  $1\text{ г}/\text{см}^3$ ), а также рассматривалась возможность образования различных, не установленных еще экспериментально аномальных («твердой», «газообразной», «фрактальной») фаз воды при конденсации и агрегации электрически нейтральных кватаронов. Однако если кватароны одновременно заряжены, то ситуация с конденсацией кватаронов радикально изменится. Образование конденсированной фазы в обычном понимании станет невозможным. Но при этом

межкватаронное взаимодействие при определенных условиях может привести к формированию ими пространственно-упорядоченных структур. Впервые на возможность образования заряженными частицами в плазме кристаллоподобных структур указывалось в работе Х. Икези [13]. В последующем такие структуры стали называть кулоновскими, или плазменными кристаллами. Они установлены экспериментальными методами и достаточно хорошо изучены, к примеру, для пылевидной плазмы [14]. Легко представить, что подобное явление может быть реализовано для заряженных кватаронов воды, и они сформируют особую fazу, аналогичную кулоновскому кристаллу. По-видимому, именно эта фаза и представляет собой образование, называемое шаровой молнией (по крайней мере, одна из форм светящихся объектов сферической формы, наблюдавшихся в атмосфере). Если так, то шаровая молния — это особая плазма, в которой дисперсными частицами выступают электрически заряженные кватароны.

Поскольку кватароны являются относительно крупными частицами, до десятков и даже сотен молекул, то заряд на кватаронах может быть достаточно большим. Однако при значительных зарядах увеличивается среднее расстояние между кватаронами и уменьшается энергия кулоновского взаимодействия, что в конечном итоге приведет к распаду шаровой молнии.

В рамках кватаронной модели находит объяснение большинство свойств шаровой молнии, на которые указывают наблюдатели. Так, наличие «запирающей» фазовой границы и кристаллический характер облака заряженных кватаронов обеспечивают устойчивость шаровой молнии. Отпадает необходимость существования внутри шаровой молнии жесткого каркаса фрактальных кластеров [6] или органического полимера [4]. Модель не противоречит также существованию у шаровой молнии собственного электрического поля, что отмечается во мн-



гих работах. Ряд свойств шаровой молнии (способность сохранять свою целостность и форму, проникать через щели и отверстия и т. д.) являются следствием существования фазовой границы и, следовательно, поверхностной энергии. Рекомбинация зарядов, очевидно, также происходит главным образом на фазовой границе.

Просто решается также центральный вопрос о природе запасенной в шаровой молнии (или полученной извне) энергии. Прежде всего, из изложенной модели следует, что необходимая для поддержания шаровой молнии и ее свечения энергия не подводится извне, а запасена внутри самой молнии, в энергии образующих ее частиц. Никаких химических реакций с выделением энергии и появлением заряженных частиц в шаровой молнии не происходит.

Энергия шаровой молнии состоит из поверхностной энергии самой молнии ( $E_S$ ), энергии образующих ее кватаронов ( $E_{el}$ ) и потенциальной энергии электрического заряда на их поверхности ( $E_{el}$ ). Удельная поверхностная энергия  $\gamma_S$  шаровой молнии по разным оценкам находится в пределах  $0.1 \div 10 \cdot 10^{-7}$  дж/см<sup>2</sup> [2]. Для шаровой молнии с радиусом в 5 см при  $\gamma_S = 10 \cdot 10^{-7}$  дж/см<sup>2</sup> имеем  $E_S \approx 0.3 \cdot 10^{-4}$  дж, что, очевидно, составляет крайне малую часть энергии шаровой молнии. Если воспользоваться для определения  $\gamma_S$  выражением, приведенным в [15], то значения  $E_S$  несколько больше (0.12 дж), но все еще очень малы.

Энергия  $E_{kv}$  представляет собой энергию, которая должна была выделяться при образовании кватаронов, но осталась запасенной в них. Она равна энергии образования всех кватаронов, взятой с обратным знаком:

$$E_{kv} = -\Delta G \cdot n = -\frac{4}{3} \pi r^2 \gamma_0 \left(1 - \frac{4\delta}{r}\right) \cdot n, \quad (1)$$

где  $\Delta G$  — энергия образования кватаронов,  $n$  — число кватаронов в шаровой молнии,  $r$  — радиус кватарона,  $\gamma_0$  — удельная поверхностная энергия,  $\delta$  — диаметр кластерообразующих частиц (молекул воды). Для кватаронов, радиус которых меньше, чем  $4\delta$ ,  $E_{kv} > 0$ .

Плотность кватаронов  $\rho_{kv}$  и их масса равны соответственно:

$$\rho_{kv} = \frac{6M}{\pi N_A \delta^3}, \quad (2)$$

$$m_{kv} = \frac{8M}{N_A} \left(\frac{r}{\delta}\right)^3, \quad (3)$$

где  $M$  — молекулярный вес,  $N_A$  — число Авогадро.

В предположении, что плотность шаровой молнии равна плотности воздуха  $\rho$ , легко получить выражение для числа кватаронов  $n$  в шаровой молнии радиусом  $R_{bl}$ :

$$n = \frac{\pi R_{bl}^3 \rho N_A}{6M \left(\frac{r}{\delta}\right)^3}. \quad (4)$$

Тогда из (1) и (4) имеем для суммарной энергии  $n$  кватаронов:

$$E_{kv} = -\frac{4}{3} \pi^2 \gamma_0 \left(1 - \frac{4\delta}{r}\right) \frac{R_{bl}^3 \rho N_A \delta^3}{6M r}. \quad (5)$$

Расчеты по формуле (5) дают для шаровой молнии радиусом  $R_{bl} = 5$  см при  $r = \delta = 0.3$  нм  $E_{kv} \approx 243$  дж, а при  $r = 2\delta = 0.6$  нм  $E_{kv} \approx 41$  дж. При  $r = 0.384$  нм, с конденсацией которых связано образование обычной жидкой воды,  $E_{kv}$  составляет 135 дж. Эти значения примерно соответствуют оценкам энергии выделения по действиям, вызываемым шаровой молнией в закрытых помещениях [5], но они гораздо меньше значений, полученных на основе наблюдений вне жилых помещений на открытой местности. Последние, однако, считаются некорректными, поскольку могут быть связаны с выделением энергии внешнего электрического поля. В связи с этим заметим, что еще И. П. Стаханов [2] высказывал предположение, что разрушительное действие шаровой молнии обусловлено не ее собственной энергией, а энергией внешнего электрического поля, выделяющейся при протекании тока через нее. Вместе с тем очевидно, что реальная энергия, заключенная в шаровой молнии, больше, поскольку необходимо принимать во внимание энергию, связанную с подзарядкой кватаронов после их образования.

Действительно, при тех же условиях расчет энергии электростатического поля заряженных кватаронов по формуле

$$E_{el} = \frac{(Ze)^2}{4\pi\epsilon_0 r} \cdot n, \quad (6)$$

где  $Ze$  — заряд,  $\epsilon$  — диэлектрическая проницаемость,  $\epsilon_0$  — электрическая постоянная, дают значения  $E_{el}$ , достигающие сотен и десятков тысяч джоулей, в зависимости от величины заряда на кватаронах. Таких энергий вполне достаточно, чтобы объяснить даже самые разрушительные действия шаровой молнии, описанные в литературе.

Таким образом, интерпретация шаровой молнии как плазменного кристалла, образованного кватаронами воды, позволяет объяснить важнейшие ее свойства, отмечаемые наблюдателями. В конечном итоге эти свойства определяются концентрацией и размером кватаронов, а также величиной заряда на них, от которых зависит плотность энергии в объеме шаровой молнии. Количественные оценки энергетических характеристик молний, полученные в рамках предложенной модели, являются весьма разумными.

В заключение отметим, что светящиеся образования по обсуждаемому механизму могут в принципе возникать и в парах других веществ. Не исключено, что многие полученные в лаборатории образования, напоминающие природную шаровую молнию, имеют такую природу.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант №05-05-65112) и программ фундаментальных исследований ОНЗ РАН.

## Литература

1. Амиров А. Х., Бычков В. Л. // Шаровая молния. М.: Изд-во Ин-та высоких температур АН СССР, 1991. Вып. 2. С. 19—27.
2. Стаханов И. П. О физической природе шаровой молнии. М.: Научный мир, 1996. 246 с.
3. Barry I. D. Ball lightning and bead lightning. New York and London: Plenum Press, 1980. 298 р.
4. Шаровая молния в лаборатории. М.: Химия, 1994. 256 с.
5. Степанов С. И. // Природа, 1995. № 6. С. 107—117.
6. Смирнов Б. М. Проблема шаровой молнии. М.: Наука, 1988. 208 с.
7. Kadomtsev B. B. // J. Moscow Phys. Soc. 1991. № 1. P. 335—340.
8. Игнатович В. К. Электромагнитная модель шаровой молнии. Препринт №34-92-209. Дубна: Изд-во ОИЯИ РАН, 1992.
9. Александров В. Я., Голубев Е. М., Подмошенский И. В. // ЖТФ, 1982. Т. 52, № 10. С. 1987—1992.
10. Асхабов А. М. Кватаронная концепция кластерной самоорганизации вещества наnanoуровне в решении задач кристаллографии, минералогии и смежных наук. Сыктывкар: Геопринт, 2003. 15 с.
11. Асхабов А. М. // ЗВМО, 2004. № 4. С. 108—123.
12. Асхабов А. М. // ДАН, 2005. Т. 405, № 3. С 481—384.
13. Ikezi H. // Phys. Fluids, 1986. V. 29. P. 1764.
14. Нefедов А. П., Петров О. Ф., Фортов В. Е. // УФН, 1997. Т. 167, № 11. С. 1215—1226.
15. Асхабов А. М. // XV Российское совещание по экспериментальной минералогии. Сыктывкар: Геопринт, 2005. С. 7—9.



# «УЛЬТРАПЛЮМАЗИТОВАЯ» ВИТРОКЛАСТИКА, ИЛИ О ПОЛЬЗЕ НАНОМИНЕРАЛОГИИ

Д. Г.-м. н. Я. Э. Юдович, с. н. с. М. П. Кетрис  
yudovich@geo.komisc.ru

Современная наноминералогия [8] не только позволяет разглядеть разнообразные мелкие «наности», о существовании которых мы раньше и не подозревали; нередко она дает совершенно неожиданную информацию о химическом составе минералов или горных пород.

Действительно, что мог увидеть петрограф, изучая шлифы кислых эфузивов? Только то, что породы состоят из вкрапленников и микрофельзитовой или микросферолитовой основной массы (мезостазиса). В свежих риолитах присутствует также какое-то количество вулканического стекла. Минеральный состав вкрапленников с помощью кристаллооптического метода был точно определен еще классиками петрографии, состав мезостазиса — им же, хотя и менее точно (поскольку кристаллы очень мелкие). В стекле же определимых минералов вообще нет (лишь иногда — дисперсный гематит в обсидианах), поэтому о его химическом составе судили только по показателям преломления. При этом молчаливо допускалось, что поскольку стекло — это быстро застывший, еще не успевший раскристаллизоваться кислый расплав, то состав стекла должен примерно отвечать валовому составу риолита.

Однако микрозондовые анализы кислого стекла показали нечто совершенно иное! Такие анализы мы обнаружили в интереснейшей книге В. В. Петровой «Низкотемпературные вторичные минералы и их роль в литогенезе (силикаты, алюмосиликаты, гидроксиды)» [7]. В этой книге приведены странные составы кислого стекла из неоген-четвертичных осадков Северо-Западной котловины Тихого океана, вскрытых скв. 49—52 и 194—196 в 6-м и 20-м рейсах бурового судна «Гломар Челленджер». Количество стекла в этих коричневых или желтоватых глинистых илах, сложенных смектитом с примесью гидрослюды, гидроксидами железа и остатками кремневой микрофайны, достигает иногда 90 %.

Согласно описанию В. В. Петровой [7, с. 50], «...стекло бесцветное, прозрачное, иногда с желтоватым оттенком, неправильной формы волокнистые и пузырчатые зерна. <...> Показатели преломления стекла колеблются от 1.497 до 1.512 и уменьшаются в сторону открытого океана».

Определенный на микрозонде (Cameca MS-46, 20 кВ, 30 нА) химический состав стекла показан в табл. 1.

Странно бросить беглый «литохимический» взгляд [11] на эти соста-

стерильный по натрию! Хотя содержания  $K_2O$  также существенно понижены против нормы (в среднем риолите содержится  $4.30 \pm 1.63\% K_2O$  [1, с. 114]), ясно, что дефицит щелочей в значительной мере обусловлен дефицитом натрия.

3. В нормальных риолитах, содержащих в среднем 7.9 % щелочей и 13.2 % глинозема [1, с. 114], величина модуля нормированной щелочности НКМ (аналога «коэффициента агпантности» в петрологии — [11, с. 73]) составляет ок-

Таблица 1

**Химический состав (масс. %) кислого стекла из глинистых осадков  
Северо-Западной котловины Тихого океана**  
(составлено по данным В. В. Петровой, [7, с. 50])

Компоненты	Номер скважины (число анализов)		
	52 (6)	194 (2)	49 (1)
SiO <sub>2</sub>	74.89	75.72	75.65
TiO <sub>2</sub>	0.08	0.18	0.28
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.90	12.36	12.69
FeO (общ.)	1.28	1.57	1.51
MnO	Сл.	0.02	н/обн.
MgO	0.18	0.32	0.19
CaO	0.95	1.68	1.22
Na <sub>2</sub> O	0.78	1.02	0.01
K <sub>2</sub> O	3.24	1.22	2.67
<b>Сумма</b>	<b>95.30</b>	<b>94.09</b>	<b>94.22</b>
<b>Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O</b>	<b>4.02</b>	<b>2.24</b>	<b>2.68</b>
<b>НКМ = (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O)/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	<b>0.29</b>	<b>0.18</b>	<b>0.21</b>
Дефицит суммы (H <sub>2</sub> O?)	4.70	5.91	5.78

вы и вспомнить, какой состав должны иметь риолиты, т. е. породы с соответствующим содержанием SiO<sub>2</sub>, как возникают недоуменные вопросы.

1. В нормальных (не щелочных) риолитах (с SiO<sub>2</sub> > 73 %) содержится 3—4 % Na<sub>2</sub>O и 3—4 % K<sub>2</sub>O, так что сумма щелочей не бывает меньше 7 %, а чаще всего составляет 7—8 %, в среднем — 7.88 % [1, с. 42, 114]. Здесь же средняя величина (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O) не превышает 4.0 %, а в скв. 194 составляет всего 2.24 %!

2. В нормальных риолитах содержания Na<sub>2</sub>O составляют в среднем 3.58 ± 1.71 % [1, с. 114]. Здесь же Na<sub>2</sub>O не больше 1 %, а в скв. 49 мы видим вообще удивительный состав — практически

до 0.60, что возможно только при доминации полевых шпатов (как носителей щелочей). Здесь же величина НКМ получается крайне низкой (0.18—0.29), т. е. по стандартам петрологии такой состав должен аттестоваться как «ультрапллюмазитовый» — как бы полярный антипод «ультраагпайтowego». А величина калиевого модуля (KM = K<sub>2</sub>O/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) здесь так низка (0.10—0.23), что не дотягивает даже до мусковитовой нормы (0.31).

Аномальный (низкощелочной) характер химического состава подтверждается и нормативным пересчетом. Попробуем пересчитать эти составы на нормативные минералы, имея в виду [1, с. 42], что здесь должны получиться:



(1) кварц, (2) плагиоклаз не кислее андезина, (3) щелочной полевой шпат, (4) возможно, немного биотита и также возможные примеси амфибола или пироксена. Главная цель нашего пересчета: выяснить баланс щелочей и глиноzemов.

Пересчет (табл. 2) показывает, что первое впечатление о «странности» состава стекла отнюдь не было обманчивым. Оказывается, что при вполне

Но, по-видимому, этот недостаток экспериментатора-Природы компенсирована большими «терпением» — осадки с клиноптилолитом в океанских осадках имеют возраст не моложе миоцена [2], т. е. времени для низкотемпературного синтеза было предостаточно — не меньше чем 20 млн лет.

Правда, только на клиноптилолит + кварц пересчитать стекло не удается — слишком высока глиноземистость стек-

**Таблица 2**  
Попытка нормативного пересчета стекла на стандартные минералы риолитов

Нормативные минералы	скв. 52 n = 6	скв. 194 n = 2	скв. 49 n = 1
Кварц	58.7	65.5	66.8
Плагиоклаз (№)	9.8 (27)	12.9 (25)	-
Ортоклаз	19.9	7.7	16.6
Пироксен	2.0	5.0	5.6
Магнетит	1.1	0.8	0.3
Рутил	0.1	0.2	0.3
<b>Избыточный Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	<b>8.6</b>	<b>8.9</b>	<b>10.4</b>

нормальных для риолитов содержаниях глинозема 12.4—13.9 % (в среднем риолите содержится  $13.04 \pm 1.31\% \text{Al}_2\text{O}_3$  [1, с. 114]) — обнаруживается огромный избыток глинозема, который «некуда девать». Ведь никаких бесщелочных глиноземистых минералов вроде каолинита или кианита, куда можно было бы спрятать этот глинозем, мы допускать не имеем права — в кислых эфузивах таких минералов не бывает.

Итак, пересчет на нормальный «магматический» минеральный состав риолитов дает абсурдный результат; очевидно, что химический состав стекла претерпел глубокую дифференцию и уже очень сильно уклонился от исходного состава риолита.

Учитывая, что В. В. Петрова успешно пересчитывала составы изучавшихся ею кислых стекол (к сожалению, не этих, а других — более щелочных) на клиноптилолит, не попытаться ли нам сделать то же самое? Превращение кислого стекла в цеолит требует двух процессов: (а) привноса воды и (б) выноса избыточного кремнезема.

Известно, что процесс цеолитизации вулканогенно-осадочных толщ легко идет в катагенезе — при повышенных температурах и давлениях. В данном случае с давлением проблемы нет — здесь оно не меньше 500 атм. Нет никаких проблем и с привносом-выносом компонентов: воды в осадке сколько угодно, а свободный кремнезем — непременный спутник природных цеолитов. Хуже с температурой — на глубине 5 км в океане очень прохладно.

Поэтому приходится обязательно добавлять глиноземистый минал, в данном случае — гидрослюду. Как видно в табл. 3, состав стекла прекрасно пересчитался на клиноптилолит, кварц и гидрослюду, т. е. минеральный состав воз-

ящее аллохимическое изменение в диагенезе — уже после погребения пепла в осадке на дне океана [11, с. 290—306].

