



Вестник

Июль 2014 г., № 7 (235)



Института геологии Коми научного центра УрО РАН
Научно-информационное издание, основанное академиком Н. П. Юшкиным в 1995 г.

Содержание

Научные статьи

Изотопный состав кислорода и углерода в магматических и осадочных карбонатных породах Среднего Тимана <i>О. В. Удорткина, И. В. Смолева, И. Л. Недосекова, В. А. Капитанова</i>	3	Типоморфные признаки жильного кварца при поисках золоторудных объектов (на примере западного склона Южного Урала) <i>Ж. С. Кобзарева, Н. В. Грановская</i>	12
Таймырские метаморфиты Льва Махлаева в свете литохимии. Часть I <i>Я. Э. Юдович, М. П. Кетрис</i>	6	Конодонты из фаменских отложений скважины Тибейвисская-3 (Тимано-Печорская провинция) <i>Ю. А. Гатовский</i>	17

* * *

Вести из экспедиции.....	22	Ольга Викторовна Клинишева	28
Письма академика Н. П. Юшкина в архиве профессора Д. П. Григорьева	24	Геологу и поэту.....	29

Главный редактор А. М. Асхабов, зам. главного редактора О. Б. Котова, ответственный секретарь Т. М. Безносова, зав. редакцией Т. А. Некучаева

Редакционный совет — 2014:

<i>А. И. Антошкина</i> , Сыктывкар, Россия	<i>И. В. Козырева</i> , Сыктывкар, Россия
<i>М. А. Т. М. Брокманс</i> , Тронхейм, Норвегия	<i>В. А. Коротеев</i> , Екатеринбург, Россия
<i>И. Н. Бурцев</i> , Сыктывкар, Россия	<i>С. К. Кузнецов</i> , Сыктывкар, Россия
<i>Д. А. Бушнев</i> , Сыктывкар, Россия	<i>Т. П. Майорова</i> , Сыктывкар, Россия
<i>М. А. Федонкин</i> , Москва, Россия	<i>П. Мянник</i> , Таллин, Эстония
<i>Н. Н. Герасимов</i> , Сыктывкар, Россия	<i>Ж. К. Мелгарехо</i> , Барселона, Испания
<i>А. Д. Гвишиани</i> , Москва, Россия	<i>Д. В. Паранин</i> , Ухта, Россия
<i>Г. Н. Каблис</i> , Сыктывкар, Россия	<i>А. М. Пыстин</i> , Сыктывкар, Россия
<i>Р. И. Конеев</i> , Ташкент, Узбекистан	<i>О. В. Удорткина</i> , Сыктывкар, Россия

Хроника

30 июня — 3 июля — к. г.-м. н. Н. Н. Пискунова участвовала в Международном конгрессе по микроскопии в Манчестере (Великобритания)

30 июля — 50-летний юбилей экономиста Ольги Викторовны Клинишевой

31 июля — 60-летний юбилей д. г.-м. н., в. н. с. лаборатории стратиграфии Ольги Павловны Тельновой



July, No 7 (235), 2014

Vestnik

Institute of Geology of Komi Science Center of Ural Branch RAS

Scientific information edition founded by Academician N. P. Yushkin in 1995

Content

Scientific articles

The oxygen and carbon isotopic composition of the magmatic and sedimentary carbonate rocks (Middle Timan). <i>O. V. Udoratina, I. L. Nedosekova, I. V. Smoleva, V. A. Kapitanova</i>	3	Typical characteristics of vein quartz for search of gold objects (evidence from the western slope of the Southern Urals). <i>J. S. Kobzareva, N. V. Granovskaya</i>	12
Lev Makhlaev's Taymyrian metamorphites in the light of lithochemistry. Part I. <i>Ya. E. Yudovich, M. P. Ketris</i>	6	Conodonts from the famennian deposits of the borehole Tibeviskaya 3 (Timan-Pechora Province). <i>Yu. A. Gatovsky</i>	17

* * *

Expedition News	22	Olga Viktorova Klinisheva	28
Academician N. P. Yushkin's letters in Professor D. P. Grigoryev's Archive	24	To Geologist and Poet	29

Chief Editor A. M. Askhabov, **Deputy Chief Editor** O. B. Kotova,
Executive Editor T. M. Beznosova, **Managing Editor** T. A. Nekuchaeva

2014 Editorial Board:

Anna I. Antoshkina, Syktyvkar, Russia
Maarten A.T.M. Broekmans, Trondheim, Norway
Igor N. Burtsev, Syktyvkar, Russia
Dmitry A. Bushnev, Syktyvkar, Russia
Mikhail A. Fedonkin, Moscow, Russia
Nikolay N. Gerasimov, Syktyvkar, Russia
Alexey D. Gvishiani, Moscow, Russia
Grigory N. Kablis, Syktyvkar, Russia
Rustam I. Koneev, Tashkent, Uzbekistan

Irina V. Kozyreva, Syktyvkar, Russia
Viktor A. Koroteev, Ekaterinburg, Russia
Sergey K. Kuznetsov, Syktyvkar, Russia
Tatyana P. Mayorova, Syktyvkar, Russia
Peep Männik, Tallinn, Estonia
Joan Carles Melgarejo, Barcelona, Spain
Dmitry V. Paragin, Ukhta, Russia
Alexander M. Pystin, Syktyvkar, Russia
Oksana V. Udoratina, Syktyvkar, Russia

Chronicle

June, 30 – July, 3 – PhD (geol.-min.) N. N. Piskinova took part in Microscience Microscopy Congress 2014 in Manchester (Great Britain)

July, 30 – economist Olga Viktorovna Klinisheva's 50th Anniversary

July, 31 – DSc (geol.-min.), senior researcher of Stratigraphy Laboratory Olga Pavlovna Telnova's 60th Anniversary



УДК 552.54:550.42 (234.85)

ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ КИСЛОРОДА И УГЛЕРОДА В МАГМАТИЧЕСКИХ И ОСАДОЧНЫХ КАРБОНАТНЫХ ПОРОДАХ СРЕДНЕГО ТИМАНА

О. В. Удоратина¹, И. В. Смолева¹, И. Л. Недосекова², В. А. Капитанова¹¹ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар; udoratina@geo.komisc.ru²ИГГ УрО РАН, Екатеринбург; Nedosekova@igg.uran.ru

Обобщены результаты изотопно-геохимических исследований магматических пород четласского комплекса (карбонатитов, пикритов, лампрофиров) и осадочных карбонатных пород (доломитов и известняков) четласской и быстринской серий Среднего Тимана. Сделан вывод о том, что щелочные пикриты и связанные с ними карбонатиты являются, во-первых, по источнику вещества мантийными образованиями, а во-вторых, магматическими и частично постмагматическими (гидротермальными) продуктами единого подкорового очага. Сравнительное исследование осадочно-терригенных пород, вмещающих магматиты четласского комплекса, показало, что образование карбонатитов не сопровождалось существенной ассимиляцией экзогенного вещества.

