

Июнь
2008 г.
№ 6 (162)

Вестник

Института геологии Коми научного центра УрО РАН

Научно-информационное издание

Издается с января 1995 г. Выходит 12 раз в год

В этом номере:

Абиотические и биотические события на рубеже франского и фаменского веков	2
Бериллий в риолитах и апориолитовых сланцах хребта Малдынырд	6
Пирит в гидротермальных и магматических образованиях Крыма	10
Белемниты и эклогиты в кимберлитах трубы Обнаженной на Оленекском поднятии (Якутия)	12
Загадка кальцитовых псевдоморфоз	15
Восьмой выпуск студентов-геологов	18
Изобретатели в Институте геологии	20
Портретная галерея геологов страны в филателии	22
Аттестация: итоги, уроки, ориентиры	25
Полевой сезон 2008 года: ждем новых открытий	28
В зеркале прессы	33
Презентация новых изданий	35

Главный редактор

академик Н. П. Юшкян

Зам. главного редактора

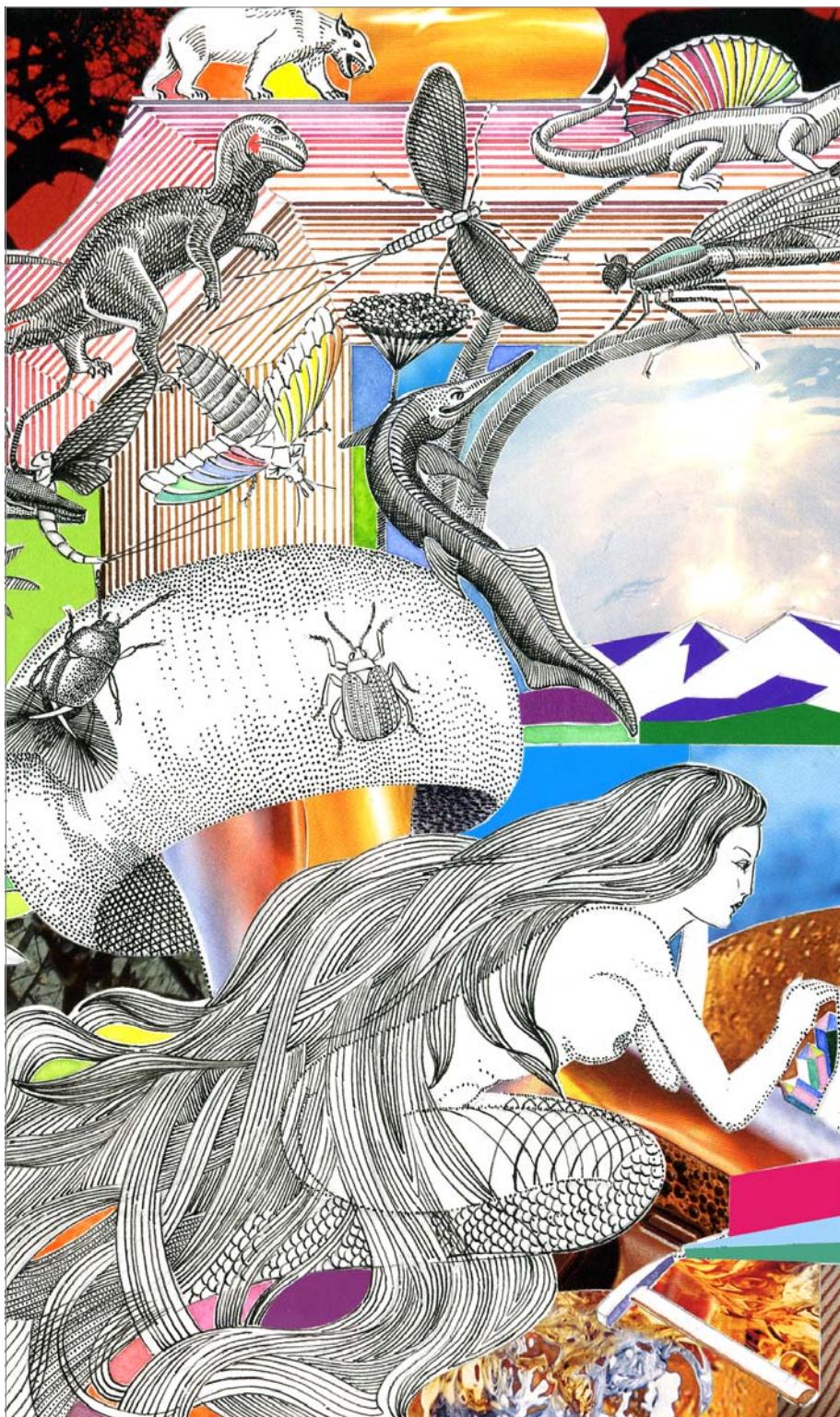
д. г.-м. н. О. Б. Котова

Ответственный секретарь

д. г.-м. н. Т. М. Безносова

Редколлегия

чл.-кор. РАН А. М. Асхабов,
к. г.-м. н. И. Н. Бурцев, к. г.-м. н.
И. В. Козырева, к. г.-м. н. В. Ю. Лукин,
к. г.-м. н. Н. Н. Рябинкина, к. г.-м. н.
В. С. Цыганко, П. П. Юхтанов



К Дню геолога. Гравюра О. Велегжанинова, 2008

ХРОНИКА ИЮНЯ

11 июня — вручены дипломы о высшем образовании выпускникам кафедры геологии Сыктывкарского государственного университета

21—25 июня — проведен Международный семинар «Структура и разнообразие минерального мира»



АБИОТИЧЕСКИЕ И БИОТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ НА РУБЕЖЕ ФРАНСКОГО И ФАМЕНСКОГО ВЕКОВ

Д. Г.-М. Н. О. П. Тельнова

telnova@geo.komisc.ru

Рубеж франского и фаменского веков сопряжен с глобальными геологическими и, как следствие, биотическими событиями, одним из которых является массовое вымирание организмов морской биоты. Как отметил А. С. Алексеев [1], особенно резко изменился морской бентос. На этом уровне установлено полное исчезновение некоторых родов аммоноидей, целых отрядов среди брахиопод, трилобитов, почти полное исчезновение рифовых построек, сложенных скелетами кораллов и строматопорат. Изменения отмечены и в континентальной биоте. Однако анализ последовательности миоспоровых комплексов в наиболее стратиграфически полных пограничных франско-фаменских разрезах свидетельствует о том, что изменения в растительных сообществах не были столь драматичны, как в морской биоте.

Нижняя граница фаменского яруса принята в разрезе Upper Coumiac Quarry (Франция) в основании конодонтовой зоны *Palmatolepis triangularis* [12]. Граница проходит по кровле верхнего горизонта Кельвассер, совпадающей с франско-фаменским вымиранием, одним из пяти наиболее крупных в фанерозое (о масштабах данного биособытия имеются различные мнения [1]). В Восточной Европе в самых стратиграфически полных разрезах (в Уметовско-Линевской, Припятской и Днепровско-Донецкой депрессиях, на Южном Тимане) граница франского и фаменского ярусов по миоспорам установлена в основании зоны *Corbulispora vimineus* — *Geminospora vasjamica*, соответствующей волгоградскому горизонту. Там, где на этом уровне наблюдается перерыв в осадконакоплении (центральные районы Русской плиты), граница проводится в кровле ливенского и в подошве задонского горизонтов [6].

АБИОТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ

Для выявления возможных причин вымирания организмов на франско-фаменском рубеже необходимо рассмотреть весь комплекс глобальных событий

этого времени. Массовое вымирание на обсуждаемом рубеже коррелируется с глобальной регрессией и бескислородным событием. Анализ эвстатических колебаний уровня Мирового океана, позднедевонского рифтогенеза и суперплюмовых событий демонстрирует дестабилизацию условий в атмосфере и гидросфере и, как следствие, изменения экологической обстановки и известные биособытия [5].

В настоящее время накопился значительный материал по характеристике колебаний уровня моря в это время в разных регионах Земли, приуроченных к различным тектоническим структурам. Изучение глубоководных разрезов Рейнских сланцевых гор в Западной Германии показало, что на самой франско-фаменской границе фиксируется начало регрессии, отмеченное хардграундом, в то время как верхний и нижний кельвассерские горизонты соответствуют наиболее глубоководным фациям. Установлена определенная последовательность событий в разрезах Западной Европы и юго-запада США (рис. 1): кононтовая зона *linguiformis* — эвстатический подъем, приведший к аноксии, затем значительное эвстатическое опускание уровня моря — регрессия и масс-

ое вымирание; зона *Early triangularis* — продолжение регрессии; зона *Middle triangularis* — новая трансгрессия [19]. Восточнее, на территории Польско-Моравского шельфового бассейна, начало регрессии маркируется эрозионными несогласиями, хардграундами и брекчиами или поверхностями ненакопления. Начало последующей фаменской трансгрессии колеблется здесь от зоны *Middle triangularis* до зоны *rhomboidea* [17].

В центральной части Русской плиты почти повсеместно отсутствуют отложения зоны *triangularis*. В ее периферийных районах величина гиатуса в значительной мере варьируется. В Припятском прогибе регрессия, начавшаяся еще в позднем фране, сменяется трансгрессией на рубеже зон *Early* — *Middle triangularis*.

На юго-востоке Русской плиты и в прилегающих районах Южного Урала регрессия фиксируется начиная с зоны *linguiformis*, при этом максимальное ее проявление приходится на время, соответствующее зоне *triangularis*. На западном склоне Среднего Урала регрессия, сменившая позднефранскую трансгрессию, отмечена в терминальной части зоны *linguiformis*. Максимум регрессии — в базальной части зоны

Д Е В О Н С К А Я	Зоны по конодонтам Zigler & Sandberg, 1990			Тимано-Печорская провинция		
			Зона по миоспорам	Свита	Ярус	
фаменский	Late triangularis	crepida	C. cristifer - D. zadonicus	Ижемская	фаменский	
		Middle	C. vimineus - G. vasjamika			
	Early		"подволгоградский" палинокомплекс			
франский	linguiformis		G. subsuta	Ухтинская	франский	
	rhenana		C. imperpetuus			

Рис. 1. Схема биостратиграфического расчленения пограничных франско-фаменских отложений



Early triangularis. Начиная с зоны *Middle triangularis* относительный уровень моря повышался [3]. В Тимано-Печорской провинции регрессия началась с зоны *linguiformis*, а максимальное ее развитие охватывает интервал, соответствующий зонам *Early — Middle triangularis*.

Ретроспективный анализ [5] исследований по девонским эвстатическим колебаниям в Северной Евразии (Русская плита, Кузбасс, Колыма) и других регионах Земли выявил четко проявленную регрессию, которая приходится на конец зоны *linguiformis* и зону *Early triangularis*, и сменившую ее трансгрессию (*Middle triangularis*).

Колебания уровня Мирового океана на франко-фаменской границе и вблизи нее относятся к тектоноэвстатическим, связанным с развитием суперпломового события и сопровождающего его рифтогенеза. Глобальная регрессия и сменившая ее трансгрессия были следствием изменения строения дна океанического бассейна, обусловленного импульсом развития суперпломового процесса [5]. Предполагается, что к кратковременным глобальным изменениям уровня моря, вызывающим парное явление регрессия — трансгрессия, могли привести достаточно мощные процессы рифтогенеза. Изучение позднедевонского рифтогенеза показало его глобальный характер. Он фиксируется на всех существовавших в то время континентах. В пределах Восточно-Европейской платформы позднедевонский рифтогенез и магматизм прослеживаются очень широко. В Тимано-Печорском регионе базальтовый вулканализм и рифтинг были достаточно кратковременными (конец живета — начало франа).

К событиям, сопряженным с глобальными процессами рифтогенеза, магматизма и эвстатических колебаний уровня Мирового океана, можно отнести формирование черносланцевых комплексов, характерную минералогию и геохимические аномалии.

Максимальное развитие позднедевонских (вторая половина франского и фаменский век) черносланцевых формаций наблюдается в эпиконтинентальных бассейнах Лавруссии [11]. Наиболее крупным является черносланцевый пояс на юго-востоке США, включающий Аппалачский, Мичиганский, Иллинойский бассейны и южную континентальную окраину. В другой части континента Лавруссия — в Тимано-Пе-

чорском регионе и Предуралье — черные сланцы широко развиты в доманиковом горизонте франа. С черносланцевыми формациями связан комплекс стратиформных месторождений с широким спектром рудных металлов. Эти формации имеют глобальное распространение и фиксируют в осадочных слоях Земли импульсы интенсивной дегазации земного ядра, при которых углеродсодержащие газы мигрировали вверх.

Показательны результаты исследования изотопного состава углерода. В непрерывных разрезах, изученных в самых разных регионах мира (в Западной и Восточной Европе, США, в Канаде, Австралии, Северной Африке), четко выделяются две положительные аномалии ^{13}C , по стратиграфическому положению соответствующие двум кельвассерским горизонтам. Причем аномалии фиксируются во всех разрезах, как в содержащих темноцветные кельвассерские породы (в собственно кельвассерских горизонтах), так и в чисто карбонатных, без признаков аноксийных обстановок. Предполагаются ситуации изотопного фракционирования углерода в мантии. Это могло быть в эпохи активного тектоногенеза. По-видимому, в процессе развития суперпломового события было два импульса восходящих флюидных потоков, достигших земной поверхности [17, 5]. Первый (основание зоны *Late rhenana*) флюидный поток, достигнув поверхности Земли, вызвал дестабилизацию условий в атмосфере и гидросфере (изменение климата, характера морских течений, стратификации океанских вод и др.) и, как следствие, изменение экологической обстановки и биособытия. Нестабильность экологических условий сохранилась длительное время и сопровождалась флуктуациями аноксийных обстановок, колебаниями уровня моря и др.

Второй (терминалная часть зоны *linguiformis*), наиболее мощный импульс флюидных потоков, вероятно связанный с фазой рифтогенеза и началом глобальной регрессии, привел к массовому вымиранию морских организмов на франко-фаменском рубеже. Эти флюидные потоки привнесли в экзосферу не только обогащенный тяжелым изотопом углерод, но и ряд других элементов, влияющих на развитие биосфера. При опробовании непрерывных франко-фаменских разрезов отмечаются геохимические аномалии фосфора, рудных элементов [10]. К этому же

периоду приурочен расцвет кремнистой биоты, свидетельствующий об обогащении морской воды кремнекислотой [17].

Анализ возможных причин франко-фаменского вымирания свидетельствует о продолжительном процессе изменения обстановок, на который влияло множество факторов, имеющих земные причины (в настоящее время точка зрения об импактном событии на франко-фаменской границе как первопричине массового вымирания не доказана).

БИОТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ

Канадский геолог Д. Макларен одним из первых обратил внимание на значительные биотические изменения на границе франского и фаменского ярусов [15]. По данным Д. Макги [14], на этом рубеже уровень вымирания морских животных составил 3/4 видов, 1/2 родов и более 1/5 семейств.

Большим вкладом в оценку масштабов этого биособытия и его достаточно точной корреляции в различных регионах Земли стала разработка стандартных зон девона по конодонтам [19]. В результате изучения конодонтов из франко-фаменских отложений в США, Канаде, Бельгии, Германии, Франции, Нахичевани, Южном Китае и Австралии установлено массовое вымирание организмов на границе конодонтовых зон *gigas* (ныне *linguiformis*) и *triangularis*.

В пределах Рейнских сланцевых гор выделяют два горизонта черных кельвассерских известняков и известковистых сланцев: нижний, основание зоны *Late rhenana*, и верхний в терминальной части зоны *linguiformis*. “Кельвассерский кризис” начинается ниже зоны *Late rhenana* с исчезновения планктонной группы стилиолинид (гладкораковинных тентакулитов) и большей части семейств трилобитов. Промежуток времени, соответствовавший зонам *Late rhenana* — *linguiformis*, характеризовался глобальным диахронным исчезновением биогермных коралловых и строматопоратовых рифов во всех бассейнах мира. Э. Шиндлер [18] показал значительную продолжительность “кельвассерского кризиса” и установил ступенчатый характер исчезновения различных таксонов организмов. По наблюдениям П. Коппера [10], связь между появлением черносланцевых горизонтов и исчезновением рифов отсутствует.



На западном склоне Южного Урала в большинстве разрезов к франко-фаменской границе приурочен стратиграфический перерыв, известно только несколько полных разрезов, характеризующих различные фациальные обстановки. [16]. Существенные изменения в комплексе брахиопод происходят внутри брахиоподовых ракушняков (Early *triangularis*). На этом рубеже исчезает часть родов, составляющих основу зоны Late *rhenana* и зоны *linguiformis*. Некоторые роды — *Schizophoria*, *Cyrtospirifer*, *Athyris* — продолжают существовать, но представлены другими видами. Изменения, происходившие выше, на границе зон Middle — Late *triangularis*, уступают по своей значимости нижнему рубежу; они отмечаются в основном на уровне видов.

В пределах западного склона Среднего Урала [3], так же как в ряде других районов мира, в самых верхах зоны

мирианию в Германии. В первую фазу во второй половине зоны *linguiformis*, непосредственно у нижней границы черноземцевого горизонта, исчезает бентосная фауна (кораллы, брахиоподы, бентосные остракоды). Во вторую фазу на франко-фаменской границе вымирает пелагическая фауна и наблюдается расцвет кремнистых организмов. Биотические события сопровождаются резким повышением содержания некоторых металлов в осадочных породах. Предполагается, что причиной массового вымирания послужило аноксическое событие (скомбинированное с накоплением токсичных металлов), вызванное усилием рифтинга [13].

Однако далеко не во всех регионах Земли в это время наблюдались аноксийные или гипоксийные обстановки. Так, Т. Беккер и М. Хауз, детально изучившие разрезы Canning Basin в Австралии, специально указывают на отсут-

менту очень мало опубликовано данных об изменениях в континентальной биоте, происходивших на франко-фаменском рубеже, в частности в растительных сообществах. Макроостатки девонских растений и особенно их reproductive organs встречаются крайне редко, тогда как только они могут служить биологической основой для реконструкций филогении и эволюции первых наземных растений. Поэтому уникальным объектом исследований являются миоспоры, которые хорошо сохраняются в ископаемом состоянии. Изменения их морфологии и размеров в геологическом разрезе отражают эволюцию растений и четко фиксируют смену флористических сообществ в истории Земли.

С целью изучения миоспор из граничных франко-фаменских отложений начиная с 1993 г., а в 2006 г. совместно с английским палинологом Д. Маршаллом (рис. 2) проводились полевые экспедиционные работы на Южном Тимане. Здесь девонские отложения отличаются богатством и разнообразием фаунистических и микрофлористических остатков и поэтому являются классическим объектом для палеонтологических исследований. На Южном Тимане аналогом ливенского горизонта является сульфатная толща в объеме верхней части ухтинской свиты. Свита коррелируется с конодонтовыми зонами Upper и Uppermost *gigas*. Она подразделяется на две подсвиты: нижнюю, сложенную известняками доломитизированными, доломитами, мергелями с прослойками глин и песчанников, и верхнюю, представленную ангидритами и гипсами с прослойками глин и доломитов. В глубоководных аналогах данных отложений, образованных мергельно-глинистыми породами, определены конодонты зоны *Palmatolepis linguiformis* [6].

В гипсоносных отложениях верхней части ухтинской свиты (рис. 2; Ухтинский район, пос. Крутой Кут, левый берег р. Ухта; Сосновогорский район, пос. Сосновка, правый берег р. Ижма, напротив устья р. Ухта) установлен палинокомплекс с видом-индексом ливенского горизонта — *Grandispora subsuta* (Nazarenko) Obukh. В комплексе доминируют споры *Cristatisporites deliquescentes* (Naumova) Arkh., *Membra baculisporis radiatus* (Naumova) Arkh., *Auroraspora speciosa* (Naumova) Obukh. и зафиксировано появление *Geminospora vasjamica* (Tchib.) Obukh.



Рис. 2. Верхняя часть ухтинской свиты (обн. 19, р. Ижма)

linguiformis отсутствует сам вид *Palmatolepis linguiformis*, но увеличивается количество франских икриодусов. Возможно, это связано с обмелением бассейнов седиментации. Здесь (разрез “Баронская”, характеризующий отложения глубокого склона), как и в разрезах Южного Урала, непосредственно на франко-фаменской границе не фиксируются резкие литологические изменения, хотя по фауне эта граница устанавливается четко.

В Южном Китае [13] охарактеризованы относительно глубоководные разрезы рифтогенных депрессий наряду с мелководными разрезами межрифтовых пространств. Отмечены две фазы вымирания, аналогичные ступенчатому вы-

ствие этих обстановок на франко-фаменской границе [8].

Анализ событий вымирания организмов в глобальном масштабе на франко-фаменском рубеже свидетельствует о достаточно сложном, ступенчатом характере исчезновения отдельных групп фауны, отмеченного по крайней мере в двух последних конодонтовых зонах франского яруса (*L. rhenana* и *linguiformis*). Вместе с тем максимум вымирания, выраженный в исчезновении очень большого количества видов морских организмов, и затем появление новых видов приурочены именно к франко-фаменскому рубежу.

В отличие от неплохой изученности морской биоты, к настоящему мо-



et Nekr., вида-индекса фаменской палинозоны *C. vimineus*—*G. vasjamica*. Ранее на этом стратиграфическом уровне виды *G. subsuta* и *G. vasjamica* в Тимано-Печорской провинции не отмечались.

Выше сульфатной толщи ухтинской свиты, отнесенной к ливенскому горизонту, на Южном Тимане залегает ижемская свита. Возраст ижемской свиты определен как раннефаменский, ее сопоставляют с волгоградским, задонским и елецким горизонтами Центрального девонского поля и конодонтовыми зонами *triangularis*—*cerpida* [2].

В базальной части обн. 20 (стратотипа ижемской свиты), в котором глины темно-серые и зеленовато-серые переслаиваются с известняком светло-серым тонкоплитчатым (рис. 3), выделен палинокомплекс. Он отличается от известных ранее составом таксонов и их количественным соотношением. Его особенностью является наличие видов *Auroraspora* sp. 1, *Geminospora notata* (Naumova) Obukh. var. *microspinosis* Tchib., *Archaeozonotriletes famenensis* Naumova var. *minutus* Naumova, *Samarisporites lepidus* Arkh., а также единичных спор, принадлежащих к родам, характерным для каменноугольных отложений — *Tumulispora* Staplin et Jansonius и *Vallatisporites* Hacq. В комплексе содержится значительное количество (до 60 %) франских видов миоспор. Другой его особенностью является обилие вариететов видов *Membrabaculisporis radiatus* (Naumova) Arkh. и *Auroraspora speciosa* (Naumova) Obukh., причем они значительно крупнее, чем исходные формы.

Новый палинокомплекс более близок к франским, чем к фаменским комплексам. В нем доминируют “франские” таксоны, тогда как палинокомплекс перекрывающего его волгоградского горизонта фамена отличается почти полным отсутствием характерных франских видов (однако до 40 % «фоновых» франских таксонов продолжали существовать и в фаменское время). Особенностью этого палинокомплекса являются также эндемизм и гигантизм миоспор, что, по-видимому, может свидетельствовать об островном характере флоры. Продуценты этой миоспоровой ассоциации, вероятно, произрастали в быстро меняющихся климатических условиях, например в условиях повышения гумидности климата при относительно постоянном температурном режиме.