Однако только последний механизм — полностью экзогенный. Именно процесс изменения риолитовой тефры в деталях изучала В. В. Петрова под электронным микроскопом, тщательно проследив все стадии «цеолитизации» стекла. В данном конкретном случае этот механизм можно смело отбросить, поскольку анализировались (табл. 1), безусловно, свежие стекла — не измененные.

Что касается двух первых механизмов, то они требуют предварительной эндогенной дифференциации: ведь если тефра будет совершенно однородной по плотности — то она не сможет дифференцироваться ни в воздухе, ни в воде. Следовательно, в этих вариантах экзогенная дифференциация лишь довершает магматическую — например, отделяет тяжелые акцессорные минералы от более легких породообразующих, или более тяжелую (?) кристаллокластику — от более легкой витрокластики. Поэтому нужно копать глубже —

**Таблица 3**  
Нормативный пересчет стекла

Нормативные минералы	скв. 52 N = 6	скв. 194 n = 2	скв. 49 n = 1
Кварц	40.3	44.2	50.5
Гидрослюд	31.5	27.4	33.5
Клиноптилолит	28.1	28.2	15.7
Рутил	0.1	0.2	0.3

многоенного продукта низкотемпературного изменения стекла получается вполне реальным, не фантастическим.

### Возможные механизмы дифференциации

Чтобы объяснить поразительное обеднение риолитового стекла щелочами, очевидно, необходимо допускать какой-то механизм дифференциации первоначального риолита, содержащего в среднем около 7.9 % щелочей [1, с. 114].

В принципе, можно рассматривать две группы таких механизмов: экзогенный — дифференциация тефры и эндогенный — дифференциация магмы.

**Экзогенная дифференциация.** Дифференциации подвергается тефра — т. е. твердые продукты эксплозии.

Здесь возможны три процесса: механическая дифференциация риолитовой пирокластики «в полете» и в столбе воды (до захоронения) и её последу-

ющее разбиение процессы эндогенной дифференциации риолитовой магмы.

**Эндогенная дифференция** в петрологии, как известно, именуется *магматической дифференциацией*. Можно допустить, что прежде чем произошла эксплозия и выброс в атмосферу риолитовой тефры, риолитовая магма претерпела дифференциацию в магматическом очаге, в результате чего состав выброшенного стекла стал отличным от исходного состава риолитовой магмы.

Лет 50 назад (когда я учился) на лекциях по петрографии нам рассказывали, по существу, только об одном механизме магматической дифференциации — о знаменитой *криSTALLизации* *дифференциации* Р. Буэна<sup>1</sup>, когда выделившиеся кристаллы отделяют-

<sup>1</sup> О чём в живой форме рассказало в развеселой пьеске, сочиненной мною на лекциях по геохимии в далеком 1959 г. —



**«Трансформисты и магматисты».** Желающие узнать подробности кристаллизационной дифференциации Р. Боузна (а также и о нём самом и некоторых наших современниках, в том числе и нынешних академиках!) отсылаются к этому бессмертному сочинизму [9].

ся от расплава. Но в современной петрологии рассматривают не один, а целых три механизма магматической дифференциации, причем классический вроде бы даже и не считают главным! Академик А. А. Маракушев [6] детально разбирает два других механизма: (а) флюидно-магматическое взаимодействие и (б) жидкостную несмесимость (ликвацию).

В обоих этих механизмах главным фактором дифференциации магматического расплава являются плотные газожидкостные смеси — флюиды, которые разделяются им на магмофильные, охотно растворяющиеся в магме и плохо от нее отделяющиеся, и магмофобные — плохо растворимые и потому легко отделяющиеся. Согласно Маракушеву, именно от соотношения тех и других в решающей степени зависит, как пойдет дифференциация (а также, кстати, — и каким будет характер рудогенеза, связанного с магматизмом).

Что касается непосредственно нашего предмета — кислых магм, то А. А. Маракушев уделяет пристальное внимание широко проявленному в кислых магмах процессу «кварцево-полевошпатового расщепления». Одним из эффектных примеров такого процесса являются описанные в Приморье (М. Г. Руб) высокофтористые палеозойские риолитовые порфиры, состоящие из

фельзитовой основной ткани, вкрапленников кварца, калиевого полевого шпата и плагиоклаза — и погруженных в эту породу удивительных образований — ритмично-расслоенных полевошпат-кварцевых шаров поперечником 2—50 см!

Это, конечно, экзотика; но зато *сферолитовые риолиты*, в которых сферолиты — в сущности, те же самые полевошпат-кварцевые шары, только очень мелкие — давно знакомы всем геологам, которые когда-либо ставили под микроскоп шлифы риолитов. Ибо эти-то породы распространены очень широко.

Что же дает в итоге обособление шаров (или сферолитов) от основной ткани (которую можно представить и в виде стекла)? Оно уводит из матрицы (стекла?) натрий и сильно накапливает калий! Например [6, с. 206—207]:

	Na <sub>2</sub> O, %	K <sub>2</sub> O, %
<i>Палеозойские риолитовые порфиры Приморья</i>		
Порода в целом		
Порода в целом	0.25	6.44
Полевошпат-кварцевые шары	2.80	1.30
<i>Олигоценовые риолиты Приморья</i>		
Порода в целом	2.47	3.26
Полевошпат-кварцевые обособления	5.60	1.40

Таким образом, один из флюидных механизмов магматической дифференциации (ликвационный?) вполне может изъять из стекла значительную часть Na<sub>2</sub>O. Немного смущает, однако, что никакого накопления K<sub>2</sub>O в наших стеклах (табл. 1) нет — значит, калий тоже изымался, хотя и не так сильно, как натрий. Это оправ-

дывает поиск альтернативного механизма.

Для этого испытаем «старую, добрую» кристаллизационную дифференциацию — попробуем забрать значительную часть щелочей в кристаллы (т. е. во вкрапленники + фельзитовую массу), а оставшееся стекло отделить от них и потом выбросить в виде пепла. Соответствующий расчет нормативного состава условного «кристаллического риолита» и «стекловатого остатка» дан в табл. 4.

Итак, чем больше остается стекла, тем в закристаллизовавшемся риолите получается меньше кварца и больше ортоклаза (поскольку SiO<sub>2</sub> накапливается в стекле, а K<sub>2</sub>O уходит в кристаллы), а плагиоклаз делается кислее (поскольку Na<sub>2</sub>O предпочтительно изымается из расплава, а CaO — накапливается в стекле).

Примечательная особенность пересчета — наличие даже в полностью закристаллизованном риолите (первая колонка) мусковита — минерала, вроде бы несвойственного свежим риолитам. Это сигнал о том, что нам не удалось спрятать небольшой избыток глинозема (мусковит — минерал гораздо более глиноземистый, чем биотит или ортоклаз).

Лучше всего смотрится третья колонка, с 15 % остаточного стекла.

Итак, полученный нормативный состав модельного «кристаллического риолита» (с 15—20 % остаточного стекла) выглядит вполне правдоподобно. А это значит, что и с помощью «старого, доброго» механизма кристаллизационной дифференциации, по-видимому, также возможно (без особых натяжек) получить наблюдавшийся В. В.

Таблица 4

Модельные нормативные составы (мас. %) «кристаллической части», полученной из химического состава среднего мирового риолита [1, с. 114] в допущении разных количеств остаточного стекла известного состава [7]

Компоненты	Исходный риолит	Стекло	Нормативные минералы	Кристаллическая часть риолита, при количестве остаточного стекла, %			
				0	10	15	20
SiO <sub>2</sub>	75.74	79.52	Кварц	36.6	33.8	32.1	30.2
TiO <sub>2</sub>	0.27	0.14	Плагиоклаз (№)	34.3 (11)	36.7 (10)	38.2 (9)	38.3 (6)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.16	13.86	Ортоклаз	20.1	22.8	24.5	25.6
FeO <sub>общ</sub>	1.31	1.5	Биотит	4.6	4.6	4.6	4.4
MnO	0.08	0.02	Мусковит	3.9	1.5	—	—
MgO	0.42	0.26	Пироксен	—	—	—	0.9
CaO	0.96	1.39	Апатит	0.3	0.3	0.3	0.3
Na <sub>2</sub> O	3.61	0.95	Рутил	0.2	0.3	0.3	0.3
K <sub>2</sub> O	4.34	2.35					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.09	не опр.					

Примечание. Из химических составов исходного риолита и стекла вычтены потери при прокаливании, составы приведены к 100 %.



Петровой глиноземистый состав свежего кислого стекла.

### Богатые следствия...

Неожиданно выясняется, что на первый взгляд совершенно частный факт — высокая «плюмазитовость» риолитовых стекол (связанная не с накоплением глинозема, а с дефицитом щелочей) — имеет далеко идущие следствия. А именно: она проливает свет на некоторые застарелые загадки наших риолитов Малдинского комплекса.

1. У нас на хр. Малдынырд есть риолиты вполне нормальные, или даже «субщелочные», содержащие в среднем:  $\text{Al}_2\text{O}_3$  13.58,  $\text{Na}_2\text{O}$  3.23 и  $\text{K}_2\text{O}$  5.00% [10, с. 24]. Наряду с ними есть «относительно мало измененные существенно калиевые риолиты», содержащие  $\text{Al}_2\text{O}_3$  13.24,  $\text{Na}_2\text{O}$  0.19 и  $\text{K}_2\text{O}$  4.25% [10, с. 24]. Однако имеются и «альбитизированные риолиты» с несколько повышенной кислотностью:  $\text{SiO}_2$  77.65,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  11.93,  $\text{Na}_2\text{O}$  4.67 и  $\text{K}_2\text{O}$  1.38% [10, с. 24]. Наконец, есть и вовсе странноватые составы (тоже аттестованные как «альбитизированный риолит», обр. 6230) — более кремнеземистые, содержащие мало не только калия, но и натрия:  $\text{SiO}_2$  78.30,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  12.58,  $\text{Na}_2\text{O}$  1.65 и  $\text{K}_2\text{O}$  2.65% [10, с. 25]. Не правда ли, последний состав риолита на высокогорье Приполярного Урала весьма напоминает состав кислого стекла со дна глубоководной котловины Тихого океана (см. табл. 1)?

Однако в 1998 г. мы о таких вещах не задумывались. Поскольку здесь, в уже знаменитом теперь каньоне руч. Алькесвож, поблизости от уникального золото-палладиевого месторождения «Чудное», проявлены процессы сильнейшего изменения вмещающих риолитов — вплоть до превращения их в серицитолиты [3], кварц-пирофиллитовые сланцы и диаспориты [12], то ВСЕ указанные отклонения от «нормально-го риолита» мы бодро относили за счет «слабого начального изменения» рио-

литов, отмечая, что первым делом из них выносится натрий, а потом, по ходу дальнейшего изменения, и калий. А как же быть с «альбитизированными риолитами», в которых, наоборот, калий вынесен, а натрий остался?

Об этих непонятных вещах мы тогда старались не думать, поскольку и без того непонятного было слишком много<sup>2</sup>.

Хотя проблема генезиса контрастных апориолитовых сланцев (серицитолитов, пирофиллитовых кварцитов и редкоземельных диаспоритов) по-прежнему остается остродискуссионной (мы считаем их позднепалеозойскими метасоматитами, а В. С. Озеров — кембрийскими метаморфизованными корами выветривания [12]), но по крайней мере в отношении «начального изменения» риолитов как будто появляется некоторое прояснение. А именно, возникает обоснованное (в свете сказанного выше) подозрение о том, что *контрастные по щелочам составы риолитов (и в особенности составы более кремнеземистые, чем «нормальный риолит») вовсе не являются продуктами постмагматического (или гипергенного!) изменения риолитов, а суть продукты магматической ликвации — «агпайт-плюмазитового расщепления»<sup>3</sup> риолитового расплава*, по А. А. Маракушеву [6].

2. Но существование таких риолитов, в которых, как показано в табл. 1, присутствует избыток глинозема, создает легкую возможность для двух гидротермальных процессов, в которых образуются высокоглиноземистые минералы: (а) серицитизации (или парагонитизации), когда в породе еще осталось некоторое количество щелочей, и (б) пирофиллитизации, вплоть до формирования бесщелочных кварц-пирофиллитовых сланцев, когда щелочей уже нет вовсе [10, с. 24—25].

Кроме того, возможна альтернатива: пирофиллиту могло предшествовать

развитие гипергенного (или гидротермального?) каолинита, ибо пирофиллит получается в метаморфической реакции «каолинит + кварц» [11, с. 375].

*Следовательно, широкое развитие наложенных процессов серицитизации («грейзенизации») — [10] и пирофиллитизации могло быть «спровоцировано», предопределено процессами плюмазит-агпайтовой магматической дифференциации малдинских риолитов, которая подготовила подходящий «ультраплюмазитовый» субстрат для наложенных процессов с образованием высокоглиноземистых минералов: серицита и пирофиллита (или предшествовавшего ему каолинита?).*

3. Но если образование бескварцевых гидролизатных сланцев-диаспоритов (состоящих из диаспора, пирофиллита и гематита) еще хоть как-то можно было истолковать (пусть и в рамках конкурирующих гипотез), то было еще одно крайне неприятное обстоятельство, о котором мы тоже «старались не думать». Дело в том, что в протолочках измененных риолитов постоянно обнаруживался акцессорный диаспор!

Это было уже совсем непонятно... Ведь в породе еще полно кварца и существует слюда, «бокситовый» процесс кислотного выщелачивания и гидролиза еще бесконечно далек от своего завершения (когда и щелочи, и кремнезем вынесены и остаются только гидролизаты —  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{TR}_2\text{O}_3$ ) — а диаспор портит всю картину, появляясь «преждевременно», когда мы его еще не ждём, и когда он нам совсем не нужен!

Но теперь эта загадка решается просто. Ибо тот избыток глинозема, который мы видели в табл. 1, не будучи полностью связанным в серицит и пирофиллит, — вполне может принять обличье диаспора; почему бы и нет?

4. Как известно, апориолитовые малдинские диаспориты уникально обогащены редкими землями [13]. Анализы показывают, что они образовались по субстрату риолитов, уже содержащих РЗЭ в вышекларковых концентрациях. А в шлифах видно, что уже «на ранней стадии изменения риолитов» (как мы это называли раньше!), т. е. в калиевых риолитах, лишенных натрия, появляется ортит (алланит). Продолжая «политику ревизионизма» наших прежних взглядов, логично предположить, что процесс ортитизации развивается именно в «ультраплюмази-

<sup>2</sup> Всие такие составы наблюдались Я. Э. Юдовичем во вполне свежих массивных риолитах на руч. Туфовый (кстати, название этого ручья, левого притока руч. Алькесвож — авторское, уже вошедшее в литературу [10]) на весьма солидном удалении (100—200 м) от зоны межформационного контакта в скальном каньоне Алькесвожа, где риолиты превращены в апориолитовые сланцы. Эти «аномальные» составы поставили догматически-упертого наблюдателя (не подозревавшего того, что риолиты могли быть ИЗНАЧАЛЬНО РАЗНЫМИ) перед необходимостью допущения некой мистики — «невидимых» наложенных процессов «слабого начального изменения» риолитов при сохранении массивного облика...

<sup>3</sup> Письменная консультация акад. А. А. Маракушева в письме Я. Э. Юдовичу от 10 мая 2007 г.



товых» риолитах, т. е. накопление РЗЭ происходит вследствие все того же плюмазит-агпантового расщепления кислого расплава.

5. От горячей магмы вернемся снова к холодным и мрачным глубинам Тихого океана, где в осадках захоронилось кислое вулканическое стекло. В процессах диагенеза, насколько известно, в пелагических осадках за счет базитовой и андезитовой пирокластики формируется ассоциация «филлипсит + смектит + кварц», а за счет кислой пирокластики — ассоциация «клиноптилолит + смектит + иллит + кварц» [2, 5, 7].

Если в аутигенной природе смектита никто не сомневается (особенно характерны для океана высокоспецифичные Fe-смектиты, образующиеся по базальтовой пирокластике), то для иллита это не так очевидно. Во всяком случае, акад. А. П. Лисицын [4] большую часть глинистого вещества океанов считает терригенной!

Однако данные табл. 2, где нормативный пересчет показывает значительную долю гидрослюды (иначе невозможно распределить избыток глинозема), ясно показывают, что диагенетическое перерождение «ультраплюмазитовой» пирокластики непременно приведет к формированию (наряду с цеолитами и кварцем) значительных количеств аутигенной гидрослюды.

Очевидно, что этот вывод можно «обратить» на пользу диагностики. А именно: нельзя ли предположить, что наличие аутигенной гидрослюды в осадках океана свидетельствует о самом присутствии в них глиноземистой («ультраплюмазитовой») кислой пирокластики? Если это верно, то получается удивительный результат: по составу аутигенно-диагенетических минералов в осадках океана можно (!?) судить о процессах дифференциации в магматических очагах островных дуг!

По правде говоря, одному из нас стало не по себе, когда он написал эти дерзкие строки: живо представилось, как бедного геохимика-осадочника за эдакую наглость с хрустом разжуют и проглотят петрологи-профессионалы... Но мы все же последовали завету Александра Пушкина (1828 г.):  
«И с отвращением читая жизнь мою,  
Я трепещу и проклинаю,  
И горько жалуюсь, и горько слезы лью,  
Но строк печальных не смываю».

## Выводы

1. Совершенно неожиданно, начав за здравие (состав кислой пирокластики в глубоководных осадках Тихого океана), авторы кончили за упокой, погрузившись в Дьявольские Котлы — в очаги риолитовой магмы в зонах субдукции под островными дугами! Мы и предположить не могли, что невинный интерес к мелкой особенности химического состава — обнаруженней в анализах В. В. Петровой [7] обедненности стекла щелочами — заведет нас так далеко (точнее — столь глубоко!).

2. Обедненный щелочами («ультраплюмазитовый») состав свежего кислого вулканического стекла является, вероятнее всего, результатом флюидного «агпант-плюмазитового расщепления» кислого расплава, по А. А. Маракушеву. Впрочем, модельный расчет показывает, что и традиционный механизм кристаллизационной дифференциации риолитовой магмы как будто может дать тот же результат.