Ключевые слова: изотопы углерода и кислорода, карбонатиты, пикриты, доломиты, Средний Тиман.

THE OXYGEN AND CARBON ISOTOPIC COMPOSITION OF THE MAGMATIC AND SEDIMENTARY CARBONATE ROCKS (MIDDLE TIMAN)

O. V. Udoratina¹, I. L. Nedosekova², I. V. Smoleva¹, V. A. Kapitanova¹¹IG Komi Science Centre, Syktyvkar²IGG UD RAS, Ekaterinburg

The results of isotopic-geochemical studies of igneous rocks of Chetlassky complex (carbonatites, picrites, lamprophyre) and sedimentary carbonate (dolomite and limestone) rocks of Middle Timan Chetlassky Bystrinskaya series have been summarized. It was concluded that alkaline picrites and associated carbonatites were, firstly, on the mantle source material entities, and secondly, magmatic and partly postmagmatic (hydrothermal) products from single mantle source. Comparative study of clastic sedimentary rocks enclosing magmatites of Chetlassky complex showed that the formation of carbonatites were not accompanied by a significant assimilation of exogenous substances.

Keywords: carbon and oxygen isotopes, sedimentary carbonates, Middle Timan.

На Среднем Тимане в юго-восточной части Четласского камня широко развиты щелочно-ультраосновные дайки (пикриты и лампрофиры) и тела карбонатов, объединенные в единый четласский комплекс. Дайки прорывают терригенные и терригенно-карбонатные осадочные породы четласской (RF₂) и быстринской (RF₃) серий рифейского возраста. Число тел в закартированных дайковых полях достигает нескольких тысяч. В пространственной и временной связи с дайками ультрабазитов находятся щелочные метасоматиты (фениты, флогопитовые слюдиты, полевошпатовые метасоматиты), карбонатные жилы с акцессорной редкометалльной минерализацией (пироксеном, колумбитом, ильменорутилом, монацитом и др.) и гидротермальные гетит-по-

левошпатовые и кварц-гетит-гематитовые породы [1, 3, 7]. Изотопный состав углерода и кислорода в карбонатитах четласского комплекса достаточно хорошо изучен [1–3, 6, 7, 9]. Но для ассоциированных с карбонатитами пикритов и вмещающих осадочных карбонатных пород Среднего Тимана имеются лишь спорадические и зачастую неполные данные [2, 4].

Магматические карбонатные породы четласского комплекса. Вариации изотопного состава углерода и кислорода в карбонатитах четласского комплекса, по данным [1, 2, 7], невелики (‰): $\delta^{13}\text{C} = -4.6 \dots -3.4$; $\delta^{18}\text{O} = 8.6 \dots 14.6$. Для карбонатитов из лампрофиров изотопные вариации более широки (‰): $\delta^{13}\text{C} = -11.6 \dots -4.3$; $\delta^{18}\text{O} = 7.2 \dots 20.7$ [2]. Т. Г. Шумиловой с соавторами [9]

для тиманских карбонатитов получены несколько более широкие пределы колебания изотопных коэффициентов (‰): $\delta^{13}\text{C} = -6.5 \dots -3.6$; $\delta^{18}\text{O} = 8.6 \dots 21.1$ ‰. Проведенные нами новые измерения показывают, что в четласском комплексе вариации изотопного состава углерода и кислорода в карбонатитах, карбонатсодержащих лампрофирах и карбонатных прожилках, секущих фениты, можно ограничить примерно теми же пределами, а именно (‰): $\delta^{13}\text{C} = -4.9 \dots -3.14$; $\delta^{18}\text{O} = 8.3 \dots 15.2$. Таким образом, все полученные к настоящему времени данные по изотопному составу С и О характеризуют тиманские карбонатиты как преимущественно магматические образования [3].

Осадочные карбонатные породы. Четласскую серию формируют отложения светлинской, новобобровской



и визингской свит. Карбонатные отложения в ней развиты локально, будучи приуроченными к новобобровской свите, для которой известны лишь единичные данные по углероду [4]. Гораздо большей карбонатностью характеризуется быстринская серия, в состав которой входят аньюгская, рочугская, павьюгская и паундская свиты со значительной концентрацией карбонатов. По данным наших предшественников [4], изотопный состав углерода и кислорода в доломитах павьюгской свиты Цильменского Камня изменяется в узких пределах (‰): $\delta^{13}\text{C} = -2.5 \dots -2.2$; $\delta^{18}\text{O} = 19.4 \dots 23.7$. По данным [2], карбонаты в осадочных породах Четласского Камня демонстрируют

значительно больший разброс значений (‰): $\delta^{13}\text{C} = -13.4 \dots -0.4$; $\delta^{18}\text{O} = 8.6 \dots 24.7$, что дает основание усомниться в безошибочности генетической трактовки исследованных объектов. Полученные нами данные для осадочных карбонатных пород в рочугской и павьюгской свитах быстринской серии [8] на Четласском Камне варьируются в типичных для нормальных морских осадочных пород пределах (‰): $\delta^{13}\text{C} = -4.5 \dots 0.5$; $\delta^{18}\text{O} = 18.1 \dots 25.7$.

Обобщение известных к настоящему времени изотопно-геохимических данных для карбонатных магматических и осадочных пород Среднего Тимана (см. таблицу) позволяет сделать следующие выводы.