Таким образом, благодаря четким отличительным признакам рассмотренного выше палинокомплекса возможно выделение нового биостратиграфического подразделения. В шкале девонской зональности по миоспорам растений предлагается установить подволоградские слои со стратотипом в разрезе ижемской свиты. Эти слои заполняют часть фиксирующегося на Русской платформе предфаменского стратиграфического перерыва и увеличивают объем франского яруса. По-видимому, новое биостратиграфическое подразделение соответствует стратиграфическому интервалу, охарактеризованному в верхнедевонских разрезах Канады миоспоровой зоной *Vallatisporites preanthoideus*—*Archaeozonotriletes famenensis* (конодонтовым зонам *linguiformis* — нижней *triangularis*), и, возможно, нижней части зоны *Membrabaculisporis radiatus*—

Cymbosporites boafeticus, установленной в восточной Померании (Польша) [9, 16].

Новый палинокомплекс демонстрирует постепенный характер изменений во флористических сообществах на уровне, коррелируемом с событием Kellwasser. Процесс вымирания позднефранских видов сопровождался появлением новых видов и родов миоспор, типичных для фаменских и даже каменноугольных палинокомплексов.

Обобщая результаты исследований по abiотическим и биотическим событиям на франско-фаменском рубеже, можно отметить, что изменения как в морской, так и в континентальной биотах имели сходный характер и подчинены были естественному эволюционному процессу. На скорость этих процессов, по-видимому, опосредованно влияли геологические события.



Рис. 3. Базальные слои ижемской свиты (обн. 20, р. Ижма)



Литература

- 1.** Алексеев А. С. Типизация фанерозойских событий массового вымирания организмов // Вестн. Моск. ун-та. Сер. геол., 2000. № 5. С. 6—14. **2.** Безносов П. А., Хупели Д. В., Кузьмин А. В. и др. Литология, остатки позвоночных и конодонты ижемской свиты в стратотипе // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы XIV Геол. съезда Республики Коми. Т. IV. Сыктывкар: Геопринт, 2004. С. 220—224. **3.** Бикбаев А. З., Снегирева М. П. Граница франского и фаменского ярусов на Среднем Урале по конодонтам // Девонские наземные и морские обстановки: от континента к шельфу (проект 499 МПГК/Международная комиссия по стратиграфии девона): Материалы Междунар. конф. Новосибирск, 2005. С. 35—36. **4.** Веймарн А. Б., Абрамова А. Н., Артюшкова О. В. и др. Корреляция разрезов фаменского яруса Южного Урала // Бюл. МОИП. Отд. геол., 2002. Т. 77. Вып. 1. С. 32—42. **5.** Веймарн А. Б., Корнеева С. А. Глобальные геологические события на рубеже франского и фаменского веков // Бюл. МОИП. Отд. геол., 2007. Т. 82. Вып. 1. С. 48—68. **6.** Кузьмин А. В., Мельникова Л. И. Расчленение по конодонтам франских и нижнефаменских отложений южной части Хорейверской впадины // Бюл. МОИП. Отд. геол., 1991. Т. 66. № 3. С. 62—72. **7.** Назаренко А. М., Чибрикова Е. В., Авхимович В. И. и др. Палинологическое обоснование границы франского и фаменского ярусов на территории Восточно-Европейской платформы // Палеонт. метод в геологии. М., 1993. С. 11—21. **8.** Becker R. T., House M. R. Sea-level changes in the Upper Devonian of the Canning Basin, Western Australia // Courier Forsch. Inst. Senckenberg, 1997. V. 199. P. 129—146. **9.** Braman D. R., Hills L. V. Upper Devonian and Lower Carboniferous miospores, western District of Mackenzie and Yukon Territory, Canada. Palaeontographica Canadana, 1992. № 8. 97 p. **10.** Copper P. Reef development at the Frasnian / Famennian mass extinction boundary // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2002. V. 181. P. 27—66. **11.** Ettenson F. R. Controls on the origin of Devonian black-shale facies on Laurussia: palaeogeography, palaeoclimate and tectonics // Девонские наземные и морские обстановки: от континента к шельфу: Мат. Междунар. конф. Новосибирск, 2005. **12.** Klapper G., Feisi R., Becker R. T., House M. R. Definition of the Frasnian/Famennian Stage boundary // Episodes, 1993. 16. № 4. P. 433—441. **13.** Ma X. P., Bai S. L. Biologi-
- cal, depositional, microspherule and geochemical records of the Frasnian/Famennian boundary beds, South China // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2002. V. 181. P. 325—346. **14.** McGhee G. R. The Late Devonian Mass Extinction. The Frasnian-Famennian Crisis. N. Y., 1996. 303 p. **15.** McLaren D. J. The role of fossils in defining rock units with examples from the Devonian of Western and Arctic Canada // Amer. J. Sci., 1959. V. 257. P. 734—751. **16.** Stempniew-Salec M. Miospore taxonomy and stratigraphy of Upper Devonian and Lowermost Carboniferous in western Pomerania (NW Poland) // Ann. Soc. Geol. Pol., 2002. V. 72. P. 163—190. **17.** Racki G. D., Racka M., Matyja P., Devleeschouwer X. The Frasnian / Famennian boundary interval in the South Polish-Moravian shelf basins: integrated event-stratigraphical approach // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2002. V. 181. P. 251—298. **18.** Schindler E. Event stratigraphic markers within Kellwasser Crisis near the Frasnian-Famennian boundary (Upper Devonian) in Germany // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 1993. V. 104. P. 115—123. **19.** Ziegler W., Sandberg C. A. The Late Devonian standard conodont zonation // Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 1990. Vol. 121. S. 1—115.



БЕРИЛЛИЙ В РИОЛИТАХ И АПОРИОЛИТОВЫХ СЛАНЦАХ ХРЕБТА МАЛДЫНЫРД

К. Г.-М. Н.

Т. И. Иванова

ivanova@geo.komisc.ru

М. н. с.

Т. В. Якимова

В вендско-кембрийских риолитах хребта Малдынырд, а также в разнообразных по составу продуктах их изменения (апориолитовых сланцах) наряду с летучими элементами-примесями (As, Sn, Bi, Ge) отмечались геохимические аномалии берилля [1]. Хотя допускались разные минеральные формы берилля (в том числе и такие экзотичные, как Ве-алланит), к настоящему времени достоверно установлен только один собственный минерал Ве — гидросиликат эвклаз с идеальной формулой $\text{AlBe}[\text{SiO}_4](\text{OH})$ [2].

Однако о содержании берилля в горных породах данного региона до сих пор судили только на основании эмиссионных полуколичественных анализов с большой погрешностью. Построение более достоверной картины геохимии берилля требует применения количественного анализа, который обладал бы

высокой точностью, достаточной экспрессностью при удовлетворительном пределе обнаружения, позволяющем определять околокларковые содержания этого элемента.

Материал и методика анализа. На основе коллекций Я. Э. Юдовича, И. В. Козыревой, А. А. Соболевой и С. К. Кузнецова нами были подобраны для анализа группы типичных горных пород, обнажающихся в южной части хр. Малдынырд: венских диабазов и аподиабазовых слюдисто-хлоритовых сланцев, риолитов и апориолитовых сланцев. Всего нами было изучено около 200 проб.

Определение берилля проводили эмиссионным спектральным методом. Пробы, предварительно смешанные с буферной смесью в соотношении 1:3, помещали в каналы двух тонкостенных угольных электродов с внутренним ди-

аметром канала 2, глубиной 6 мм и сжигали в дуге переменного тока силой 16 А в течение 2.5 минут. Буферная смесь состояла из угольного порошка, углекислого стронция, хлоридов калия и натрия и углекислого бария в соотношении 5:5:1:1:0.5 по массе (Ba — элемент сравнения). Спектры получали на дифракционном спектрографе ДФС-8 с фотоэлектронной кассетой (вместо фотографической). Градуировочные графики строили в координатах

$$\lg \frac{I_{\text{Be}}}{I_{\text{Ba}}} - \lg C.$$

В качестве аналитических использовали линии Be I — 234.861, Be I — 265.047, Ba II — 234.758 нм (линия сравнения). Интервал определяемых концентраций составлял 2—1000 г/т, воспроизводимость 5—15 % [3].



Таблица 1

Содержания бериллия в породах хр. Малдынырд

Породы	Число проб	Интервал содержаний, г/т	$x_{cp} \pm S_{x cp}^*$
Основные (метабазиты, базиты)	25	≤ 2—5.1	2.2 ** ± 0.18
Риолиты	54	≤ 2—9.0	4.5 ± 0.25
Апориолитовые слюдисто-пирофиллитовые сланцы	65	≤ 2—18	5.9 ± 0.47
Апориолитовые диаспоровые сланцы	30	3.3—96	13.7 ± 3.18
Железистые апобазитовые и апориолитовые сланцы	35	2.0—150	15.91 ± 4.83

* $S_{x cp}$ — среднее квадратичное отклонение среднего значения, равное S_x / \sqrt{n} , где n — число анализов.

** Для расчета среднего значения все содержания ниже предела обнаружения (2 г/т) приняты за 1.5 г/т.

Результаты анализов и их обсуждение. Как видно из табл. 1, содержание бериллия в изученных нами породах изменяется от менее 2 до 150 г/т. Самые низкие концентрации этого элемента, как и следовало ожидать, отмечаются в основных породах. В пятнадцати из двадцати пяти проанализированных нами проб его содержание оказалось ниже предела обнаружения, среднее содержание составляет 2.2 г/т.

В риолитах содержание бериллия изменяется от менее 2.0 до 9.0 г/т и в среднем составляет 4.5 г/т.

В слюдисто-пирофиллитовых апориолитовых сланцах содержание бериллия изменяется от 2 до 18 г/т. Семнадцать проб имеют содержание больше 8.6 г/т, что заметно выше кларка для кислых пород по А. П. Виноградову (5.5 г/т).

Самые высокие содержания бериллия обнаружены в породах глиноземистого и железистого составов. В первых оно изменяется от 2 до 30 г/т, а в одной пробе (уч. Сводовый, обр. 6851) равно 96 г/т. В большинстве железистых пород содержание бериллия не превышает 30 г/т, но в четырех пробах (образцы из кара оз. Губбендики: 9956а, 9930, 9954, 9970) равно соответственно 40, 48, 75 и 150 г/т.

Полученные нами результаты дают основание предполагать, что содержание бериллия как-то связано с глиноземистостью и (или) железистостью апориолитовых сланцев — оно наивысшее в породах с высокими содержаниями Al_2O_3 и Fe_2O_3 , т. е. обогащенных такими минералами-носителями алюминия и железа, как диаспор и гематит [1]. Для конкретизации этого вывода мы провели лигохимическую обработку исследуемых проб (табл. 2, 3 и рис. 1—3), используя результаты силикатных анализов, ранее опубликованные Я. Э. Юдовичем и И. В. Козыревой [1, 4, 5].

На диаграмме ГМ—ТМ для проб железистого состава выделяются восемь кластеров, которые различаются по значению титанового модуля ($TM = TiO_2 / Al_2O_3$). Большой разброс в содержани-

ях титана указывает на различную генетическую природу железистых пород. Из табл. 2 видно, что повышенные содержания бериллия в основном связаны с низкотитанистыми конкреционными образованиями. Самые высокие содержания сосредоточены в кластерах I (11, 28, 75, 150 г/т) и II (27 и 48 г/т), а также в некоторых низкотитанистых образцах индивидуального состава (12 и 40 г/т). И одно конкреционное образование с более высоким значением ТМ (0.214) содержит бериллия 18 г/т (обр. 33 на рис. 1). Сланцы хлоритоид-гематит-серicitовые, вошедшие в кластер III с $TM=0.116$, также имеют повышенные содержания бериллия (6.9, 10.0 и 15.0 г/т). Самые низкие концентрации отмечены в апомандельштейновых хлоритовых сланцах (кластер V).

Поскольку низкотитанистые составы — апориолитовые, а высокотитани-

стые — апобазитовые [1], становится ясно, что повышенными содержаниями бериллия характеризуются только апориолитовые железистые образования. Различие между этими двумя генотипами железистых пород хорошо видно на модульной диаграмме с нормированной щелочностью (рис. 2), где $HKM = (Na_2O + K_2O) / Al_2O_3$. Породы с минимальным значением HKM, т. е. высокоглиноземистые (с диаспором и/или пирофиллитом) обладают при той же железистости в шестеро большим содержанием бериллия, чем породы менее глиноземистые с заметной примесью слюды (HKM у мусковита 0.31, у ортоклаза около 0.90). Таким образом, выясняется, что в железистых породах фактором контроля содержания бериллия является не величина железистости ($JKM = Fe_2O_3 + FeO + MnO / TiO_2 + Al_2O_3$), а их глиноземистость.

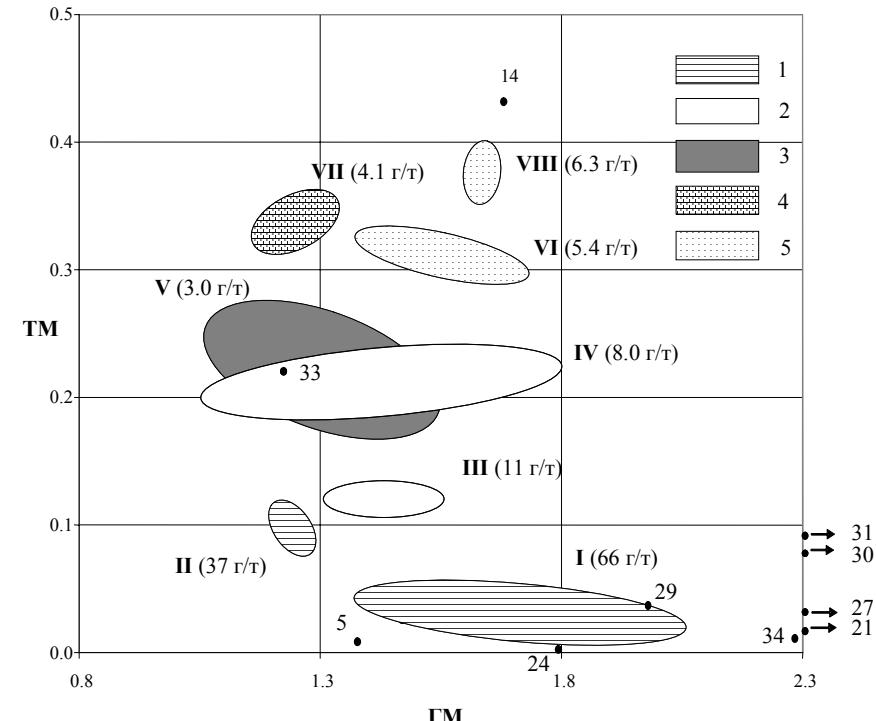


Рис. 1. Модульная диаграмма ГМ—ТМ для железистых пород.
1 — гематитовые конкреции; 2 — гематит-серicitовые сланцы; 3 — сланцы апомандельштейновые хлоритовые; 4 — гематит-серicit-кварцевые сланцы; 5 — апобазитовые хлоритовые сланцы. Рядом с номером кластера в скобках приведено среднее содержание бериллия в кластере



Таблица 2

Химический состав пород железистого состава, мас. %

№ кла-стера	n ¹	Литотип	Хемо-типы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Ппп	Сумма	Na ₂ O+K ₂ O	ГМ	ТМ	Ве, г/т
В кластерах																				
I	4	Нем ² конкреции	H ³	33.48	0.77	34.75	16.10	4.16	0.97	0.78	0.04	0.23	0.85	0.17	7.85	100.13	1.08	1.70	0.022	66.00
II	2	Нем конкреции	"-	41.62	2.64	27.82	16.66	0.20	0.13	0.18	0.03	0.21	1.20	0.09	6.76	99.51	1.41	1.19	0.095	37.50
III	3	Chltd-Hem-Ser сланцы	"-	36.01	3.30	28.44	17.10	1.62	0.13	0.52	0.28	0.78	7.03	0.17	4.47	99.87	7.82	1.41	0.116	10.63
IV	4	Нем-Ser сланцы	"-	37.47	4.70	21.40	22.19	1.16	0.04	0.75	0.33	0.28	7.50	0.14	3.88	99.84	7.78	1.32	0.220	8.00
V	6	Сланцы апомандель-штейновые хлоритовые	П	36.92	4.24	19.39	15.57	7.09	0.25	3.73	1.46	0.67	4.71	0.56	5.41	100.00	5.38	1.26	0.219	2.93
VI	2	Сланцы хлоритовые аподиабазовые	"-	34.05	6.95	22.39	13.12	8.15	0.27	3.43	0.21	0.29	5.14	0.10	5.45	99.53	5.42	1.49	0.310	5.45
VII	2	Нем-Ser-Q сланцы	Н	39.95	6.11	17.82	19.69	3.51	0.13	1.95	0.58	0.27	5.70	0.28	4.03	100.00	5.97	1.18	0.343	4.10
VIII	2	Сланцы хлоритовые аподиабазовые	"-	33.16	8.27	22.00	16.73	5.60	0.19	2.53	0.28	0.31	5.78	0.12	5.05	100.00	6.09	1.59	0.376	6.30
Вне кластеров																				
21 ⁴	9913 ⁵	Prf-Hem-Dsp конкреция	C	19.40	0.50	36.81	32.71	0.84	0.020	0.13	0.17	0.12	0.30	0.180	8.52	99.70	0.42	3.65	0.014	7.50
34	6800	Нем порода	"-	29.08	0.25	22.71	41.02	0.95	0.030	0.21	0.69	0.15	0.28	0.150	4.69	100.21	0.43	2.23	0.011	3.00
24	9942	Стяжение Chltd с Q и Prf	H	33.59	0.08	33.75	5.61	18.18	0.950	0.95	0.11	0.16	0.07	0.020	6.62	100.09	0.23	1.74	0.002	2.00
14	9109	Песчаник хлоритовый	П	31.73	9.35	21.66	11.02	9.37	0.320	3.57	0.12	0.31	5.67	0.080	6.80	100.00	5.98	1.63	0.432	6.90
27	9955	Нем сланец	C	16.64	0.27	17.14	55.31	4.51	0.380	0.67	0.22	0.07	0.19	0.250	3.90	99.55	0.26	4.66	0.016	12.00
33	13/12	Нем конкреции	H	43.24	4.30	20.06	26.04	0.55	0.037	0.23	0.34	0.04	0.12	0.160	4.27	99.39	0.16	1.18	0.214	18.00
29	9956a	Периферия Нем конкреции	"-	31.24	0.62	23.64	31.90	3.94	1.086	0.35	0.67	0.13	0.62	0.200	5.47	99.87	0.75	1.96	0.026	40.00
5	6841	Prf-Нем конкреция	"-	39.94	0.29	34.13	18.08	0.50	0.010	0.07	0.17	0.12	0.21	0.090	6.39	100.00	0.33	1.33	0.008	9.00
30	9957	Prf-Нем конкреция	C	17.56	0.66	8.50	69.92	0.65	0.052	0.13	0.22	0.09	0.68	0.069	2.01	100.54	0.77	4.54	0.078	8.90
31	9957a	Нем конкреция	"-	13.82	0.59	7.36	73.78	2.11	0.021	0.15	0.00	0.08	0.53	0.073	2.02	100.53	0.61	6.07	0.080	4.90

¹ Число проб в кластере.² Сокращенные обозначения минералов: Нем — гематит, Сер — серицит, Chltd — хлоритоид, Q — кварц, Dsp — диаспор.³ Сокращенные обозначения хемотипов: Н — нормогидролизат, П — псевдонармогидролизат, С — супергидролизат.⁴ Номер образца в выборке и на рис. 1.⁵ Коллекционный номер образца.

На диаграмме (Na₂O+K₂O)—ГМ для проб глиноzemистого состава выделяются семь кластеры. Кластеры I—III, в которые вошли диаспоровые конкреции с ГМ более 1.5, отличаются от остальных кластеров с ГМ менее 1.5 более высокими содержаниями берилля (рис. 3).

Для косвенного выявления **формы нахождения берилля** в изученных породах мы попытались найти его корреляционные связи с другими элементами. Например, при изучении зависимости содержания берилля от содержания Al₂O₃ в железистых и глиноzemис-

тых породах мы установили положительную корреляцию Be — Al₂O₃ для проб с концентрациями берилля до 30 г/т, что согласуется с присутствием в этих породах эвклиза (рис. 4).

А пробы с аномальными концентрациями берилля (40, 48, 75, 96 и 150 г/т), которые в эту зависимость не укладываются, характеризуются повышенным содержанием MnO (от 0.4 до 1.8%). Я. Э. Юдович и его коллеги считают, что концентратором берилля в подобных пробах может быть Mn-алланит [1]. Полученные нами данные по

крайней мере не противоречат такому предположению.

В железистых породах наблюдается положительная корреляция берилля с алюмокремниевым модулем — AM=Al₂O₃/SiO₂ (рис. 5).

Известно, что берилль концентрируется преимущественно в пегматитах и грязенах и что для него характерны летучие соединения с фтором [6]. Поэтому было бы важно исследовать зависимость Be — F, но для этого пока недостаточно данных по содержанию фтора в исследуемых породах.

Химический состав пород глиноzemистого состава, мас. %

Номер кла-стера	n ¹	Литотип	Хемотип	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Ппп	Сумма	Na ₂ O+K ₂ O	ГМ	Ве, г/т
В кластерах																			
I	3	Dsp ² конкреции	C ³	21.68	0.46	59.96	5.44	0.29	0.02	0.06	0.10	0.11	0.08	0.05	11.60	99.84	0.19	3.05	14.00
II	2	Dsp конкреции	"-	26.45	0.54	56.43	3.21	0.70	0.21	0.30	0.51	0.07	0.05	0.05	11.13	99.63	0.12	2.31	24.00
III	3	Dsp конкреции	H	32.73	0.45	51.39	4.21	0.24	0.04	0.10	0.25	0.15	0.08	0.13	10.22	100.00	0.23	1.72	15.33
IV	7	Dsp конкреции	"-	44.76	0.49	40.42	5.84	0.07	0.09	0.06	0.17	0.09	0.22	0.07	7.73	100.00	0.31	1.05	7.67
V	3	Диаспориты	"-	47.27	0.62	38.04	4.45	0.35	0.01	0.05	0.45	0.12	0.99	0.14	7.31	99.80	1.11	0.92	8.33
VI	3	Ser-Prf-Dsp сланцы	M	50.68	0.49	34.99	5.18	0.19	0.02	0.31	0.17	0.09	0.63	0.11	6.93	99.79	0.72	0.81	7.00
VII	2	Prf-Dsp сланцы	H	41.17	0.39	42.11	2.81	0.84	0.02	0.16	0.21	0.30	2.43	0.08	6.28	96.77	2.73	1.12	8.55
Вне кластеров																			
22 ⁴	0119 ⁵	Ser-Prf-Dsp сланец	M	53.84	0.38	31.66	2.62	0.25	0.010	0.18	0.01	5.46	0.78	0.240	4.71	100.14	6.24	0.65	3.30
5	9936	Ser-Prf-Dsp сланец	H	45.50	0.25	37.15	2.50	0.16	0.025	0.17	0.03	0.83	6.45	0.020	6.51	99.60	7.28	0.88	5.20
1	6299	Chltd-Prf сланец	"-	38.35	4.62	35.94	0.16	8.91	0.110	0.20	0.23	0.46	4.19	0.260	6.57	100.00	4.65	1.30	24.00
23	0413-	Ser-Prf-Dsp сланец	M	52.90	0.51	32.62	2.61	0.26	0.010	0.32	0.01	4.24	0.38	0.176	5.97	100.01	4.62	0.68	13.00
4	6851	Chltd сланец	Щел.Н	39.20	0.38	36.76	2.74	5.57	0.428	0.31	0.47	0.74	7.72	0.086	5.39	99.79	8.46	1.17	96.00
24	0414-	Ser-Prf-Dsp сланец	M	48.68	0.62	36.44	3.83	0.10	0.011	0.30	0.20	2.44	0.071	6.50	99.42	2.67	0.84	18.00	
20	6839	Dsp-Prf порода	"-	51.83	0.37	35.91	4.06	0.19	0.010	0.06	0.17	0.44	0.130	6.77	100.01	0.51	0.78	4.40	

¹ Число проб в кластере.² Сокращенные обозначения минералов: Dsp — диаспор, Ser — серицит, Prf — пирофиллит, Chltd — хлоритоид.³ Сокращенные обозначения хемотипов: С — супергидролизат, Н — нормогидролизат, М — миогидролизат.⁴ Номер образца в выборке и на рис. 2.⁵ Коллекционный номер образца.