3. Осознание важности процесса дифференциации риолитовой магмы заставляет пересмотреть в новом свете геохимические данные по риолитам и апориолитовым сланцам хребта Малдынырд (Приполярный Урал). Вполне вероятно, что определенные «каномальные» разновидности риолитов (без натрия; без калия; обедненные обеими щелочами, но обогащенные кремнеземом), которые раньше трактовались нами как последовательные начальные стадии изменения нормальных риолитов [10], в действительности являются первичными дифференциатами — продуктами «агпант-плюмазитового расщепления» расплава.

4. Не исключено также, что и выше-кларковое накопление РЗЭ в некоторых малдинских риолитах (ортитизация) обусловлено тем же самым процессом.

5. Относительно глиноземистый («ультраплюмазитовый») состав кислой пирокластики должен при её перерождении в диагенезе обязательно вести к появлению гидрослюды в парагенезе аутигенных минералов (вместе с цеолитами, смектитом и кварцем). Этот результат важен, потому что аутигенная природа гидрослюды в пелагических осадках признается не всеми.

6. Наконец, не исключено, что полученные результаты можно «обра-

тить» на пользу ретроспективной диагностики: по наблюдаемому составу аутигенных минералов в океанских осадках судить о былых процессах магматической дифференциации в островных дугах.

Авторы выражают сердечную признательность академику РАН А. А. Маракушеву за консультацию по вопросу петрогенеза риолитов.

## Литература

1. Богатиков О. А., Косарева Л. В., Шарков Е. В. Средние химические составы магматических горных пород: Справочник. М.: Недра, 1987, 152 с.
2. Горбунова З. Н. Аутигенно-диагенетические минералы в осадках Мирового океана (по данным глубоководного бурения) // Океанология, 1989. № 2. С. 264—269.
3. Козырева И. В., Швецова И. В., Юдович Я. Э. Два генотипа серицитолитов на Приполярном Урале // Докл. АН, 2007. Т. 413, № 4.
4. Лисицын А. П. Процессы терригенной седиментации в морях и океанах. М.: Наука, 1991. 271 с.
5. Лисицына Н. А., Бутузова Г. Ю. Аутигенные цеолиты в осадочном чехле Мирового океана // Морская геология, осадочная петрография и геология океана. Л., 1980. С. 56—65.
6. Маракушев А. А. Петрогенезис. М.: Недра, 1988. 293 с.
7. Петрова В. В. Низкотемпературные вторичные минералы и их роль в литогенезе (силикаты, алюмосиликаты, гидроксиды). М.: ГЕОС, 2005. 247 с. (Тр. ГИН РАН, вып. 525).
8. Ультрадисперсное состояние минерального вещества. Сыктывкар: Геопринт, 2000. 232 с.
9. Юдович Я. Э. Трансформисты и магматисты: Стремительная историческая пиеса в нескольких действиях // Был у меня хороший друг: Литературный альманах. Сыктывкар: Геопринт, 2004. С. 168—189.
10. Юдович Я. Э., Ефанова Л. И., Швецова И. В., Козырева И. В., Котельникова Е. А. Зона межформационного контакта в каре оз. Грубепендиты. Сыктывкар: Геопринт, 1998. 96 с.
11. Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Основы литохимии. СПб: Наука, 2000. 479 с.
12. Юдович Я. Э., Кетрис М. П., Мерц А. В. Апориолитовые диспориты на Приполярном Урале // Геохимия древних толщ Севера Урала. Сыктывкар: Геопринт, 2002. С. 275—282.
13. Юдович Я. Э., Козырева И. В., Кетрис М. П., Швецова И. В. Геохимия РЗЭ в зоне межформационного контакта на хр. Малдынырд (Приполярный Урал) // Геохимия древних толщ Севера Урала. Сыктывкар: Геопринт, 2002. С. 181—190.



# ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОРОД ЗОНЫ МЕЖФОРМАЦИОННОГО КОНТАКТА УРАЛИД/ДОУРАЛИД В ВЕРХОВЬЕ РЕКИ ТЕЛЬПОС

К. г.-м. н. Н. Ю. Никулова, к. г.-м. н. Ю. С. Симакова

nikulova@geo.komisc.ru

В истоках р. Тельпос, на западном склоне Приполярного Урала, в районе г. Маяк и расположенной в 4 км к югу безымянной вершины с абсолютной отметкой 844.8 м (рис. 1) вскрывается зона межформационного контакта уралид/доуралид.

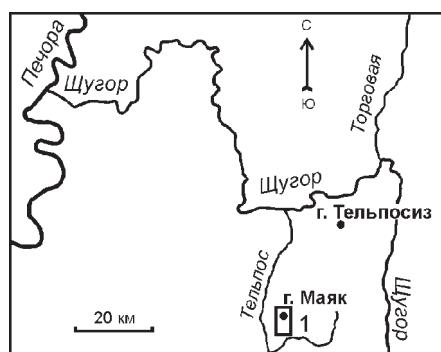


Рис. 1. Схема расположения участка работ

Допалеозойские отложения представлены здесь позднерифейско-вендскими вулканогенными образованиями саблегорской свиты ( $R_3$ -Csb) и вулканогенно-осадочными породами лап-

тапайской свиты ( $V_2$  lp). Палеозойский структурный этаж начинается терригенными породами алькесвожской ( $E_3$ -Oal) свиты, имеющими локальное распространение<sup>1</sup>. Завершает разрез толща конгломератов тельпосской свиты ( $O_1$ tp), нижний контакт которой, как правило, в коренном залегании не прослеживается. Однако, судя по породам, слагающим глыбы в делювиальных и элювиальных развалих, отложения тельпосской свиты залегают непосредственно на саблегорских или лаптапайских породах, очень редко — на отложениях алькесвожской свиты. Отложения тельпосской свиты представлены преимущественно мелкогалечными конгломератами, в нижней части разреза — с редкими подчиненными прослоями гравелитов и гравелистых песчаников.

Описание и опробование пород зоны межформационного контакта было проведено, в ходе совместных исследований, в 2006 г. нами и геологами Вуктыльской партии ООО «Кратон»

В. А. Жарковым и Т. Б. Жарковой.

В процессе литохимической обработки 32 силикатных анализов, с использованием «стандарта ЮК» [2], рассчитаны литохимические модули (табл. 1), построена модульная диаграмма (рис. 2) и сделан нормативный пересчет минерального состава (табл. 2).

Как видно из табл. 1 и модульной диаграммы, построенной в координатах  $\text{GM}^2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ , изученная совокупность проб распадается на два кластера и восемь индивидуальных составов, не подлежащих усреднению в кластерах, вследствие существенных отличий отдельных параметров (рис. 2).

**Мелкогалечные конгломераты и гравелиты тельпосской свиты ( $O_1$ tp), образующие кластер I**, аттестуемые как суперсилиты, отличаются наименьшей гидролизатностью и щелочностью. По данным нормативного минерально-го пересчета (табл. 2), в их составе доминирует кварц (85.3 %). Особенностью этих пород является присутствие

Таблица 1

Химический состав пород, мас. %

Компоненты и модули	Кластеры		Составы вне кластеров							
	I	II	101102	101103	600301-а	101512	101303	101305	101101	101101-а
	суперсилит	мио-силит	суперсилит		нормо-силит	суперсилит	нормосиаллит		гипогидролизат	нормогидролизат
n	17	7								
SiO <sub>2</sub>	92.44	72.67	90.70	88.30	83.84	80.16	61.04	60.70	46.48	45.44
TiO <sub>2</sub>	0.30	0.82	0.18	0.39	1.19	0.58	1.38	1.29	2.31	2.61
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.21	10.38	4.50	6.35	10.03	7.33	16.02	16.21	32.52	34.85
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.61	4.33	1.97	0.53	0.37	2.95	5.66	5.94	3.31	1.71
FeO	0.45	1.90	0.32	0.38	0.56	1.19	2.70	2.12	0.13	0.24
MnO	—	0.10	—	—	—	0.07	0.08	0.11	0.03	—
MgO	0.09	1.96	0.16	0.16	0.32	1.23	1.17	0.67	1.02	0.32
CaO	0.25	1.37	0.45	0.55	0.11	1.77	2.82	3.16	0.87	0.68
Na <sub>2</sub> O	0.24	2.25	0.42	0.40	1.02	2.02	5.66	5.39	1.02	2.75
K <sub>2</sub> O	0.25	1.22	0.61	1.13	0.41	0.36	0.59	1.65	4.91	4.77
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.03	0.10	0.03	0.030	0.370	0.070	0.670	0.670	0.590	0.40
ппп	1.04	2.28	1.31	1.53	2.20	1.68	2.04	2.12	5.12	5.83
Сумма	99.91	99.37	100.24	99.75	100.42	97.75	99.83	100.03	98.31	99.60
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	0.49	3.46	1.03	1.53	1.43	2.38	6.25	7.04	5.93	7.52
ГМ	0.06	0.24	0.08	0.09	0.14	0.1	0.42	0.42	0.82	0.87
H <sub>2</sub> O	0.26	0.29	0.25	0.27	0.57	0.27	0.38	0.47	0.59	0.91
CO <sub>2</sub>	0.05	0.1	0.05	0.15	0.12	0.12	0.15	0.05	0.32	—

<sup>1</sup> Алькесвожская свита выделяется здесь впервые, ранее эти отложения включались в тельпосскую свиту (Белякова, Парфенов, 1962 г.).

<sup>2</sup> ГМ — гидролизатный модуль =  $(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO}) / \text{SiO}_2$ .

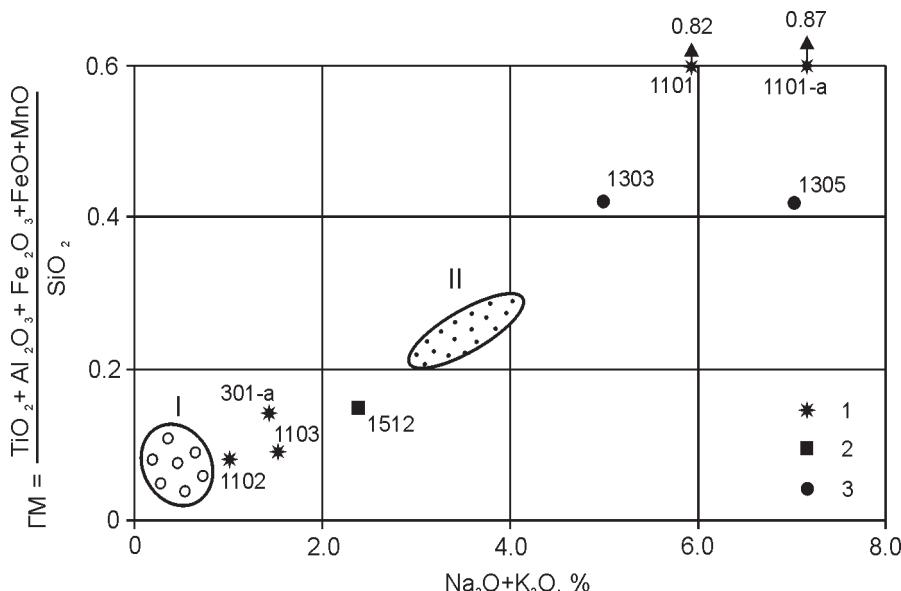


Рис. 2. Модульная диаграмма.

1 — гравелиты с глиноzemистыми корками,  $C_3-O_{1al}$  (?) — обр. 1102 и 1103; галька глиноzemистой породы из конгломератов тельпосской свиты  $O_{1tp}$  — обр. 301-a; глиноzemистые корки — обр. 1101 и 1101-a; 2 — туфопесчаники лапттайской свиты ( $V_2 lp$ ); 3 — метарилолиты саблегорской свиты ( $R_3-E_{sb}$ )

около 6 % пирофиллита, подтвержденного рентгенодифрактометрическим анализом (дифрактометр «Shimadzu» XRD-6000, излучение  $CuK\bar{\alpha}$ ,  $Ni$  фильтр). На дифрактограмме пирофиллит диагностируется по характерным рефлексам с межплоскостными расстояниями 9.24, 4.61, 2.52 и 1.84  $\text{\AA}$  (рис. 3).

Впервые присутствие пирофиллита в породах тельпосской свиты было отмечено Я. Э. Юдовичем, изучавшим золотоносные кианитовые кварциты тельпосской свиты на западном склоне г. Карпинского (Приполярный Урал). Он связывает присутствие пирофиллита, гематита, а также часто ассоцииру-

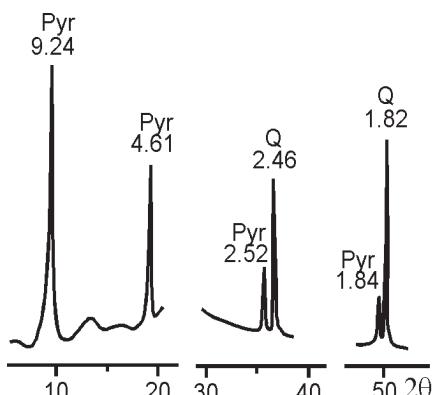


Рис. 3. Дифрактограмма ориентированного препарата, обр. 306;  
Пур — пирофиллит,  $Q$  — кварц

ющих с ними хлоритоиды и кианита с обогащением тельпосских пород продуктами переотложения кембрийской каолинитовой коры выветривания по породам рифей-венденского фундамента [1, с.130].

**Туфопесчаники лапттайской свиты** ( $V_2 lp$ ), составляющие *кластер II* и аттестуемые как миосилиты, заметно отличаются от песчаников тельпосской свиты большей щелочностью. Они содержат (%) гораздо меньше кварца (49.2 против 85.3 в тельпосских породах) и больше полевых шпатов (26.4 против 3.0), хлорита и мусковита и не содержат пирофиллита (табл. 2). В них присутствуют также эпидот и каолинит.

Рентгенодифрактометрический анализ подтвердил наличие в породах хлорита, мусковита и каолинита. На дифрактограмме (рис. 4) хлорит диагностируется по характерным рефлексам с  $d/n$  14.18, 7.10, 4.73 и 3.67  $\text{\AA}$ , мусковит — 4.98 и 3.78  $\text{\AA}$ , каолинит — 7.1 и 3.54  $\text{\AA}$ .

Вне кластеров остались образцы пород, имеющие существенные особенности химического состава, не позволяющие усреднять их в кластерах.

**Гравелиты** (обр. 1102 и 1103), отнесенные нами к алькесвожской свите ( $C_3-O_{1al}$ ), аттестуются как суперсилиты, и по показателю общей щелочности занимают промежуточное положение между породами *кластеров I* и *II*. В составе этих пород также доминирует кварц (82.8 и 78.3 % соответственно). Однако от пород *кластера I* они отличаются присутствием 2.3 % парагонита.

На поверхности глыб гравелитов отмечается корка кремового цвета с

Таблица 2

## Нормативный минеральный состав пород, %

Минералы	Кластеры		Составы вне кластеров							
	I	II	101102	101103	600301-а	101512	101303	101305	101101	101101-а
Кварц	85.3	49.2	82.8	78.3	68.8	62.0	19.6	16.9	1.4	—
Плагиоклаз (№)	2.4 (12)	22.5 (16)	2.4 (13)	1.9 (15)	—	22.0 (21)	55.4 (14)	54.8 (17)	—	—
Ортоклаз	0.6	3.9	0.6	0.6	—	1.7	1.1	7.2	—	—
Мусковит	1.6	4.8	4.0	8.8	3.2	0.8	3.2	4.0	41.4	40.6
Пирофиллит	6.1	—	3.6	4.0	10.8	—	—	—	20.5	15.1
Парагонит	—	—	2.3	2.3	12.2	—	—	—	25.2	33.6
Хлорит	1.0	8.0	1.0	1.2	2.1	5.0	5.4	2.2	2.8	1.4
Эпидот	—	1.4	0.9	0.6	—	1.3	1.3	1.3	—	—
Титанит	0.4	0.8	0.4	0.8	—	1.2	0.2	0.4	—	0.6
Апатит	—	0.3	—	—	—	—	1.6	1.6	1.2	0.9
Карбонат	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.1	1.4	—
Гематит	1.6	2.2	1.8	0.3	0.3	1.6	3.0	2.6	3.4	1.8
Магнетит	—	2.3	—	—	—	1.6	3.5	4.6	—	—
Ильменит	—	—	—	—	—	—	1.1	1.2	—	—
Рутил	—	—	—	—	—	—	—	—	1.2	2.0
Лейкоксен	0.2	0.9	—	0.1	1.5	0.2	0.9	0.6	—	0.5
Каолинит	—	2.1	—	—	—	0.8	2.3	1.3	—	—
Сумма	99.3	98.6	100.0	99.2	100.1	98.6	99.0	98.8	99.2	97.7



пятнами вишневого, сложенная скрытокристаллической фарфоровидной породой. Контакт обломочной части и корки постепенный. Под микроскопом порода в зоне контакта представляет собой кварцево-слюдистый сланец, участками интенсивно пигментированный тонкодисперсным гематитом, содержащий обломочные зерна, количество которых постепенно убывает (рис. 5).

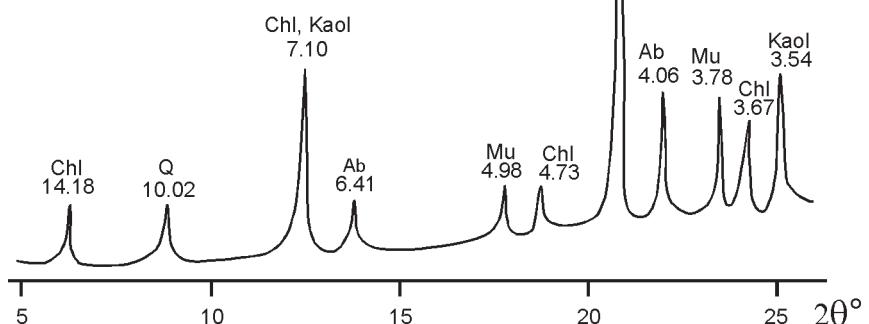


Рис. 4. Дифрактограмма обр. 1507, кластер II; Chl — хлорит, Kaol — каолинит, Mu — мусковит, Ab — альбит

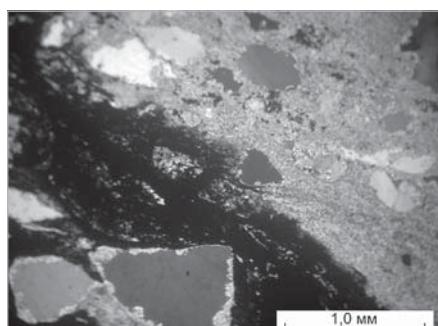


Рис. 5. Контакт гравелита и фарфоровидной корки, обр. 1101, с анализатором

Порода, слагающая фарфоровидную корку (обр. 1101 и 1101-а), по данным нормативного пересчета, состоит в основном из мусковита, парагонита и пирофиллита, а в обр. 1101-а отмечается избыток глиноzemса, который был пересчитан на диаспор ( $\text{AlOOH}$ ).