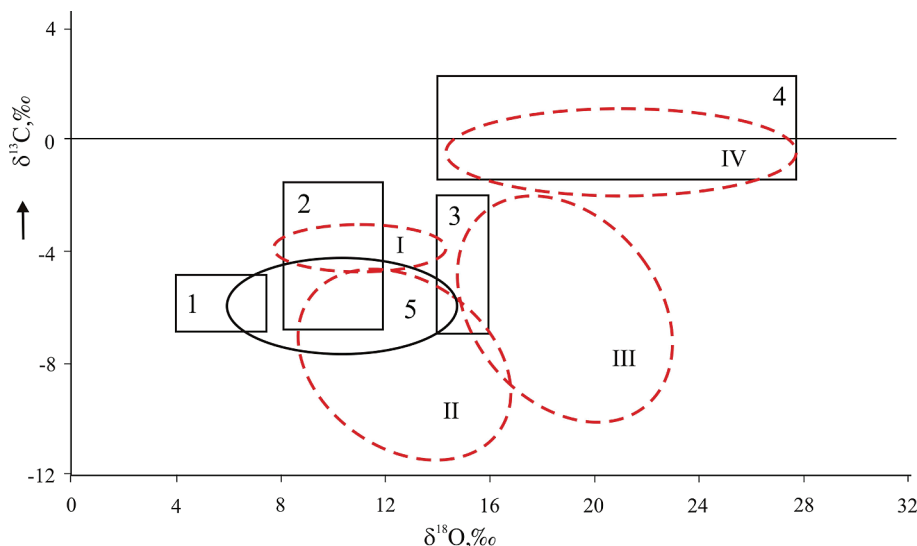
По своим изотопно-геохимическим характеристикам среднетиманские эндогенные и экзогенные карбонатные породы статистически могут быть подразделены на несколько групп. Они выделяются обособленными полями изотопного состава углерода и кислорода на сводной изотопно-геохимической диаграмме (см. рисунок).

Первое поле (I) образуют карбонаты, которые считаются магматическими по своим текстурно-структурным и минералого-геохимическим характеристикам. Вполне закономерно, что это поле четко комплементируется с данными для магматических карбонатитов (поле 2, см. рисунок, [5]).

Изотопный состав углерода и кислорода в карбонатах из магматических пород четласского комплекса и осадочных пород быстринской и четласской серий

n/n	$\delta^{13}\text{C}$, ‰	$\delta^{18}\text{O}$, ‰	n/n	$\delta^{13}\text{C}$, ‰	$\delta^{18}\text{O}$, ‰	n/n	$\delta^{13}\text{C}$, ‰	$\delta^{18}\text{O}$, ‰	n/n	$\delta^{13}\text{C}$, ‰	$\delta^{18}\text{O}$, ‰
Карбонатиты магматогенные											
1	-3.4	11.8	15	-3.9	9.0	29	-3.4	15.2	43	-3.9	12.6
2	-3.4	13.9	16	-4.0	9.2	30	-3.5	11.3	44	-3.9	10.0
3	-3.5	11.8	17	-4.1	11.2	31	-3.6	12.8	45	-4.1	11.5
4	-3.5	14.6	18	-4.2	8.9	32	-3.6	10.2	46	-4.1	11.2
5	-3.5	10.7	19	-4.2	9.9	33	-3.7	9.9	47	-4.2	11.6
6	-3.6	11.0	20	-4.2	11.5	34	-4.1	8.3	48	-4.4	12.4
7	-3.6	9.9	21	-4.3	9.3	35	-4.9	10.8	49	-4.4	9.5
8	-3.8	11.3	22	-4.4	9.5	36	-3.6	14.1	50	-4.4	9.2
9	-3.8	8.9	23	-4.4	9.9	37	-3.6	13.2	51	-4.4	9.2
10	-3.8	11.1	24	-4.4	9.8	38	-3.6	10.4	52	-4.5	8.8
11	-3.8	9.6	25	-4.4	9.5	39	-3.6	10.2	53	-4.7	8.6
12	-3.8	13.8	26	-4.4	12.9	40	-3.7	13.1	54	-3.0	13.7
13	-3.8	10.2	27	-4.6	11.0	41	-3.7	10.9	$\bar{X}$	-3.93	11.01
14	-3.9	9.0	28	-3.1	14.6	42	-3.7	11.9	Sx	0.42	1.77
Щелочные пикриты и лампрофиры											
55	-5.4	13.8	59	-8.0	13.3	63	-8.7	7.2	67	-10.9	14.4
56	-5.4	11.6	60	-8.0	16.7	64	-9.2	13.2	68	-5.8	12.1
57	-7.3	8.6	61	-8.2	15.2	65	-9.2	11.0	$\bar{X}$	-7.99	12.79
58	-7.8	13.8	62	-8.5	14.3	66	-9.5	13.8	Sx	1.6	2.53
Карбонатиты гидротермально-метасоматические											
69	-8.0	16.7	73	-4.5	19.1	77	-5.0	18.8	81	-6.5	20.8
70	-3.7	18.2	74	-3.9	16.7	78	-5.8	17.1	82	-10.3	18.6
71	-3.8	18.1	75	-4.5	15.4	79	-6.1	18.4	$\bar{X}$	-6.09	18.72
72	-4.4	19.1	76	-5.0	18.1	80	-6.2	21.1	Sx	2.27	2.14
Осадочные терригенно-карбонатные породы											
83	-0.39	11.6	88	-1.8	23.3	93	-0.9	18.0	98	0.7	16.7
84	-0.4	16.4	89	-1.1	25.0	94	-0.8	19.4	99	1.2	23.7
85	-0.4	23.4	90	-0.5	23.8	95	-0.8	22.5	$\bar{X}$	-0.57	21.05
86	-2.2	22.3	91	0.5	25.7	96	-0.22	19.4	Sx	0.94	3.76
87	-2.1	24.3	92	-0.9	22.7	97	0.4	19.7			

Примечание. Все определения изотопного состава кислорода и углерода карбонатных пород проведены в ЦКП «Геонаука» ИГ Коми НЦ УрО РАН. Растворение карбонатов в ортофосфорной кислоте и измерение изотопного состава углерода и кислорода в режиме непрерывного потока гелия производились на аналитическом комплексе фирмы ThermoFisher Scientific (Бремен, Германия), включающем в себя систему подготовки и ввода проб GasBench II, соединенную с масс-спектрометром DELTA V Advantage. Значения изотопных коэффициентов рассчитывались относительно эталонов PDB ($\delta^{13}\text{C}$) и SMOW ($\delta^{18}\text{O}$). При калибровке использованы международные стандарты NBS 18 и NBS 19. Ошибка определения значений изотопных коэффициентов не превышает 0.1 ‰ (1 σ). Кроме собственных результатов, использованы литературные данные [1–4, 6, 8, 9]; 1–27, 83 [1, 6]; 28–35 [3]; 36–53, 68, 74–82 [9]; 54–67, 69, 84, 85 [2]; 70–73, 86–91 [8]; 92–99 [4]. Статистические параметры: $\bar{X}$ — среднее арифметическое, S_x — стандартное отклонение.