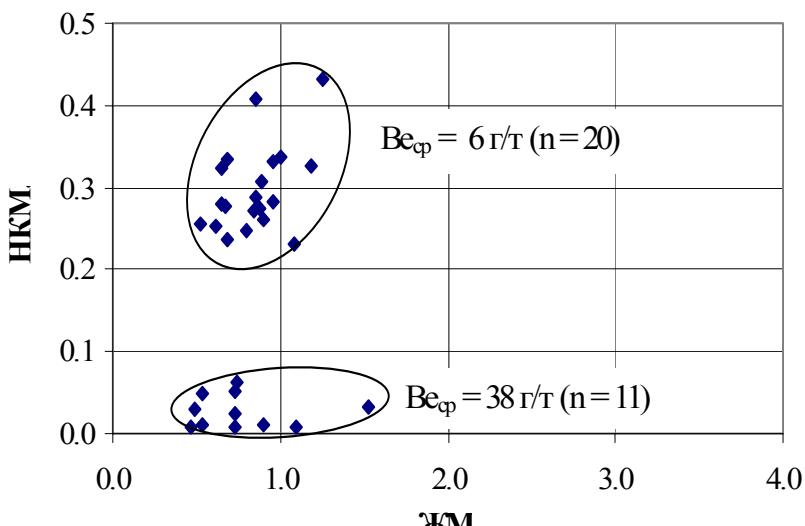
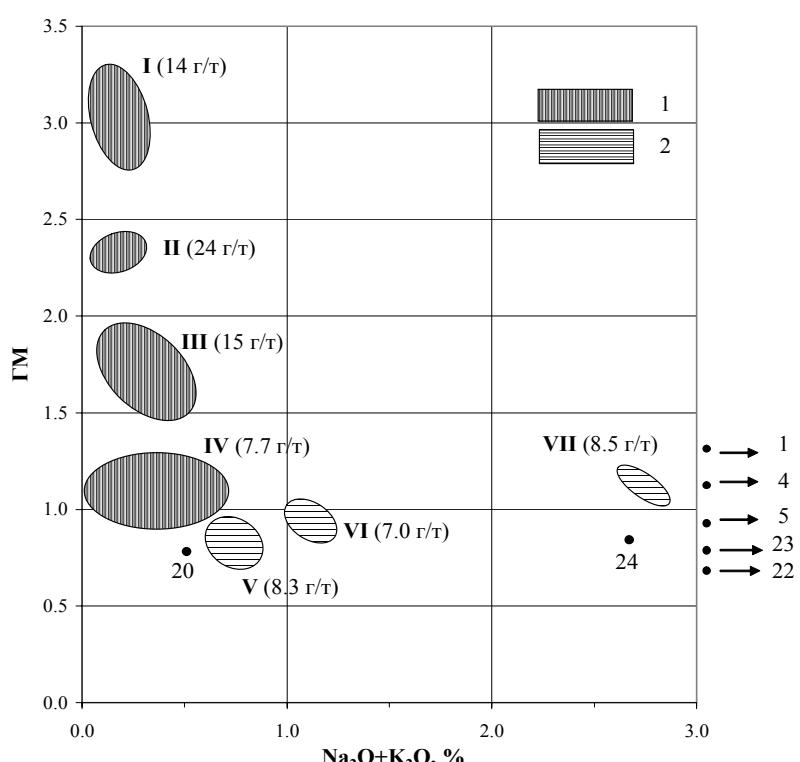


Рис. 2. Модульная диаграмма ЖМ—НКМ для железистых пород

Рис. 3. Модульная диаграмма $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ —ГМ для глиноземистых пород.
1 — диаспоровые конкреции; 2 — пирофиллит-диаспоровые сланцы

Be, г/т

Be, г/т

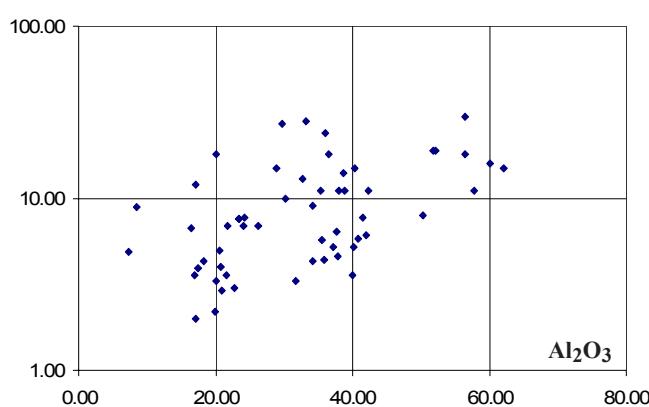
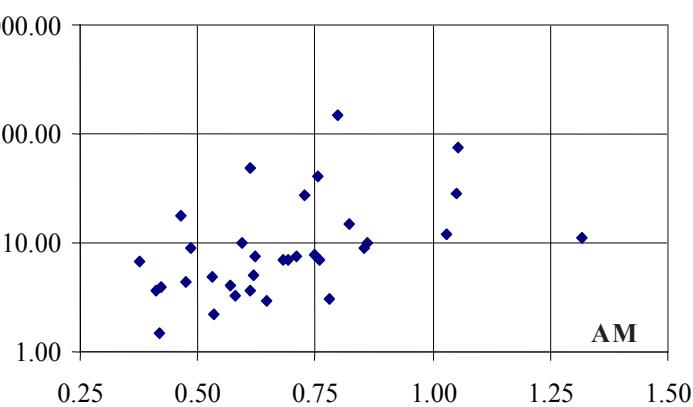
Рис. 4. Зависимость содержания берилля от содержания Al_2O_3 в железистых и глиноземистых породах

Рис. 5. Зависимость содержания берилля от алюмокремниевого модуля в железистых породах.

В заключение отметим, что изученные нами породы характеризуются большой дисперсией содержания берилля (от менее 2 до 150 г/т). Оно возрастает от неизмененных пород (в среднем 2.2 г/т в основных породах и 4.5 г/т в риолитах) к сильно измененным глиноzemистым и железистым породам (в среднем 14 и 16 г/т соответственно). Корреляционная зависимость берилля указывает на его преимущественную связь с алюминием, что не противоречит выявленной ранее основной форме его нахождения в данных породах — эвклазу. Но не исключены и другие формы, например Mn-алланит, поскольку самые высокие концентрации берилля приходятся именно на породы с высоким содержанием марганца.

Мы благодарим д. г.-м. н. Я. Э. Юдовича и с. н. с. М. П. Кетрис за конструктивную критику и практическое содействие в данной работе.

Литература

1. Зона межформационного контакта в карте оз. Грубепендиты / Я. Э. Юдович, Л. И. Ефанова, И. В. Швецова и др. Сыктывкар: Геопринт, 1998. 94 с.
2. Геохимия древних толщ севера Урала / Я. Э. Юдович, М. П. Кетрис, А. В. Мерц и др. Сыктывкар: Геопринт, 2002. 333 с.
3. Якимова Т. В., Иванова Т. И. Количественное спектральное определение Be в риолитах и апориолитовых сланцах хребта Малдынырд // Структура, вещества, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Материалы XVI науч. конф. Ин-та геол. Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2007. С. 242—246.
4. Я. Э. Юдович, М. П. Кетрис. Основы геохимии: Наука, 2000. 478 с.
5. Глиноzemистые и железистые породы Приполярного Урала / И. В. Козырева, Я. Э. Юдович, И. В. Швецова и др. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 102 с.
6. Перельман А. И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1989. 528 с.



Как известно, пирит может образоваться в результате двух основных процессов — перераспределения вещества и его концентрации в ходе диагенеза, а также кристаллизации из гидротермальных растворов. Кристалломорфология пирита из осадочных пород Юго-Западного Крыма была описана нами ранее [1, 2]. Однако на территории Крыма пирит встречается как в гидротермальных, так и в магматических образованиях: габбро-долеритах, порфиритовых метадолеритах, плагиогранитах и связанных с ними роговиках контактовых зон массива с таврическим флишем, в гидротермальных кальцитовых и кальцит-кварцевых жилах в туфолововой толще вулканогенно-осадочных пород средней юры, поэтому мы попытались выявить основные свойства этого минерала, отличающие его от пирита из осадочных пород. Для сравнения использовались следующие параметры: морфология пирита, его химический состав, параметры элементарной ячейки, степень кристалличности.

В магматических породах пирит образует кубические кристаллы размером до 1 см (рис. 1). Пирит гидротермальных прожилков в габбро-долеритах, туфолововой толще и роговиках встречается чаще всего в виде сростков кристаллов размером от 0.1 до 1 мм. Форма кристаллов преимущественно кубическая, реже кубооктаэдрическая (рис. 2). В то же время на поверхности конкреций пирита из осадочных пород преоб-



Рис. 1. Кубический кристалл пирита из габбро-долеритов

ПИРИТ В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ И МАГМАТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЯХ КРЫМА

К. С. Пашнина

Студентка кафедры геологии Сыктывкарского государственного университета
geol@syktsu.ru

ладают кубооктаэдрические кристаллы, а кубические имеют подчиненное значение, их размеры составляют от 1 до 4 мм [2]. Внутреннее строение конкреций крайне разнообразно (рис. 3).

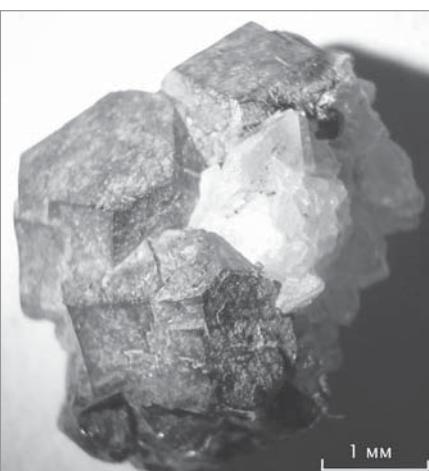


Рис. 2. Кубооктаэдрические кристаллы пирита из кальцит-кварцевой жилы в порфиритовых метадолеритах



Рис. 3. Конкреция пирита из глинистых известняков берриасского яруса нижнего мела

Согласно теоретической формуле в пирите содержится 46.6 % Fe и 53.4 % S [3]. Для определения химического состава пирита нами использовался полу-количественный рентгенофлюoresцентный анализ (аналитик С. Т. Неверов, Институт геологии Коми НЦ УрО РАН). Каждый образец пирита анализировался как в виде порошка, так и в отдельном зерне. Оказалось, что в образцах пирита из гидротермальных и магматических образований соотношение количества Fe и S сильно варьируется. По результатам анализа порошковых проб

содержание железа меняется от 42.6 до 50.3, а серы от 42.3 до 50.4 мас. %. В зернах пирита это соотношение немного отличается: содержание железа — от 42.3 до 52.5, а серы — от 37.5 до 51.6 мас. %. При этом содержание серы в пирите из одной и той же пробы по данным анализа в порошке и отдельном зерне меняется незакономерно как в большую, так и в меньшую сторону относительно теоретического значения. Расчет кристаллохимических формул показал, что формульный коэффициент S варьируется от 1.54 до 2.06 в пирите из магматических пород и от 1.55 до 2.02 в пирите из осадочных пород при теоретическом значении 2. Анализ показывает, что дефицит серы в большей степени характерен для пирита из гидротермальных и магматических образований. Однако дефицит серы в пирите может быть обусловлен ошибкой рентгенофлюoresцентного метода, поэтому необходимо дальнейшее изучение химического состава минерала.

Кроме Fe и S в пирите из гидротермальных и магматических образований, а также осадочных пород установлено наличие Si, Ca, Al, K и Ba, концентрация которых колеблется от 0.1 до 7.4 мас. %. Повышенное содержание Si и Ca объясняется тем, что даже в зернах пирита размером менее 1 мм обнаруживаются микровключения кварца и кальцита. Это свидетельствует о тесной связи пирита с силикатами и карбонатами. Наличие Al и K может указывать на присутствие микровключений глауконита в пирите из осадочных пород и ортоклаза и биотита в пирите из магматических пород.

По данным полуколичественного спектрального анализа в пирите обнаружено 20 элементов-примесей с содержанием от $1.4 \cdot 10^{-4}$ до 0.25 %. Во всех типах пород этот минерал характеризуется одним и тем же набором элементов-примесей — Be, Yb, V, Mo, Ga, Sc, Co, Sr, Pb, Cu, Ba, Y, La, Ni, Zn, Zr, Cr, Ti, Mn, P. Средние содержания Be, Sc, Pb, Ga, Mo, V, Cu, Sr, Ba, Y, La, Yb в пробах пирита из всех типов пород пример-



но равны и составляют менее 0.01 % для каждого элемента. Вместе с тем содержание Zn, Zr, Cr, Ti, Mn и P значительно выше в минерале из гидротермальных и магматических образований, чем из осадочных пород (рис. 4). Исключением является Ni, содержание которого в пирите из осадочных пород выше. В целом среднее содержание всех перечисленных элементов-примесей в пирите из гидротермальных и магматических пород выше, чем в пирите из осадочных пород.

По данным рентгеноструктурного анализа во всех образцах минерал диагностирован как пирит, однако на двух дифрактограммах наряду с линиями пирита были выявлены линии марказита (рис. 5). В одном случае был пирит из кварц-карбонатного прожилка, во втором — конкреция пирита из терригенных пород таврической серии. Следует отметить, что образцы пирита с линиями марказита на дифрактограммах отличаются повышенным средним содержанием Cu (0.25 %), P (0.14 %) и Mn (0.095 %) (рис. 5).

Эталонное значение параметра элементарной ячейки пирита a_0 составляет 5.417 Е, однако оно может меняться. По опубликованным данным, факторами, влияющими на изменение параметра элементарной ячейки, являются содержание примесей кобальта и никеля, а также габитус кристалла [3].

Параметры элементарной ячейки пирита гидротермальных и магматических образований близки к табличному и составляют 5.4143—5.4179 Е. Параметр элементарной ячейки пирита из осадочных пород меняется в больших пределах: от 5.4108 до 5.4193 Е. Анализ показывает, что вариации параметров элементарной ячейки в нашем случае не связаны с габитусом кристаллов, поскольку у кубооктаэдрических кристаллов параметры элемен-

тарной ячейки отличаются, тогда как у кристаллов разного габитуса — кубического и кубооктаэдрического — эти параметры равны. По образцам пирита, в которых одновременно присутствуют Ni и Co, зависимость параметра элементарной ячейки от их содержания и соотношения тоже не обнаружена. К сожалению, в настоящее время пока невозможно объяснить, от чего зависят вариации параметра элементарной ячейки пирита в проанализированной нами коллекции.

Степень кристалличности пирита определялась фотометодом. Сплошные линии на фотопленке свидетельствуют о монокристалличности пирита, а прерывистые — о поликристалличности. По данным анализа все образцы пирита из гидротермальных и магматических образований являются монокристаллическими, пирит из осадочных пород представлен как моно-, так и поликристаллическими образованиями, а пириту с линиями марказита на дифрактограммах свойственна поликристалличность. Согласно этим результатам можно предположить, что пирит из гидротермальных и магматических образований формировался в сходных, довольно спокойных обстановках, характеризовавшихся, постоянным поступлением раствора и слабым его пересыщением, а также медленным снижением температуры среды, что обеспечивало небольшие скорости роста кристаллов. Пирит в осадочных породах образовал-

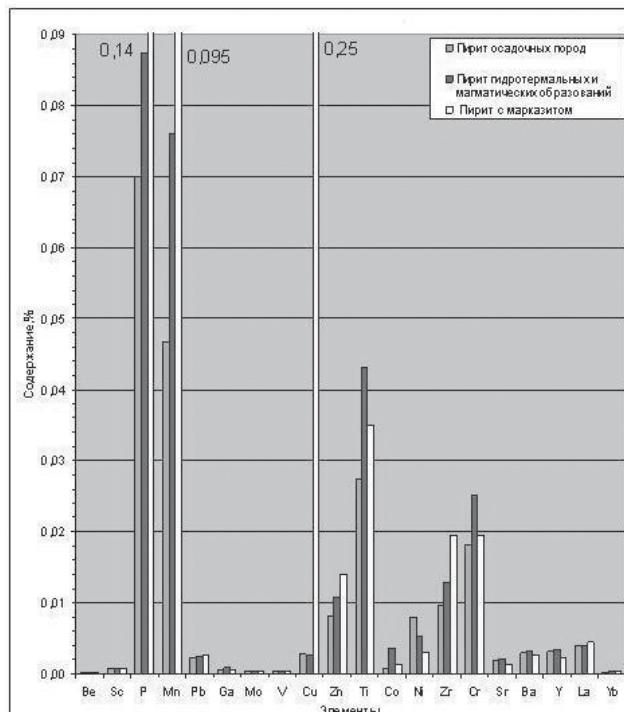


Рис. 4. Диаграмма содержания элементов-примесей

ся в разных условиях: в неравновесных условиях, в которых скорость кристаллизации была очень высокой, формировался поликристаллический пирит (62 %), а в равновесных — монокристаллический (38 %).

Таким образом, пирит из гидротермальных и магматических образований Крыма отличается от пирита из осадочных пород по морфологии, содержанию элементов примесей и степени кристалличности. Остальные их свойства во многом совпадают. В дальнейшем станет возможным выявить факторы, обусловливающие установленные различия в пирите разного происхождения.

Автор выражает благодарность научному руководителю Т. П. Майоровой за помощь в подготовке данной работы и А. Тищенко за любезно предоставленную дополнительную коллекцию пиритов Крыма.

Литература

- Пашнина К. С. Морфологические разновидности пирита в карбонатных породах Юго-Западного Крыма // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар: Геопринт, 2007. № 7. С. 10—11.
- Пашнина К. С. Пирит в карбонатных породах юры и мела Юго-Западного Крыма // Геолого-археологические исследования в Тимано-Североуральском регионе: Докл. 9-й студ. науч конф. Сыктывкар: Геопринт, 2006. С. 44—49.
- Прохоров В. Г. Пирит (к геохимии, минералогии, экономике и промышленному использованию). Красноярск: Красноярское кн. изд-во, 1970.

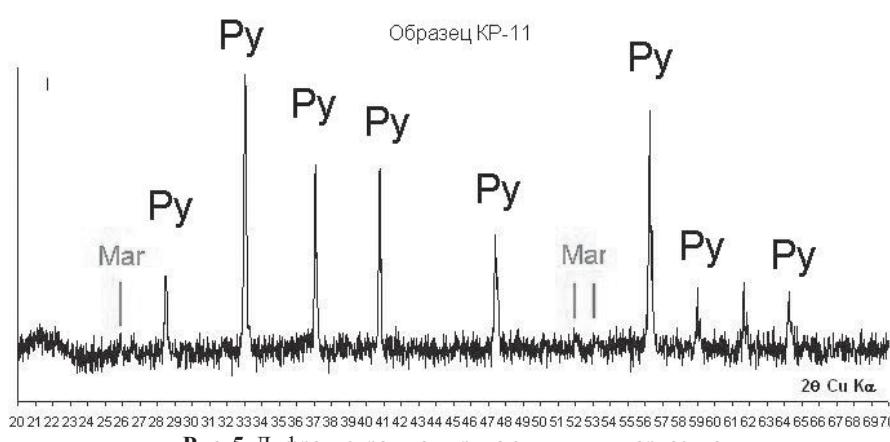


Рис. 5. Дифрактограмма пирита с линиями марказита



БЕЛЕМНИТЫ И ЭКЛОГИТЫ В КИМБЕРЛИТАХ ТРУБКИ ОБНАЖЕННОЙ НА ОЛЕНЕКСКОМ ПОДНЯТИИ (ЯКУТИЯ)

Д. Г.-М. Н. Б. А. Мальков*

malkov3@mail.ru

Летом 1973 года небольшой геологический отряд Института геологии (м. н. с. Б. Мальков, ст. лаборанты Л. Ржаницын и Е. Приезжев) изучал кимберлиты на Оленекском поднятии в северной части Сибирской платформы. Трубка Обнаженная на р. Куойке, левом притоке Оленека, привлекла наше особое внимание своей прекрасной обнаженностью, свежими кимберлитами и богатым набором мантийных включений: пироповых перидотитов и эклогитов. Но самыми фантастическими оказались находки в кимберлитах рядом с мантийными включениями ксенолитов осадочных пород и ростров юрских белемнитов. Эти находки позволили датировать позднемезозойским временем кимберлитовый вулканизм на Оленекском поднятии, хотя сама трубка Обнаженная прорывает только докембрийские отложения, а первые $K-Ar$ изотопные определения давали неоднозначный возраст кимберлитов. Аналогичные проблемы датирования кимберлитов возникают и во всех других кимберлитовых провинциях, в том числе и в открытой в 1975 г. Архангельской алмазоносной провинции (ЯАП), где промышленно алмазоносные кимберлитовые трубы Золотицкого и Черноозерского полей прорывают отложения венда и перекрыты среднекарбоновыми морскими отложениями. В этих трубках также присутствуют «провалившиеся» ксенолиты девонских и додевонских осадочных пород, отсутствующих сегодня в разрезе осадочного чехла Куой—Пинежского блока Русской платформы и позволяющих надежно контролировать изотопные датировки. Поэтому всесторонне изученная кимберлитовая трубка Обнаженная в ЯАП может служить наглядным примером успешного согласования результатов изотопных и палеонтологических исследований и максимально корректного определения возраста кимберлитов.

В трубке Обнаженной Куойского кимберлитового поля в Нижнеоленекском районе Якутской алмазоносной провинции (ЯАП) были обнаружены свежие кимберлиты с ксенолитами мантийных эклогитов, пироповых перидотитов, триасовых траппов, известняков и доломитов венда и кембрая и с рострами юрских белемнитов. В одном штуфе рядом оказались ксенокристы мантийных минералов и ростры позднеюрских белемнитов (см. фототаблицу). Эти редкие находки, важные для понимания геологии кимберлитов, указывают на позднемезозойский возраст трубы Обнаженной, в отличие от позднедевонского возраста, характерного для кимберлитовых трубок южных районов ЯАП. Первая находка белемнита в трубке Обнаженной была сделана В. Милашевым [7]. Нам удалось обнаружить в ней еще три ростра позднеюрских белемнитов разной сохранности [4]. В результате палеонтологических исследований оказалось, что в этой трубке представлены самые молодые на Сибирской платформе кимберлиты позднемезозойского возраста, а их извержению предшествовала трансгрессия моря на Оленекское поднятие в поздней юре (маль-

ме). Позднемезозойский возраст кимберлитов Куойского поля был подтвержден изотопным датированием пород [1]. Глубина денудационного среза кимберлитовых трубок этого поля по разным оценкам составляет 1500—2000 м [1]. Проблема «среза» имеет особый смысл при поиске «загадочных» коренных первоисточников уникальных и богатейших россыпей Лено-Анабарского междуречья, поскольку подавляющее большинство из многих сотен известных здесь и в соседних районах мезозойских кимберлитовых и альнеитовых трубок и даек на их современном срезе лишено алмазов. Кроме позднеюрских белемнитов в трубке Обнаженной встречаются ксенолиты траппов, пермских и юрских алевролитов с отпечатками листьев плохой сохранности. И это доказывает их присутствие на поверхности Куойского поднятия Сибирской платформы в эпоху проявления позднемезозойского кимберлитового вулканизма. Ксенолиты раннетриасовых траппов обнаружены и во всех других трубках Куойского поля [6]. Так, кимберлитовые трубы Пятница и Слюдянка прорывают пермские отложения. Абсолютный возраст кимберлитов Слюдянки, определенный $U-Pb$ методом по циркону, отвечает самому концу поздней юры (титону) и равен

147.7 млн лет. Близкий возраст имеют и другие кимберлитовые тела Куойского поля: Муза — 150.9, Токур — 151.2, Ирина — 149.9 млн лет [1]. Циркон в трубке Обнаженной, к сожалению, обнаружен не был. Поэтому возраст кимберлитов в ней был определен $Rb-Sr$ методом и составил 135 млн лет, что не совпадает с «цирконовым» возрастом других кимберлитов этого поля. Возраст сопутствующих кимберлитам монтичеллитовых пикритов (тела Великан и Монтичеллитовая), установленный по первосланту их мезостазиса $U-Pb$ методом SHRIMP, составляет 128—170 млн лет [3], т. е. отвечает временному интервалу от средней юры до середины нижнего мела. Создается впечатление, что «цирконовый» возраст превышает стратиграфический возраст позднеюрских белемнитов из трубы Обнаженной, соответствующий титону. Следовательно, кимберлитовый вулканизм Куойского поля отвечает по времени, вероятнее всего, раннему мелу.