Фазовый состав тонкой фракции обр. 1101-а был определен при помощи рентгенодифрактометрического анализа как ориентированного, так и разориентированного препаратов. Представляется наиболее вероятным, что в образце присутствуют три разновидности диоктаэдрической слюды, промежуточных между мусковитом и парагонитом, с несколько различным составом. Их параметры элементарной ячейки довольно близки, а базальные рефлексы 001 почти совпадают, однако заметно некоторое уширение пика и наличие небольшого «плеча» со стороны больших углов (рис. 6).

При медленном сканировании (0.5 °/мин) «плечо» становится более

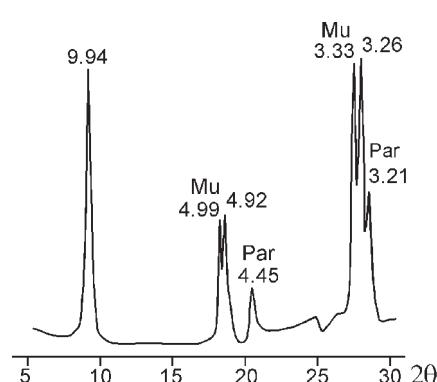


Рис. 6. Дифрактограмма обр. 1101-а, скорость сканирования 2 °/мин

явственным, величина базальных рефлексов 001 варьируется в пределах 9.82—9.95 E (рис. 7). При движении в область больших углов базальные рефлексы явственно расщепляются (например, отражение 003 представлено тремя отдельными пиками с  $d/n = 3.32, 3.26$  и 3.21 E соответственно). Можно предположить, что слюды представлены различными политипными модификациями: преобладает 2 M<sub>1</sub> политип, кроме того, можно диагностировать 1M модификацию. Избыток алюминия,

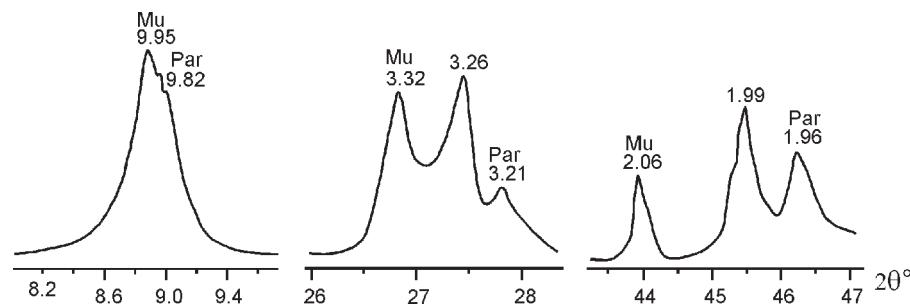


Рис. 7. Дифрактограмма обр. 1101-а, скорость сканирования 0.5 °/мин

давший при пересчете химического анализа пирофиллит и диаспор, можно объяснить замещением  $\text{Si}^{4+} \rightarrow \text{Al}^{3+}$  в тетраэдрических позициях.

Слюдистые сланцы (обр. 1101 и 1101-а), которыми сложена пелитоморфная корка на гравелите, по данным нормативного пересчета (табл. 2), состоят в основном из мусковита, парагонита и пирофиллита, а в обр. 1101-а отмечается избыток глиноzemса, который был пересчитан на диаспор ( $\text{AlOOH}$ ).

Обр. 301-а представляет собой гальку размером 12×8×5 см из базальной части конгломератовой толщи тельпосской свиты (рис. 8).



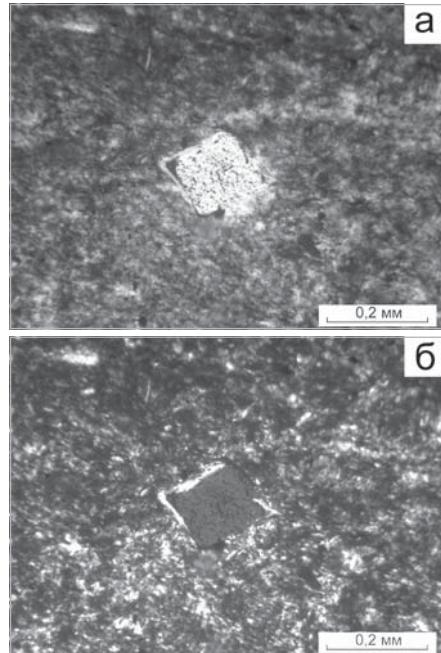
Рис. 8. Фрагмент гальки, сложенной фарфоровидной скрытокристаллической породой, обр. 301-а

Галька сложена скрытокристаллической фарфоровидной породой кремового цвета и внешне очень похожа на корку на гравелитах обр. 1101, 1102 и 1103. По данным нормативного минерального пересчета, в этой породе содержится (%): кварца (68.6), парагонита (12.2), пирофиллита (10.8), мусковита (3.2), хлорита (2.1) и лейкоксена (1.5). Аксессорные минералы представлены гематитом (0.3 %) и доломитом (0.3 %). Кроме того, при пересчете обнаруживается некоторый избыток фосфора. Поскольку, по данным полуколичественного спектрального анализа, в породе содержится около 750 г/т Sr, избыточный фосфор был пересчитан на гояцит (0.9 %). Под микроскопом видно, что в породе содержатся зерна (0.3—0.5 мм) прозрачного минерала ромбовидной формы с высоким рельефом.



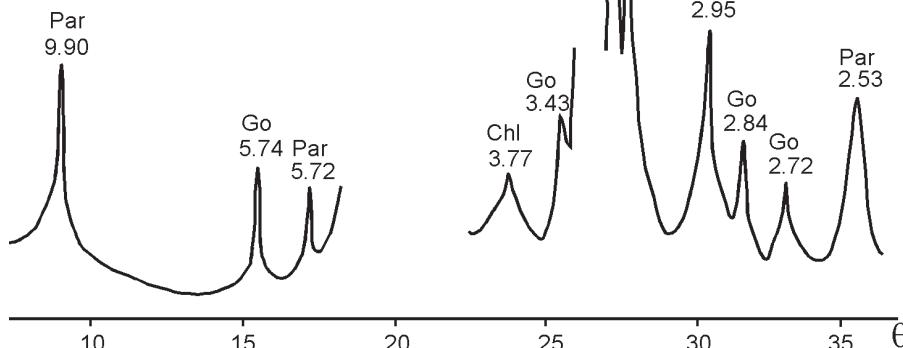
фом и низкими, серыми цветами интерференции — предположительно го- яцита (рис. 9).

Рентгенодифрактометрическим анализом установлено, что в составе глинистых минералов присутствуют хлорит (?), пирофиллит и слюды ряда мусковит-парагонит и смешанослой-



**Рис. 9.** Зерно гоцита (?) в гальке, обр. 301-а, 1 — без анализатора, 2 — с анализатором  
ные образования предположительно мусковит/парагонитового состава. Для того чтобы обнаружить присутствие стронциевого алюмофосфата, рентгено- сканирование было проведено с дробными интервалами (рис. 10). Гоцит (?) диагностируется по ха- рактерным пикам 5.74, 3.43, 2.95 и 2.72 Е.

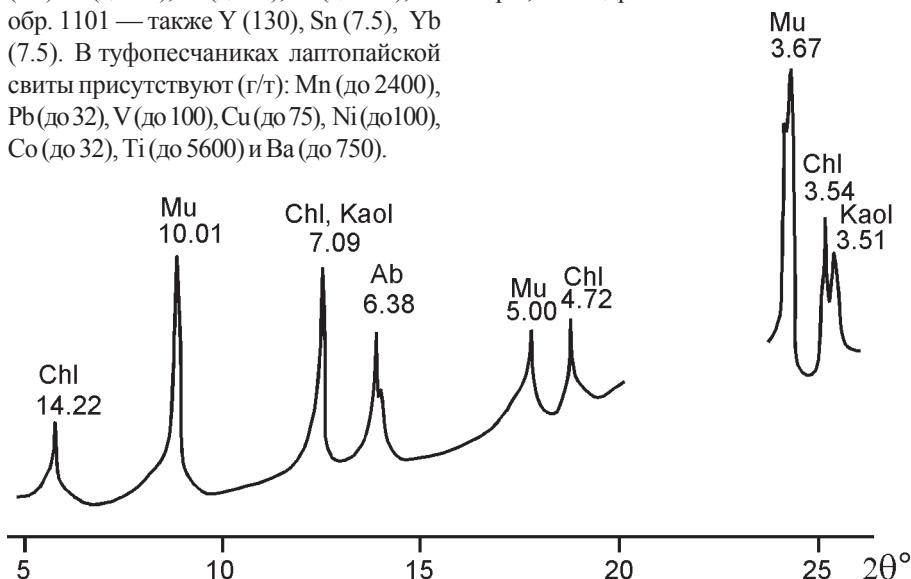
Метариолиты саблегорской свиты (обр. 1303 и 1305) атtestуются как нормосиаллиты и отличаются максимальным, из всех изученных образцов, содержанием плагиоклазов, апатита и рудных минералов (табл. 2). Нормативный пересчет показал, что в породе присутствуют также хлорит, мусковит и каолинит, которые подтверждены рентгенодифрактометрическим анализом (рис. 11).



**Рис. 10.** Дифрактограмма обр. 301-а, Go — предположительно гоцит

Результаты полуколичественного спектрального анализа показали, что в конгломератах тельпосской свиты отмечаются заметные содержания (г/т): Mn (до 1800), Pb (до 24), Ti (до 5600), V (до 130), La (до 42), Ga (до 18) и Ba (до 750). Для гравелитов алькесвожской(?) свиты характерны повышенные содержания (г/т) Be (до 4.2), Pb (до 32), Cr (до 750), а в обр. 1101 — также Y (130), Sn (7.5), Yb (7.5). В туфопесчаниках лаптопайской свиты присутствуют (г/т): Mn (до 2400), Pb (до 32), V (до 100), Cu (до 75), Ni (до 100), Co (до 32), Ti (до 5600) и Ba (до 750).

Таким образом, проведенное лито- химическое изучение пород зоны меж- формационного контакта на г. Маяк по- зволило подтвердить и в ряде случаев уточнить петрографические и минера- логические данные, а среди выделен- ных литохимическим методом хемотипов обнаружить такие важные инди- каторы, как гидролизаты.



**Рис. 11.** Дифрактограмма обр. 1305

Носителями V и Ni являются рудные минералы — магнетит, ильменит, халь- копирит и пирит. Mn в качестве микро- примеси может присутствовать в ильме- никите, хлорите, мусковите и хромите. По- вышенное содержание Ba обусловлено присутствием в породе барита, Cr — фуксита, редкоземельных элементов — монацита и ксенотима.

Выявлены существенные различия в составе глинистых минералов двух свит из основания комплекса уралид и лаптопайской свиты. Так, для конгломератов тельпосской свиты характерно присутствие хлорита, мусковита и пиро- филлита, для алькесвожских пород — хлорита, пирофила и слюды ряда мусковит-прагонит, а для лаптопайс- ких — мусковита, хлорита и каолинита.

В тельпосских конгломератах обна- ружена галька, однотипная глиноземи- стой корке на алькесвожских(?) гравелитах, хотя и более кремнистая. Обна- ружение такой гальки является досто- верным подтверждением присутствия в основании тельпосской свиты мате- риала (в том числе и грубообломоч- ного) коры выветривания, вероятно, по субстрату лаптопайских пород или не- посредственно саблегорских вулкани- тов.

Авторы благодарят д. г.-м. н., академика РАН Я. Э. Юдовича за крити- ческие замечания и консультации на всех этапах выполнения данной рабо- ты.

## Литература

- Геохимия древних толщ севера Урала. Сыктывкар: Геопринт, 2002. 333 с.
- Юдович Я. Э. Кетрис М. П. Основы литохимии. СПб.: Наука, 2000. 479 с.



# Первенец угольной отрасли коми — рудник «Еджыд-Кырта»

В 1931 г. на Средней Печоре (район р. Щугор) К. Г. Войновским-Кригером было открыто Еджыд-Кыртинское угольное месторождение, которое по промышленному освоению стало одним из первых в Коми крае, снабдив топливом Печорское пароходство уже в 1932 г. [1, 2, 5]. А если учесть, что первая партия воркутского угля была доставлена в Архангельск грузовозом «Свердлов» в июле 1933 г. [3, 4], то получается, что уголь «Еджыд-Кырты» первым начал использоваться в народном хозяйстве нашей страны.

То, что в районе р. Щугор есть уголь, известно было давно. Например, об этом говорится в книге М. Сидорова «О горных богатствах и препятствиях к их разработке», изданной в Санкт-Петербурге в 1881 г. На эти данные ссылался Геологический комитет ВСНХ, готовя докладную записку для Горного отдела ВСНХ, которая стала основанием для признания целесообразности организации в Печорском крае предварительной разведки на каменный уголь в 1919 г. [8].

В отчете Ухто-Печорского треста о работах, проведенных в 1931 г., сказано: «В Щугорском районе по р. Еджыд-Кырте были найдены выходы каменного угля, в связи с чем в этом районе была поставлена детальная разведка шурфовой. Отыскание залежей угля в коренных породах, опробование мощности и простирации угольных пластов позволяют определить промышленное значение Щугора как угленосного района» [8].

В приложении к п. 29 протокола заседания Политбюро ЦК ВКП(б) от 23 марта 1932 г. № 93 «О развитии каменноугольной промышленности в районе бассейна р. Печоры» было отмечено: «Признать, что произведенные геологоразведочные работы по углю в Печорском бассейне определяют значительное наличие запасов каменноугольных месторождений промышленного значения в районах: р. Воркуты — угля высокого качества, у Заостренной (р. Уса) — бурого угля и Щугора (р. Печора) — каменного угля»<sup>1</sup>. Постановлением Совета Труда и Обороны от 27 марта 1932 г. Наркомтяжпрому было предложено за-

кончить детальные геологоразведочные работы в районе р. Щугор к концу 1932 г., заложить здесь одну шахту и добить в том же году 12 тыс. т угля, а также завезти сюда оборудование для постройки подвесной дороги для транспортировки угля к пристани [8].

С 1932 г. здесь начал работать рудник. Уголь сначала транспортировали к берегу Печоры на волокушах, но затем построили лежневку-узкоколейку на конной тяге. Рудник имел пристани для одновременной погрузки четырех барж [9].



К. Г. Войновский-Кригер

В сентябре 1932 г. руководители Троицко-Печорского райкома ВКП(б) и райисполкома направили в Коми обком ВКП(б) и облисполком телеграмму: «Первая баржа угля из района шахты Еджыд-Кырта — первого рудника Печоры отправлена в Архангельск сегодня, 13 сентября» [8]. Кроме Печорского речного пароходства, потребителями здешнего угля были морской флот, северные порты, местная промышленность; уголь вывозился и на остров Вайгач [9].

Постановление Политбюро ЦК ВКП(б) от 13 ноября 1932 г. «Об организации Ухто-Печорского треста» предписывало построить две угольные шахты на Щугоре<sup>2</sup>.

В конце 1932 г. начальник Печорского отделения Ухто-Печорского треста А. Г. Прасолов докладывал о положении дел на Еджыд-Кырте: «Задание

по угледобыче в момент его получения не было обеспечено выявленными запасами даже на одну треть... Только энергичная разведка в районе Роциаш-Шор в декабре вскрыла пласт угля промышленного значения в нормальном залегании и открыла перспективы выявления шахтного поля для нормальной эксплуатации. Добыча IV квартала дала около 3454 т угля, а от начала добычи — 6079. Вывоз до конца навигации достиг только 2140 т, и, таким образом, около 4000 т остались для вывоза в навигацию 1933 г.» [8].

В 1933 г. на Щугорском месторождении побывала Печорская бригада Полярной комиссии и Совета по изучению производительных сил АН СССР, возглавляемая президентом АН СССР А. П. Карпинским.

В феврале 1933 г. на «Еджыд-Кырте» была заложена эксплуатационно-разведочная шахта № 1, в 1934 г. — шахта № 2.

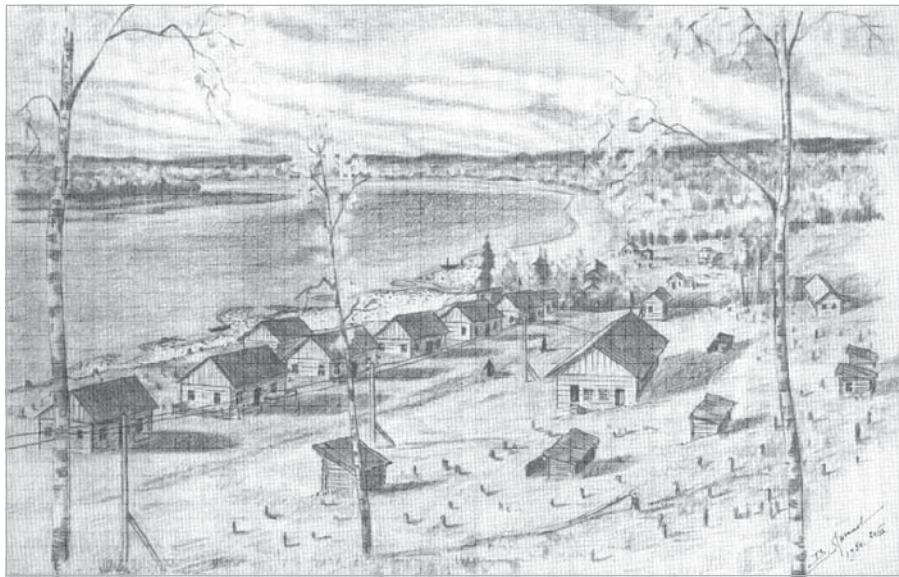
В книге «Рабочая гипотеза народно-хозяйственного освоения Ухта-Печорского края. Материалы к совещанию по Ухта-Печорской проблеме», изданной в Москве в 1935 г. тиражом 100 экземпляров, сообщается, что основным отрицательным моментом в качественной характеристике Щугорских (Еджыд-Кыртинских) углей являлась их самовозгораемость, не допускавшая их перевозки на дальние расстояния. Это обстоятельство позволяло считать, что данные угли имели лишь местное значение — для нужд Печорского пароходства и промышленности Печорского края<sup>3</sup>.