Сводная диаграмма изотопного состава карбонатов в магматических и осадочных породах:

1—4 — экспертные поля [5] изотопного состава углерода и кислорода: 1 — карбонаты мантийного происхождения, 2 — магматические карбонаты, 3 — плутоногенные гидротермалиты, 4 — фанерозойские осадочные породы, 5 — поле карбонатитов из боливийской провинции Ауорауа [10]; I—IV — поля (среднее $\pm 2\sigma$) изотопного состава углерода и кислорода в карбонатах Среднего Тимана: I — магматические карбонатиты, II — щелочные пикриты и лампрофиры, III — плутоногенные гидротермальные карбонатолиты, IV — осадочные карбонатные породы быстринской и четласской серий

Второе поле (II) на изотопной диаграмме отвечает карбонатам из тиманских щелочных пикритов и лампрофиров. Эти близодновременные или более поздние по происхождению породы отличаются от собственно магматических карбонатитов более изотопно-легким углеродом и более изотопно-тяжелым кислородом. По последней изотопной характеристике постмагматические карбонатиты занимают промежуточное положение между магматическими карбонатитами и плутоногенными гидротермалитами. Показательно, что поле карбонатитов из боливийской щелочно-ультраосновной провинции (поле 5, см. рисунок, [10]) на изотопной диаграмме располагается в области перехода от магматических тиманских карбонатитов к магматическим тиманским пикритам и лампрофирам.

Третье поле (III) на изотопной диаграмме характеризует постмагматические тиманские карбонатиты, сменяющие в пространстве-времени магматическую фацию карбонатитов. Эти эндогенные карбонаты по изотопному составу углерода практиче-

ски тождественны гидротермальным карбонатитам, а в более широком смысле могут быть отнесены к плутоногенно-гидротермальным. А вот по кислороду эти карбонаты заметно более изотопно-тяжелые. Это могло бы свидетельствовать об ассимиляции экзогенного карбонатного материала. Однако такая ассимиляция обычно сказывается не только на кислороде, но и на углероде, чего мы в данном случае не наблюдаем.

Наконец, четвертое поле (IV) на диаграмме относится к данным изотопного состава карбонатов из быстринской и четласской серий. Очевидно, что эти данные тождественны изотопно-геохимическим свойствам морских осадочных горных пород.

Авторы выражают благодарность В. И. Силаеву за конструктивные критические замечания.

Исследования проводятся в рамках программы РАН 12-П-5-1015 (Блок. 4).

Литература

1. Костюхин М. Н., Степаненко В. И. Байкальский магматизм Канино-

Тиманского региона. Л.: Наука, 1987. 232 с. 2. Макеев А. Б., Брянчанинова Н. И., Патова В. А. Минералогия гипабиссальных вулканитов и метасоматитов Четласского Камня (Средний Тиман) // Спектроскопия, рентгенография и кристаллохимия минералов: Тез. докл. межд. конф. Казань, 2005. С. 158—161. 3. Недосекова И. Л., Владыкин Н. В., Удортатина О. В., Ронкин Ю. Л. Карбонатиты четласского комплекса (Средний Тиман): геохимические и изотопные данные // Ежегодник-2012: Тр. ИГГ УрО РАН. Вып. 160, 2013. С. 150—158. 4. Оловянишников В. Г., Штейнер В. Л. Изотопный состав углерода и кислорода протерозойских карбонатных пород Тимана и Приполярного Урала // ДАН СССР. 1993. Т. 329. № 3. С. 347—351. 5. Силаев В. И., Чайковский И. И., Митюшева Т. П., Хазов А. Ф. Современные карбонатные минерализации на испарительных и седиментационно-диагенетических изотопно-геохимических барьерах. Сыктывкар: Геопринт, 2008. 68 с. 6. Степаненко В. И. Суханов Н. В. Изотопный состав углерода и кислорода карбонатитов Среднего Тимана // ДАН СССР, 1980. Т. 251. № 3. С. 699—702. 7. Степаненко В. И. Особенности геологического строения и состава карбонатитового комплекса Среднего Тимана // Труды Ин-та геологии Коми фил. АН СССР, 1979. Вып. 29. С. 52—61. 8. Удортатина О. В., Недосекова И. Л., Смолева И. В. Изотопия кислорода и углерода осадочных карбонатных пород быстринской серии (Средний Тиман) // XX симпозиум по геохимии изотопов им. академика А. П. Виноградова: Тез. докл. ГЕОХИ РАН, М.: Акварель, 2013. С. 334—337. 9. Шумилова Т. Г., Ковальчук Н. С., Мингалев А. Н., Диваев Ф. К. Изотопный состав углерода и кислорода карбонатитов и карбонатитов Косьюского массива (Средний Тиман) // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2012. № 4. С. 9—13. 10. Schultz F., Lehmann B., Tawackoli S. et al. Carbonatite diversity in the Central Andes: the Ayopaya alkaline province, Bolivia // Contrib. Mineral. Petrol. 2004. V. 148. P. 391—408.

Рецензент

д. г.-м.н. В. И. Силаев



УДК 550.4

ТАЙМЫРСКИЕ МЕТАМОРФИТЫ ЛЬВА МАХЛАЕВА В СВЕТЕ ЛИТОХИМИИ. Часть I

Я. Э. Юдович, М. П. Кетрис
Институт геологии Коми НЦ УрО РАН
yudovich@geo.komisc.ru

На основе аналитических данных, приведенных в докторской диссертации Л. В. Махлаева (1979), включающих 21 выборку анализов кристаллических сланцев и гнейсов Таймыра (всего около 160 полных силикатных анализов), дана литохимическая аттестация четырех выделенных им субстратных рядов метаморфитов (отвечающих определенному типу протолита): грауваккового, известково-грауваккового, пелитового и карбонатсодержащего. Литохимия подтверждает все главные выводы Л. В. Махлаева, но вместе с тем позволяет высказать нетривиальные суждения о присутствии среди данных метаморфитов продуктов метаморфизма вулканогенно-осадочных пород (метатиффоидов), а также продуктов аллохимического метаморфизма – метасоматитов.