Повышенное содержание мантийных эклогитов, включая их редкие корундовые разновидности, является отличительной особенностью трубы Обнаженной [4, 13]. Древнейшие из них имеют раннепротерозойский (1699 ± 35 ч 1900 ± 200 млн лет) возраст. Такой же возраст (~1.8—1.9 млрд лет) имеют поро-

*Коми государственный педагогический университет,
Сыктывкар



ды Хапчанского коллизионного пояса, разделяющего архейскую Центральную гранулитогнейсовую и палеопротерозойскую (?) Оленекскую гранит-зеленокаменную области Сибирской платформы. Возраст алмазоносных эклогитов из трубки Удачной в наиболее продуктивной Центральной области ЯП, определенный Sm—Nd методом, достигает 2.57 млрд лет [9]. Древнейший возраст эклогитов из трубки Обнаженной по данным этого же метода составляет 1699 ± 35 млн лет [13], а возраст омфацита из тех же эклогитов, установленный K—Ag методом, равен 1900 ± 200 млн лет [4]. Возраст большинства эклогитов, выявленный K—Ag методом, попадает в интервал от 700 ± 20 до 807 ± 20 млн лет, отвечающий каким-то позднепротерозойским термальным событиям в литосфере мантии Оленекского блока. Близок к этим значениям и K—Ag возраст пироповых перидотитов из трубки Обнаженной (855 ± 30 — 880 ± 80 млн лет) [4].

Большой интерес представляют находки в трубке Обнаженной амфиболизированных ксенолитов пироповых лерцолитов. Высококальциевый состав клинопироксена и содержание глинозема в ортопироксене указывают на то, что температура первоначального равновесия лерцолитов не превышала 900°C , а давление было около 40 кбар. Амфиболизация пироксенов в этих породах, несомненно, происходила при пониженных значениях указанных параметров, которые лимитируются устойчивостью амфибola в мантийных парагенезисах. Амфиболизация в условиях щитовой геотермы становится возможной при T не более 800°C и P не выше 30 кбар. Как видим, в этих ксенолитах имеются объективные свидетельства совмещения высокобарного (около 40 кбар) и «низкобарного» (менее 30 кбар) парагенезисов, возникшего в пределах континентальной литосферы задолго до извержения кимберлитовой магмы [4]. Наиболее вероятной причиной совмещения парагенезисов была декомпрессия (более 10 кбар), сдавшаяся вследствие восходящих движений вещества в нижней литосфере. Именно эта декомпрессия в сочетании с амфиболизацией мантийных лерцолитов привела к полной резорбции в них алмазов. Следы такой резорбции угадываются на алмазах эклогитового парагенезиса в кимберлитовой трубке Дьянга — единственной алмазоносной труб-



Белемниты в кимберлитах трубки Обнаженной:

a — ростр белемнита (обломок длиной 2 см) в свежем кимберлиите; *b*, *c* — фрагмент ростра белемнита с альвеолой, заполненной кимберлитом (в двух ракурсах); *d* — фрагмент ростра в ксенолите светлой осадочной породы внутри кимберлита (чёрного) с крупным пиропом (фиолетовым); *e* — белый осколок ростра белемнита в кимберлитовой брекчии с мелкими ксенолитами осадочных пород. Длина спички 40 мм

ке Куойского поля. В этой трубке установлены алмазы только эклогитового парагенезиса. Больше половины кристаллов (около 54 %) имеют окружлую форму [10]. Процесс резорбции и растворения алмазов, выразившийся в их округлении, здесь не дошел до логического конца. Поэтому трубка убого алмазоносна в отличие от всех остальных «пустых» трубок Куойского поля. К сожалению, в алмазах из трубки Дьянга остались неизученными составы включений омфацита и граната, которые указали бы нам точную глубину образования алмазов. Как известно, алмазы с самых больших

глубин должны содержать включения мейджоритовых гранатов с повышенным содержанием пироксенового компонента в твердом растворе [12]. Необходимо также дополнительное изучение (методом ИКС) структурных дефектов, концентрации и степени агрегации примесного азота в алмазах из трубки Дьянга. Только это позволит надежно определить парагенезис этих алмазов, время и РТ условия их мантийного отжига [5, 11].

Мезозойские кимберлитовые трубки Куойского поля, за исключением трубки Дьянга, не алмазоносны. Кимберлитовые трубки соседнего, распо-



ложенного южнее Толуопского поля имеют среднепалеозойский возраст, но алмазов они тоже не содержат. Между тем богатые прибрежно-морские коллекторы алмазов в Кютюнгдинском грабене, наложенном на Оленекское сводовое поднятие, имеют раннекарбоновый возраст. Общая мощность этих отложений достигает 500 м [10]. Алмазы «кютюнгдинского» типа коренным образом отличаются от округлых алмазов трубки Дьянга. Доминируют в россыпи алмазы перидотитового парагенезиса. На долю ламинарных кристаллов приходится 56.9 %, округлых — всего 8.9 % [10]. По другим данным [2], количество ламинарных алмазов достигает 75.9 %. Следовательно, их первоисточниками были высокопродуктивные кимберлиты докарбонового возраста. Вопрос лишь в том, где на Сибирской платформе могли находиться такие кимберлиты. Таким районом, по предположению В. Серова [10], был Салабынский выступ фундамента в юго-восточной части Оленекского поднятия, откуда в раннекарбоновую эпоху в прибрежно-морские россыпи кютюнгдинского типа при денудации трубок мог поступать алмазоносный материал. У подножия Салабынского выступа аккумулировались наиболее крупные (до 3 карат) кристаллы алмазов (россыпь «Далдын»), что как будто объективно указывает основное направление сноса алмазов с поднятия на запад и северо-запад в Молодо-Далдынское междуручье. За счет размытия алмазоносных отложений нижнего карбона в четвертичное время сформировались богатые россыпи алмазов в долинах рек Далдын и Молодо [10]. Высокие перспективы обнаружения высокоалмазо-

носных кимберлитовых тел докарбонового возраста другие исследователи связывают с зоной северо-восточного простирания, секущей Кютюнгдинский грабен [8]. Наиболее перспективны, по мнению Н. Похilenко, плечи грабена: Далдын-Толуопский водораздел и верховье р. Молодо, расположенные к юго-западу от грабена, и правобережье р. Кютюнгде — к северо-востоку от него.

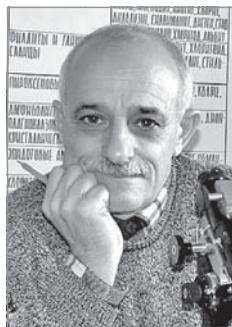
Но интенсивные и многократные (протерозойские, палеозойские) проявления основного (базиты) и щелочно-ультраосновного (массив Томтор) платформенного магматизма на севере Сибирской платформы объективно свидетельствуют о том, что литосфера Оленекского блока в результате динамического и термального воздействия почти полностью утратила алмазоносность еще задолго до девонской эпохи кимберлитового вулканизма [4]. Поэтому поступление алмазов в древние россыпи Кютюнгдинского грабена могло происходить только из-за пределов Оленекского блока, из кратонных блоков с алмазоносной литосферной мантией. По-видимому, эпикратонная Верхоянская киммерийская складчатость переработала и вовлекла в погружение восточный край Сибирской платформы вместе с полями среднепалеозойских высокопродуктивных кимберлитов, которые сейчас скрыты от нас под чехлом позднепалеозойских и мезозойских отложений. Другим вероятным источником алмазов могли быть кимберлиты Верхнемунского кимберлитового поля, расположенного юго-западнее Кютюнгдинского грабена, в пределах Центрального (архейского) стабильного блока ЯАП.

Литература

1. Брахфогель Ф. Ф. Геологические аспекты кимберлитового вулканизма северо-востока Сибирской платформы. Якутск: Изд-во ЯФ СОАН СССР, 1984. 128 с.
2. Граханов С. А., Шаталов В. И., Штыров В. А. и др. Россыпи алмазов России. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2007. 457 с.
3. Кинни П. Д., Гриффин Б. Дж., Хеамэн Л. М. и др. Определение U-Pb возрастов первовскитов из якутских кимберлитов ионно-ионным масс-спектрометрическим (SHRIMP) методом // Геология и геофизика, 1997. Т. 38. № 1. С. 91—99.
4. Мальков Б. А. Геология и петрология кимберлитов. СПб.: Наука, 1997. 282 с.
5. Мальков Б. А., Асхабов А. М. Азотные сегрегации (плейтлиты) в кристаллах алмазов — продукт мантийного отжига // ДАН СССР, 1979. Т. 248. № 6. С. 1420—1423.
6. Милашев В. А., Табунов С. М., Томановская Ю. И. Кимберлитовые поля северо-восточной части Сибирской платформы // Кимберлитовый вулканизм и перспективы коренной алмазоносности северо-востока Сибирской платформы. Л.: НИИГА, 1971. С. 5—42.
7. Милашев В. А., Шульгина Н. И. Новые данные о возрасте кимберлитов Сибирской платформы // ДАН СССР, 1959. Т. 126. № 6. С. 1320—1322.
8. Похilenко Н. П. Мантийные парагенезисы в кимберлитах, их происхождение и поисковое значение: Автореф. дис. ... доктора геол.-мин. наук. Новосибирск, 1990. 39 с.
9. Рагозин А. Л., Шацкий В. С., Рылов Г. М., Горяйнов С. В. Включения коэсита в округлых алмазах из россыпей северо-восточной части Сибирской платформы // Докл. РАН, 2002. Т. 384. № 4. С. 509—513.
10. Серов В. П. Перспективы коренной алмазоносности Оленекского поднятия // Проблемы прогнозирования и поисков месторождений алмазов на закрытых территориях: Материалы конференции, посвященной 40-летию ЯНИГП ЦНИГРИ АК «АЛРОСА». Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2008. С. 282—286.
11. Хачатрян Г. К., Зинчук Н. Н., Коптиль В. И., Ковалчук О. Е. Типизация коренных источников алмаза северо-востока Сибирской платформы по распределению структурных дефектов в кристаллах // Там же. С. 287—291.
12. Moore R. O., Gurney J. J. Pyroxene solid solution in garnets included in diamond // Nature, 1985. V. 318, no 6046. P. 553—555.
13. Snyder G. A., Taylor L. A., Beard B. L., Sobolev V. N. Siberian eclogite xenoliths: keys to differentiation of the Archean mantle // Sixth International Kimberlite Conference: Extended Abstracts. Russia, 1995. P. 549—551.



Трубка Обнаженная среди белых синийских известняков в береговом обрыве р. Куойки



ЗАГАДКА КАЛЬЦИТОВЫХ ПСЕВДОМОРФОЗ. СУДЬБА ОТКРЫТИЯ МИШИ КАПЛАНА

Д. Г.-М. Н. Я. Э. Юдович
yudovich@geo.komisc.ru

В 1982 г. Э. Зюсс и соавторы сообщили о том, что в углеродистых приантарктических осадках (провинция Брансфилд и Антарктический п-ов) на глубине 1950 м, при нулевой температуре воды придонного слоя, ими был выявлен гексагидрат карбоната кальция: $\text{CaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Это был минерал *икаит*, открытый в 1964 г. в замерзающих водах гренландского фьорда Ика близ Ивигтуд [12].

В те годы всякая находка икаита была большой редкостью и привлекала внимание. Но все же главным предметом гордости авторского коллектива была не столько сама находка, сколько ее генетическая интерпретация: **они пришли к выводу о том, что именно по икаиту формировались кальцитовые псевдоморфозы, еще в 1905 г. найденные в Австралии и названные «глендонитом»**, а в дальнейшем описанные во многих других районах земного шара под самыми разными названиями. Из этого следовало, что не только сам икаит, но и кальцитовые псевдоморфозы по нему **являются климатическими индикаторами** — они указывают на холодный (или даже ледовый!) климат в период седиментации осадков, первоначально содержавших икаит. Поскольку сделанные выводы были далеко не тривиальны — статья была помещена в столь престижном журнале, как *Science*; а такие публикации ценятся в научном мире не ниже, чем публикации в знаменитой британской *Nature*...

После этого появилась по меньшей мере дюжина статей, перечень которых дан нами в табл. 1. В них описывались: (а) находки шестиводного гидрата-икаита; (б) находки одноводного гидрата — моногидрокальцита $\text{CaCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; (в) кальцитовые псевдоморфозы по этим нестабильным минералам, образовавшиеся вследствие повышения температуры (г), получение гидратов CaCO_3 в эксперименте. Все эти работы подтверждают главный геологический вывод: гидраты CaCO_3 образуются

только при температуре, близкой к 0 °C, и поэтому, несомненно, являются индикаторами холодного климата в период седиментации.

И всё бы выглядело хорошо, если бы не одно обстоятельство, к сожалению уже давно ставшее обыденным в запад-

гульки. Существовало убеждение, что эти образования — псевдоморфозы по более ранним минералам. В качестве таковых называли гейлюссит, глауберит, гипс, целестин, ангидрит, серу, тенардит и неизвестные легкорастворимые соли.

В процессе своих региональных работ по мезозою севера Восточной Сибири он провел фундаментальное изучение этих образований в юрско-нижненемеловых отложениях Якутии, описав их в двух десятках разрезов по Анабару, Оленеку, Лене и побережью моря Лаптевых [2]. Он установил, что на этой громадной территории (около 0.7 млн км²) горизонты с псевдоморфозами прослеживаются на расстояние 1—2 тыс. км.

По совокупности признаков изученных им псевдоморфоз в отложениях J-K₁ севера Сибири М. Е. Каплан пришел к выводу о том, что они формировались в алевритово-глинистых осадках верхней и нижней сублиторали нормально аэрируемого, возможно несколько опресненного морского бассейна в периоды похолоданий климата. Они образовались в раннем диагенезе в жидком илу на границе вода/осадок:

«Об этом свидетельствуют очень низкое содержание нерастворимого остатка, что возможно лишь при относительно свободном росте кристаллов; частая приуроченность псевдоморфоз к норам и ходам бентосных животных; огибание кристаллов слоистостью; редкие находки окатанных, вымытых из осадка псевдоморфоз с обломанными концами кристаллов; случаи примыкания слоистого осадка к кристаллам, по-видимому, выступавшим над поверхностью дна. Все остальные диагенетические минеральные новообразования — пирит и конкреционные карбонаты — возникли позже и всегда облекают псевдоморфозы» [2, с. 69].

М. Е. Каплан отверг возможность замещения кальцитом всех предполагавшихся ранее эвапоритовых минералов (гейлюссита, глауберита и др.), посколь-



Михаил Ефимович Каплан

ной науке, — игнорирование российского приоритета. Ни Зюсс и его соавторы, ни те, кто разрабатывал эту тему позже, не ссылались на своего российского предшественника... **В действительности фундаментальное описание кальцитовых псевдоморфоз и принципиальный генетический вывод были впервые сделаны Михаилом Ефимовичем Капланом — литологом из ленинградского ВНИГРИ, умершим от рака в 40 лет, в самом расцвете своего таланта.**

Согласно мощному обобщению Миши Каплана, в разновозрастных отложениях Северной Америки, Европы, Азии и Австралии неоднократно описывали необычные кристаллические кальцитовые образования под местными названиями: *псевдогейлюссит, ячменные зерна, ярровит, тинолит, глендонит, геннайши, беломорские ро-*



Таблица 1

Некоторые исследования кальцитовых псевдоморфоз и гидратов CaCO_3 в хронологической последовательности

Краткое содержание	Год	Ссылка
М. Е. Каплан: Фундаментальное изучение морфологии и генезиса кальцитовых псевдоморфоз в юрско-нижнемеловых отложениях Якутии, в двух десятках разрезов по Анабару, Оленеку, Лене и побережью моря Лаптевых (см. текст)	1978	2
В углеродистых приантарктических осадках (провинция Брансфилд и Антарктический п-ов) на глубине 1950 м и при нулевой температуре воды придонного слоя был выявлен гексагидрат кальцита: $\text{CaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ Очевидно, именно по нему формируются псевдоморфозы, называемые «глендонитом»	1982	12
В крупнейшем в мире ($\sim 1244 \text{ км}^2$) высокогорном пресноводном озере Севан вследствие испарения ежегодно происходит сильное пересыщение по карбонату и из подщелоченных вод с минерализацией 716 мг/л и pH 8.5—9.1 ежегодно осаждается 0.03 мм карбонатов, что составляет 24 тыс. т. Преобладающим осадком является кальцит, содержащий около 2 % MgCO_3 , о чем можно судить по небольшому смещению главного рефлекса в сторону больших углов — до значений 3.022 Å (вместо 3.030 Å для химически чистого кальцита). Наряду с ним в западной части озера отмечено образование Mg-кальцита, содержащего 2—10 % MgCO_3 (значения d/n от 3.028 до 3.022 Å). Однако главной экзотикой минерального осадка является присутствие «пористой и дырячкой корочки, лежащей на дне», сложенной моногидрокальцитом $\text{CaCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, с характерными рефлексами 4.32, 3.07 и 2.16 Å. Этот минерал отмечен только в мелководных осадках, на глубоководье его нет [3, с. 43]	1983	3
В середине 19 в. в грязях Ярроу-Слейк на р. Тин в СВ Англии были описаны пористые псевдоморфозы по каким-то кристаллам, названные «ярровитом» (Jagrowite). И лишь в 1985 г. Ширман и Смит показали, что это псевдоморфозы по метастабильному икаиту, который кристаллизуется при температуре около 0 °C. Этот псевдоморфный «ярровит» в других регионах описывали как «псевдогейлиосит», «тинолин», «глендонит», «фундилит» и др. Все они — суть псевдоморфозы по икаиту и потому могут рассматриваться как минеральные палеотермометры	1985	11
В глубоководном конусе выноса р. Заир обнаружены слабо сцепментированные полупрозрачные пористые агрегаты коричневого кальцита с реликтами икаита. Считают, что икаит образовался по первоначальному аутигенному кальциту-1 при $T < 5$ °C в анаэробной среде, обогащенной ОВ, и затем снова замещался микрокристаллическим кальцитом	1987	7
По берегам крупных озер Лахонтан и Моно в СЗ Неваде развиты пористые четвертичные известковые туфы. В их пустотах находится кристаллический кальцит с размером индивидов до 10 см. Считалось, что это псевдоморфозы по содовому минералу гейлиоситу, и для них употребляли специальный термин «тинолит». Однако более тщательное исследование показало, что прекурсором «тинолита» был икаит $\text{CaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, неустойчивый при температурах выше 0 °C. Поэтому предполагают, что наличие «тинолитов» отражает климатические изменения, связанные с оледенениями	1989	10
«Глендонит» был описан в 1905 г. (David T. W. et al.: цит. по: [9]) в Глендонбруке, Нов. Южн. Уэльс, и представляя собой псевдоморфозы кальцита (а также гипса) по предполагаемым глаубериту, мирабилиту, а также открытому позже икаиту.		
В нижнемеловых глинистых сланцах и песчаниках, а также в эллипсоидальных карбонатных мегаконкрециях (размером до 0.5 м) на юге бас. Эроманга в Южн. Австралии описаны сфероидальные розетки или пучки кристаллов кальцита диаметром от 20 до 150 мм. Мелкие кристаллы в поперечном сечении треугольные или трапециевидные, более крупные (до 65 мм) пластинчатые с искривленными гранями и ребрами. Это кальцит-1, темный серокоричневый вследствие обилия включений глинистых и песчаных частиц. На него нарастает (или выполняет трещинки) белый кальцит-2. Образования кальцита-1 отнесены к глендониту. В данном случае крупные кристаллы кальцита напоминают по форме первые два минерала, а мелкие — икаит. Считают, что описанные глендониты образовались в холодных (перигляциальных) прибрежных водах раннего мела	1990	9
В известковых туфах на выходе холодных соленых источников* в Роване (о. Хоккайдо, Япония) описано осаждение моноклинного икаита зимой и сферических образований фатерита (в ассоциации с кальцитом и моногидратом кальцита) в более теплое время года. Пемзообразный облик и зональность сферических агрегатов фатерита указывают на его образование при разрушении икаита	1999	5
На острове Аксель-Хейберг в Канадском арктическом архипелаге в соленосных источниках образуются травертины, в которых присутствуют эвгедральные кристаллы икаита длиной до 0.5 см, неустойчивые в летнее время года. Считают, что образованию икаита способствовал определенный химический состав растворов в сочетании с длительным низкотемпературным периодом его кристаллизации	2001	8
Экспериментальные работы и находка икаита на ЮЗ Гренландии как осадка в почти замерзающих насыщенных по карбонату донных водах фьорда Ика, а также быстрое его разложение до безводного CaCO_3 указывают на его метастабильность. Необычные кальцитовые псевдоморфозы, описанные как «глендониты» и «тинолиты», образовались по икаиту и могут служить палеотермометрами	2001	13
В эксперименте польских ученых икаит получали при температуре около 0 °C и добавках калгона, который препятствует кристаллизации кальцита. Полученный продукт представлял собой моноклинные идиоморфные кристаллы размером до 0.1	2001	14

* Вода источников имеет следующие параметры: $T = 10.7$ °C, $\text{pH} = 6.7$, $\text{Cl} = 3.9$ г/л, $\text{HCO}_3 = 5.68$ г/л



Продолжение табл. 1

В оз. Хубсугул, вода которого обладает слабощелочной реакцией (pH 7.8—8.2) и повышенным отношением Mg/Ca , присутствует моногидрокальцит $\text{CaCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, что связывают кроме прочего с эпизодами похолодания климата.	2005	1
Моногидрокальцит — гексагональный $\text{CaCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ — установлен в голоценовых диатомовых илах оз. Хубсугул в количестве до 7—10 %. Генезис этого метастабильного минерала исследователям неясен. Считают, что для его образования необходимы pH не ниже 8.1, пересыщение вод по карбонату Ca , определенный интервал отношения Mg/Ca и наличие в растворе таких протекторов, как Mg^{2+} и фосфат-ион	2006	4

ку они не могут формироваться при температурах, близких к нулевым*. Он присоединяется к идее, подсказанной ему В. Б. Татарским, — о том, что субстратом для кальцитовых псевдоморфоз замещения послужил метастабильный шестиводный карбонат икаит — $\text{CaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, образование которого в настоящее время наблюдается в углекислых источниках, разгружающихся в ходовые прибрежные воды Гренландии.