В январе 1938 г. начальник Ухтокомбината Я. М. Мороз сообщил, что угли «Еджыд-Кырты» относятся «к категории газовых углей с содержанием летучих до 45 %, зольности в пределах 17—19 %, содержанием серы до 4,5 %». Сложность геологического строения участка и ограниченные запасы угля сдерживали дальнейшее освоение месторождения. Добыча рудника составила: в 1932 г. — 6079 т угля, в 1933 г. — 27 870 т, в 1934 г. — 28 146 т, в 1935 г. — 40 021 т, в 1936 г. — 19 772 т, в 1937 г. — 24 339 т. Всего за эти годы было добыто

<sup>1</sup> РЦХИДНИ, ф. 17, оп. 3, д. 877, л. 35—38.

<sup>2</sup> Там же. Д. 906, л. 40—44.

<sup>3</sup> Коми РГА ОПДФ, ф. 1, оп. 3, д. 153, л. 8 об.



Рудник «Еджыд-Кырта». Рисунок 1930-х гг.

146 227 т угля. Следует также отметить для сравнения, что за этот период на Воркуте было добыто 354 320 т угля<sup>4</sup>.

В 1941 г. на «Еджыд-Кырте» были заложены шахты № 3 и № 4. Вот что сообщал об этом начальник горного отдела «Воркутстроя» Суровягин в Кomi обком ВКП(б) 8 мая 1941 г.: «Постановлениями партии и правительства в мае и июле 1940 г. Воркутстрою вменялось в обязанность произвести закладку новых шахт... На Еджыд-Кырте — 2 шахты... Разрешалось закладку шахт производить по проектным заданиям и укрупненным сметно-финансовым соображениям без технических проектов и смет... По Еджыд-Кырте: шахта № 3 годовой производительностью 100 тыс. т намечалась к закладке в апреле 1941 г., заложена в срок; шахта № 4 такой же производительностью намечена к закладке в августе 1941 г., теперь производится разведка» [8]. 15 августа 1941 г. бюро Кomi обкома ВКП(б) приняло постановление «О ходе строительства шахт на Воркуте, Б. Инте, Кырте», ускорившее темпы их строительства<sup>5</sup>.

В феврале 1942 г. Кomi обком партии направил в ЦК ВКП(б) следующую докладную записку: «По шахтному строительству в 1941 г. заложено на Щугоре — 2 шахты... Мощность действующих локомобильных электростанций на шахтах Воркуты, Инты и Кырты составляет сейчас 2205 квт... Возможная угледобыча при этих энергетических ресурсах составит в год по Кырте — 20 000 т... Для эксплуатации вновь построенных шахт, новых лав крайне не-

обходимо горнорудное оборудование и механизмы, конвейерные привода, электровозы, вагонетки, электросверла, отбойные молотки. Изыскать на месте это оборудование и механизмы не

31 января 1947 г. Кomi обком партии направил в ЦК ВКП(б) докладную записку о проблемах развития угольной промышленности в республике, где подчеркнул: «Несмотря на выполнение плана добычи и отгрузки угля, оснащенность шахт бассейна механизмами сильно отстает от темпов развития добычи. На шахтах комбината Воркутуголь механизированная зарубка в 1946 г. составила только лишь 67,3 % к очистной добыче, а в Инте и Щугоругле она полностью отсутствует. По существу, нет пока механизации навалки угля на пологопадающих пластах, доставки в лавах и механизации откатки на поверхности. Преимущественной формой подземной откатки угля является конная и ручная, что резко оказывается на производительности труда, требует дополнительного числа рабочих, а следовательно, и ведет к удорожанию добываемого угля»<sup>8</sup>.

В 1950 г. на руднике было добыто 104 334 т угля, в 1951 г. — 118 094 т, в 1952 г. — 118 498 т<sup>9</sup>.



Перевозка угля к пристани вагонами на конной тяге. Рудник «Еджыд-Кырта», 1930-е гг.  
представляется возможным. Особенно резко ощущается сейчас недостаток специалистов-горняков и рабочих ведущих квалификаций»<sup>6</sup>.

В отчете политотдела «Интастроя» за 1942 г. отмечено: «Коллектив рудника «Еджыд-Кырта» (нач. рудника Т. Гаршин, секретарь парторганизации Т. Николашин) на 105 % выполнил план горно-проходческих работ 1942 г., в срок пущена в эксплуатацию шахта № 5, выполнен план погрузки угля, с.-х. работ, заготовки грибов и ягод»<sup>7</sup>.

План 1953 г. рудник выполнил на 102,6%, выдав «на гора» 102 637 т угля<sup>10</sup>. При этом себестоимость угля была 128 руб. 58 коп. за тонну при средней себестоимости по комбинату «Интауголь» — 80 руб. 85 коп.<sup>11</sup>. Погрузка угля в баржи производилась углепогрузочными машинами, скреперами и транспортерами<sup>12</sup>. Рудник «Еджыд-Кырта» в тот год характеризовался неблагопри-

<sup>8</sup> Там же. Ф 1, оп. 4, д. 13, л. 34—36.

<sup>9</sup> Там же. Оп. 5, д. 342, л. 18.

<sup>10</sup> Там же. Д. 253, л. 1; д. 418, л. 100.

<sup>11</sup> Там же. Д. 253, л. 24.

<sup>12</sup> Там же. Д. 253, л. 9.

<sup>4</sup> Кomi РГА ОПДФ, ф. 1, оп. 3, д. 460, л. 21.

<sup>5</sup> Там же. Д. 403, л. 37—40.



ятным положением дел с подготовкой запасов к выемке<sup>13</sup>.

Годовое задание 1954 г. рудник не выполнил. Он также превысил плановую себестоимость угля<sup>14</sup>. Добыча составила 98 344 т угля<sup>15</sup>.

В описании 1955 г. В. А. Витязева сообщала, что рудник соединен с пристанью Еджыд-Кырта на р. Печора шоссейной дорогой протяженностью 7 км. Река в этом районе была судоходна, но в июле и августе навигация часто прерывалась из-за обмеления [1]. За 9 месяцев 1955 г. рудник дал 79 502 т угля (105,9 % планового задания)<sup>16</sup>. Начальником рудника был Таманов Александр Иванович, главным инженером — Мойгис Иван Михайлович<sup>17</sup>.

В планах комбината «Интауголь» на 1956—1960 гг. по руднику «Еджыд-Кырта» были записаны следующие показатели добычи угля: 1955 г. (ожидаемая величина) — 106 тыс. т, 1956 г. — 104 тыс. т, 1957 г. — 79 тыс. т, 1958 г. — 128 тыс. т, 1960 г. — 150 тыс. т<sup>18</sup>.

<sup>13</sup> Кomi РГА ОПДФ, ф. 1, оп. 5, д. 253, л. 7.

<sup>14</sup> Там же. Д. 418, л. 1—2.

<sup>15</sup> Там же. Д. 418, л. 100.

<sup>16</sup> Там же. Д. 418, л. 84.

<sup>17</sup> Там же. Д. 418, л. 83.

<sup>18</sup> Там же. Д. 418, л. 31.

Однако 29 октября 1956 г. бюро Коми обкома КПСС приняло решение: «Рассмотрев представленные комбинатом «Интауголь» материалы о нецелесообразности дальнейшей эксплуатации Еджыд-Кыртингского месторождения, бюро Коми обкома КПСС постановляет:

Считать нецелесообразным производство дополнительных капиталовложений по руднику Кырта и после отработки первого горизонта согласиться с ликвидацией указанного рудника с переводом рабочих на другие шахты комбината «Интауголь»<sup>19</sup>.

Эта отработка шла еще некоторое время. В социалистических обязательствах комбината «Интауголь» на 1957 г. записано, что рудник «Еджыд-Кырта» решил добывать сверх плана 15 тыс. т угля<sup>20</sup>. Окончательное закрытие предприятия произошло в июле 1957 г. [6, 7]. За весь период на здешних шахтах было добыто около 1,5 млн т угля [6, 7].

Таким образом, Еджыд-Кыртингский рудник, хотя и был первенцем угольной отрасли Коми, но сыграл в ней второстепенную роль. Вследствие ограниченности запасов месторождения (здесь было всего два промышлен-

ных пласта — «Основной» и «Верхний», которые быстро потеряли свою рабочую мощность), оторванности его от железной дороги добыча угля на руднике производилась в небольших объемах и в основном для удовлетворения нужд Печорского речного пароходства.

### Литература

1. Витязева В. А. Печорский угольный бассейн. Сыктывкар, 2004. 208 с.
2. Войновский К. Г. Кожва — Еджыд-Кырта // Покаяние: Мартиолог. Сыктывкар, 2005. Т. 8, ч. 1. С. 205—212.
3. Воркута — город на угле, город в Арктике / Под общей редакцией М. В. Гецен. Сыктывкар, 2004. 352 с.
4. Воркутауголь. Сыктывкар: Коми республ. типогр., 2001. 168 с.
5. Маркова Е. В., Войновская К. К. Константин Генрихович Войновский-Кригер. 1894—1979. М.: Наука, 2001. 144 с.
6. Печорский угольный бассейн. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1957. 328 с.
7. Печорский угольный бассейн. Л.: Лениздат, 1959. 587 с.
8. Угольная сокровищница Севера. Сборник документов и материалов. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1984. 312 с.
9. Эглит Р. А. Уголь и нефть Печоры // Покаяние: Мартиолог. Сыктывкар, 2005. Т. 8, ч. 1. С. 272—275.

К. г.-м. н. **А. Иевлев**,  
главный специалист

Министерства промышленности  
и энергетики Республики Коми

## ОБЪЯВЛЕНИЕ

Диссертационный совет Д 004.008.02 извещает, что 10 октября 2007 года в Институте геологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук будет проходить его очередная сессия.

10 октября 2007 года в 9:30 состоится публичная защита докторской диссертации *Бушинева Дмитрия Алексеевича* на тему «Геохимия органического вещества углеродистых толщ Восточно-Европейской платформы» по специальностям: 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, 25.00.12 — геология, поиски и разведка горючих ископаемых.

#### Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук Гурам Николаевич Гордадзе (Институт геологии и разработки горючих ископаемых, Москва),

академик РАН Алексей Эмильевич Конторович (Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск),

доктор геолого-минералогических наук Яков Эльевич Юдович (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар).

*Ведущая организация* — Геологический институт РАН, Москва.

10 октября 2007 года в 14:00 состоится публичная защита кандидатской диссертации *Антроповой Евгении Викторовны* на тему «Строматопороиды верхнего ордовика и силура севера Урала» по специальности 25.00.02 — палеонтология и стратиграфия.

#### Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук Анна Ивановна Антошкина (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар),

кандидат геолого-минералогических наук Эдуард Степанович Щербаков (Коми государственный педагогический институт, Сыктывкар).

*Ведущая организация* — Палеонтологический институт РАН, Москва.



# Геологическое наследие Республики Коми



С 4 по 8 сентября 2007 г. в Институте геологии Коми НЦ УрО РАН проходила научно-практическая конференция «Изучение, сохранение и использование объектов геологического наследия

го института РАН (Кунгур), ГУП РК «ТП НИЦ» (Ухта), Ильменский заповедник (Миасс), Республиканский экологический центр по изучению и охране тундр (РК), Министерство природных ресур-

ра по РК, ГУ РК Территориальный фонд информации РК, Коми областное отделение Всероссийского общества охраны природы, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Архангельской области, Геологический музей естественной истории ДЮЦ (Киров), Уральский геологический музей УГГУ (Екатеринбург), Геологический музей им. В. И. Вернадского (Москва), ГУ Национальный парк «Югыд ва», ЗАО «МИРЕКО» (Сыктывкар), Федерацию туризма г. Сыктывкара, Туристический центр «Вымпел» (Сосновогорск).

Среди участников совещания было 2 члена-корреспондента Российской академии наук, 16 докторов, 34 кандидата наук, 2 представителя Российской рабочей группы ProGEO (А. В. Лапо и П. П. Юхтанов).

На конференции было заслушано 39 докладов. Опубликованы сборник материалов и серия брошюр «Геологическое наследие Республики Коми»: «Сосновский — геологический памятник природы», «Пещеры», «Разрез палеозоя реки Кожим — объект всемирного геологического наследия», «Лек из —



Открывает конференцию председатель Президиума Коми НЦ УрО РАН член-кор. А. М. Асхабов. Слева к. г.-м. н. А. В. Лапо (ВСЕГЕИ), справа начальник управления Росприроднадзора по РК А. Н. Попов

северных регионов (Республика Коми)». Организаторами конференции выступили Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, Российская рабочая группа ProGeo.

В работе конференции принимали участие 79 человек из Сыктывкара, Москвы, Санкт-Петербурга, Кунгура, Миасса, Екатеринбурга, Кирова, Архангельска, Ухты, Сосновогорска, Инты, Вуктыла, Корткероса, с. Йыб.

Участники совещания представляли различные научные, государственные, общественные организации: Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Институт истории, языка и литературы Коми НЦ УрО РАН, Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, ВСЕГЕИ (С.-Петербург), Сыктывкарский госуниверситет, Коми государственный педагогический институт, Палеонтологический институт РАН (Москва), Кунгурскую лабораторию-стационар Горно-

сов и охраны окружающей среды Республики Коми, Министерство промышленности и энергетики Республики Коми, Управление Росприроднадзо-



Участники конференции



геологический памятник природы», «Историческое, культурное и природное наследие села Ыб», «Объекты геологического наследия Южного Тимана». Проведены экскурсии по эталонным геологическим объектам Южного Тимана (Ухтинский и Сосногорский районы) и на парагенетотип сысольской свиты (средняя юра) в с. Ыб (Сыктывдинский район).

На конференции обсуждались следующие темы:

- Концепция и методология выявления, изучения, сохранения и использования объектов геологического наследия (ОГН) на Севере

- Природное геологическое наследие Республики Коми и сопредельных территорий (известные и новые ОГН)

- Использование объектов геологического наследия (научное, образовательное, рекреационное)

- Взаимосвязь объектов геологического наследия с музеемным фондом и объектами культурного наследия.

Конференция приняла ряд рекомендаций, обращенных к администрации республики, к научным институтам, музеям, вузам горно-геологического профиля, к руководителям горнорудных предприятий и компаний. Рекомендации конференции направлены на решение существующих проблем в области сохранения геологического наследия.

Участники конференции отметили высокий уровень издания материалов, подготовки и проведения конференции и геологических экскурсий, высказали пожелание регулярно, с периодичностью 2—3 года, проводить аналогичные конференции, касающиеся нашего обширного северного региона.

Эта краткая формальная информация, конечно, не дает полной картины того, что происходило во время конференции и экскурсий.

Своими впечатлениями о работе совещания делятся участники конференции.

П. Юхтанов

## Палеонтолого-стратиграфический круг объектов геологического наследия России

Не все потенциальные участники конференции собрались в Сыктывкаре. По опубликованным тезисам можно, конечно, понять суть сообщения, но отсутствие развернутого доклада не позволяет оценить его значимость. Поэтому ниже обсуждаются лишь сообщения, сделанные авторами во время конференции.

Сравнение материалов сделанных докладов позволяет заключить, что наиболее важные палеонтологические и палеонтолого-стратиграфические ОГН Республики Коми концентрируются в разрезе реки Кожым (доклады Антошиной А. И., Пухонто С. К., Салдина В. А., Сандулы А. Н., Соколовой Л. В., Шубнициной Е. И. и Фомичевой Т. С.). Однако, как и все другие палеонтологические и палеонтолого-стратиграфические ОГН палеозойского возраста Коми, эти объекты находятся в относительно стабильном состоянии, хорошо документированы и частично охраняются.

В худшем состоянии находятся ОГН, содержащие местонахождения остатков позвоночных животных (доклады Безносова П. А., Малькова Б. А., Хлоповой А. Л.). В силу специфики местонахождений (малая плотность пород, легкость добычи и высокая эстетическая значимость ископаемых) они интенсив-

но уничтожаются как естественными агентами, так и организованными и частными собирателями ископаемых (т. н. хантерами).



Доклад делает А. Ю. Иванцов из ГИНа (Москва)

В наиболее угрожаемом состоянии находятся ОГН, содержащие местонахождения остатков четвертичных и голоценовых позвоночных, а также археологическо-палеонтологические ОГН

(доклады Пономарева Д. В., Мурыгина А. М.). Так, например, такие крайне своеобразные местонахождения, как пещерные, либо раскопаны (= полностью выбраны) исследователями, либо интенсивно расхищаются хантерами.

Было указано на ведущее значение Республики Коми на северо-востоке Европейской России в деле инвентаризации и охраны ОГН, в частности, в создании национальных природных парков, а также активное участие в этом деле руководства республики (доклад Иевлева А. А., Терешко В. Б.).

Следует отметить, что наибольшее значение среди ОГН палеонтологического и палеонтолого-стратиграфического круга для всего европейского севера России имеют местонахождения отпечатков вендинских многоклеточных животных в Архангельской области (доклад Иванцова А. Ю.). Само существование многих из них находится под угрозой из-за усилившейся в последнее время деятельности хантеров. Объекты эти могли быть включены в список ЮНЕСКО еще 20 лет назад, и лишь пассивность администрации Архангельской области препятствовала этому. Как можно заключить из доклада, сейчас намечаются некоторые сдвиги в решении проблемы; по крайней мере достигнуто взаимопонимание между учеными и научной общественностью, с одной стороны, и Департаментом Природных ресурсов области — с другой.

Во всех докладах палеонтолого-стратиграфической тематики приводилось краткое описание палеонтологических местонахождений, геологических обнаружений и разрезов, предлагаемых в качестве новых ОГН разного ранга; объяснялась их научная и культурно-познавательная ценность, отмечалось их угрожаемое положение в связи с усилением промышленной деятельности, увеличением рекреационной нагрузки, повышением активности хантеров.

Кроме этого: в докладе Безносова (Безносов П. А. «Местонахождения...») рекомендовано юридически ввести понятие «Палеонтологический памятник природы», как объекта, требующего особой формы охраны. В нем же предложено организовать мониторинг ОГН палеонтологического направления, при котором кроме заключения о текущем состоянии памятника производился бы также сбор ископаемых, обнажившихся в результате его естественного разрушения. В докладе Пухонто (Пухонто П. С. «Геологические



памятники...») ставится справедливый вопрос о правоприемниках в деле охраны ГПП после ликвидации учреждений или организаций, на которых лежала их охрана.