Ключевые слова: метаморфиты, протолит, литохимия, диагнозы протолита Л. В. Махлаева

LEV MAKHLAEV'S TAYMYRIAN METAMORPHITES IN THE LIGHT OF LITHOCHEMISTRY. Part I

Ya. E. Yudovich, M. P. Ketris
Institute of Geology of Komi SC UB RAS, Syktyvkar
yudovich@geo.komisc.ru

Based on analytical data from doctoral thesis by L. V. Makhlaev (1979), consisting of 21 tables of Taymyrian schists and gneisses chemical analyses (in total, 160 full silicate analyses), the lithochemical processing was performed, dealing with four types of protoliths such as greywackes, carbonatic greywackes, shales and carbonate-bearing rocks. Lithochemistry confirms all main summaries by L. V. Makhlaev, but also allows some non-trivial conclusions, for instance, about the presence of arkosic and volcanic-sedimentary protoliths, as well as about the presence of the metasomatic rocks.

Keywords: metamorphites, protolith, lithchemistry, protolith diagnoses by L. V. Makhlaev.

Профессор Лев Васильевич Махлаев (1932–2012), после М. В. Фишмана и В. Н. Охотникова возглавивший лабораторию петрографии в Институте геологии Коми НЦ УрО РАН, в 1986–2003 гг. занимался изучением гранитов Севера Урала, среди которых он впервые выделил «чаппеловские» гранитные типы: S, I и M. Он сумел это сделать только потому, что имел за плечами бесценный таймырский опыт (1957–1984 гг.). Именно на Таймыре, в результате изучения полосы выходов докембрия Берега Харитона Лаптева Л. В. Махлаев впервые в мире установил, что известные к тому времени в петрографии «гранитные серии» Дж. Рида являются в действительности *субстратными сериями* — т. е. обязаны своим формированием разным исходным литологическим субстратам, таким как граувакки, известковые граувакки, глинистые сланцы, мергели и даже (что было им установлено позднее на Енисейском кряже) железистые кварциты. В итоге Л. В. Махлаев развил замечательную концепцию *изолитогенных гранитных рядов* [2]. К сожалению, СССР и Россия утратили приоритет этого крупнейшего открытия в результате борьбы академических кла-

нов, с которой Л. В. Махлаев столкнулся при защите своей докторской диссертации в 1979 г. Лишь 5–7 годами позже, когда правота Л. В. Махлаева стала всем очевидна, его приоритет был признан, но, увы, только в нашей стране. Обо всех этих драматических событиях он ярко и талантливо рассказал в своей автобио-

графической книге «Полвека в геологии» [3].

В открытой печати Л. В. Махлаев опубликовал только средние характеристики состава метаморфических сланцев Таймыра [2, с. 24–35]. Однако в табличном приложении к самой диссертации [1] приведено около 160 анализов таймырских ме-



Профессор Л. В. Махлаев с сотрудниками лаборатории петрографии Института геологии Коми НЦ УрО РАН, 2000 г.



таморфитов и 206 анализов таймырских гранитов, генетически связанных с этими параметаморфитами, то есть, по его наблюдениям, образовавшихся по их субстрату. Что касается 46 анализов гастингситовых гранитов, то для них предполагался андезитовый субстрат. Кроме того, для сравнения приведены 44 анализа генетически родственных таймырским гранитов Западной Африки (Сьерра-

Леоне) и 21 анализ гранитов Алтая.

В то время, когда Л. В. Махлаев создавал свою диссертацию, методы литохимии еще не были разработаны так детально, как сейчас. Поэтому нам показалось интересным вновь рассмотреть собранные Л. В. Махлаевым анализы, но уже с применением методики литохимии — стандартизированной компьютерной процедуры, так называемо-

го «Стандарта ЮК» [4, 8]. Табличное приложение к диссертации [1] было нам любезно предоставлено Ириной Голубевой, которой мы рады выразить сердечную признательность.

В данной статье рассмотрены только параметаморфиты — кристаллические сланцы и гнейсы. Литохимическую обработку анализов гранитов мы планируем выполнить в следующей статье.

Таблица 1

Описание выборок (таблиц) анализов метаморфитов из докторской диссертации Л. В. Махлаева (1979 г.)

Номер выборки (таблицы), число анализов n	Название метаморфических горных пород	Фация метаморфизма	Вид модульной диаграммы
Граувакковый ряд			
1, n = 10	Пелитово-песчанистые металевролиты	Хлорит-серицитовая субфация	НКМ—ГМ
2, n = 5	Пелитисто-песчанистые металевролиты с биотитом и гранатом	Хлорит-биотитовая субфация	(Na ₂ O + K ₂ O)—ГМ
3, n = 8	Гранат-биотитовые и биотитовые кристаллические сланцы	Эпидот-амфиболитовая	ГМ—ТМ
4, n = 7	Гранат-биотитовые кристаллические сланцы и плагиогнейсы	—«—	ГМ—ТМ
5, n = 12	Гранат-биотитовые и биотитовые гнейсы	Амфиболитовая	ГМ—НКМ
6, n = 4	Биотитовые и гранат-биотитовые плагиогнейсы	—«—	(Na ₂ O + K ₂ O)—ГМ
Известково-граувакковый ряд			
7, n = 7	Песчанистые металевролиты и металевролиты с глинисто-карбонатным цементом ¹	Хлорит-серицитовая и хлорит-биотитовая субфации	ГМ—ТМ
8, n = 11	Металевропсаммиты с глинисто-карбонатным цементом ²	Зеленосланцевая	ГМ—ЖМ
9, n = 14	Амфиболсодержащие кристаллические сланцы и гнейсы	Эпидот-амфиболитовая	НКМ—ГМ
10, n = 3	Амфиболовые и плагиогнейсы	Амфиболитовая	НКМ—ГМ
Пелитовый ряд			
11, 12, n = 9	Филлиты	Зеленосланцевая	(Na ₂ O + K ₂ O)—ГМ
13, n = 10	Метаморфизованные глинистые алевролиты с биотитом и гранатом	Хлорит-биотитовая субфация	ГМ—ТМ
14, n = 5	Ставролит-гранат-биотитовые плагиогнейсы и кристаллические сланцы	Эпидот-амфиболитовая	(Na ₂ O + K ₂ O)—ГМ
15, n = 12	Глиноземистые сланцы	Эпидот-амфиболитовая	ГМ—ТМ
16, n = 16	Высокоглиноземистые гнейсы	Амфиболитовая	(Na ₂ O + K ₂ O)—ГМ
17, n = 8	Высокоглиноземистые кристаллические сланцы и гнейсы	Амфиболитовая	НКМ—ГМ
18, n = 6	Черные филлиты	Серицит-хлоритовая и хлорит-биотитовая субфации	ГМ—ТМ
19, n = 3	Гранат-биотитовые кристаллические сланцы по аспидным сланцам	Переход от зеленосланцевой к эпидот-амфиболитовой фации	ГМ—ТМ
20, n = 5	Плагиогнейсы и кристаллические сланцы с графитом	Эпидот-амфиболитовая	(Na ₂ O + K ₂ O)—ГМ
Породы, обогащенные карбонатным материалом			
21, n = 6	Амфибол-лабрадорные, амфибол-битовнитовые, эденитовые, диопсид-скаполит-эпидотовые сланцы	Эпидот-амфиболитовая и амфиболитовая	НКМ—ГМ