Подбирая материалы для лекции «Минеральные индикаторы климата», я нашел и прочитал все сочинения, перечисленные в табл. 1, и обнаружил то, о чем сказано выше: М. Е. Каплан копал эту тему не только раньше всех, но шире и глубже тех, кто работал позднее. Хотя я хорошо знал коллег Миши Каплана по ВНИГРИ — моих друзей-литологов Бориса Лебедева (давно уже профессорствующего в Петербургском университете) и его жену Галю Лебедеву, в период моей аспирантуры в Ленинграде (1965—1966) с Мишой Капланом мы лично не были знакомы, о чем я спустя почти полвека — горько сожалею. Как рассказывали мне Лебедевы и как напечатано в некрологе-1978, подписанном среди прочих и такими людьми, как академики Б. С. Соколов и А. Л. Яншин, крупнейшие сибирские литологи и геологи В. Н. Сакс и И. В. Николаева, родившийся 20 января 1937 г. в Одессе Миша Каплан был весьма незаурядной, обаятельной личностью: высокоталантливым, всегда веселым и открытым, вдобавок (что знали его коллеги по тяжелейшим сибирским полям) — отважным и мужественным человеком.

С фотографии, снятой незадолго до его смерти, на нас смотрит ясноглазый бородатый красавец — настоящий древний витязь, удивительно похожий на своего тезку — дорогого мне человека Мишу Соколова. Умного, общительного, доброжелательного Мишу Каплана хорошо знали, уважали и любили не только ленинг-

радцы (ВНИГРИ, НИИГА-СевМоргео), но и сибиряки, с которыми он тесно сотрудничал: в Институте геологии и геофизики СО АН СССР, в СНИИГТиМСе, в Якутии. Творческий масштаб М. Е. Каплана был очень значителен: к 40 годам он не только опубликовал около 60 первоклассных статей и отличную книжку по своей кандидатской — «Литология морских мезозойских отложений Восточной Сибири» (Тр. ВНИГРИ, 1976, вып. 357), но и, будучи блестящим эрудированным геологом, — перевел «Геологию глин» Ш. Милло, перевел и отредактировал «Морскую геологию» Ф. Шеппарда, поместил в «РЖ Геология» около 200 рефератов.

Прекрасно, что в нашем институте усилиями академика Н. П. Юшкина увековечена память Миши Соколова. Мне бы хотелось, чтобы имя Миши Каплана, творчество которого оборвалось на крутом взлете, также не было забыто — и не только в Петербурге или Новосибирске, но и во всей российской литологии, в которой он оставил столь яркий след.

Литература

1. Жданова А. Н., Солотчина Э. П. Моногидрокальцит в осадках озера Хубсугул как индикатор изменения климата // Минералогические музеи: Материалы 5-го Междунар. симпоз. СПб.: СПБУ, 2005. С. 116—118.
2. Каплан М. Е. Кальцитовые псевдоморфозы в юрских и меловых отложениях севера Восточной Сибири // Геол. и геофиз., 1978. № 12. С. 62—70.
3. Резников С. А., Туровский Д. С. Новые данные о минералогическом составе и распределении карбонатов в донных отложениях оз. Севан // Вопросы химии природных вод, методы их исследования. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. С. 36—44 (Гидрохим. Материалы. Т. 88).
4. Солотчина Э. П., Столповская В. Н., Кузьмин М. А. и др. Первые результаты минералогических исследований глубоководных осадков озера Хубсугул (Монголия) // Теория, история, философия и практика минералогии: Материалы IV Междунар. Семинара. Сыктывкар: Геопринт, 2006. С. 190—191.
5. Ito T., Matsubara S., Miyawaki R. Vaterite after ikaite in carbonate sediment // Ganko = J. Miner., Petrol. And Econ. Geol., 1999. Vol. 95. № 5. P. 176—182.
6. Юшкин Н. П. Опыт среднемасштабной топоминералогии. Пайхайско-Южноновоземельская минералогическая провинция. Л.: Наука, 1980. 376 с.
7. Jansen J. H. F., Woensdregt C. F., Kooistra M. J., Gaast S. J. van der. Ikaite pseudomorphs in the Zaire dep-sea fan: An intermediate between calcite and porous calcite // Geology, 1987. Vol. 15. № 3. P. 245—248.
8. Omelon S. R., Pollard W. H., Marion G. M. Seasonal formation of ikaite ($\text{CaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) in saline spring discharge at Expedition Fiord, Canadian High Arctic: Assessing conditional constrains for natural crystal growth // Geochim. Cosmochim. Acta, 2001. Vol. 65. № 9. P. 1429—1437.
9. Sheard M. J. Glendonites from the southern Eromanga basin in South Australia: paleoclimatic indicators for Cretaceous ice // Quart. Geol. Notes Geol. Surv. S. Austral., 1990, № 114. P. 17—23.
10. Shearman D. J., McGugan A., Stein C., Smith A. G. Ikaite, $\text{CaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, precursor of the tinolites in the Quaternary tufas and tufa mounds of the Lahontan and Mono Lake Basins, western United States // Bull. Geol. Soc. Amer., 1989. Vol. 101. № 7. P. 913—917.
11. Shearman D. J., Smith A. J. Ikaite, the parent mineral of jarowite-type pseudomorphs // Proc. Geol. Soc., 1985. Vol. 96. № 4. P. 305—314.
12. Suess E., Balzer W., Hesse K.-F., Müller P. J., Ungerer C. A., Wefer G. Calcium carbonate hexahydrate from organic-rich sediments of the Antarctic shelf: precursors of glendonites // Science, 1982. Vol. 216. № 4550. P. 1128—1131.
13. Swainson I. P., Hammond R. P. Ikaite, $\text{CaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$: Cold comfort for glendonites as paleothermometers // Amer. Miner., 2001. Vol. 86. № 11—12. P. 1530—1533.
14. Vlos D., Zabinski W. Ikaite $\text{CaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ I jego syntezia // Geologia, 2001. Vol. 27. № 2—4. P. 307—314.

* Заметим, однако, что исследованиями акад. Н. П. Юшкина в Арктике показано, что вымораживание растворов может приводить к такой их концентрации, в которой становится реальной садка солевых минералов! Во всяком случае при морозном выветривании сульфидоносных черных сланцев Пай-Хоя образовался широкий спектр сульфатов, сульфато-фосфатов и других как бы «эвапоритовых» минералов, ранее считавшихся типовыми только для жарких аридных обстановок [6].



ВОСЬМОЙ ВЫПУСК СТУДЕНТОВ-ГЕОЛОГОВ

Начало июня каждого года — напряженное, волнующее и знаменательное время для профессорско-преподавательского коллектива кафедры геологии и студентов 5-го курса. Очередная группа студентов заканчивает свое обучение,

Н. П. Юшкин, его заместитель к. г.-м. н., доцент Т. П. Майорова, к. г.-м. н., доцент И. В. Козырева, к. г.-м. н., доцент Т. А. Пономарева (секретарь ГАК).

Государственная аттестационная комиссия оценила на «отлично» 13 дип-

лии, вопросам нефтегазоносности. Они выполнялись в Сыктывкарском университете, Институте геологии Коми НЦ УрО РАН, совместно с ЗАО «Миреко», по заданию ООО «Промнефтегазпроект».

Большинство дипломных работ написано по материалам собственных полевых и аналитических исследований (13 работ — 81 %), в отдельных случаях материал был предоставлен предприятиями-заказчиками или научными руководителями (3 работы — 19 %). Часть дипломных работ является результатом двух-трехлетних полевых и лабораторных исследований. Это стало возможно благодаря теснейшему сотрудничеству кафедры геологии с Институтом геологии Коми НЦ УрО РАН, ЗАО «МИРЕКО» и его дочерними предприятиями.

Большинство дипломных работ этого года выполнено на хорошем уровне. Их исследовательская часть основана на большом фактическом и аналитическом материале, поэтому многие работы отличаются как научной новизной, так и потенциальным практическим значением. Все дипломники подготовили приличные доклады и красочную демонстрационную графику.

Несомненно, что значительный вклад в подготовку и успешную защиту дипломных работ студентов внесли их научные руководители. Выпускники в своем заключительном слове на защитах выразили им свою признательность. Мы также благодарим всех научных руководителей за их внимательное отношение к дипломникам и большую помочь в подготовке работ.



Выпуск 2008 года

ние, впереди — госэкзамен по курсу «Геология России» и защита дипломной работы. В этом году состоялся восьмой выпуск студентов-геологов или, с учетом группы физиков-геологов, девятый выпуск молодых специалистов. До финиша дошли 16 студентов.

Государственный экзамен был проведен 2 июня. Его принимали: председатель Президиума Коми научного центра УрО РАН, член-корр. РАН, д. г.-м. н., профессор А. М. Асхабов (председатель Государственной экзаменационной комиссии), д. г.-м. н., профессор А. М. Пыстин, д. г.-м. н., профессор Л. В. Махлаев, к. г.-м. н., доцент В. С. Чупров, к. г.-м. н., доцент Т. А. Пономарева. В результате сдали госэкзамен на «отлично» 8 чел. (50 %), на «хорошо» — 6 чел. (38 %) и на «удовлетворительно» — 2 чел. (12 %). Средний балл составил 4.38 (выше, чем в прошлом году — 4.14).

Защита дипломных работ проходила 9 и 10 июня в зале ученого совета Института геологии. Государственную аттестационную комиссию (ГАК) также возглавлял председатель Президиума Коми научного центра УрО РАН, член-корр. д. г.-м. н., профессор Асхаб Магомедович Асхабов. Членами комиссии были заведующий кафедрой геологии академик, д. г.-м. н., профессор

дипломных работ (81 %), на «хорошо» — 2 (13 %), на удовлетворительно — 1 (6 %). Средний балл составил 4.75 (в прошлом году — 4.62). К сожалению, в этом году дипломов с отличием не было.

Дипломные работы явились результатом специальных исследований по фундаментальным направлениям геологии — петрографии и петрохимии магматических и метаморфических пород, минералогии, литологии, палеонтоло-



На вручении дипломов — первый проректор СыктГУ Н. А. Тихонов и зав. кафедрой геологии Н. П. Юшкин



Работа ГАК — дипломные работы внимательно изучаются председателем

Комиссия рекомендовала для участия во Всероссийском конкурсе научных работ студентов дипломные работы **Статовой С. А.** «Гидрогеологические условия и радиоэкологическая обстановка района п. Водный (Южный Тиман)», **Кряжевой И. В.** «Мелкие млечкопитающие позднего плейстоцена и голоцен Южного Тимана», **Сычевой Е. Ю.** «Сравнительная характеристика долеритов тимаизского и ильчского комплексов (Северный Урал)», **Румянцевой И. И.** «Сравнительная геологогеохимическая характеристика разрезов нижневизейских отложений западного склона Северного Урала», **Волкова А. А.** «Верхнепалеозойская органогенная постройка на р. Подчерем (Северный Урал)», **Сивановой Л. М.** «Строение зоны межформационного контакта урапид и доуралид в междуречье Малой Кары и Малой Усы (Полярный Урал)» — всего шесть дипломных работ.

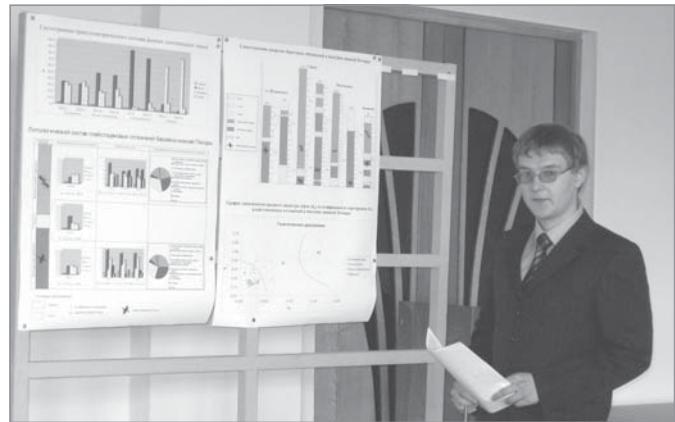
Для поступления в аспирантуру рекомендованы следующие семь выпускников: Донцов А. Б., Перевозчиков Д. Ю., Румянцева И. И., Сиванова Л. М., Статовой С. А., Кряжева И. В., Скакунова Н. В.

Многие из них во время учебы активно участвовали в разных конференциях и уже имеют печатные научные

работы. Так, за последние два года выпускниками лично и в соавторстве опубликовано восемь научных работ, семь из них по темам дипломных работ. Результаты исследований они докладывали на 15-й и 16-й конференциях «Структура, вещества, история литосфера Тимано-Североуральского региона» (Сыктывкар, 2006 и 2007 гг.) — Донцов А. Б., Кряжева И. В.; на 9-й научной студенческой конференции «Геолого-археологические исследования в Тимано-Североуральском регионе» (Сыктывкар, 2006 г.) — Перевозчиков Д. Ю., Козлов В. В.; на XVII Коми республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Человек и окружающая среда» (Сыктывкар, 2007 г.) — Статова С. А.; на I Всероссийской молодежной научной конференции «Молодежь и наука на Севере» (Сыктывкар, 2008 г.) — Астапенко В. П.

В отчете ГАК отмечено, что выпускники кафедры геологии СыктГУ являются вполне подготовленными специалистами для работы в производственных геологических организациях, научно-исследовательских учреждениях, вузах. Полученные ими знания и навыки полностью соответствуют квалификации «Геолог».

Защита Анатолия Донцова.



У наших выпускников нет проблем с трудоустройством, наоборот, несколько заявок заказчиков остались не удовлетворенными. Из 16 выпускников 7 человек планируют продолжить обучение в аспирантуре, 4 уже трудоустроились в производственные геологические организации (ООО «Кратон», «Голд Минералс», «ГеоИнтерконсалтинг» и др.) и пять человек пока не определились с местом работы, поскольку юношам предстоит служба в армии.

В этом году в связи с длительными праздниками все выпускные мероприятия прошли в хорошем темпе, и уже 11 июня нашим выпускникам были вручены дипломы о высшем образовании. Это торжественное мероприятие всегда проходит в музее Сыктывкарского университета. Дипломы вручали — первый проректор СыктГУ Николай Александрович Тихонов и заведующий кафедрой геологии Н. П. Юшкин. А потом уже в Институте геологии состоялся выпускной вечер с преподавателями кафедры геологии. Было сказано много теплых слов как в адрес преподавателей и университета, так и в адрес теперь уже молодых специалистов-геологов.



Академик Н. П. Юшкин вручает диплом Владиславу Шабалину



Выпускной вечер — поздравления преподавателям (И. Румянцева и Н. Скакунова)



Поздравляем всех выпускников 2008 г. с успешным окончанием вуза и получением дипломов о высшем образовании, желаем успехов в профессиональной деятельности и удачи в самостоятельной жизни!

Председатель ГАК,
д. г.-м. н., член-корр. А. Асхабов,
к. г.-м. н. Т. Майорова

ДИПЛОМНЫЕ РАБОТЫ 2008 ГОДА

Астапенко В. П. «Нефтегазоносность сирийских отложений Вангуру-яхинской площади севера Хорейверской впадины» (рук. Л. В. Потейко)

Васильев А. К. «Геология и рудная минерализация Яроташор-Тыкотловского участка» (рук. А. А. Соболева)

Волков А. А. «Верхнепалеозойская органогенная постройка на р. Подчерьем (Северный Урал)» (рук. В. А. Салдин)

Донцов А. Б. «Четвертичные отложения бассейна нижней Печоры» (рук. Л. Н. Андреичева)

Козлов В. В. «Амфиболиты нерка-юского комплекса (Приполярный Урал)» (рук. И. И. Голубева)

Кряжева И. В. «Мелкие млекопитающие позднего плейстоцена и голоцене Южного Тимана» (рук. Д. В. Пономарев)

Лодыгин А. А. «Литолого-геохимическая характеристика нижневизайского комплекса отложений разреза р. Ко-жим» (рук. Н. Н. Рябинкина)

Морозов И. В. «Поиски коренных проявлений золота с помощью литогеохимических методов в пределах хребта Манитанырд» (рук. Ю. И. Пыстина)

Перевозчиков Д. Ю. «Аналитомиты Западного Притиманья и возможности их преобразования экспериментальными методами» (рук. А. Ф. Кунц)

Румянцева И. И. «Сравнительная геолого-геохимическая характеристика разрезов нижневизайских отложений западного склона Северного Урала» (рук. Н. Н. Рябинкина)

Сиванова Л. М. «Строение зоны межформационного контакта уралид и

доуралид в междуречье Малой Кары и Малой Усы (Полярный Урал)» (рук. Н. Ю. Никулова)

Скакунова Н. В. «Минералы тяжелой фракции аллювиальных отложений р. Когель в связи с оценкой их золотоносности (Северный Урал)» (рук. Т. П. Майорова)

Статова С. А. «Гидрогеологические условия и радиоэкологическая обстановка района п. Водный (Южный Тиман)» (рук. Т. П. Митюшева)

Сычева Е. Ю. «Сравнительная характеристика долеритов тимаизского и илычского комплексов (Северный Урал)» (рук. К. В. Куликова)

Холин П. В. «Литолого-палеоэкологическая характеристика усть-дурнаской свиты нижнего силура (пп. Щугер и Изъю)» (рук. А. И. Антошкина)

Шабалин В. Н. «Геология и шлихоминералогическая характеристика аллювиальных отложений в Нияюском золоторудном поле на Полярном Урале» (рук. В. И. Силаев)



К 50-летию института



ИЗОБРЕТАТЕЛИ В ИНСТИТУТЕ ГЕОЛОГИИ

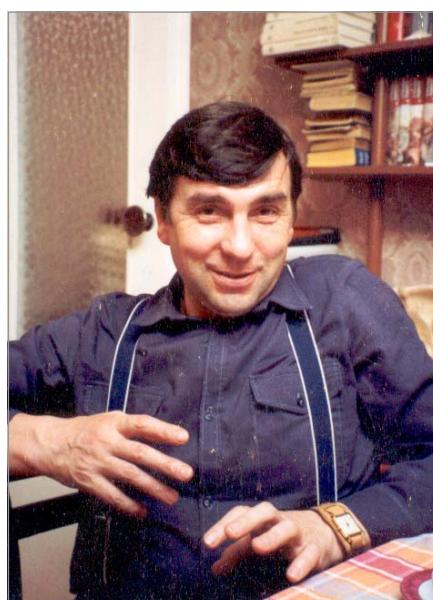
Изобретательская или, иначе говоря, патентная деятельность, будь то результат экспериментальных работ и поиска в новых областях науки либо отражение личных (беспокойных или, наоборот, рациональных) черт характера учёного, всегда занимала значительное место в научно-исследовательских работах института.

Анализируя имеющиеся в нашем распоряжении источники, можно выделить несколько этапов в развитии изобретательской деятельности.

До середины 1970-х годов изобретения выглядели чаще всего как «попутные» результаты научной специализации, они носили явный утилитарный характер. Так, сотрудниками предлагалось много устройств и способов для повышения производительности и качества опробования, обработки и промывки проб (Ю. А. Ткачев), отмычки палеонтологических остатков из рыхлых отложений (Б. И. Гуслицер), приборы для седиментационного анализа (Ю. А. Ткачев), пантографы (Г. Д. Удот). В. И. Чалышев, изучая палеопочвы и сравнивая их с современными, попутно предло-

жил средства для повышения продуктивности бедных почв и грунтов.

Но были и весьма неординарные решения, напрямую связанные с периодическими личными увлечениями наших сотрудников, — например «корректирующие очки для подводных работ в



Заслуженный изобретатель Коми АССР
В. Н. Каликов (1943—1996)

водолазных масках», предложенные В. А. Чермных. Возможно, для нашего региона изучение подводной части геологических обнажений с использованием водолазного снаряжения было и не столь актуально, но это изобретение было достаточно серьезно обосновано и имело перспективы для широкого практического использования.

С конца 1970-х до конца 1980-х годов авторство практически всех зарегистрированных изобретений принадлежало минералогам. Это были «золотые» годы становления и развития региональной, генетико-информационной, экспериментальной минералогии, поисковой кристалломорфологии, кристаллосинтеза, физики минералов, многих других научных направлений и методов исследований.

Были предложены различные способы выращивания кристаллов (Я. М. Ниессик, В. А. Петровский, В. И. Ракин, А. М. Асхабов), определения основных параметров ростовых процессов (В. И. Ракин, А. М. Асхабов, В. Н. Чередов, М. Ф. Щанов, В. А. Петровский), получения различных веществ — неорганических солей, силикагеля, алюмо-



силикатов, стекол (Я. М. Нюссик, В. А. Петровский, В. Н. Каликов, А. И. Выборов), уникальные способы синтеза кристаллов алмазов (В. Н. Каликов, Б. А. Остащенко).

Разрабатывались и внедрялись в практику геолого-разведочных работ методы топоминералогических исследований и пространственного минералогического картирования, способы поисков месторождений — полиметаллических, хромитовых руд, пьезокварца, флюорита (Н. П. Юшкин, А. Ф. Кунц, Н. И. Брянчанинова, А. Б. Макеев, С. К. Кузнецов, П. П. Юхтанов), оценки качества природного флюорита, пренита и другого ценного минерального сырья

(Н. П. Юшкин, Г. А. Маркова, Н. В. Волкова, М. Малеев, Б. Зидарова, Г. С. Назарова, Б. А. Остащенко, Н. А. Миронова, О. Ю. Шилова и др.), способы определения типов баритсодержащих месторождений (Г. С. Назарова, В. И. Силаев).

Разрабатывались новые способы анализа — атомно-абсорбционного, лазерного микроспектрального — и соответственно новые способы подготовки проб и эталонов, разнообразные устройства (В. Н. Каликов, В. А. Розанцев, Я. М. Нюссик, А. В. Калиновский и др.). Эти разработки способствовали повышению эффективности геолого-разведочных работ, были рекомендованы и широко применялись при выделении перспективных участков, при поисках и разведке многих минеральных месторождений. Большая часть изобретений отражала самые последние достижения в науке и технике и поэтому не публиковалась в открытой печати.

Высшим достижением стало научное открытие «Закономерности пространственно-временного изменения морфологии минеральных индивидов в процессах природного кристаллообразования», автором которого стал международный коллектив советских и болгарских ученых (Д. П. Григорьев, Н. З. Евзикова, В. А. Попов, И. И. Шафрановский, Н. П. Юшкин, И. Костов, М. Малеев, Б. Зидарова).

Новый этап активизации изобретательской деятельности пришелся на конец 1980-х—1990-е годы. В этот весьма бурный период экономических и политических преобразований в стране активно развивалась и система новых патент-



Заслуженный изобретатель Республики Коми Б. А. Остащенко
(1944—2008)

ных технологий на базе теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). С 1990 по 1995 гг. сотрудниками института было подано более 30 заявок на изобретения, абсолютное большинство из них было поддержано. Такой пик активности изобретательства в основном был связан с результатами поисковых исследовательских работ, выполнявшихся в лаборатории технологии минерального сырья (ТМС). Исследования проводились в различных областях, имели поисковый характер, что не могло не сказаться на результате. Как и ранее в отделе минералогии, ситуация складывалась аналогичным образом — каждый научный сотрудник лаборатории ТМС становился автором изобретений и обладателем патентов. Абсолютными лидерами были Б. А. Остащенко (более 20 патентов) и Н. Н. Усков (12 патентов), остальные сотрудники лаборатории имели по 2—4 свидетельства.

Начинались технологические разработки с создания различных методов диагностики, модификации и облагораживания камнесамоцветного, поделочного и облицовочного сырья — изумруда, пренита, агата, халцедона, мрамора (изобретения Б. А. Остащенко, В. В. Келим, Г. С. Назаровой, Н. А. Мироновой, О. Ю. Шиловой и других сотрудников). Для этого использовались методы химической обработки, отжига, облучения и сочетания различных воздействий.