Единственным в своем роде, касавшимся методологии будущего щадящего научного изучения ОГН, был доклад О. П. Тельновой (Тельнова О. П., Маршал Д. Е. А. «Палинологический метод...»). Из этого доклада, несомненно, разовьется новая область научных изысканий — методология щадящих палеонтологических исследований ОГН.

В качестве одного из интереснейших сообщений конференции нужно отметить доклад Шумилова, не относящийся к палеонтолого-стратиграфической тематике (Шумилов И. Х. «Первнец...»). Описанный в нем памятник имеет чрезвычайно важное значение

для истории материальной культуры России. При подобающем археологическом доизучении, этот памятник может стать ОГН мирового ранга.

Конференция позволила ее участникам и слушателям оценить положение с изученностью территории Республики Коми на предмет ОГН, современное состояние большинства ОГН, их значение в общей системе ОГН России, а также ближайшие задачи по каталогизации и охране ОГН республики.

Необходимо рекомендовать проведение подобных конференций во всех регионах России. Это усилит сам процесс каталогизации памятников, стимулирует работу по их выявлению и охране в среде местных научных и общественных организаций, привлечет внимание к проблемам ОГН местных администраций.

А. Иванцов

## По полям, карьерам, берегам...

Превосходные впечатления остались у участника конференции от полевых экскурсий, которые были организованы (6—8 сентября) на девонские отложения Южного Тимана и на юрские отложения р. Сысолы.

Двухдневная экскурсия в Ухтинский и Сосногорский районы позволила нам побывать на обнажениях Чутьинском, Сосновском, Доманике, а также на карьерах Ветлосянском и Подгорном.

По дороге мы заехали в Палевицы, где увидели почти полутораметровый валун и ряд более мелких.

Сделали остановку на левом берегу р. Вымь, напротив с. Серегово. Прекрасный солнечный осенний день позволил насладиться открывшейся панорамой села. П. П. Юхтанов поведал о геологическом строении Сереговского соляного купола и об истории солеварения в этих местах, насчитывающем несколько столетий.

Посетили мы и памятник в районе п. Водный — обелиск, который установлен на месте первой пробуренной на Севере нефтяной скважины русского промышленника М. К. Сидорова.

На левом берегу р. Чуть мы осмотрели обн. 7, расположенное между старым и новым автомобильными мостами, которое относится к геологическим памятникам республиканского значения. Оно имеет протяженность около 100 м и мощность порядка 4—5 м. Здесь обнажается контакт нижнего и среднего франа. Несколько ниже по течению

осмотрели частично заполненную нефтью воронку скважины, которую пробурили в середине прошлого века. Чуть нам показали предлагаемые в качестве охраняемых территорий обн. 1 и 2, содержащие отложения доманиковой свиты. Правда, жаль, что живописный грот в ядре антиклинальной складки на обн. 2 оказался завален оползнем и остался только на снимке путеводителя.

Следующим пунктом нашей поездки стали коренные выходы отложений до-

маникового горизонта на правом берегу руч. Доманик, которые также предлагаются внести в список охраняемых объектов. Именно на этом обнажении впервые были выделены доманиковые слои, известные на весь мир. Желающие отобрали образцы доманикита, в том числе и с морской фауной.

Довольно неожиданной оказалась для многих участников экскурсии ночевка в двадцатипятиместном номере. Преодолев первые минуты смущения, многие вспомнили минувшие студенческие годы с поездками на картошку, а кто-то и армейские будни. Вечер провели в тесной компании, и разговоры затихли далеко заполночь.

Зарядивший с раннего утра дождь, не смог нарушить наши планы, и мы съездили еще на один зарегистрированный геологический памятник природы республиканского значения — «Сосновский». Он расположен на правом берегу р. Ижма, чуть ниже железнодорожного моста и представляет собой выходы известняков, известковых аргиллитов и зеленовато-серых глин ижемской свиты, общей мощностью более 30 м и протяженностью 600 м. Нашим



Обелиск на месте Сидоровской скважины. Первая скважина в России, давшая промышленную нефть



\*\*\*

Конференция, посвященная изучению, сохранению и использованию объектов геологического наследия, прошла на высоком научном уровне. Практически все доклады участников конференции сопровождались хорошо выполненными, очень информативными иллюстрациями. В словах выступающих слышалось одновременно восхищение теми памятниками природы, которые они представляли, и боль от того, что эти объекты часто подвергаются, если не уничтожению, то небрежному к себе отношению. Конечно, необходимо срочно принимать меры по сохранению уникальных геологических, геоморфологических, палеонтологических и других памятников природы.

Несомненно, организаторами конференции и учредителями проделана огромная работа не только по проведению конференции, но и по подготовке и проведению полевых экскурсий. Нам за короткий срок удалось побывать на 10 объектах, познакомиться с геологическими разрезами и собрать палеонтологические и литологические образцы. Во многом нам помогли прекрасно выполненные буклеты по геологическим памятникам. Но, к сожалению, не по всем важнейшим геолого-палеонтологическим памятникам организаторы успели подготовить такие буклеты. Не «охваченными» остались Воркутинский, Кожимрудницкий (в полном объеме), Тальбейский и ряд других важных памятников. Желаю организаторам, и в первую очередь Петру Петровичу Юхтанову, продолжить эту работу и не стесняться привлекать нас, геологов, работавших на территории памятников, к созданию буклетов.

Огромное спасибо всем организаторам такой важной и своевременной конференции, особенно Н. П. Юшкину, И. Н. Бурцеву, П. П. Юхтанову, Светлане Плосковой и Павлу Безносову.

**С искренним уважением**

**С. Пухонто,**

сотрудник музея им. Вернадского

\*\*\*

Прошедшая научно-практическая конференция «Изучение, сохранение и использование объектов геологического наследия северных регионов» имеет большое значение.

Во-первых, она первая за последние 50 лет. 95 лет прошло с момента принятия в нашей стране закона об охране природы и объектов геологического



Обмен мнениями и образцами на ГПП «Сосновский»

гидом был П. Безносов, который рассказал, что в нижней части разреза, являющимся единственным на платформе(?) естественным выходом пород волгоградского горизонта, содержится слой «рыбного доломита». Этот слой включает многочисленные костные остатки (хорошей сохранности) панцирной рыбы *Bothriolepis jeremejevi* Rohon и кистеперой рыбы *Holoptychius*. Особо стоит отметить тот факт, что недавно в этом слое были обнаружены челюстные кости примитивного тетрапода. Верхняя часть обнажения является опорным разрезом задонского горизонта нижнего фамена и содержит обильную фауну беспозвоночных. Собранные образцы довольно чувствительно оттягивали карманы на обратном пути к машине.

Перед выездом из Сосноворска мы посетили туристический центр «Вымпел» Управления образования МР «Сосноворск». Им руководит В. А. Камашев. После его рассказа о деятельности центра все единодушно отметили, что Вячеслав Алексеевич является энтузиастом своего дела и было бы прекрасно, если бы в каждом городе работали такие увлеченные люди.

Прекрасные образцы кораллов удалось собрать на карьере Сирачай или Ветлосянском (?). Довольно эффектно выглядели азартные сборщики в дождь, под зонтиками и без.

Наши гости из Кунгура успели еще заехать и на выходы розового гипса. Хочется еще раз поблагодарить их за отзывчивость и помочь в организации экскурсии.

Ряд накладок не позволил нам побывать на последнем планируемом пункте нашей экскурсии — на выходах ри-

фогенных известняков на р. Седью. Так что участники высказали пожелания в будущем повторить поездку, увеличив количество экскурсионных дней хотя бы еще на один.

Обратная дорога в Сыктывкар превратилась в песенный марафон, который растворил наокопленную усталость, превосходно сплотил коллектив и добавил дополнительные очки в копилку положительных эмоций.

Самые стойкие экскурсанты на третий день отправились в село Ыб Сыктывдинского района РК. Здесь их сопровождали глава местной администрации Н. Н. Шуктомов и его дочь Лидия, которая провела интересную экскурсию по достопримечательностям села.

Хочется сказать огромной спасибо организаторам поездки: П. П. Юхтанову, Е. В. Колониченко, П. А. Безносову, Т. Н. Бушеневой, В. И. Кузиновой, Д. В. Селькову. Благодаря их заботе и хлопотам наши впечатления о поездке остались самые светлые.

М. н. с. С. Плоскова

\*\*\*

Эта конференция позволила выявить новые грани в краеведческом обучении, прежде всего то, что ничего не образовалось само собой, а является результатом сложных природных процессов. И каждый объект в большей или меньшей степени ранимый (не вечный), и наша задача не прятать, а придумать, как его использовать без ущерба для самого объекта.

Будущую работу буду планировать с учетом тех сведений, которые получил на этой конференции.

**В. Камашев,**  
рук. турцентра ДДТ «Вымпел»



наследия. В настоящее время природные ресурсы северных регионов интенсивно осваиваются, и в этих условиях важно привлечь внимание государственных и общественных организаций к проблемам сохранения геологических памятников природы.

Во-вторых, все подготовленные материалы (тезисы, справочники, путеводители) представляют ценнейший методический материал для учебного процесса подготовки студентов-геологов в Сыктывкарском государственном университете, а также воспитания у студентов бережного отношения к окружающей среде.

В-третьих, эти материалы будут чрезвычайно важны для развития туризма в Республике Коми.

**Б. Брач,**

профессор СыктГУ

## Конференция в Сыктывкаре

Конференция произвела на меня, без всякого преувеличения, превосходное впечатление. Это мнение основано не только на эмоциях (прекрасная рабочая атмосфера конференции, возможность личного общения с иногородними коллегами, радушный прием), но и на более объективных показателях.

Порадовал, в частности, представительный состав участников конференции. Среди них были не только сотрудники научно-исследовательских инсти-



П. Юхтанов с самым опытным участником конференции А. В. Лапо из С.-Петербурга (ВСЕГЕИ)

тутов (они преобладали), но и работники региональных органов управления, природоохраных организаций, вузов, музеев, туристических организаций как Республики Коми, так и Москвы, Санкт-Петербурга, Архангельска, Кирова, Миасса и других городов. Не менее впечатляет высокий научный уровень представленных докладов, профессионализм участников и широта их подхода к проблеме геологического наследия. Удивляться этому не приходится: в Республике Коми эти качества геоконсервационисты унаследовали от Веры Александровны Варсанофьевой, одного из пионеров геоконсервации в России, 14 лет проработавшей в вашем институте и воспитавшей в нём плеяду своих учеников.

Должен признаться, что человек я придиличивый, однако на этой конференции придраться вроде бы и не к чему. Ваша конференция стала уже четвертой среди рабочих конференций, организованных российской группой ProGEO начиная с 1997 г., однако, по моему мнению, она превзошла предыдущие конференции.

Итак, «первый блин» съктывкарской выпечки оказался отнюдь не «комом». Остается пожелать, чтобы подобные конференции по геоконсервации стали проводиться в Сыктывкаре (или других городах) на периодической основе, и круг их участников неуклонно расширялся.

ProGEO. За здоровье Земли!

К. г.-м.н. А. Лапо  
ФГУП «ВСЕГЕИ»

## Из геологического наследия Республики Коми

Фото П. Юхтана, П. Безносова, Д. Хипели



Геологический памятник «Сосновский». Стратотип ижемской свиты верхнего девона. Уникальное местонахождение ихтиофауны (4-1).  
Обн. 20, р. Ижма. Южный Тиман



Стратотип доманикового горизонта верхнего девона.  
Обнажение на руч. Доманик, приток р. Ухта



Конкремции-шары



Водопад на р. Хальмерью



Гряда Паэмбай. Граница перми и триаса. Живописные скалы.  
Амфора



Риф на р. Седью. Южный Тиман



Кораллы верхнего девона из Сирачайского карьера



Обнажение «Красный Камень» на р. Б. Сыня



Конгломератовый пласт обнажения  
«Красный Камень». Вид с берега



# Минеральные ресурсы Баренцева региона в технологии строительных и технических материалов

С 25 по 27 сентября 2007 г. в Институте геологии Коми НЦ УрО РАН проходила Третья Международная научная конференция «Проблемы рационального использования природного и техногенного сырья Баренцева региона в технологии строительных и технических материалов».

История организации конференции восходит к 2003 г., когда в Институте химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И. В. Танана-

экономики, в разрешении проблем рационального природопользования в Баренцевом регионе. Разумеется, участники из других регионов единодушно поддержали инициативу Кольского научного центра, и в итоге было решено проводить такие конференции, с периодичностью один раз в два года, по-переменно на территориях стран-участниц процесса интеграции в Баренцевом регионе (Россия, Норвегия, Финляндия, Швеция).



Участники совещания

ева Кольского научного центра РАН (г. Апатиты) состоялась конференция, посвященная 50-летию образования лаборатории строительных материалов. На той, первой, конференции были рассмотрены актуальные проблемы комплексного использования минерального сырья, утилизации горнoprомышленных отходов, обсуждены современные вопросы строительного материаловедения, показаны достижения в получении разнообразных строительных материалов. Главной задачей конференции было объединение усилий исследователей, специалистов в области строительного материаловедения, геологии, горного дела, химии, экологии и

Вторая конференция прошла в Петрозаводске в Институте геологии Карельского НЦ РАН в 2005 г., далее эстафету приняли Республика Коми и Институт геологии.

Научный форум, проведенный в столице республики, собрал вместе ученых и специалистов 46 научных организаций, вузов и производственных предприятий из Апатит, Мурманска, Петрозаводска, Архангельска, Москвы, Санкт-Петербурга, Белгорода, Воронежа, Иванова, Казани, Саратова, Сыктывкара, Улан-Удэ, стран ближнего зарубежья (Зыряновск, Казахстан) и зарубежных стран (Франция, Великобритания, Финляндия).

Организаторами конференции выступили Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Институт геологии Карельского НЦ РАН, Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья Кольского НЦ РАН, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, Министерство промышленности и энергетики Республики Коми, Министерство архитектуры, строительства и коммунального хозяйства Республики Коми, Управление по недропользованию по Республике Коми, Комиссия по изучению естественных производительных сил при Главе Республики Коми.

Проведение конференции безоговорочно было поддержано Правительством Республики Коми, о чем свидетельствует соответствующее распоряжение (распоряжение Правительства Республики Коми № 211-р от 14.06.2007 г.), Российский фонд фундаментальных исследований удовлетворили аргументы, представленные в нашей заявке на финансовую поддержку (грант №07-0506068-г), также помочь в организации и обеспечении проведения оказали федеральные и республиканские профильные министерства и ведомства, производственные предприятия.

Проведение конференции для нас представляло определенные трудности, но отнюдь не из-за необходимости решения организационных и финансовых проблем. Просто общая тематика конференции на первый взгляд мало представлена в выполняемых нашим институтом исследованиях, и возникали опасения слабой заинтересованности, а отсюда и малочисленности «домашних» докладов, и непредставительности по отдельным тематическим направлениям. На деле все эти опасения оказались напрасными.

Сотрудники нашего института быстро сориентировались в проблеме и убедились, что многие результаты их работ соответствуют основным научным направлениям конференции, они



интересны и актуальны. Гости из других регионов нашей необъятной Родины и ближнего зарубежья также поняли, что слово «Баренц» очерчивает лишь рамки общей проблематики, связанной с интеграционными процессами и не накладывает никаких территориальных и тематических ограничений на представляемые материалы. К нашему глубокому сожалению, из-за каких-то своих серьезных проблем и совпадения различных мероприятий по времени не смогли принять участие в конференции наши коллеги из Геологической службы Финляндии и норвежские специалисты, поэтому статус иностранного участия обеспечил Дэвид Уигли, представлявший крупную компанию «Imerys Minerals» (Франция, Великобритания). В целом же проведенное мероприятие можно считать вполне представительным и по составу участников и по рассматриваемым вопросам.

На конференции обсуждались актуальные проблемы рационального использования минеральных ресурсов Баренцева региона и сопредельных территорий, современные технологии переработки природного и техногенного сырья и возможности получения из него эффективных строительных и технических материалов, фундаментальные вопросы строительного материаловедения, а также анализировалось экономическое состояние строительной индустрии, рассматривались экологические проблемы недропользования, демонстрировался опыт применения геоинформационных систем в природопользовании.

Мы с самого начала хотели сделать конференцию интересной по содержанию и разнообразной по форме, поэтому в первый день состоялись пленарная сессия и заседание в формате круглого стола. В пленарных сообщениях докладчики осветили состояние региональных сырьевых баз стройиндустрии, пути ее развития и использования (Республика Коми, Карелия, Мурманская область), направления использования эффективных видов вермикулита содержащих материалов, вопросы интеграции и кооперации регионов при освоении минеральных ресурсов.

На состоявшемся в президиуме Коми научного центра заседании (в форме круглого стола) были обсуждены основные темы, охватывающие проблемы развития и эффективного использования сырьевой базы стройиндустрии в странах Баренцева региона,

региональные проблемы развития промышленности строительных материалов, вопросы науки и инновационной деятельности в стройиндустрии и промышленности строительных материалов, перспективные направления исследований и технологии для решения основных задач национальных проектов.

Участники круглого стола отметили необходимость расширения научно-технического сотрудничества между регионами, актуальность проведения технологических исследований, разра-

бование которых прошло в дни конференции. Кроме этих мероприятий в дни конференции прошла научно-техническая выставка, на которой представили свои достижения и разработки научно-исследовательские институты Коми НЦ УрО РАН, Карельского и Кольского НЦ РАН.

Целый ряд эффективных материалов был разработан сотрудниками лаборатории бетонов ИХТРЭМСа на основе вермикулита – вермикулитопено-бетоны, жаростойкие и теплоизоляционные материалы. Рекомендованы для



Обсуждение актуальных проблем на круглом столе

ботки технико-экономических обоснований по освоению месторождений и созданию высокотехнологичных перерабатывающих предприятий, по формированию и развитию баз данных информационных ресурсов. Отметили, что большое значение имеет организация в регионах технологических центров и комплексов, центров испытания и сертификации минерального сырья, которые бы не конкурировали между собой, а дополняли друг друга. Представители из Карелии, Мурманской области, Москвы и Белгорода поделились своим опытом реализации программы перехода к инновационному развитию – там, при участии научных организаций, созданы и успешно функционируют центры трансфера технологий и инноваций, бизнес-инкубаторы, технопарки. Такие инновационные центры призваны быть тем важнейшим промежуточным звеном между научными разработками и их практическим внедрением, которое «оборвалось» в связи с кризисом в системе отраслевых научно-исследовательских организаций. При этом серьезное внимание должно быть уделено своевременному патентованию и другим формам защиты интеллектуальной собственности.