¹ У Л. В. Махлаева они названы просто алевролитами и алевролитами с глинисто-карбонатным цементом.

² У Л. В. Махлаева они названы просто алевропсаммитами с глинисто-карбонатным цементом.



1. Исходный материал

Он представляет собой 21 таблицу, в которых помещены от 3 до 16 силикатных анализов (в основном — с удовлетворительными суммами). Таблицы сформированы Л. В. Махлаевым по субстратному (протолитному) принципу, а дальнейшее подразделение сделано по фации метаморфизма и/или по минеральному составу метаморфитов. Все эти данные сведены нами в табл. 1.

2. Результаты первичной литохимической обработки выборок

Каждая выборка была обработана в соответствии с «Литохимическим

стандартом-ЮК» [4, 8]. Эта методика предусматривает *литохимическую аттестацию* каждой породы в соответствии с *химической классификацией* и затем — *кластеризацию*, т. е. выделение групп сходных анализов (кластеров), допускающих усреднение. При такой процедуре выборка может быть либо полностью кластеризована (на модульных диаграммах выделены один или большее число кластеров), либо не полностью, когда после кластеризации остаются «аномальные» составы, не подлежащие усреднению. Результаты обработки сведены в табл. 2, 3, 4 и отчасти показаны на рис. 1. Приведем *типовые примеры обработки* по каждой субстратной группе метамор-

фитов, отвечающих разным фациям метаморфизма.