В дальнейшем эти работы стали развиваться в сторону направленного изменения и модификации свойств минералов. Предлагались различные способы преобразования формы самород-

ных минералов из россыпей и коренных пород для улучшения показателей процесса гравитационного обогащения (Б. А. Остащенко, Н. Н. Усков). Для полиминеральных комплексов и лейкоксеновых концентратов разрабатывались различные методы дезинтеграции, механоактивации и сепарации минералов (Б. А. Остащенко, Н. Н. Усков, И. Н. Бурцев, О. Б. Котова). Технологические исследования проводились в содружестве с учеными из Таллиннского университета (А. Тюманок и др.), физиками-ядерщиками из Института физики высоких энергий (В. Рочев).

Эффективные способы, к сожалению не доведенные до промышленного использования, были найдены для предварительной обработки и подготовки к транспортировке высоковязких и высокопарафинистых нефтерей (Н. Н. Усков, Б. А. Остащенко, Э. Л. Безгачев, А. Ю. Поберий).

Изучение процессов гравитационного обогащения минерального сырья при помощи винтовых аппаратов привело не только к созданию математической модели (А. П. Урнышев), появлению оригинальных технологий переработки труднообогатимого сырья, но и к разработке способа изготовления обогатительных устройств с техническими параметрами, специально задаваемыми под определенный комплекс извлекаемых и разделяемых минералов (И. Х. Шумилов, И. Н. Бурцев). Эти разработки продолжают оставаться актуальными и сегодня.

Результатом детальных минералогических исследований метаморфических алмазов стало появление способов поиска их месторождений и улучшения качества сырья (Т. Г. Шумилова, Л. А. Янулова). Изучение процессов изменения состава и свойств минералов в процессе гипергенеза, теории твердофазного преобразования на примере ильменита и других минералов привело к разработке новых видов фотохимических генераторов (В. Д. Игнатьев). Отметим, что похожие разработки фотохимических преобразователей на основе псевдорутита (продукта изменения ильменита) были сравнительно недавно предложены австралийскими коллегами (Я. Грэй и др.).

Следует учесть, что в те времена в патентных отделах Сыктывкара еще не было цифровых систем поиска и обра-



ботки заявок, вся информация о патентах была только в виде бумажных каталогов. Поэтому патентные исследования отнимали много времени, еще больше времени требовалось на процедуру прохождения заявки — с момента ее подачи до даты опубликования проходило от 2 до 6 лет! Другим негативным моментом также стало введение платы за оформление и поддержание патента в силе — эти платежи составляли в середине 1990-х гг. значительную сумму, сравнимую с месячной зарплатой научного сотрудника. По этой причине многие сотрудники были вынуждены отказаться от своих прав на патенты в

пользу государства. Значение патента как результата научно-исследовательской деятельности научного работника в тот период также было весьма невысоким, он оценивался ниже, чем односторонние тезисы на международной конференции. В конечном итоге все эти обстоятельства обусловили падение интереса к изобретательской работе и значительное снижение патентной активности — ежегодно оформлялось не более одного или двух патентов.

Сегодня ситуация кардинальным образом изменилась, изобретательская деятельность вновь стала рассматриваться как важнейший элемент ин-

новаций и соответствующим образом поощряться. Так, недавно были предложены способ переработки люминесцентных ламп (Г. Е. Марковский); новый способ получения изображений в растревом электронном микроскопе (В. Н. Филиппов); рентгенолюминесцентный способ определения концентрации азотных дефектов в алмазах (В. П. Лютоев, Ю. В. Глухов, М. Ф. Щанов); способ очистки воды (Д. А. Шушков, О. Б. Котова, И. П. Пальшин). Поэтому у нас не возникает сомнений, что нас ждет новый этап развития изобретательской деятельности.

К. г.-м. н. **И. Бурцев**

Портретная галерея геологов страны в филателии

В огромной массе филателистической продукции, выпущенной многими государствами мира за последние годы, появились новые, совершенно оригинальные сюжеты, освещающие геологическую историю Земли, процессы, происходящие в ее недрах и на поверхности.

Довольно широко геологическая тематика представлена в отечественной продукции — марках, конвертах, карточках с оригинальными марками СССР и новой России, на которых можно видеть разнообразный географический облик территории России и сопредельных с ней регионов — горные области, хребты и высочайшие вершины, озера, моря и океаны, ледники, вулканы и гейзеры. Нередко на них изображены доисторические животные, красивые минералы и горные породы. В этой исключительно интересной тематике особое место занимает портретная галерея выдающихся ученых-геологов, внесших неоценимый вклад в изучение наук о строении и развитии Земли.

Начнем обзор персонажей с выпусков почтовой продукции, в которых демонстрируются заслуженные деятели геологической науки, трудом и талантом которых обязано своим существованием здание российской геологической науки.

Прежде всего среди заслуженных мужей российской геологии следует назвать М. В. Ломоносова.

Ломоносов Михаил Васильевич (1711—1765) — первый русский уч-

ный-естественноиспытатель мирового значения, человек энциклопедических знаний, поэт и художник, один из первых русских академиков Российской Академии наук. Наряду с фундаментальными трудами по физике, химии, металлургии М. В. Ломоносову принадлежат основополагающие труды по географии, минералогии и горному делу.

Почтовыми ведомствами СССР и России портреты ученого печатались много раз, начиная с 1925 г., когда в октябре этого года к 200-летию АН СССР вышли в свет две марки (худ. Н. Алексеев) достоинством 3 и 15 коп.

В 1949 г. по случаю открытия музея М. В. Ломоносова при АН СССР (05.01.1949) в здании Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамеры) Министерством связи СССР была выпущена серия из трех марок, две из них с портретами ученого (рис. 1 и 2; худ. Х. Шульц по гравюре М. Шрейера). В 1955 г., когда у нас в стране отмечалось 200-летие МГУ им. М. В. Ломоносова, Минсвязи СССР выпустило две марки и два блока (худ. С. Поманский; рис. 3). В большой серии марок СССР «Писатели нашей родины» (декабрь 1956 г.) есть марка с головным портретом М. В. Ломоносова (худ. В. Завьялов) на фоне здания Петровской кунсткамеры, глобуса и летящей музы поэзии и литературы (рис. 4). В 1961 г. к 250-летию со дня рождения М. В. Ломоносова были выпущены три марки (рис. 5—7). К 275-летию со дня рожде-

ния М. В. Ломоносова в 1986 г. вышли в обращение марка и конверт первого дня (КПД), где изображена золотая медаль с профилем ученого в обрамлении символов научной деятельности, художественного и литературного творчества.

Крашенинников Степан Петрович (1711—1755) — современник М. В. Ломоносова, естествоиспытатель, академик Петербургской Академии наук, исследователь Камчатки (1737—1741). Он выявил характер деятельности камчатских геотермальных источников, собрал сведения о полезных ископаемых этого края. Портрет мужественного путешественника елизаветинских времен представлен на марке 1951 г. (рисунок худ. В. Завьялова по картине А. Осипова) из большой серии марок «Ученые нашей Родины» (рис. 8).

Гумбольдт Александр (1769—1859) — немецкий естествоиспытатель, геолог, географ, почетный член Петербургской Академии наук. Первый исследователь вулканов во многих странах мира, в том числе и в России: на Урале, Алтае, в Прикаспии. Установил изменчивость земного магнетизма от полюсов к экватору. По случаю 100-летия со дня его смерти, в память о естествоиспытателе выпущена марка (худ. В. Завьялов) с прекрасно выполненным портретом уже немолодого человека (рис. 9).

Руль Карл Францевич (1814—1858) — русский палеонтолог и биолог. В своих работах показал ошибочность гипо-



1

2

3

4

5



6

7

8

9

10

тезы катастрофизма Ж. Кювье. В 1958 г. (декабрь) к 100-летию со дня смерти К. Ф. Рулье была выпущена марка с его портретом по рисунку худ. Е. Гундобина (рис. 10).

Семенов-Тянь-Шаньский Петр Петрович (1827—1914) — географ и путешественник, известный общественный деятель, академик, почетный член Петербургской Академии наук. Исследователь Тянь-Шаня и Центральной Азии собрал богатую минералогическую коллекцию региона. Опроверг мнение А. Гумбольдта о вулканическом происхождении Тянь-Шаня. 125-летие со дня его рождения Минсвязи СССР отметило выпуском марки с его портретом в круглом обрамлении на фоне вершин Тянь-Шаня (худ. Д. Клюев; рис. 11). Позже был выпущен конверт (рис. 12).

Пржевальский Николай Михайлович (1839—1888) — географ, путешественник, исследователь Средней Азии. Во время путешествий собрал богатейшие зоологические, ботанические и минералогические коллекции. Его портрет появился на марках в 1947 г. по случаю 100-летия Географического общества СССР. Головной портрет путеше-

ственника (худ. А. Толоконников; рис. 13) изображен на фоне монгольской равнины и пасущихся на ней лошадей Пржевальского — открытого им нового вида парнокопытных.

Ковалевский Владимир Онуфриевич (1842—1883) — геолог, стратиграф, основоположник эволюционной палеонтологии, исследователь ископаемых копытных животных. Проводил геологическое изучение районов с отложениями юры, мела и кайнозоя, составил первые палеогеографические карты этих районов. В 1952 г. к 110-летию со дня рождения русского ученого Минсвязи СССР выпустило марку с его портретом (худ. Е. Буланова; рис. 14).

Карпинский Александр Петрович (1847—1936) — геолог, минералог, академик, первый выборный президент Российской Академии наук (1917—1936). Один из организаторов и директор Геологического комитета России (1885—1903). Один из основателей научных направлений (школ) по региональной геологии, тектонике, стратиграфии, палеогеографии и палеонтологии, генезису рудных месторождений и др. Создал общую номенклатуру стратиграфических подразделений, разра-

ботал классификацию горных пород. Составитель и редактор сводных геологических и тектонических карт Урала, европейской части СССР и Западной Европы.

100-летие со дня рождения великого ученого, первого президента АН СССР отечественная почта отметила выпуском двух марок (худ. В. Завьялов; рис. 15, 16).

Обручев Владимир Афанасьевич (1863—1956) — геолог, географ, писатель, академик АН СССР (с 1929 г.). Объем научных трудов ученого необычайно велик. Его перу принадлежат работы по геологии рудных месторождений, тектонике, геоморфологии, четвертичным отложениям, проблемам происхождения лесса, «вечной мерзлоты», географии. Особое место в его работах занимают труды по геологическому строению и полезным ископаемым Сибири. Он автор многих научно-популярных книг («Основы геологии», «Образование гор и рудных месторождений») и художественно-фантастических романов («Земля Санникова», «Плутония», «Золотоискатели в пустыне»).

В 1963 г. в серии марок «Действительные члены Академии наук СССР»



11



12



13



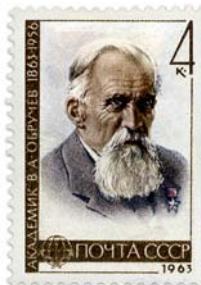
14



15



16



17



18



19



20

Азии. Его портрет вместе с портретами других великих ученых России помещен в большой серии марок «Ученые нашей Родины» (худ. В. Завьялов; рис. 19).

Русанов Владимир Александрович (1875—1913) — геолог, полярный исследователь. Участник экспедиции (1907—1911) по комплексному изучению Новой Земли, где собрал богатые материалы о ее геологическом строении. Открыл месторождения угля, асбеста, мрамора и впервые опубликовал сводное описание Новой Земли. В 1912 г. обследовал угольные месторождения Шпицбергена.

100-летие со дня рождения В. А. Русанова было отмечено выпуском художественного конверта с оригинальной маркой (ХКОМ) и с его портретом (худ. П. Бендель; рис. 20) на фоне ледяных глыб и полярной ночи, а на марке конверта нарисовано парусное исследовательское судно В. А. Русанова «Геркулес» на фоне карты последнего маршрута экспедиции.

Кулик Леонид Алексеевич (1883—1942) — минералог, организатор метеоритных исследований в СССР. Первым обследовал место падения Тунгусского метеорита. Заведовал метеоритным

титам, о драгоценных камнях и целого ряда научно-популярных книг, таких как «Драгоценные и цветные камни России», «Очерки по истории камня», «Занимательная минералогия» и др. В 1966 г. в серии «Ученые нашей Родины» вышла в свет марка с портретом академика (худ. С. Соколов; рис. 22).

Милионников Михаил Дмитриевич (1913—1973) — геолог-нефтяник, ученый в области механики и прикладной физики. Главные научно-технические работы посвящены разведке и эксплуатации месторождений нефти. Академик Академии наук СССР, Герой Социалистического Труда. В связи с 70-летием со дня рождения М. Д. Милионникова в серии марок «Советские ученые-академики» отпечатана марка с его портретом (худ. Е. Трифонов; рис. 23).

Сидоренко Александр Васильевич (1917—1982) — геолог, академик, министр геологии СССР (1965—1975), вице-президент АН СССР (с 1975 г.). Развил научные направления по литологии осадочно-метаморфических толщ докембрия, распространенности органического вещества в этих породах, а также в области изучения древней биосферы Земли. В 1973 г. в па-



21



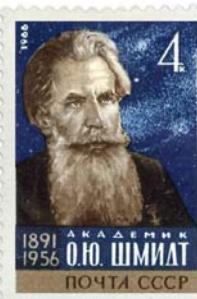
22



23



24



25

был представлен портрет В. А. Обручева, Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской премии. Марка выпущена к 100-летию со дня рождения ученого и писателя (худ. С. Соколов; рис. 17).

Вернадский Владимир Иванович (1863—1945) — естествоиспытатель, минералог, кристаллограф и геохимик, основатель современной геохимии, биогеохимии, радиогеологии. К 100-летию со дня рождения ученого в вышеупомянутой серии «Действительные члены Академии наук СССР» выпущена марка с портретом В. И. Вернадского (рис. 18).

Козлов Петр Кузьмич (1863—1935) — географ, палеонтолог, путешественник и исследователь Центральной

отделом Минералогического музея АН СССР. К 50-летию со дня падения Тунгусского метеорита (30 июня 1908 г.) была выпущена многоцветная марка, в правой части которой размещен портрет ученого с датами его жизни внизу на ленте, справа — яркая полоса, след падения Тунгусского метеорита над тайгой (худ. А. Завьялов; рис. 21).

Ферсман Александр Евгеньевич (1883—1945) — геолог, минералог, геохимик, академик, писатель. Один из основоположников новой дисциплины — геохимии. Исследователь апатитов Кольского полуострова и инициатор их промышленного освоения. Особое место занимают его исследования пегматитов во многих районах Советского Союза. Автор монографий по пегма-

тиям, о драгоценных камнях и целого ряда научно-популярных книг, таких как «Драгоценные и цветные камни России», «Очерки по истории камня», «Занимательная минералогия» и др. В 1966 г. в серии «Ученые нашей Родины» вышла в свет марка с портретом академика (худ. С. Соколов; рис. 22).

Шмидт Отто Юльевич (1891—1956) — советский ученый, государственный деятель, академик АН СССР, вице-президент АН СССР, полярный исследователь, астроном, геофизик, Герой Советского Союза. Разрабатывал космогоническую гипотезу образования тел Солнечной системы в результате конденсации околосолнечного газово-пылевого облака. В 1966 г. в серии марок «Ученые нашей Родины» была выпущена марка, посвященная О. Ю. Шмидту (худ. Н. Акимушкин; рис. 25).

Д. г.-м. н. Н. Тимонин



АТТЕСТАЦИЯ: ИТОГИ, УРОКИ, ОРИЕНТИРЫ

Внеочередная аттестация научных работников нашего и всех других академических институтов проводилась в соответствии с распоряжением Президиума Российской академии наук. Основной задачей аттестации являлась оценка соответствия сотрудников новым квалификационным требованиям в связи с повышением оплаты труда. Другая задача аттестации (для нашего института она была столь же важной, как и первая, поскольку внеочередная аттестация совпала с очередной) заключалась в выявлении сотрудников, заслуживающих более высокой должности. В состав аттестационной комиссии входили: доктора геолого-минералогических наук С. К. Кузнецова, А. И. Антошкина, Л. Н. Андреичева, Д. А. Бушнев, В. И. Ракин, кандидаты геолого-минералогических наук И. В. Козырева, С. С. Клименко, О. В. Удоратина, Н. В. Сокерина, О. В. Валеева, зав. отделом кадров В. С. Остащенко.

Квалификационные требования

Сразу же заметим, что оценка эффективности научных исследований представляет собой непростую проблему. Это связано с целым рядом обстоятельств. Ясно, что основной задачей фундаментальной науки является получение новых знаний. Но насколько важны эти знания сегодня, будут ли они вообще востребованы? Это далеко не всегда очевидно. В одних случаях исследования оказываются тупиковыми и не дают ожидаемых результатов, а в других — приводят к открытиям, меняющим наши представления о мире и обуславливающим прогресс в промышленности, культуре, образовании.

Эффективность исследований во многом зависит не только от внешних факторов, но и от личных качеств сотрудников, их способностей, организованности, целеустремленности, заинтересованности и др.

Основным критерием квалификации научных работников являются результаты научных исследований, выраженные, в частности, в публикациях, отчетах, патентах, в решении реальных научных и прикладных задач. Большое значение имеют научно-организационная и научно-педагогическая деятельность и др.

Новые квалификационные требования существенно отличаются от пре-

жних. Не будем здесь в деталях обсуждать, они известны всем научным сотрудникам. Ранее отсутствовали ясные количественные критерии. Основное значение имели экспертные оценки, которые, конечно же, учитывали и количество работ, и их значение, способности и уровень самого аттестуемого и др. Введение количественных критериев связано с необходимостью более строгой объективной оценки научных работников, исключением произвольных не всегда точных экспертных оценок.

При аттестации научных сотрудников мы руководствовались нынешними квалификационными требованиями. Конечным результатом было одно из решений: соответствует занимаемой должности, не соответствует занимаемой должности, соответствует занимаемой должности с учетом рекомендаций аттестационной комиссии, а также — соответствует занимаемой должности с аттестацией на неполный срок (менее 5 лет).

При минимально неполном соответствии той или иной должности должности аттестация сотрудников проводилась как соответствующих занимаемой должности, но при условии выполнения (в дальнейшем) рекомендаций комиссии, которые вносились в аттестационный лист. В протоколе отмечались все вопросы, пожелания, замечания, рекомендации и др. В случаях, когда обнаруживалось явное несоответствие сотрудника занимаемой должности, аттестация проводилась на 1 год, в течение которого сотрудник должен исправить положение. Рекомендации о повышении в должности выносились лишь в случаях полного соответствия более высокой должности.

Результаты аттестации

Аттестацию прошли все 114 научных сотрудников нашего института, включая ученого секретаря и двух заместителей директора по научной работе. Практически все признаны соответствующими занимаемой должности, при этом 1 ведущий научный сотрудник рекомендован на должность главного научного сотрудника, 2 — на должность ведущего научного сотрудника (в порядке исключения), 12 — на должность старшего научного сотрудника, 10 — на должность научного сотрудни-

ка. Один стажер-исследователь рекомендован на должность младшего научного сотрудника. При этом выяснилось, что для ряда сотрудников по разным причинам предпочтителен переход на неполную занятость. В одном случае сотрудник аттестован на один год в связи с недостаточным количеством научных работ.

Следует заметить, что объективно в соответствии с количественными и другими критериями квалификационный уровень наших сотрудников достаточно высок. Результаты исследований изложены в большом количестве научных работ. В рамках данной заметки мы не ставим цель в полной мере охарактеризовать и оценить их научное и практическое значение, но в связи с аттестацией можно отметить, что такие крупные работы, как монографии и статьи в рецензируемых журналах, имеются у сотрудников практически всех лабораторий. У многих из них количество статей в центральных журналах за аттестационный период составляет 10 и более, лидеры опубликовали до 20 статей. Журналы разные, в том числе зарубежные. Каждая монография и статья — это новые знания, это решение конкретных научных проблем петрологии, литологии, стратиграфии, минералогии, региональной геологии, палеонтологии, геохимии и др. В институте проводятся исследования по различным программам РАН, грантам РФФИ и другим проектам. Выполнен большой объем исследований, имеющих практическое значение и касающихся прогнозирования месторождений различных видов минерального сырья, месторождений нефти и газа, способствующих составлению геологических карт нового поколения, получены новые данные в области технологии минерального сырья, оформлены патенты. Наши сотрудники принимают активное участие в международных, российских и региональных совещаниях. Многие совещания проведены в нашем институте. Осуществляется подготовка кандидатов и докторов наук, в Сыктывкарском университете уже давно организована кафедра геологии и ведется работа со студентами. Работы научных сотрудников отмечены различными грамотами, премиями и другими престижными наградами. Наряду с этим выявились и конкретные недостатки. В частности, у ряда



сотрудников, даже при наличии хороших исследовательских результатов, очень мало публикаций в центральной печати, некоторые сотрудники затягивают подготовку диссертаций, слабо занимаются со студентами, аспирантами и др.

На рисунке показано распределение сотрудников по должностям до и после аттестации в соответствии с рекомендациями комиссии. Заметно снизилось количество младших и научных сотрудников. Это естественно и связано с тем, что многие младшие научные сотрудники защитили диссертации, имеют достаточно большое количество научных работ. Инициативные, самостоятельные и продуктивно работающие научные сотрудники рекомендованы на должности старших научных сотрудников. Ведущих и главных научных сотрудников немного и существенных количественных изменений в этой области не произошло. Оснований для понижения в должности не было (хотя некоторые сотрудники аттестованы как соответствующие занимаемой должности с учетом рекомендаций комиссии). Является ли настоящая структура кадров оптимальной и может ли она быть устойчивой? Преобладание старших научных сотрудников, вероятно, вполне приемлемо — это квалифицированные, опытные сотрудники, это ядро института. Младших научных сотрудников вместе с научными сотрудниками больше, и это тоже нормально. Вместе с тем в последние годы возникли серьезные проблемы, связанные с привлечением молодых специалистов, трудоустройством аспирантов. Аналогичные проблемы существуют во всех институтах, и можно надеяться, что они будут решены в ближайшее время.

Уроки аттестации, проблемы и ориентиры

Аттестация научных работников показала их соответствие занимаемым должностям и во многих случаях позволила рекомендовать сотрудников на повышение в должности. Использование количественных показателей вполне правомерно и ориентирует сотрудников на более активную исследовательскую деятельность и опубликование результатов исследований. Однако количественные показатели дают лишь косвенное представление об актуальности и качестве работ. Содержательная часть исследовательской работы здесь практически не учитывается.

В связи с этим нередко возникают острые дискуссии. Конечно, работы бывают разными: одни содержат действительно новый исследовательский материал, другие являются обзорными и компилиативными (но часто тоже нужными). Известно также, что одни и те же результаты исследований могут публиковаться неоднократно. Сотрудники, выезжающие в экспедиции, имеющие дело с каменным материалом, обработкой аналитических данных, выполняющие экспериментальные исследования, нередко оказываются в невыгодном положении по затратам времени, что оказывается на количестве публикаций. Известно также, что подготовка крупных монографий далеко не простое дело. Иногда на одну монографию уходит несколько лет. Но ведь это очень важные работы.

Многие обстоятельства свидетельствуют о необходимости использования наряду с количественными критериями экспертных оценок. Члены аттестационной комиссии, следовательно, призваны выполнять роль экспертов и не увлекаться одной лишь арифметикой, что мы и пытались делать.