широкого внедрения при строительстве в условиях Севера способы изготовления и материалы в виде многослойных композиционных изделий из полистиролглазебетона. Есть интересные решения по переработке отходов – получены цветные пигменты на основе отработанных катализаторов, минеральные сорбенты из отходов апатит-нефелинового состава. Коллеги из Геологического института Кольского научного центра показали новые виды декоративного облицовочного камня.

Геологи из Карелии представили новые разработки и продукты на основе шунгита, проекты комплексного использования карбонатитового сырья Тикшезерского массива, аортозитов Котозерского месторождения, мусковитовых кварцитов и сланцев проявления «Восточная Хизоваара», талькового камня, диатомитов.

Наши сотрудники показали результаты исследований в области нанотехнологий – методики формированияnanoструктур и получаемые материалы на основе кремнезема, диоксидов титана и циркония, приемы и методы модификации свойств поверхности минералов, сорбенты на основе цеолитоносных пород. Были представлены



региональные центры коллективного пользования уникальным оборудованием, предложения по сотрудничеству и исследованиям в области геологии горючих ископаемых.

В Институте биологии Коми научного центра были разработаны новые биосорбенты для очистки водной и земной поверхности от нефтезагрязнений. Биопрепарат нефтеокисляющего действия «Универсал» показал высокую эффективность при испытаниях на месторождениях Ненецкого и Ханты-Мансийского автономных округов, Республики Коми.

Интерес также вызвали разработки в области получения новых керамических материалов, представленные исследователями из Института химии Коми научного центра.

Секционные заседания прошли в Институте геологии 26 и 27 сентября. Представленные доклады позволили оценить состояние и перспективы развития минерально-сырьевой базы в разных регионах, экономическое состояние и перспективы развития промышленности строительных материалов, обсудить проблемы переработки природного и техногенного сырья, рассмотреть вопросы строительного материаловедения и многие другие актуальные вопросы.



У стеновых докладов

На конференции были представлены практически все заявленные в программу доклады. Программа была настолько насыщенной, что гости из других городов не имели свободного времени для традиционного посещения магазина сувениров, но все же остались довольны пребыванием в институте и в городе.

В решении конференции участники отметили большую эффективность фундаментальных и прикладных исследований, проводимых в научных учреждениях РАН, для решения проблем

безными партнерами при реализации совместных проектов.

По основным проблемам, которые обсуждались на конференции, были даны конкретные рекомендации для разных инстанций (решение конференции с рекомендациями приводится отдельно).

Окончательного решения по месту проведения четвертой конференции еще не принято, постоянно действующая рабочая группа будет прорабатывать варианты ее проведения в Финляндии или Норвегии в 2010 году.

В заключение хотелось бы еще раз поблагодарить наших коллег и партнеров, оказавших информационную и финансовую поддержку конференции.

Финансовую поддержку конференции оказали Российский фонд фундаментальных исследований, Региональный фонд оптимизации структурных реформ в лесопромышленном комплексе (руководитель В. В. Бондаренко), ООО «Севертрансэскавация» (генеральный директор Ф. Ю. Керимов), Министерство промышленности и энергетики Республики Коми, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, Управление по недропользованию по Республике Коми, ООО «Исток-Д» (генеральный директор А. И. Дерменжи), ООО «Эколайн» (генеральный директор М. И. Игнатов).

Информационную поддержку на всех этапах оказывали ООО РИФ «Стройматериалы» (журнал «Строительные материалы»), газета УрО РАН «Наука Урала», журналы «Технические материалы и керамика», «Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН».

К. г.-м. н. И. Бурцев

**Институт геологии Коми НЦ УрО РАН**  
Лаборатория экспериментальной минералогии

### НАДМОЛЕКУЛЯРНЫЕ МАТРИЦЫ КРЕМНЕЗЕМА

**Состав:** SiO<sub>2</sub> \* nH<sub>2</sub>O

**Размер частиц:** от 200 до 800 нм (под заказ).

**Размер пор:** от 65 до 265 нм

**Структура:** плотнейшая упаковка

**Адрес:**  
Институт геологии КомиНЦ УрО РАН  
Лаборатория экспериментальной минералогии  
г. Сыктывкар, 167982  
ул. Первомайская, д. 54

**Контакты:**  
Асхабов Асхаб Магомедович  
Камашев Дмитрий Валерьевич  
Тел.: 8(8212)267344  
E-mail: xmin@geo.komisc.ru  
kamashev@geo.komisc.ru

Надмолекулярные матрицы кремнезема



# Отрывки из полевого дневника отряда № 4

13 июля, пятница.

Сегодня, наконец-то, нам удалось выехать в поле. Это, несомненно, радостное событие немного омрачил суетный страх: 13-е... да еще и пятница.

мя пытался его завести, но ничего не получилось. Мы же в это время отбивали яростные атаки полчищ комаров и размышляли о своем месте в пищевой цепочке... Так прошел час. Стало

ся. Сегодня же мы решили пойти на этот ручей «маршрутом». Поставили проходнушку, промыли 0,5 м<sup>3</sup> грунта. Очень обрадовались когда увидели в черном шлихе несколько крупинок золота. Счастливые и довольные находкой мы вернулись в свой лагерь.

Ура! Не зря мы по радио и спутниковому телефону посыпали сигналы бедствия, нас приехали спасать. К нашему счастью, не очень далеко от нас (а на самом деле почти 200 км) стоял отряд из ВСЕГЕИ. Вот они и приехали за нами на своем Муталибе (Муталиб — это не человек, это сленговое название вездехода МТЛБ). Счастливы все: мы — потому что нас вытащили из этого болота, они — потому что мы везли им продукты.

22 июля.

Стоим на р. Колокольня. Третий день идет дождь, но мы продолжаем работать, наверстывая упущенное. Нет, мы не нарушаем технику безопасности и не ходим в длинные маршруты, мы просто сидим в речке и промываем пробы. Несмотря на то что сырое, настроение хорошее. Налицо все признается «золотой лихорадки».

27 июля

Все еще стоим на р. Колокольня. Как только работа была сделана, небо прояснилось и долгожданное солнышко снова засияло (все тот же закон подлости). Мы не перестаем удивляться щедрости природы: стол наш изобилует различными деликатесами. Нашему меню позавидовал бы любой ресторан, но беда в том, что уже ничего не лежит.



С. Кузнецов, связь с Большой землей

Но начальник отряда — человек не суперный, поэтому нам ничего не оставалось, как начать полевой сезон. Золото и кварц Урала — вот наша цель. Вперед!

15 июля.

Сидим в болоте... А как хорошо все начиналось! Вчера, около 16:00 мы выехали из Инты. Стояла великолепная погода. Теплое летнее солнце в обрамлении голубого неба и легкий ветерок навевали ощущение безмятежного счастья. К вечеру добрались до Парнокского месторождения марганцевых руд, переночевали в поселке и рано утром тронулись в сторону перевала на Мокрой Сыне. Настроение великолепное. В воздухе витают запахи лета в перемешку с соляркой. Вездеход с легкостью преодолевает крутые подъемы и спуски. Народ, пытаясь перекричать шум двигателя вездехода, обсуждает великолепные пейзажи, открывающиеся взору. Лепота...

И вот поздно вечером наш вездеход «сдох» в самом неподходящем месте, как и положено по закону подлости. Рома, наш вездеходчик, некоторое вре-

ясно, что здесь мы надолго, поэтому надо ставить палатки и готовиться к ночлегу.

17 июля.

Терпим бедствие. Погода стоит великолепная, компания собралась дружная, поэтому «бедствуем» мы довольно весело и организованно. Недалеко от нашего вынужденного лагеря течет ручей, и иногда мы бегаем туда купаться



С. Кузнецов и П. Братусь промывают пробу на р. Лаптопай



Мы несколько дней ждем вездеход. Отряд страдает от гиподинамии.

30 июля.

Сегодня решили посмотреть сколько продуктов осталось. В результате ре-визии выяснилось, что лучше всего у нас идет сладкое (а еще говорят, что мужики сладкого не любят). Намного хуже дела обстоят с потреблением алкоголя (а еще говорят, что мужики лю-



Совет отряда, р. Колокольня

бят выпить). Из привезенных пяти бутылок водки использована только одна пипетка, водка была закапана одному из членов отряда в ухо в медицинских целях. Народ хохмит, что выпито всего ничего и то извращенным способом. Да, кому скажешь, не поверят. Решили, что со следующего года будем обязательно возить с собой рюмки.

Все еще ждем вездеход. Отряд сильно страдает от гиподинамии...

1 августа.

Наш вездеход «приехал», но самостоятельно ездить не может, т. к. заводится только «с толкача», поэтому ездим за отрядом ВСЕГЕИ как ниточка за иголочкой. Надо сказать, что они очень приятные соседи, но нам не всегда по пути, и это очень неудобно. У меня не богатый опыт в езде на вездеходах, но тут я усвоила, что они ездят благодаря лому, кувалде и какой-то матери.

Ждем вездеход Елькина Г. В. как манну небесную. Вторую часть поля мы будем ездить с ним. Стало ясно, что сами встретить вездеход в Воркуте, как это было запланировано, мы не сможем (не на чем выехать), поэтому сильно переживаем за Аню Соболеву и Геннадия Васильевича Елькина, т. к. им

самим предстоит проделать длинный путь, перевалить через Кокпельский перевал. Они, конечно, люди бывалые, но дорога для них малознакомая. Погода стоит хорошая — и мы много работаем, отряд забыл про гиподинамию.

3 августа

Стоим на р. Пажемаю. Сегодня моем пробу в верховьях этой реки. Погода великолепная, поэтому работа ка-

чобы описать все красоты. Щелкают затворы фотоаппаратов, но на снимке невозможно запечатлеть запахи тайги, ощущение безмятежного счастья, ласковый ветерок, вечернюю прохладу после жаркого дня. В прозрачной воде видно, как зазевавшийся хариус буквально выскочил из под гусеницы вездехода и теперь улепетывает что есть сил. Пусть плывет, мы не голодные.

12 августа.

Стоим на р. Лаптопай. Сегодня была тяжелая ночь. Пока мы стояли на этой реке постоянно дул сильный ветер, но этой ночью был практически ураган. Полночи держали палатки, а утром подсчитывали потери: из четырех палаток порвано две. Разбираем развалины и пытаемся снова обустроить свой скромный быт.

Ранее вездеход, на котором мы как-то передвигались все это время, был отправлен на ремонт в Инту, а вечером приехал наш «институтский» вездеход. Мы долго этого ждали, и очень рады видеть Аню, ее сына Ванечку и Геннадия Васильевича.

13 августа.

Несмотря на то что 13-е, ничего плохого не произошло. И это хорошо. Иначе и начальник отряда стал бы суеверным человеком. Много работы, отряд мечтает о гиподинамии.

15 августа.

Переезжаем на р. Кокпела. Этот переход дался нам очень тяжело. Почти сутки сидели в озере. Застряли основательно, казалось, что без посторонней



С. Неверов около развалин нашей каюткомпании, р. Лаптопай



С. Неверов, С. Кузнецов, Г. Елькин. А вездеход все-таки вытащили без посторонней помощи!

помощи выбраться невозможно. Я, как самый бесполезный в этой ситуации член отряда, смотрела со стороны, как мужчины буквально «выкашивают» лес, чтобы подкладывать под гусеницу бревна. Когда это не помогло, то перекопали и сделали пологим берег этого озера. После проделанной работы наш вездеход удачно выбрался на берег. Студенту Паше была прочитана небольшая лекция про антропогенные формы рельефа. Паша в долгую не остался и сказал, что мы просто надоели богу этого озера, вот он нас и «выплонул». В итоге потеряли соду, 3,5 кг макарон, чай (все это намокло) и одни сутки. Можно сказать, что обошлись малой кровью.

#### 16 августа.

И вот мы на р. Кокпела! Воспетая в стихах и часто посещаемая туристами река предстала перед нами во всей красе. Более живописного места у нас в этом сезоне не было. Лагерь стоит на прекрасной поляне, с одной стороны лес, с другой — река с каменистыми косами и скалистым противополож-

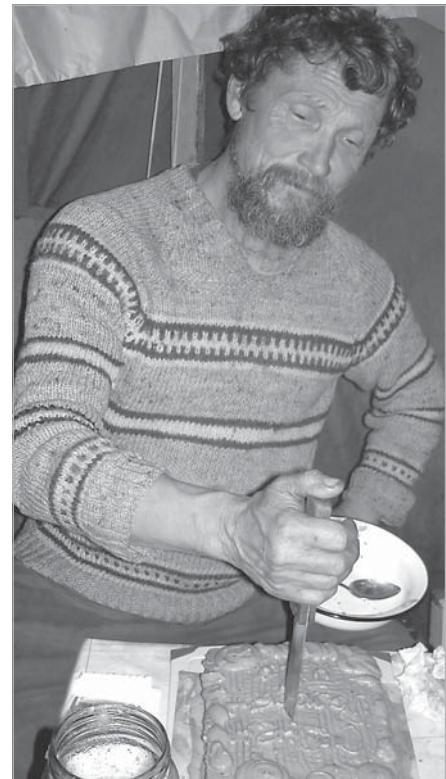
ным берегом. Плохо, что среди нас нет художников и поэтов, и на созерцание всего этого великолепия времени тоже почти нет. За сегодняшний день мы промыли две пробы. Вечером, с некоторым опозданием, отметили день рождения Геннадия Васильевича Елькина, а наутро снова в дорогу.

#### 17 августа.

Все! Вездеход сломался, отъехав от последнего лагеря несколько километров. Мы спешно ставим лагерь и с надеждой смотрим на вездеходчика. Он нам ничего утешительного сказать не может: разворочена коробка передач, оторвана главная передача, запчастей нет... Комментарии излишни!

#### 18 августа.

Верховья р. Кокпела. Ну что же делать! Раз уж судьбе было угодно, чтобы мы тут остановились, идем в маршрут. Погода стоит прекрасная. Это даже странно, никто не ожидал такой жары во второй половине августа на Полярном Урале. Вся живность вылезла погреться под



Г. Елькин. День рождения — грустный праздник?

последними лучами летнего солнца. Но чью приходили и медведи. Есть волчьи следы. Все это напоминает фильм про затерянный мир. Боже, как же не хочется работать! Ощущение такое, что если есть рай на земле, то это здесь...

#### 20 августа.

Сегодня приехал попутный вездеход. Едем за запчастями. Впереди два дня пути в горах, несколько дней беготни в Инте. Нам помогало очень много людей, поэтому я неоднократно вспоминала фразу о том, что лучшие люди живут на Севере.

Но само поле для меня закончилось...

После того как наш начальник вернулся с запчастями, генератором и дрелью, вездеход был отремонтирован и своим ходом дошел до станции Елецкой, но это уже было без меня.

Несмотря на большие трудности, поле было хорошим и интересным. Большое спасибо всем членам отряда: С. Кузнецову, С. Неверову, М. Горбунову, П. Братусь, Г. Елькину, а также нашим коллегам из ВСЕГЕИ, которые нас неоднократно выручали из сложных ситуаций. Дружба, единство и взаимопомощь дорого стоят! Очень жаль, что мы не попали на Манито-Нырд, но что делать — обстоятельства были против нас. В будущем году мы обязательно там поработаем.

К. г.-м. н. Н. Сокерина



Наш лагерь на р. Кокпела



# Пай-Хойская экспедиция

Идея комплексных геолого-геофизических исследований в пределах Пай-Хоя уже несколько лет звучит на научных советах нашего института. Однако то экономические, то организационные трудности не позволяли воплотить ее в

ем геофизических методов. Вопрос о происхождении этой структуры является дискуссионным. Одни исследователи считают, что она возникла в результате ударно-взрывного метаморфизма, вызванного падением крупного метео-

ние наземной пешеходной магнитной съемки для поиска и локализации магнитоактивных объектов, по возможности определение их источников.

Первый этап экспедиции был связан с отправлением вездеходов, который прошел на удивление быстро, хотя всех трудностей с железной дорогой обойти не удалось. Но все позади, и 13 человек на двух вездеходах в отличную погоду и в хорошем настроении выехали из Воркуты.

Первый стационарный лагерь располагался на р. Сопчаю, в месте центральной горки Карской кольцевой структуры. На коренных породах была установлена сейсмологическая станция «SDAS» на базе короткопериодных сейсмоприемников СКМ-3М. Еще одна сейсмологическая станция была поставлена в 11 км севернее, тоже на р. Сопчаю. Данный пункт наблюдения уже находился на краю кольцевой структуры. Сопчаю пересекает Карскую структуру, протекая почти как по линейке с юго-запада на северо-восток, поэтому, придерживаясь ее, было достаточно просто выдержать необходимые



Геологический отряд № 13

жизнь. И вот, наконец, в этом году удалось организовать выезд двух отрядов для проведения как геологических, так и геофизических работ в пределах Пай-Хойского поднятия и Карской впадины.

Геологический отряд № 8 (нач. отряда Плоскова С. И., научный руководитель Юшкун Н. П.) выполнял работы по изучению процессов гипергенеза, гиперген-

рита. Другие исследователи связывают природу большинства кольцевых структур с тектономагматическими процессами, происходящими в глубине Земли. Чтобы в какой-то мере ответить на вопрос о происхождении Карской кольцевой структуры, мы выполнили ряд геофизических исследований. Предусматривалось проведение сейсмологи-



Выбор маршрута (Удоратин, Юшкун)

ной минерализации в палеозойских отложениях Центрального и Юго-Восточного Пай-Хоя и проявлений различной рудной инерудной минерализации.

Целью работ отряда № 13 было изучение глубинного строения Карской кольцевой структуры с использованием

ческих наблюдений для изучения строения земной коры и верхней мантии, применяя метод обменных волн от землетрясений (МОВЗ), получение сведений о местной сейсмичности (естественной и техногенной), изучение микросейсмического фона, примене-

*От всей души  
поздравляем*



*Владимира  
Алексеевича  
Носкова  
с 35-летием  
работы в Институте  
геологии!  
Желаем доброго  
здравья.*



Установка сейсмостанции

мое нам направление, причем в ее бортах обнажаются коренные породы, что важно для установки сейсмических датчиков. Следующие точки были установлены на краю кольцевой структуры в 12 км на юго-запад от центральной горки и далее в 10 км от нее, уже в пределах Пай-Хойского поднятия.