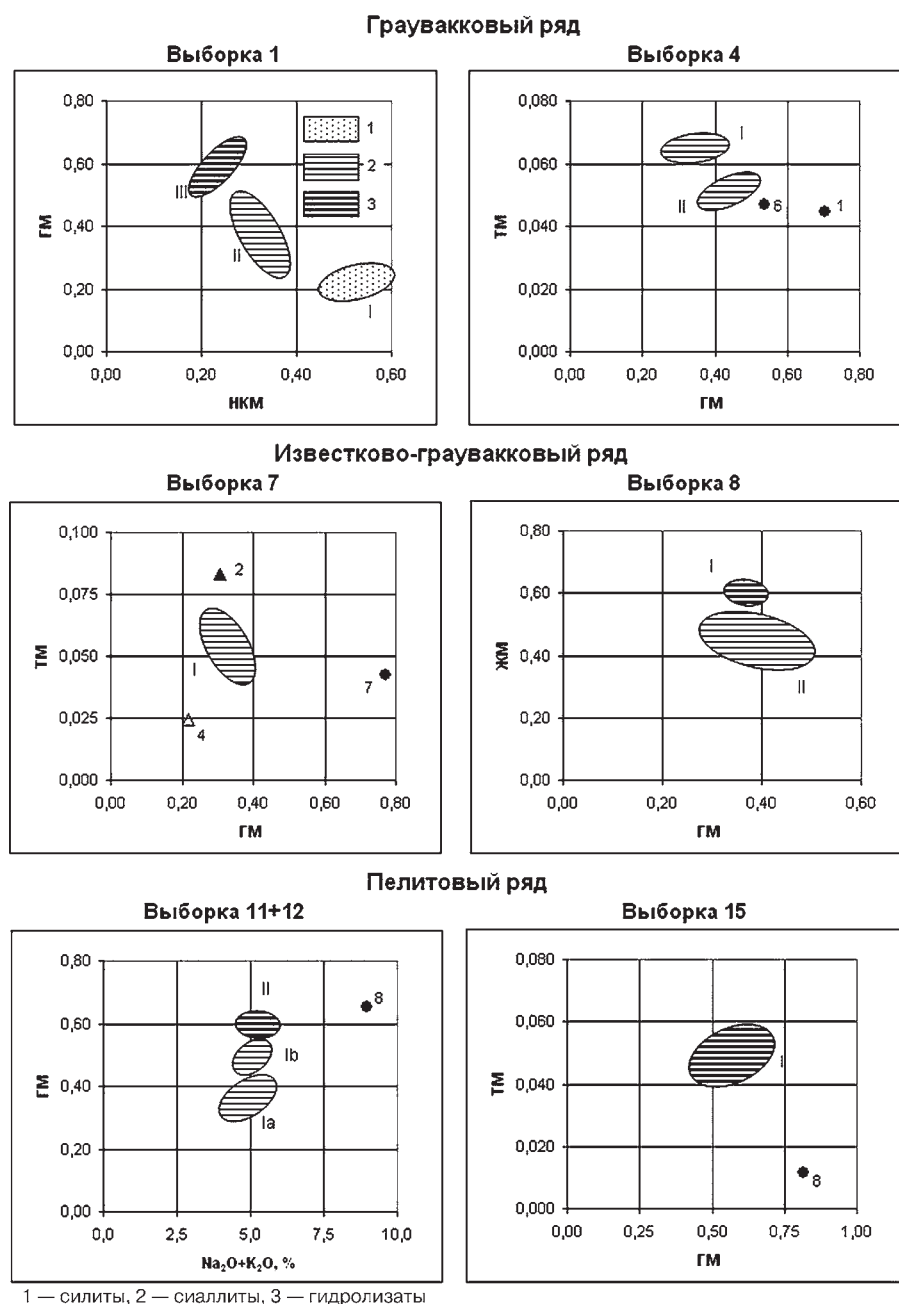
2.1. Граувакковый ряд

Называя протолит граувакковым, Л. В. Махлаев не пользовался современной количественной нормой: грауваккой, по В. Д. Шутову, называют только такой песчаник, в котором объемная доля обломков пород составляет не менее 25 % [6]. Л. В. Махлаев исходил только из качественных признаков, которые наблюдались им в слабометаморфизованных породах зеленосланцевой фации: «Присутствие обломков пород, плохая сортированность зерен по размеру, плохая окатанность — все это типично для классических граувакк» [2, с. 28]. Сказанное означает, что среди махлаевских «граувакк» вполне могут оказаться песчаники и алевролиты, которые, строго говоря, граувакками не являются.

Выборка 1: *Пелитово-песчанистые метаалевролиты, хлорит-серицитовая субфация зеленосланцевой фации.* В этой выборке 10 анализов, из которых 1 — авторский, а остальные взяты Л. В. Махлаевым из работ А. И. Забияки (4), Л. И. Крыленко (3) и Н. И. Коробовой (2). На модульной диаграмме НКМ–ГМ выделяются три кластера, очевидно отвечающие трем протолитам — литотипам терригенных пород.

Кластер I — *аркозовые песчаники*, которые в среднем аттестуются как щелочные гипотитанистые и супернатровые миоцилиты ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 7.57\%$, ГМ = 0.23, ТМ = 0.018). Высокие значения нормированной щелочности (НКМ = 0.53) и натровости (ЩМ = 1.52, $\text{Na}_2\text{O} = 4.57\%$) указывают на обилие в этих породах полевых шпатов, в том числе кислых плагиоклазов.

Кластер II — *аргиллиты*, которые в среднем аттестуются как нормотитанистые и норможелезистые нормосиаллиты (ГМ = 0.38, ТМ = 0.052, ЖМ = 0.51), однако на самой границе с псевдосиаллитами ($\text{MgO} = 2.98\%$), причем 4 образца в этой выборке таковыми все же являются ($\text{MgO} = 3.13\text{--}3.23\%$), а один даже оказывается не сиаллитом, а миоцилитом (ГМ = 0.27). Мы его включили в данный кластер потому, что он попадает в полосу тренда — негативной корреляции ГМ — НКМ. Несколько повышенная магнезиальность может означать, что



1 — силиты, 2 — сиаллиты, 3 — гидролизаты

Рис. 2. Примеры модульных диаграмм, использованных для кластеризации. Номера кластеров и аномальных образцов см. в табл. 2–4



Таблица 2

**Химический состав (% мас.) метаморфитов Таймыра. Граувакковый ряд,
по Л. В. Махлаеву [1, с. 3–10]**

Выборка	1			4			
Кластер	I	II	III	I	II	Обр. 1	Обр. 6
Компоненты и модули	Щел. миоцит	Нормосиаллит	Гипогидролизат	Щелочной нормосиаллит		Щел. псевдо-гидролизат	Псевдосиаллит
n	2	6	2	3	2		
SiO ₂	73.60	62.76	52.64	65.48	61.78	48.50	55.18
TiO ₂	0.26	0.79	1.03	0.93	0.87	1.02	0.90
Al ₂ O ₃	14.33	14.96	19.58	14.40	17.15	22.90	19.17
Fe ₂ O ₃	0.46	1.21	2.06	0.59	1.10	0.82	1.62
FeO	1.57	6.82	8.22	6.86	7.61	9.20	7.73
MnO	0.07	0.08	0.14	0.14	0.10	0.15	0.15
MgO	0.57	2.98	2.99	2.98	3.19	6.90	3.99
CaO	1.56	1.76	4.37	2.15	1.35	1.05	5.89
Na ₂ O	4.57	2.73	2.65	2.74	2.66	1.17	3.49
K ₂ O	3.00	1.98	2.11	2.28	2.42	4.13	0.28
P ₂ O ₅	0.06	0.13	0.16	0.09	0.11	0.16	0.15
ппп	1.11	3.73	3.32	0.01	0.01	0.01	6.08
Сумма	101.13	99.91	99.24	98.66	98.33	96.01	104.63
ГМ	0.23	0.38	0.59	0.35	0.43	0.70	0.54
ЖМ	0.14	0.51	0.51	0.50	0.49	0.43	0.47
ФМ	0.04	0.18	0.25	0.16	0.19	0.35	0.24
ТМ	0.018	0.052	0.052	0.064	0.051	0.045	0.047
НКМ	0.53	0.31	0.24	0.35	0.30	0.23	0.20

Примечание. Названия пород в выборках (табл. 1).

Таблица 3

**Химический состав (% мас.) метаморфитов Таймыра. Известково-граувакковый ряд,
по Л. В. Махлаеву [1, с. 11–16]**

Выборка	7				8	
Кластер	I	2	4	7	I	II
Компоненты и модули	Псевдосиаллит	Псевдо-сиферлит	Нормосиаллит	Щел. псевдо-гидролизат	Псевдосиаллит	
n	4				2	9
SiO ₂	64.25	50.52	74.74	47.40	52.95	59.52
TiO ₂	0.71	0.65	0.30	1.06	0.66	0.71
Al ₂ O ₃	13.80	7.84	12.36	25.05	11.60	14.62
Fe ₂ O ₃	1.05	0.40	1.94	1.44	0.49	1.24
FeO	6.06	6.22	1.50	9.04	6.62	5.37
MnO	0.10	0.33	0.07	0.08	0.25	0.16
MgO	3.08	3.99	0.22	5.28	4.23	3.53
CaO	2.27	9.92	1.39	0.40	8.02	5.17
Na ₂ O	2.38	1.98	4.45	1.28	1.73	2.18
K ₂ O	1.55	1.36	1.96	4.09	1.02	0.94
P ₂ O ₅	0.15	0.39	0.03	0.16	0.19	0.15
ппп	4.48	15.92	1.28	4.87	12.17	6.28
Сумма	99.87	99.52	100.24	100.15	99.92	99.87
ГМ	0.34	0.31	0.22	0.77	0.37	0.37
ЖМ	0.50	0.82	0.28	0.40	0.60	0.44
ФМ	0.16	0.22	0.05	0.33	0.22	0.17
ТМ	0.051	0.083	0.024	0.042	0.056	0.049
НКМ	0.28	0.43	0.52	0.21	0.24	0.21

породы содержали примесь базитовой пирокластике. А тот факт, что повышенная магнезиальность не сопровождается титанистостью и железистостью, может означать, что пирокластике была не базальтовой, а андезитовой (?).