Анализ материалов, представленных в аттестационную комиссию, показывает, что многие сотрудники полностью заняты научно-исследовательской работой в рамках институтских тем, программ РАН, проектов РФФИ. Кроме того, часть сотрудников выполняет договорные работы с различными производственными организациями. Результаты этих работ изложены в отчетах, не всегда зарегистрированных в установленном порядке. Договорные работы также очень важны и необходимы, и дело здесь не только в дополнительной зарплате, но и в причастности к решению актуальных прикладных вопросов. Такие работы в значительной степени являются показателем востребованности научных исследований. Во многих случаях выполнение договорных работ с производственными организациями способствует проведению экспедиций, получению большого объема фактического материала.

Вместе с тем обнаруживаются некоторые негативные тенденции, выражавшиеся в сокращении публикаций у сотрудников, выполняющих работы по договорам. Отчеты, даже очень хорошие и даже зарегистрированные, не должны исключать необходимость опубликования результатов исследований в виде статей и монографий. Ведь

включение отчетов в перечень критериев квалификации научных сотрудников связано в основном с существованием во многих институтах закрытых тем, когда публикации невозможны. В нашем случае, если хоздоговорные работы действительно имеют научную составляющую, нужно находить возможности для опубликования результатов исследований.

Следует отметить и то, что хоздоговорные работы бывают разными. Одни из них, по сути, являются научно-исследовательскими, а другие техническими — производственными (например, выполнение анализов и передача их заказчику и др.). Вероятно, при заключении и выполнении договоров научным сотрудникам следует учитывать их характер и заранее иметь в виду необходимость публикаций. В некоторых институтах сотрудники, выполняющие хоздоговорные работы, не сопровождающиеся публикациями, полностью переводятся на финансирование за счет этих договоров.

В квалификационных требованиях, предъявляемых к старшим, ведущим и главным научным сотрудникам, учитывается их руководство темами, программами, группами научных сотрудников, участие в планировании научных работ. Можно считать это справедливым, но это не всегда зависит от самих сотрудников. Некоторые ведущие сотрудники вполне заслуживают учченого звания (доцента, ранее — старшего научного сотрудника), но не имеют его, что осложняет возможность руководства аспирантами.

Главные и ведущие научные сотрудники обязательно должны быть докторами наук, иметь крупные работы и др. В институте в порядке исключения три ведущих сотрудника являются кандидатами наук. Исключения сделаны в связи с выполнением большого объема общеинститутских работ, эксплуатацией сложных лабораторных установок с участием младших сотрудников, технического персонала и др. У нас есть очень перспективные старшие научные сотрудники, закончившие докторантuru, но пока не защитившие диссертации. Диссертации нужно защищать, ведь это необходимое условие дальнейшего служебного роста.

Особый случай с выдвижением научных сотрудников в старшие научные сотрудники. Согласно требованиям старший научный сотрудник должен руководить группой сотрудников или



выполнять самостоятельные исследования. Многие сотрудники, кандидаты наук, обладают большим опытом, действительно ведут самостоятельные исследования по отдельным направлениям, имеют необходимое количество публикаций и, безусловно, соответствуют должностям старшего научного сотрудника. К сожалению, иногда обнаруживается неочевидность самостоятельности даже при большом количестве работ. Ни в коем случае нельзя

интересно отметить то, что при обсуждении квалификационных требований в газетных публикациях и устных дискуссиях нередко подчеркивается их излишняя жесткость (особенно по поводу статей в рецензируемых журналах), отмечается, что некоторые крупные ученые по существующим требованиям не соответствуют должностям главных и ведущих сотрудников, известны даже случаи ухода заслуженных ученых из институтов. Возможно, это

случаев выявила достаточно высокий уровень их квалификации и соответствие занимаемым должностям. В связи с высокой результативностью труда, выражющейся в решении конкретных научных и практических задач, опубликовании результатов исследований, подготовке научных кадров и в другой деятельности, некоторые сотрудники рекомендованы на более высокие должности. Реализация рекомендаций аттестационной комиссии во многом зависит от финансовых возможностей института.

Квалификационные требования, предъявляемые к научным работникам, вполне приемлемы. К числу важнейших ориентиров квалификационного роста сотрудников следует отнести публикации в центральной печати и крупные монографии. Наряду с количественными показателями необходимо учитывать содержательную часть исследований. Хоздоговорные работы, основу которых составляют научные исследования, безусловно, тоже имеют большое значение. Однако отчеты по хоздоговорным темам не должны исключать обязательность опубликования результатов исследований в виде статей и монографий.

Для повышения эффективности научных исследований необходимо решение многих известных вопросов, связанных, в частности, с выбором актуальных направлений исследований, приобретением нового и рациональным использованием имеющегося оборудования, с моральным и материальным стимулированием, повышением качества подготовки специалистов. В институте имеются хорошие условия для проведения исследований, для научного и служебного роста сотрудников.

Нет сомнений в том, что прошедшая аттестация научных сотрудников оказалась полезной и важной процедурой оценки уровня их квалификации и продвижения на более высокие должности. Надеемся, что замечания и пожелания аттестационной комиссии будут учтены. В ходе аттестации высказывались разные мнения, возникали дискуссии, голосование иногда было далеко не единогласным, но в целом комиссия работала дружно, доброжелательно. Большое спасибо и сотрудникам, и всем членам аттестационной комиссии.

*Председатель
аттестационной комиссии
д. г.-м. н. С. Кузнецов*



отрицать целесообразность существования научных групп, в которых есть ведущие и ведомые. Это выражается в соавторстве — и это нормально. Тем не менее старший научный сотрудник или сотрудник, претендующий на эту должность, должен иметь свое направление, которое он разрабатывает и которое, конечно же, может быть частью общего проекта, что должно находить отражение в личных публикациях или публикациях, где он первый автор, в выступлениях на научных семинарах и совещаниях и др. Это следует учитывать неформальным руководителям групп и заведующим лабораториями.

Руководство студентами и участие в образовательном процессе также входит в квалификационные требования, предъявляемые к научным сотрудникам разных должностей. Многие наши сотрудники действительно читают лекции, ведут практические занятия, являются руководителями курсовых и дипломных работ. Это очень правильно, и это нужно приветствовать и поощрять. Однако педагогическую деятельность научных сотрудников, на наш взгляд, целесообразно оценивать с учетом реально существующих возможностей.

и так, но какие-то результаты исследований в течение пяти лет должны быть, ведь вряд ли их отсутствие можно объяснить каждодневной исключительно мыслительной деятельностью, никак не выраженной. Хотя в истории науки имеются случаи, когда вся жизнь ученого оправдывается всего лишь одной выдающейся работой. Это исключительные случаи, и здесь на первый план выходят экспертизы оценки.

Недавно был введен показатель результативности научной деятельности (ПРНД) сотрудников, рассчитывающийся по определенной системе. Обращает на себя внимание некоторое несоответствие квалификационных требований и ПРНД. Вероятно, оно связано с тем, что при расчете ПРНД важную, а иногда и решающую роль играют тезисы, материалы совещаний, особенно зарубежных, статьи в местных изданиях, научно-популярные публикации. Сложившаяся ситуация заслуживает более глубокого анализа и обсуждения, так как квалификационные требования и ПРНД целесообразно согласовать.

Выводы

Внеочередная аттестация научных работников в подавляющем большин-



ПОЛЕВОЙ СЕЗОН 2008 ГОДА: ЖДЕМ НОВЫХ ОТКРЫТИЙ

Полевой сезон уже в самом разгаре, впереди долгие, тяжелые, но интересные маршруты, веселые вечера в палатках, костер, комары, мошка и гнус, а также прочие атрибуты экспедиционной жизни. Но мы ждем новых открытий и новых находок в юбилейный год образования института.

В этом году ученым советом утверждены для выезда на летние экспедиционные работы 18 отрядов. Небольшое сокращение их числа по сравнению с прошлыми годами объясняется тем, что для лучшей организации работ и сокращения транспортных расходов некоторые отряды были объединены, ряд сотрудников прикомандирован к производственным организациям. Кроме того, этим летом проходит много важных научных конференций, на первом месте — Международный геологический конгресс в Осло. Институт на съезде будет представлять внушительная делегация — 10 сотрудников во главе с директором института член-корреспондентом РАН А. М. Асхабовым и советником РАН академиком Н. П. Юшкиным. Всего же в полевых работах будет участвовать около 150 человек.

Полевые работы планируется провести на обширной территории, включающей практически всю Республику Коми, прилегающие к ней районы Архангельской, Тюменской (Ямало-Ненецкий, Ханты-Мансийский округа) областей, Ненецкого ав-

тономного округа. Продолжаются исследования наших сотрудников в Крыму, совмещенные с геологической практикой студентов Сыктывкарского университета.

Научная программа экспедиционных работ охватывает все основные направления фундаментальных и прикладных исследований, разрабатываемые в институте, она также нацелена на решение задач, поставленных в проектах, реализуемых совместно с иностранными учеными. Работы проводятся по утвержденным бюджетным темам исследований института, а также по проектам, разрабатываемым в рамках программ фундаментальных исследований Президиума РАН, УрО РАН, совместных программ отделений РАН, по грантам РФФИ и хоздоговорным темам.

Несколько отрядов формально и неформально объединяются в экспедиции. Это позволяет, с одной стороны, зафиксировать направленность долговременных планомерных исследований в ключевых районах, с другой стороны, дает возможность объединить финансовые и кадровые ресурсы для более эффективного решения крупных проблем.

Комплексный отряд, а фактически экспедиция, уже длительное время работающая в Крыму и на Тимане, разрабатывает различные направления научной темы: «Литосфера Тимано-Североуральского региона: геологическое строение, вещество, геодинамика, минерагения». Под руководством Т. П. Майоровой сотрудники института и студенты-геологи Сыктывкарского университета продолжают изучать геологию горной части Крымского полуострова, проводят детальные работы на опорных разрезах отложений различного возраста, изучают интрузивные и эфузивные образования и проявления современных геологических процессов.

Ю. А. Ткачев с сотрудниками отряда изучает геоморфологию и динамику развития экзогенных процессов на примере одного из участков берега р. Сысолы. Эта проблема имеет важное значение для прогнозирования вероятности развития катастрофических событий, связанных с оползнями, и приобретает особую актуальность в связи с активным жилищным строительством (в том числе многоэтажным) в береговой зоне реки.

А. М. Пыстин продолжает изучение геологического строения района возвышенности Жежимпарма. Полевые наблюдения ориентированы на уточнение состава и условий образования рифейских и среднепалеозойских отложений.

Параллельно с решением фундаментальных и прикладных научных проблем в ходе таких комплексных исследований выполняется важная задача прохождения студентами различных видов геологической практики — геодезической, геологической, геолого-съемочной.



Вторая экспедиция объединяет четыре отряда под руководством И. Н. Бурцева, С. С. Клименко, В. А. Салдина и В. В. Удоратина, работа которых ориентирована на комплексное изучение месторождений и проявлений горючих сланцев, бурых углей, природных битумов, торфа.

Несмотря на значительные ресурсы и запасы сырья и высокие перспективы их прироста, оценка возможностей промышленного использования известных месторождений и проявлений затруднена вследствие недостаточной геологической и технологической изученности. Слабо обоснованы перспективы создания промышленных предприятий по добыче и переработке горючих сланцев, в том числе с учетом комплексного характера сырья и существующих планов строительства новых химико-технологических, энергетических, минерально-строительных производств. Перспективными объектами являются прежде всего Чим-Лоптюгское и Айювинское месторождения горючих сланцев, месторождения и проявления природных битумов в Ухтинском и Сосногорском районах (Акимельское, Ижемское, Нильбельская группа), Неченское месторождение бурых углей. Задачами полевых работ являются изучение геологии территории, условий образования горючих ископаемых, литологии, вещественного состава горючих сланцев, битумов, углей. Поисковые геотехнологические исследования позволят определить перспективные технологии добычи и химико-технологической переработки этих важных видов сырья.

В этом же направлении работает отряд С. В. Лыюрова, изучающий юрско-меловые сланценоносные отложения в Сысольском и Сосногорском районах. Особое внимание предполагается уделить исследованию влияния климатических обстановок на характер седиментации, установлению в литологических и geoхимических характеристиках осадков признаков, отражающих смену режимов осадконакопления, биотические кризисы. В ходе geoхимического изучения горючих сланцев будет проведен количественный анализ углеводородных и сероорганических соединений с целью получения новых данных о механизмах формирования химической структуры керогена, об условиях накопления и сохранения отложений с высокими концентрациями C_{opr} .

Полевые работы экспедиции охватывают главные направления четырех из семи базовых бюджетных тем, разрабатываемых в институте: «Литосфера Тимано-Североуральского региона: геологическое строение, вещество, геодинамика, минерагения», «Онтогенез седиментационных бассейнов и геология горючих ископаемых севера Восточной Европы», «Закономерности формирования и размещения крупных и сверхкрупных месторождений полезных ископаемых в Тимано-Североуральском регионе, эволюция рудогенеза, разработка научных основ развития и эффективного освоения ресурсной базы», «Научные основы разработки новых геотехнологий, технических и аналитических исследовательских средств, создание геоинформационных систем, экспериментальных и численных модулей».

Но мы ожидаем, что в результате полевых и камеральных работ появится не только дополнительная информация о месторождениях, но и задел для постановки тематических исследований. Так, например, выполнение технологических исследований, несомненно, даст основания для развития на более высоком научно-методическом и аналитическом уровне углехимического и сопутствующих направлений.

По теме «Литосфера Тимано-Североуральского региона: геологическое строение, вещество, геодинамика, минерагения» в институте работает еще три отряда.

Отряд К. В. Куликовой проводит полевые исследования в Интинском районе Республики Коми и в Ямало-Ненецком АО Тюменской области. Целью исследований является реконструкция метаморфической эволю-



Обнажение горючих сланцев на р. Айюве



ции габброидов, сопряженных с Войкарским оphiолитовым комплексом Полярного Урала. Основной задачей полевых наблюдений ставится детальное изучение геологической позиции габброидов кэршорского комплекса (восточная часть Войкарского оphiолитового массива), метабазитов хордьюсского и леволагортинского комплексов (западный контакт Войкарского аллохтона) и вулканогенно-осадочных образований ордовика — позднего девона в бассейнах рек Малая Лагорта, Шершор, Кэршор. Выявление новых деталей геологии района, сопряженного с оphiолитовым швом, может стать шагом вперед по воссозданию тектонических факторов, контролирующих метаморфические преобразования габброидов различного геодинамического генезиса внутри коллизионных орогенов и связи метаморфизующего флюида с тектоническими процессами, позволит более точно диагностировать режимы метаморфизма.

Основным объектом исследований отряда А. Н. Сандулы являются визейско-нижнепермские карбонатные отложения в разрезе р. Щугер. Здесь можно наблюдать две градации калейдовой формации: известняковую (кожымскую), образовавшуюся на краю шельфа, и известняково-глинистую (щугерскую), соответствующую депрессии внутри шельфа. В результате полевых исследований будут получены дополнительные сведения по палеогеодинамике континентальной палеозойской окраины северо-востока Европейской платформы, выделены критерии, фиксирующие проявления различных тектонических режимов в предколлизионный период.

Первый самостоятельный выезд в качестве начальников отряда проводят аспиранты Е. С. Пономаренко и О. С. Процько. Целью работ отряда Е. С. Пономаренко является выяснение состава, строения и условий осадкообразования позднекаменноугольно-раннепермских отложений в бассейне р. Ильич. Будет проведено детальное литологическое и палеоэкологическое изучение биогермных пород верхнего карбона — нижней перми.

В состав геологического отряда О. С. Процько входят сотрудники разных лабораторий и прикомандированные геологи-производственники. Исследования имеют междисципли-



Выходы пермских пород на р. Бол. Сырьяга. Фото О. Процько



Ура! Наконец-то мы нашли уголь. Слева направо: О. Процько, А. Леоненко, А. Утова, С. Шанина. Фото С. Рябинкина

нарный характер и проводятся в соответствии со следующими темами: «Онтогенез седиментационных бассейнов и геология горючих ископаемых севера Восточной Европы», раздел «Особенности условий формирования и распространения различных катагенетических типов углеводородных систем Печорского бассейна»; «Минералы и минералообразование, структура, разнообразие и эволюция минерального мира, роль минералов в происхождении и развитии жизни, биоминеральные взаимодействия», раздел «Углеводороды, молекулярные

и надмолекулярные структуры органических минералов и минералоидов, факторы и механизмы их структурной эволюции».

Целью полевых исследований, проводимых в бассейнах рек Большая и Малая Сырьяга (Воркутинский район Республики Коми), является изучение опорных разрезов, опробование пермских угленосных толщ. В ходе последующих минералого-геохимических, углепетрографических, спектроскопических исследований органического вещества сотрудники попытаются установить закономерно-



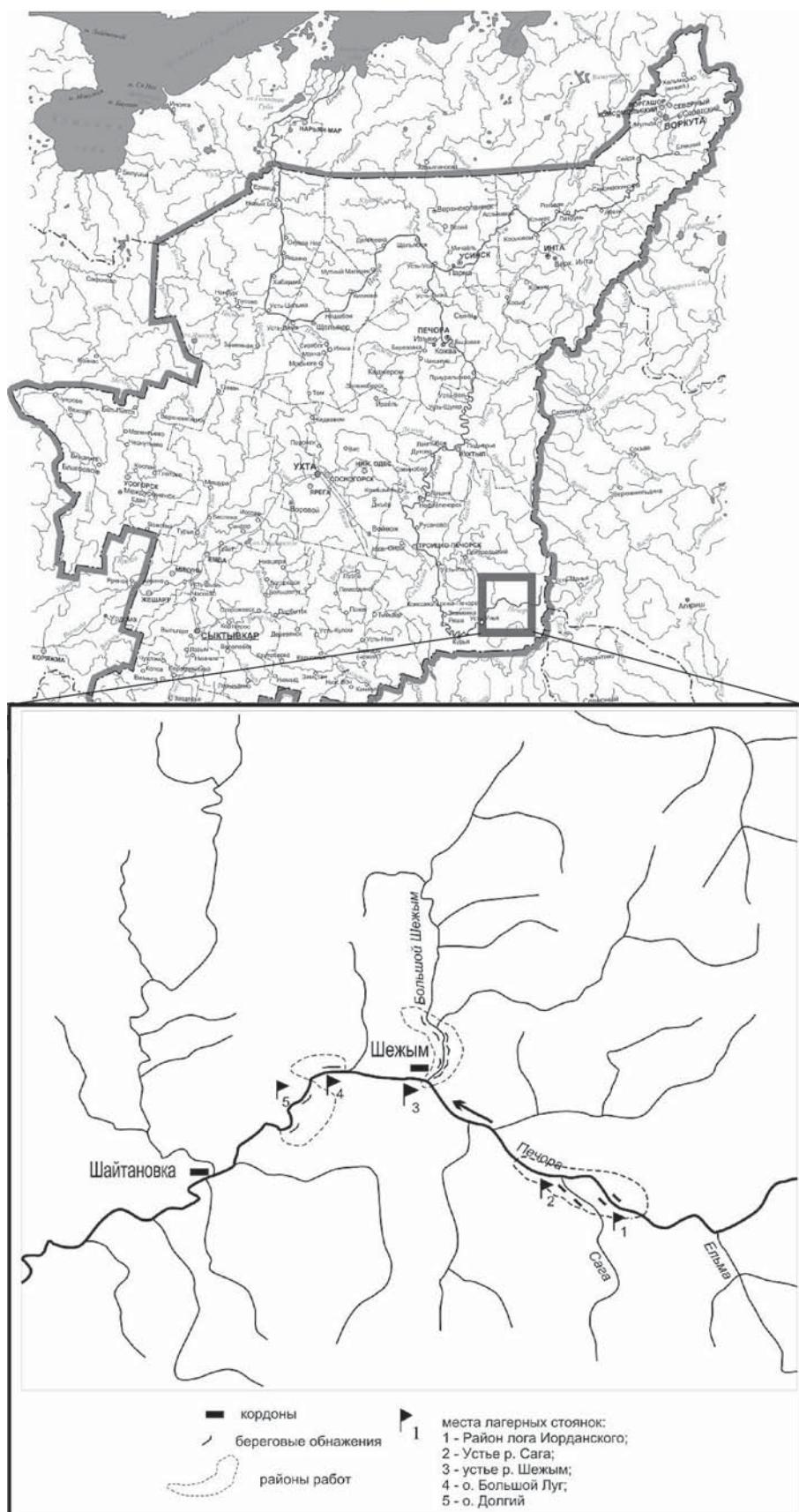
сти изменения индивидуального состава аминокислот углей и сланцев в зависимости от условий накопления органического вещества, его состава, условий преобразования в диагенезе и катагенезе, качественные и количественные показатели, отражающие процессы и особенности сохранения аминокислот в матрице органического вещества углеродистых объектов (или в ее фракциях) и объясняющие связь с тяжелыми смолисто-асфальтеновыми соединениями. Особое внимание будет уделено исследованию состава аминокислот в различных фракциях органического вещества (метанонафтеноевой, смолах) и в керогене.

Геологический отряд И. Х. Шумилова, выехавший самым первым в нынешний полевой сезон, продолжает изучение меденосности девонских отложений на Среднем Тимане. Целью работ ставятся определение стратиграфического положения меденосной толщи в девонских отложениях, выяснение особенностей локализации рудных тел и закономерностей развития сульфидной минерализации.

Отряд Н. В. Сокериной будет работать по теме «Закономерности формирования и размещения крупных и сверхкрупных месторождений полезных ископаемых в Тимано-Североуральском регионе, эволюция рудогенеза, разработка научных основ развития и эффективного освоения ресурсной базы» на золоторудных месторождениях и проявлениях в районе хребта Манитанырд (Воркутинский район). В задачи полевых работ входят изучение и опробование известных месторождений и потенциально перспективных рудопроявлений, представленных сульфидно-кварцевыми жилами, зонами прожилковово-вкрашенной сульфидной минерализации, метасоматитами и т. д., оценка региональных и локальных закономерностей образования и локализации рудных тел.

По разделу «Минеральные воды Европейского Северо-Востока» этой же темы проводят исследования в Воркутинском, Интинском, Печорском и Князпогостском районах отряд Т. П. Митюшевой. Объектом изучения являются естественные очаги разгрузки минеральных вод на поднятии Чернова, в бассейнах рек Изъяю и Большая Каменка, поверхностные и подземные воды в районе Серегов-

Схема дислокации геологического отряда № 6



ского месторождения минеральных вод. Будут исследоваться гидрогеологические условия и генезис минеральных вод различных типов (радоновых, сероводородных и др.) в Печоро-Предуральском и Мезенско-Вы-

чегодском артезианских бассейнах.

Четыре полевых отряда работают по теме «Стратисфера северной Евразии, эволюция органического мира в фанерозое и моделирование палео-экосистем».



Основной целью полевых исследований отряда В. Ю. Лукина является сравнительный анализ разрезов силурийской и девонской систем на Северном и Приполярном Урале. В рамках программы полевых работ предполагается провести доизучение карбонатных и карбонатно-терригенных разрезов силура и нижнего девона в верхнем течении р. Печоры. При этом особое внимание будет уделено интервалам, имеющим важное значение для решения вопросов стратиграфии силура и девона, среди них: пограничные отложения силура и девона, разрез карбонатных (рифогенных) отложений эмского яруса (сагской свиты) и пограничных отложений пражского (сухоложской свиты) и эйфельского (устысагской свиты) ярусов в районе лога Иорданского.