Частью геофизических исследований являлось проведение детальных



Комплексная геолого-геофизическая экспедиция

профильных магнитометрических маршрутов пешими ходами с одновременным измерением вариаций магнитного поля. Пешеходные маршруты выполнялись по сети профилей с различными по детальности участками, шаг измерений составлял 10, 25, 50 и 100 м, что полностью отвечало поставленным задачам по локализации центров аномалий и обеспечивало получение необходимой точности по их оконтуриванию. Значения вариаций снимались на одном пункте с интервалом 1 минуты. Съемка осуществлялась с помощью пешеходного магнитометра «Минимаг». Для учета сползания нуль-пункта приборов все маршруты начинались и заканчивались на контрольном пункте.

Контрольные рейсы выполнялись разными операторами путем повторения отдельных точек различных профилей (5 % от общего числа).

В ходе проведения полевых сейсмологических исследований нами отработаны четыре пункта, располагающиеся в пределах Пай-Хоя, на краях астроблемы и в центре астроблемы. Через астроблему отработан магнитометрический профиль вдоль линии сейсмологических точек, пересекающий центральную горку.

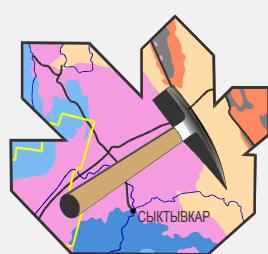
Выполненные работы являются началом запланированных геофизических исследований Карской впадины и Пай-Хойского поднятия.

К. г.-м. н. В. Удоратин

Российская академия наук  
Уральское отделение  
Коми научный центр  
Институт геологии

16-я научная конференция

## **СТРУКТУРА, ВЕЩЕСТВО, ИСТОРИЯ ЛИТОСФЕРЫ ТИМАНО-СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО СЕГМЕНТА**



Сыктывкар  
12—14 декабря 2007 г.

**Тематика конференции включает все основные направления наук о Земле.**

Принимаются доклады молодых ученых в возрасте до 35 лет включительно, независимо от наличия степени.

Каждый участник может представить один авторский доклад и быть соавтором другого доклада.

Материалы докладов представляются в печатном варианте в одном экземпляре и сопровождаются электронной версией на диске или присыпаются по электронной почте присоединенными файлами на адрес оргкомитета.

Планируется опубликование материалов конференции в виде сборника к началу конференции.

**Иллюстрации и текст представлять отдельными файлами!**

*Представленные для опубликования материалы должны пройти научное редактирование (руководителем, заведующим подразделением). Материалы минерально-ресурсной тематики должны сопровождаться актом экспертизы.*

Участие в конференции бесплатное.

### **Основные даты:**

Приём заявок — до 1 ноября  
Приём докладов — до 16 ноября

Заявки на участие направлять по адресу: 167982, ГСП-2, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, 54, Институт геологии Коми НЦ УрО РАН. Камашеву Дмитрию Валерьевичу

Тел.: (8212) 44-70-45, 26-73-44.

Факс: (8212) 24-53-46.

Эл. почта:

[juventus2007@geo.komisc.ru](mailto:juventus2007@geo.komisc.ru)

[juventus2007@inbox.ru](mailto:juventus2007@inbox.ru)

### **Оргкомитет конференции**

Председатель

к. г.-м. н. И. Н. Бурцев

Зам. председателя

к. г.-м. н. Д. В. Камашев

Секретарь

аспирант Л. В. Соколова



# Однажды выбранной тропой

(к 70-летию Е. П. Калинина)

Ведущему научному сотруднику Института геологии Коми НЦ УрО РАН, к. г.-м. н. заслуженному деятелю науки Республики Коми Евгению Павловичу Калинину 19 сентября 2007 г. исполняется 70 лет.

Евгений Павлович — человек, известный не только в нашем институте и Коми научном центре, но и в г. Сыктывкаре и республике. Его знают и во многих академических и отраслевых институтах, поскольку ему, долгое время работавшему ученым секретарем Президиума Коми филиала АН СССР, приходилось по служебным делам встречаться с различными представителями и руководством этих институтов. И все же стоит, по слухам о юбилее, привести основные штрихи его жизненной и творческой биографии.

Родился Е. П. Калинин в Сыктывкаре в семье известного в республике геолога Павла Дмитриевича Калинина и учительницы Евгении Петровны. В первый же год войны отец был призван в армию и после непродолжительного обучения на офицерских курсах отправлен на фронт, где получил тяжелое ранение и долго лежал в госпиталях. В его отсутствие все заботы о семье легли на плечи матери. Как она ни старалась, но жить в городе становилось все труднее и труднее, семья вела полуоголодное существование, и Евгения Петровна в 1943 г. решила переехать с детьми в с. Кослан. В те военные годы жизнь сельчан тоже была не сладкой, но все же более терпимой, чем в городе. Приходилось много работать не только матери, но и детям — Эрику и Жене. Так что Евгений Павлович рано познал «прелести» сельской жизни.

В 1946 г. отец демобилизовался и, устроившись на работу в Коми базу АН АССР, в 1947 г. вернулся семью в Сыктывкар. Здесь Женя продолжил начатую в Кослане учебу. В 1955 г. с серебряной медалью окончил среднюю школу им. Олега Кошевого и решил учиться дальше. Над будущей профессией долго не раздумывал и, как и старший брат Эрик, пошел по стопам отца — выбрал профессию геолога. В том же году он поступил на геологический факультет Московского госуниверситета.

В МГУ Евгений Павлович получил хорошее образование, специализируясь в области петрографии и петрохимии под руководством известного петролога, профессора Е. А. Кузнецова. Свою курсовую работу он написал по диоритам, отобранным лично в райо-



не Аушкуль на Урале, а дипломную — на тему «Магматические породы северо-западной части Енисейского кряжа».

После окончания МГУ, в 1960 г. Е. П. Калинин (по его просьбе) направляется на работу в Институт геологии Коми филиала АН СССР, где его определяют в лабораторию петрографии и рудных полезных ископаемых, которой руководил тогда М. В. Фишман. Как и все выпускники вузов, Евгений начал свою научную карьеру с лаборантской должности, но уже через год был избран младшим научным сотрудником, так как сразу же показал себя хорошо подготовленным специалистом, владеющим не только традиционными, но и специальными методами петрографических и петрохимических исследований.

Я в то время уже работал в институте и хорошо помню, что появление Евгения Павловича сразу же привлекло внимание большинства сотрудников тогдашнего еще малочисленного Коми филиала АН СССР. Особенно большой интерес проявляли к нему незамужние молодые женщины — недавние выпуск-

ницы вузов. Многие из них были не прочь «окольцевать» Евгения — еще бы, такой высокий статный представительный мужчина, и неженатый. Но удалось это только Альбине Муратовой — весьма привлекательной, спортивной стройной девушке из отдела энергетики и водного хозяйства. Вскоре она стала Альбиной Александровной Калининой — верной спутницей Евгения Павловича, с которой они вместе живут в любви и согласии уже 45 лет. Вырастили, воспитали и обучили сына и дочь. К сожалению, сейчас сына уже нет в живых. Его преждевременная смерть стала большой трагедией для семьи Калининых, оставила тяжелый след в сердцах Евгения Павловича и Альбины Александровны.

С первого же года появления в институте Е. П. Калинин был привлечен к полевым работам на Приполярном и Полярном Урале в отряде М. В. Фишмана и Б. А. Голдина. Сезоны работ были тогда длинные, места таежные, горные, слабонаселенные, что создавало неимоверные сложности в проведении экспедиционных исследований. Евгений с честью выдержал все тяготы полевой жизни, многому научился у своих старших, более опытных «полевиков».

Евгений Павлович человек основательный, у него ко всему системный подход, даже в мелочах. Это особенно проявлялось в периоды подготовки и проведения экспедиционных работ, выполнявшихся под его началом. Он всегда производил детальный и точный расчет необходимых продуктов питания и строго контролировал нормы их расходования в поле. Но в экспедициях, проводимых в необжитых и сложных климатических условиях, как известно, могут возникать разные непредвиденные ситуации, когда от начальника требуется проявление характера и принятие жестких нестандартных решений. Такой случай был и в отряде Е. П. Калинина. Он хорошо и подробно описан Н. П. Юшкиным в его книге воспоминаний «Уральскими маршрутами» (Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1985). Николай Павлович в первые годы работы, будучи еще старшим лаборантом, неоднократно выезжал в экспеди-



ции в составе отряда Е. П. Калинина. И вот, в полевой сезон 1965 г. из-за непрерывных проливных дождей часть отряда вынуждена была надолго оставаться на одной из временных стоянок, что не было предусмотрено рабочим графиком. Продукты питания постепенно таяли, а погода никак не улучшалась. Это требовало каких-то решительных действий от начальника отряда, и Е. П. Калинин резко сокращает нормы расходования продуктов. Вот как пишет об этом Н. П. Юшкин: «Женя — человек достаточно твердый, чтобы быть хорошим начальником отряда: он издал приказ о двухразовом питании — обед и ужин. Потом упразднил и ужин — только обед. Строго приказано: никому, даже дежурному, раньше 12 часов дня не вставать. Надо экономить силы и, стало быть, продукты...». И так продолжалось в течение довольно длительного периода времени.

Благодаря такому жесткому режиму питания, установленному Е. П. Калининым, никто из членов отряда серьезно не пострадал, не заболел, все остались живы и здоровы.

Евгений Павлович — вообще человек надежный и исключительно порядочный. С ним всегда можно обо всем договориться, но по принципиальным вопросам он может стоять и на своем. За время многочисленных экспедиционных сезонов он собрал богатый фактический материал по гранитоидам севера Урала, который счел достаточным для работы над кандидатской диссертацией. В 1968 г. Евгений Павлович поступает в аспирантуру и в 1970-м досрочно заканчивает ее и защищает диссертацию на тему: «Гранитоиды Приполярного Урала, их минералогия и геохимия (на примере гранитов бассейна р. Торговой)».

Наряду с научными исследованиями он с первого же года работы в институте начал активно публиковаться в республиканских газетах и журналах, постоянно занимался организацией филиальных и межфилиальных спортивных соревнований, сам принимал в них активное участие. Все это не могло не привлечь внимания руководства филиала, и спустя всего 1 год после защиты диссертации, Е. П. Калинин назначается ученым секретарем Президиума КФАН ССР. В этой непростой должности он проработал полных 15 лет (дольше всех «бывших» ученых секретарей Коми научного центра и его подразделений), всегда аккуратно и своев-

ременно подготавливая различные отчетные и справочные материалы, представляемые в Академию наук ССР и республиканские директивные органы.



В 1986 г. Евгений Павлович переходит на работу в Институт геологии, и в течение 10 лет руководит лабораторией региональной геологии и минерально-сырьевых ресурсов. За этот период он вместе с сотрудниками своей лаборатории провел большую работу по анализу и инвентаризации всей минерально-сырьевой базы рудных инерудных полезных ископаемых европейского северо-востока России. С 1996 г. по настоящее время он работает ведущим научным сотрудником лаборатории минерально-сырьевых ресурсов, зани-

маясь решением геолого-экономических проблем и разработкой стратегии освоения минеральных богатств Республики Коми. Им опубликовано около 300 научных работ, в том числе 8 монографий, написанных в соавторстве.

Евгений Павлович всю свою сознательную жизнь занимался общественной работой. За заслуги в научной, научно-организационной и общественной деятельности он отмечен многими Почетными грамотами Академии наук, Областного и Центрального комитетов ВЛКСМ, в 1970 г. он награжден медалью «За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина», в 1972 г. ему присуждена премия Кomi комсомола в области науки и техники, в 1974 г. награжден Почетными грамотами Совета министров и Президиума Верховного Совета Кomi АССР, в 1994 г. ему присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Республики Коми». В 1998 г. он награжден медалью к ордену «За заслуги перед Отечеством II степени», а в этом году медалью к ордену «За заслуги перед Отечеством I степени».

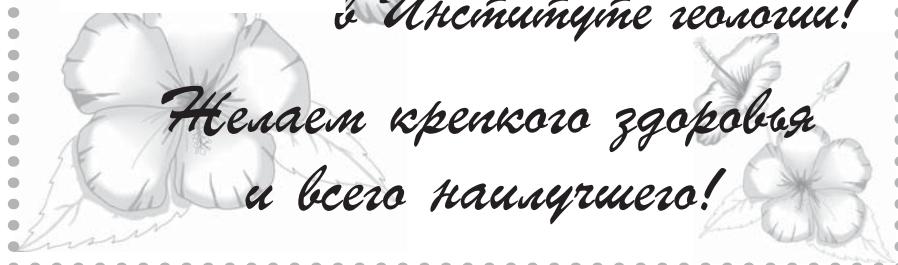
Евгений Павлович, несмотря на свои 70 лет, продолжает активно трудиться во благо науки, заниматься педагогической работой, является членом ученого совета института, председателем экспертной комиссии, постоянно сотрудничает со средствами массовой информации.

От души желаю ему крепкого здоровья, успехов и удач во всех его начинаниях, исполнения всех его желаний.

К. г.-м. н. В. Беляев

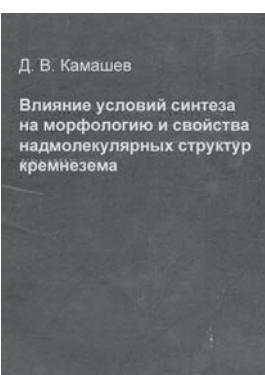


*Сердечно  
поздравляем  
Надежду Алексеевну  
Боринец  
с 45-летием работы  
в Институте геологии!*





# Презентация новых изданий



Д. В. Камашев

Влияние условий синтеза на морфологию и свойства надмолекулярных структур кремнезема

**Камашев Д. В. Влияние условий синтеза на морфологию и свойства надмолекулярных структур кремнезема.** Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 124 с.

ISBN 5-7691-1838-5

В работе, на базе полученных данных и анализа существующих моделей кристаллообразования, предложена иерархическая модель формирования структуры надмолекулярных кристаллов.

Книга представляет интерес для специалистов в области наноминералогии и химического синтеза надмолекулярных структур



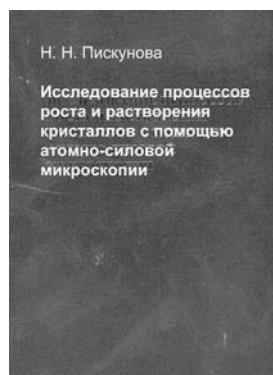
Я. Э. Юдович

Юрий Васильевич Степанов

**Юдович Я.Э. Юрий Васильевич Степанов.** Сыктывкар: Геопринт, 2006. 120 с.

Издание содержит никогда ранее не публиковавшиеся материалы об удивительной судьбе Ю. В. Степанова и сопровождается полной библиографией его печатных и фондовых работ.

Выпуск адресуется геологам и всем тем, кому интересны люди, которые создавали историю нашей Родины.



Н. Н. Пискунова

Исследование процессов роста и растворения кристаллов с помощью атомно-силовой микроскопии

**Пискунова Н.Н. Исследование процессов роста и растворения кристаллов с помощью атомно-силовой микроскопии.** Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 132 с.

ISBN 5-7691-1839-6

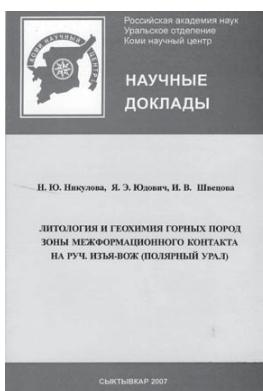
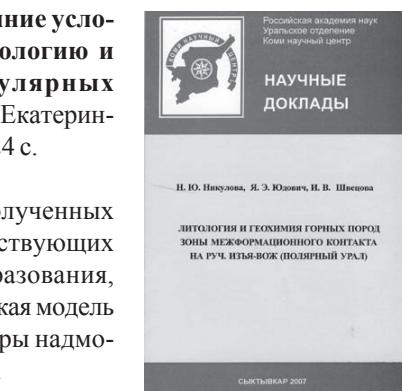
Основная цель настоящей работы — установление закономерностей наноразмерных процессов роста кристаллов солей из растворов методом атомно-силовой микроскопии (АСМ). Полученные результаты имеют большое значение для решения ряда проблем, связанных с возможностью получения количественных характеристик кристаллогенетических процессов, происходящих наnanoуровне, по изображениям, получаемым с помощью атомно-силовой микроскопии.

Книга адресована физикам, специалистам в области выращивания кристаллов.

Ответственные за выпуск  
И. В. Козырева, Н. Ю. Никулова

Подписано в печать 26.10.2007

Тираж 300



**Ю. Никулова, Я. Э. Юдович, И. В. Швецова. Литология и геохимия горных пород зоны межформационного контакта на руч. Изья-Вож (Полярный Урал).** Сыктывкар, 2007. 40 с. (Научные доклады / Коми научный центр УрО Российской АН; вып. 491).

Рассматриваются результаты комплексного изучения отложений зоны межформационного контакта уралид/доуралид в уникальном обнажении на руч. Изья-Вож (Полярный Урал), позволившего выявить основные особенности состава и строения базальных горизонтов палеозоя и подстилающих их отложений рифей-вендинского фундамента, выявить признаки, указывающие на условия их образования и источники поступления материала.

Подтверждена тuffогенная природа песчано-алевритовой толщи в основании разреза уралид.

Установлено присутствие пирокластики основного состава в верхах енганэпейской свиты ( $V_2$ -J<sub>ел</sub>), описана фосфатсодержащая шамозит-кремнистая конкреция — литологический индикатор «закамуфлированной» в осадке пирокластики.



**Изучение, сохранение и использование объектов геологического наследия северных регионов (Республика Коми): Материалы научно-практической конференции.** Сыктывкар: Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, 2007. 160 с. (+26 с. цв. ил.).

ISBN 978-5-98491-023-1

В сборнике представлены материалы научно-практической конференции «Изучение, сохранение и использование объектов геологического наследия северных регионов (Республика Коми)», в которых обсуждаются различные аспекты сохранения уникальных и эталонных природных геологических образований — объектов геологического наследия. Высокий уровень геологической изученности определяет всемирный уровень научной значимости многих объектов. Обсуждаются возможности использования познавательных и рекреационных ресурсов геологических достопримечательностей Севера.

Компьютерная верстка  
Р. А. Шуктумов