О. П. Тельновой запланировано проведение работ на разрезах франского и фаменского ярусов на Южном Тимане. Рубеж франского и фаменского веков сопряжен с глобальными геологическими и биотическими событиями, одним из которых является массовое вымирание организмов морской биоты. На этом уровне установлено полное исчезновение некоторых родов аммоидей, целых отрядов брахиопод, трилобитов, почти полное исчезновение рифовых построек, сложенных скелетами кораллов и строматопорат. Анализ последовательности миоспоровых

комплексов в наиболее стратиграфически полных пограничных франско-фаменских разрезах на Южном Тимане свидетельствует о том, что изменения в растительных сообществах не были столь драматичными, как в морской биоте. Признаков катастрофического вымирания высших растений нет, основные изменения связаны с последовательным и постепенным выпадением из комплексов франских таксонов и появлением новых групп растений. По палинологическим данным обосновано выделение нового биостратиграфического подразделения, увеличивающего объем франского яруса и сокращающего предфаменский стратиграфический перерыв на Русской платформе. Полевые работы этого года являются продолжением целого цикла исследований, в задачи которых входят палинологические реконструкции основных трендов флористических сообществ во франко-фаменское время с целью корреляции эволюционных изменений наземной растительности с массовым вымиранием морской биоты (событием Kellwasser).

Данные исследования проводятся также в рамках совместных работ с сотрудниками Музея землеведения при МГУ и с нашими зарубежными коллегами — сотрудниками Института Океанографии (г. Саусемптон, Англия). Руководитель лаборатории этого института Д. Маршалл планирует участие в полевых работах.

Отряд М. Н. Буравской будет работать на юге Республики Коми с задачами выявления особенностей строения и литологического состава аллювиальных отложений, выделения фациальных типов, установления диагностических признаков фаций на основе комплексного изучения береговых разрезов р. Вычегды. В результате работ предполагается получить новый материал для палеогеографических и палеоклиматических построений, реконструкции ландшафтно-климатических условий в голоцене.

Д. В. Пономарев с сотрудниками своего отряда продолжит изучение местонахождений плейстоценовой и голоценовой фауны на р. Печорской Пижме на Среднем Тимане. Палеотериологический метод применяется для определения возраста отложений, их корреляции и реконструкции палеогеографических условий. Изучение плейстоцен-голоценовой истории сообществ млекопитающих, состоящих в основном из современных видов, имеет большое теоретическое и практическое значение для понимания современного состояния природы и прогноза ее развития. В результате исследований предполагается выявить динамику состава и структуры плейстоцен-голоценовой фауны мелких млекопитающих, установить закономерности филетической эволюции наиболее многочисленных видов грызунов, реконструировать палеогеографическую обстановку времени накопления пещерных отложений и ископаемых остатков на Среднем Тимане.

В заключение хочется пожелать всем сотрудникам удачи, везения, хорошей погоды и доброго настроения на всем протяжении полевых исследований. Ждем новых открытий.

К. г.-м. н. И. Буцев





В ЗЕРКАЛЕ ПРЕССЫ

2008-й год знаменателен для Института геологии Коми НЦ УрО РАН — 26 июня с. г. ему исполнилось полвека. Академик Н. П. Юшкин в качестве директора института в течение 23 лет (1985—2007 гг.) воплощал в жизнь генеральную линию развития авторитетного в России и за ее пределами научного коллектива. Лидирующим было и остается познание строения и развития земной коры Тимано-Североуральского региона с ее многовековой историей от протерозоя до четвертичного периода. Совершенствуется комплексная модель Тимано-Печоро-Баренцевоморского нефтегазоносного бассейна и разрабатываются прогнозы нефтегазоности. Проводятся минерально-технологические и геолого-экономические исследования по всем видам рудных и нерудных полезных ископаемых и по подземным водам. Институт добился высокого признания и авторитета на российском и международном уровне, стал подлинным центром геологической науки на европейском севере России. В будущем необходимо сохранить его научное лидерство и престиж. (Красное Знамя, 4 апреля с. г.).

17—19 июня в Сыктывкаре на базе института прошел Международный семинар «Структура и разнообразие минерального мира». Спектр научных проблем был необычайно широк. Обсуждались теория и методы современной минералогической науки, продукты техногенного и антропогенного происхождения, возможная роль минералов в зарождении жизни, проблемы создания и сохранения минералогических музеев и уникальных коллекций (Красное Знамя, 18 июня; Панорама столицы, 19 июня с. г.).

В апреле с. г. в Коми НЦ УрО РАН была проведена Первая Всероссийская молодежная научная конференция «Молодежь и наука на Севере». На открытии конференции председатель президиума Коми НЦ УрО РАН А. М. Асхабов заявил, что не случайно эта конференция проводится в Республике Коми: «В республике удалось сохранить весь комплекс науки — академическую, вузовскую, отраслевую. Значительную часть научных кадров республика готовит на месте» (Красное Знамя, 16 апреля с. г.).

Подтверждением этого является очередное объявление Института гео-

логии о приеме в аспирантуру и докторантуру на 2008 г. В аспирантуру объявлен прием по 13 специальностям, охватывающим весь спектр проводимых геологических исследований, в докторантуру — по 6 специальностям (Красное Знамя, 13 мая с. г.).

Сейчас молодежная наука России находится под пристальным вниманием Российской академии наук. Среди победителей конкурса по представлению грантов Президента РФ для поддержки молодых российских ученых оказались и наши молодые ученые — Д. В. Камашев и А. Е. Сухарев. В конкурсе ведущих научных школ в науках о Земле отмечены А. М. Асхабов и Н. П. Юшкин (Наука Урала, № 7, апрель с. г.).

Эта новость является интересной для всего академического общества России. На Общем собрании РАН (26 мая—2 июня с. г.) Президентом РАН переизбран академик Ю. С. Осипов. Он сформулировал основные задачи Академии наук на ближайшие годы — наука должна стать действенной силой в решении государственных задач, необходимо оснастить институты современным оборудованием, углубить сотрудничество с вузами, прикладной наукой и бизнесом. Ю. С. Осипов отметил: «Конструктивное сотрудничество с властью и проявленная нами твердость в отстаивании интересов государства и Академии наук заложили неплохую основу для дальнейшего развития» (Наука Урала, № 13—14, июнь с. г.).

Выборы нового руководителя Уральского отделения РАН состоялись 1 июня с. г. Им стал академик В. Н. Чарушин. Как сообщил А. М. Асхабов переизбрание было связано с тем, что бывший председатель президиума УрО РАН академик В. Черешнев в декабре прошлого года был избран председателем Комитета Госдумы по науке и научно-техническим технологиям. Академик В. Н. Чарушин является директором Института органического синтеза УрО РАН, имеет более 300 научных работ, 36 патентов (Наука Урала, № 13—14, июнь; Республика, 4 июня с. г.).

В этом году не только сам институт, но и его музей имени А. А. Чернова отмечает юбилейную дату — 40-летие со дня его формирования. Музейные экспонаты демонстрируют ми-

нерально-сырьевой потенциал европейского северо-востока России, освещают геологическое строение региона и эволюцию его органического мира. В залах музея выставлено более 3000 образцов. Эстетический интерес пробуждает зал «Ноев ковчег», где можно увидеть фигуры животных, птиц, рыб, изготовленные из различных пород и минералов со всего мира. Подарил их музею министр природных ресурсов РК А. П. Боровинских (Красное Знамя, 21 мая с. г.). В отдельной экспозиции музея представлены образцы пород, в которых впервые нашими учеными открыты новые минералы — черновит (авторы Б. А. Голдин, Н. П. Юшкин, М. В. Фишман) и юшкинит (автор А. Б. Макеев) (Красное Знамя, 21 июня с. г.).

Сто два года назад, 21 апреля 1906 г. в Москве родился Г. А. Чернов. Больше века длится его жизненное и геологическое поле. В газете «Красное Знамя» от 18 апреля с. г. опубликованы страницы его личных воспоминаний о путях-дорогах к открытию углей Печорского бассейна.

Наконец-то свершилось! Муссируванная информация, которая «обрушилась» на жителей Республики и страны, завершилась утверждением болванов Маньпупунера путем всенародного голосования в составе семи чудес России. В голосовании участвовали миллионы жителей РК и РФ. В начале в список природных чудес и каменного зодчества попало 329 объектов, затем их количество сократилось до 14 и на конечном этапе — до 7. Всего в голосовании приняли участие более 25 миллионов человек, в том числе 1 млн 606 тыс. 497 голосов было отдано за уникальный геологический памятник нашей республики. Помимо каменных столбов Маньпупунера в Семь чудес России также вошли: Дворцово-парковый ансамбль Петергоф, Мамаев курган и 85-метровая статуя Родины-матери в Волгограде, озеро Байкал, Долина гейзеров на Камчатке, гора Эльбрус и собор Василия Блаженного на Красной площади. Окончательному успеху болванов Маньпупунера содействовали многочисленные публикации, выступления по телевидению и радио, в которых принимали участие и геологи нашего института: Е. П. Калинин, В. В. Удора-



Болваны Маньпупунера — одно из семи чудес России

тин, П. П. Юхтанов, Н. П. Юшкин и др. (Красное Знамя, 30 апреля, 14 мая, 21 мая, 17 июня, 25 июня; АиФ-Коми, № 19 (8 мая), № 24 и № 26 (июнь); Молодежь Севера, 13 июня; Панорама столицы, 19 июня). Таким образом, это уникальное природное образование может послужить новой и привлекательной «визиткой» Республики Коми для расширения отечественного и даже международного туризма.

Еще одно уникальное природное явление изучено П. П. Юхтановым и В. В. Хлыбовым в Кировской области в районе Ахтарской луки. Здесь установлено проявление под названием «пояющие пески». Раньше звучание песков было известно лишь в пустыне Сахаре. Наши геологи изучили около трех километров скрипящих, шуршащих, поющих песков и сделали соответствующие записи их звучания (Красное Знамя, 17 июня с. г.).

Немного о международных связях. В апреле этого года из Венгрии вернулись д. г.-м. н. О. Б. Котова, к. г.-м. н. Д. Шушков и м. н. с. А. Понарядов. Уже несколько лет они сотрудничают с коллегами из Института химии поверхности и катализа Венгерской академии наук. Совместная программа их исследований — «Химические и физические свойства поверхности природных и синтетических систем: современные методы исследования». Объект изучения — природные и синтетические цеолиты (Красное Знамя, 24 апреля с. г.).

В Сыктывкаре гостем РК был заместитель главного редактора авторитетного издания «India Today» («Индия сегодня») Радж Чентаппа. Этот журнал читают около 200 млн жите-

лей Индии. Здесь его прежде всего повели в музей Института геологии. Господин Чентаппа был поражен обилием природных богатств, которыми владеет РК. Руководители республики считают возможным развитие связей с Индией в создании совместных энергетических и лесных проектов, предприятий малого бизнеса, в прямых поставках чая известного бренда «со слоном» (Красное Знамя, 18 апреля, 23 апреля, 22 мая с. г.).

Интересная новость. ОАО «Сыктывкарский ликеро-водочный завод» оказал спонсорскую помощь Институту геологии в снаряжении экспедиции на Приполярный Урал. В начале апреля с. г. четыре сотрудника института поднялись на вершины хребтов Обеиз и Малдыз. Руководитель экспедиции В. Удратин сообщил, что в походе изучалась информация по геодинамике, ученые отобрали пробы вод с теплых озер, содержащих радон, пробы горных пород для оценки их возраста. В заключение похода на вершине хребта Малдыз на высоте 1 тыс. 95 м был водружен флаг СЛВЗ. Будем надеяться, что этот удачный опыт взаимодействия науки и бизнеса будет не последним и позволит покрыть недостаток финансирования полевых экспедиционных исследований (Красное Знамя, 17 апреля и 6 мая с. г.).

Геологи института показали свою активную гражданскую позицию по ряду вопросов органов печати. Так, Е. Голубев высказал свое мнение, ответив на вопрос: «Как вы относитесь к Ленину» (Красное Знамя, 18 апреля с. г.). Б. А. Голдин отозвался отрицательно о ликвидации удобного для жителей города рынка в цокольном этаже вы-

сотного дома на улице Первомайской (Красное Знамя, 23 апреля с. г.), Я. Э. Юдович — о невероятной канителю и полной безответственности в работе сыктывкарского ОВИРа (Красное Знамя, 9 апреля с. г.). Н. В. Суханов, ветеран труда, потомок известной династии купцов Сухановых, принял активное участие в увековечении памяти Сухановых, что вылилось в установку «двойных» табличек, сообщающих, что прежде улица Бабушкина называлась Сухановской (Красное Знамя, 13 июня с. г.). Он же принял участие в публичной оценке газеты «Красное Знамя» в связи с ее 90-летием. Отец Николая Владимира выписывал газету с 20-х гг., тогда это была «Зырянская жизнь», а потом сын, как и положено, продолжил эту эстафету. В последние годы Н. В. Суханов увлекся своей родословной и краеведением, и газета очень помогает ему в этом деле (Красное Знамя, 25 июня с. г.).

Теперь об основных вехах в литературном творчестве геологов. В Москве впервые в качестве литературного альманаха вышел «Горный журнал», который в течении 183 лет существования является чисто производственным печатным органом Межправительственного совета стран СНГ по разведке, использованию и охране недр. Основу этого специального выпуска «Горного журнала» составили произведения, публиковавшиеся на протяжении 12 лет в литературных сборниках и альманахах, издаваемых по инициативе геологов РК. Среди авторов: министр промышленности и энергетики РК Н. Герасимов, академик Н. Юшкин, д. г.-м. н. И. Запорожцева, д. г.-м. н. Ю. Ткачев, В. Юдин, к. г.-м. н. Б. Тарбаев и М. Тарбаев и др. (Красное Знамя, 4 апреля, 23 мая с. г.).

В пресс-клубе министерства промышленности и энергетики РК в присутствии ветеранов печати Н. Герасимову был торжественно вручен членский билет Российской союза журналистов. Министр, геолог, путешественник, поэт теперь стал еще и журналистом (Красное Знамя, 29 мая с. г.)

Новые стихи А. Иевлева, В. Демидова, И. Запорожцевой опубликованы в «Литературной гостины» Красного Знамени (23 мая, 5 июня с. г.). А. Иевлев проявил себя также как талантливый переводчик с коми языка на русский деревенского рассказа И. Белых (Красное Знамя, 15 апреля с. г.).

К. г.-м. н. Е. Калинин



ПРЕЗЕНТАЦИЯ НОВЫХ ИЗДАНИЙ



Происхождение биосферы и коэволюция минерального и биологического миров / Под ред. Н. П. Юшкina, В. И. Ракина, О. В. Ковалевой. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2007. 202 с.

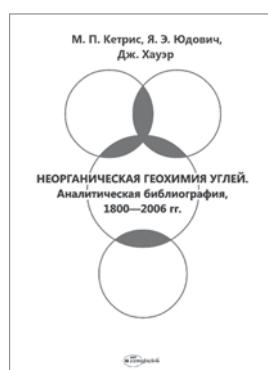
ISBN 978-5-98491-025-5.

Монография посвящена актуальным проблемам: происхождению биосферы и коэволюции минерального и биологического миров в истории Земли. Изложены теоретические и экспериментальные результаты исследований структуры и свойств биоминеральных образований, их синтеза, процессов биогенного минералообразования.

Юшкин Н. П., Кунц А. Ф., Тимохин Н. И. Минерагения Пай-Хоя. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 294 с. ISBN 5-7691-1856-3.

Территория Пай-Хоя уникальна по особенностям геологического строения и развития. Возрастной интервал пород, выходящих на поверхность, оценивается, по геохронологическим данным, не менее чем в 0.6 млрд лет. Здесь компактно расположены почти все известные на Земле формационные и структурные комплексы.

Минерально-сыревая база Пай-Хоя представлена разнообразными видами минеральных ресурсов. Наряду с внушительными запасами и ресурсами топливно-энергетического сырья — угля, выявлены месторождения остродефицитных для России флюорита, барита, фосфоритов, проявления цветных, редких, благородных металлов, технического и камнесамоцветного сырья, строительных материалов.



Кетрис М. П., Юдович Я. Э., Хаузер Дж. Неорганическая геохимия углей. Аналитическая библиография, 1800—2006 гг. Сыктывкар: Геопринт, 2008. 252 с.

Библиография, общим объемом около 7 тыс. названий, составлена на основании 45-летнего исследовательского опыта авторов в области геохимии и минералогии ископаемых углей, а в последние годы 20-го и в начале 21-го веков — также и в области экологической геохимии угольной промышленности (главным образом — угольной энергетики).

Библиография включает четыре крупных тематических раздела: 1 — собственно геохимия и минералогия угля; 2 — геохимия торфов, комплексирование металлов с гумусовыми кислотами; 3 — анализ углей и продуктов их технологического передела на редкие элементы; 4 — экологические проблемы угледобычи и углепереработки.

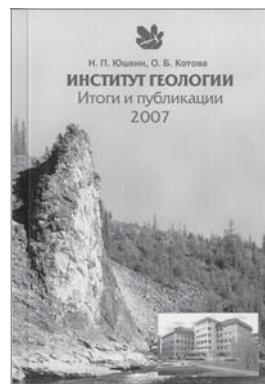
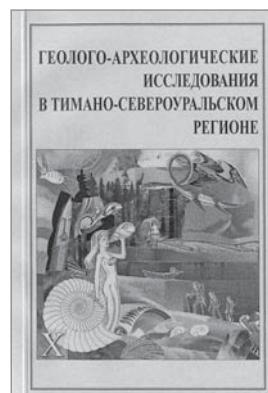


Елисеев А. И. Геологические формации и методы формационного анализа. Сыктывкар: Геопринт, 2008. 36 с.

Рассматриваются история развития представлений о геологических формациях, направления учения о формациях и его современное состояние. Предлагается стадиально-парагенетический метод формационного анализа, на основе которого проведен соответствующий анализ палеозойских континентальных окраин западно-уральского типа.

Геолого-археологические исследования в Тимано-Североуральском регионе. Доклады 10-й научной конференции. Сыктывкар: Геопринт, 2007. 140 с.

Представлены исторические очерки, результаты экспедиционных исследований и обработанные материалы прошлого полевого сезона по геологии, археологии, этнографии, археоминералогии Тимано-Североуральского региона, а также некоторых других территорий.



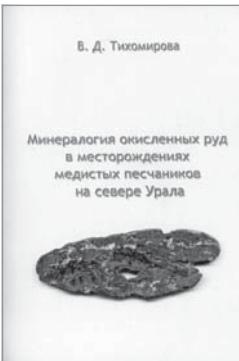
Институт геологии: итоги и публикации 2007 года. Сыктывкар: Геопринт, 2008. 116 с.

Изложены основные итоги деятельности Института геологии Коми НЦ УрО РАН. Приведен список опубликованных научных работ сотрудников. Отражены новые научные открытия, показаны вклад в развитие фундаментальной геологической науки и роль института в укреплении минерально-сырьевой базы России и обеспечении сырьевой безопасности страны.

Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Материалы 16-й научной конференции. Сыктывкар: Геопринт, 2007. 256 с.

Обсуждаются вопросы общей геологии, геологии нефти и газа, стратиграфии, палеонтологии, минералогии, кристаллографии, петрологии, технологий минерально-сырья, геофизики, экономики природопользования.



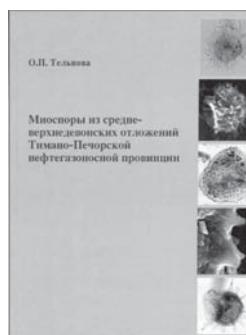
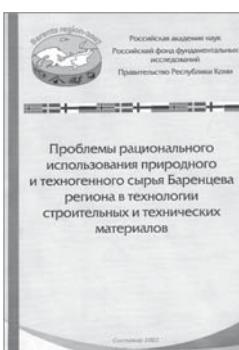


Обсуждаются результаты минералогических исследований зон окисления на эталонных месторождениях формации медистых песчаников на севере Урала. Охарактеризованы рейхенбахит и вудвардит, впервые выявленные автором на Урале и семь минералов ранее неизвестных в зонах окисления североуральских рудных объектах. Определены важнейшие закономерности гипергенного минералообразования в условиях полярного климата.

Проблемы рационального использования природного и техногенного сырья Баренцева региона в технологии строительных и технических материалов: Материалы III Международной научной конференции. Сыктывкар: Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, 2007. 270 с.

ISBN 978-5-98491-024-8.

Обсуждаются проблемы развития и рационального использования минерально-сырьевой базы стран Баренцева региона, переработки природного и техногенного минерального сырья, современные проблемы строительного материаловедения, экономические вопросы строительной индустрии, экологические проблемы недропользования и переработки минеральных ресурсов.



Тельнова О. П. Миоспоры из средне-верхнедевонских отложений Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. ISBN 5-7691-1820-2.

Приведены результаты всестороннего изучения миоспор из пограничных средне-верхнедевонских отложений Тимано-Печорской провинции. Работа базируется на сочетании разнообразных методов исследований девонских микрофоссилий. Описаны палинокомплексы из живетско-франских отложений в эталонных разрезах региона, споры из репродуктивных органов позднедевонских растений. Выявлены ультраструктурные особенности морфологии микрофоссилий, наиболее важных для биостратиграфии. Палинологически обоснован живетско-франский фитостратиграфический рубеж.

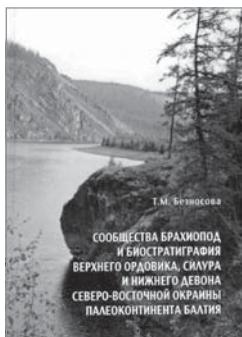
Ответственные за выпуск
О. Б. Котова, Л. В. Соколова

Подписано в печать 22.07.2008

Тираж 300



Редакция:
167982, Сыктывкар,
Первомайская, 54

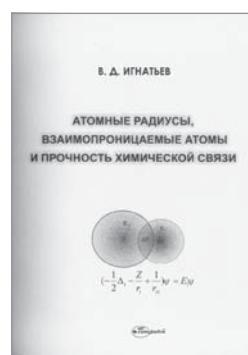


Безносова Т. М. Сообщества брахиопод и биостратиграфия верхнего ордовика, силура и нижнего девона северо-восточной окраины палеоконтинента Балтия. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. ISBN 5-7691-1869-5.

В монографии обобщены материалы многолетнего изучения брахиопод из отложений Европейского Северо-Востока, их таксономии, фауниальной приуроченности, стратиграфического и географического распространения. Впервые для этого региона установлены сообщества брахиопод, распространенные от прибрежных районов до открытого моря в течение позднего ордовика — раннего девона. После многолетних дискуссий обосновано решена проблема уровня границы ордовика и силура. Приведены описания основных разрезов, схемы зонального расчленения и корреляции по брахиоподам.

Игнатьев В. Д. Атомные радиусы, взаимопроницаемые атомы и прочность химической связи. Сыктывкар: Геопринт, 2008. 32 с.

В работе продемонстрированы возможности эмпирической модели взаимопроницаемых атомов в анализе химической связи по известным межатомным расстояниям на примере ряда веществ различной природы. Аргументировано согласие с квантовомеханической теорией и целесообразность данного решения проблемы “атомов в молекулах и кристаллах”.



Структура и разнообразие минерального мира: Материалы Международного минералогического семинара. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2008. 444 с. ISBN 978-5-98491-026-2.

В сборнике представлены материалы, посвященные минералогической диатропике — учению о структуре и разнообразии минерального мира. Обсуждаются теория и методы минералогии, концепции структурной организации минерального вещества, новые идеи в области кристаллогенеза, таксономические проблемы минералогии, типоморфизм минералов и минеральные ассоциации и другие вопросы. Существенное внимание удалено минералогическому подходу в решении вопросов генезиса месторождений полезных ископаемых и приложениям биоминералогии.

Компьютерная верстка
Р. А. Шуктумов, Г. Н. Каблис

Тел.: (8212) 24-56-98
Факс: (8212) 24-53-46
E-mail: geoprint@geo.komisc.ru