Кластер III – более глиноземистые аргиллиты, которые в среднем аттестуются как гипогидролизаты (ГМ = 0.59), нормальные по железистости, титанистости, фемичности и

щелочности. От аргиллитов кластера они отличаются пониженным содержанием SiO₂ (52.64 %), заметно повышенным содержанием алюминия (Al₂O₃ = 19.58 %) и несколько большим – железа (FeO + Fe₂O₃ = 10.28). Очевидно, что эти породы гораздо более глинистые по сравнению с породами кластера II: в них намного меньше обломочной примеси кварца и полевых шпатов. О последнем свидетельствует низкое значение модуля

НКМ (0.24). Впрочем, явная неоднородность (образцы сильно различаются по составу) и малочисленность этого кластера оставляют место для сомнений в правильности интерпретации.

Выборка 4: гранат-биотитовые кристаллические сланцы и плагиогнейсы эпидот-амфиболитовой фации. В этой выборке 7 анализов, взятых из работ А. И. Забияки (2), И. Д. Забияки (3) и Н. И. Коробовой



Химический состав (% мас.) метаморфитов Таймыра. Пелитовый ряд и ряд карбонатсодержащих пород по Л. В. Махлаеву [1, с. 17–29]

Выборка	11					15	
Кластер	Ia	Ib	II	8	5	I	8
Компоненты и модули	Нормосиаллит	Щел. псевдо-сиаллит	Щел. псевдо-гидролизат	Алкалит	Псевдо-сиаллит	Щелочной псевдогидролизат	
n	3	2	3			11	
SiO ₂	64.05	55.31	50.87	48.45	60.76	54.50	44.97
TiO ₂	0.71	0.72	1.00	0.91	1.01	1.06	0.30
Al ₂ O ₃	14.91	17.85	19.59	20.23	15.21	20.73	25.90
Fe ₂ O ₃	1.22	1.78	1.87	2.94	2.35	1.32	2.00
FeO	6.20	7.05	7.93	7.35	5.77	7.66	8.50
MnO	0.09	0.12	0.11	0.14	0.11	0.11	0.07
MgO	2.74	4.19	3.88	4.60	3.14	4.19	5.46
CaO	1.30	2.60	1.33	1.07	3.74	1.61	0.70
Na ₂ O	2.78	3.56	2.45	3.06	3.14	2.58	1.61
K ₂ O	2.12	1.66	3.01	5.93	1.29	3.38	4.59
P ₂ O ₅	0.16	0.27	0.20	0.24	0.19	0.11	0.10
ппп	3.85	4.89	7.96	5.87	3.93	3.03	4.94
Сумма	100.14	99.98	100.19	100.79	100.64	100.27	99.14
ГМ	0.36	0.50	0.60	0.65	0.40	0.57	0.82
ЖМ	0.48	0.48	0.48	0.49	0.51	0.42	0.40
ФМ	0.16	0.24	0.27	0.31	0.19	0.24	0.36
ТМ	0.048	0.040	0.051	0.045	0.066	0.051	0.012
НКМ	0.33	0.29	0.28	0.44	0.29	0.29	0.24

Окончание табл. 4

Выборка	17		18				19	20			21	
Кластер	I	II	I	2	3	5	I	I	II	5	I	II
Компоненты и модули	Щелочной псевдо-сиаллит	Щелочной псевдо-сиаллит	Псевдо-супер-сиаллит	Сернистый нормосиаллит	Щел. псевдо-гидролизат	Мио-силит	Щел. псевдо-гидролизат	Нормосиаллит	Псевдо-сиаллит	Псевдо-сиаллит	Нормосиаллит	Псевдо-гидролизат
n	5	3	3				3	2	2		2	4
SiO ₂	58.49	56.82	54.14	55.90	47.40	62.86	45.72	61.99	62.63	55.75	64.53	52.06
TiO ₂	1.01	1.08	1.03	1.62	1.24	0.55	1.19	0.92	1.04	1.18	0.84	0.99
Al ₂ O ₃	19.49	18.41	19.07	16.02	21.98	11.98	24.76	14.42	14.83	20.04	14.44	17.19
Fe ₂ O ₃	0.72	1.10	2.55	2.39	2.06	0.61	2.49	3.76	1.01	1.39	1.25	3.95
FeO	7.81	8.04	7.18	5.43	9.65	4.95	8.28	3.53	6.73	6.12	6.52	7.75
MnO	0.09	0.11	0.09	0.02	0.23	0.15	0.09	0.03	0.08	0.08	0.23	0.17
MgO	3.56	3.97	3.61	2.80	4.00	2.55	5.63	2.68	2.90	4.44	2.68	4.53
CaO	1.40	1.82	0.72	0.28	1.19	3.10	0.98	1.04	3.43	1.75	8.18	8.43
Na ₂ O	2.51	2.87	1.47	2.06	2.36	1.94	1.76	0.87	2.01	2.06	0.54	2.81
K ₂ O	2.81	3.38	3.34	2.70	3.44	1.80	4.46	1.59	2.18	2.36	0.50	0.63
P ₂ O ₅	0.14	0.10	0.11	0.07	0.16	0.13	0.10	0.13	0.10	0.08	0.16	0.14
ппп	1.89	1.95	5.03	4.49	5.32	9.12	4.95	8.43	2.74	4.24	0.82	1.10
Сумма	99.93	99.67	98.56*	96.88**	99.16***	99.74	100.41	99.38	99.66	99.49	100.67	99.75
ГМ	0.50	0.51	0.55	0.46	0.74	0.29	0.81	0.37	0.38	0.52	0.36	0.58
ЖМ	0.42	0.47	0.49	0.44	0.51	0.46	0.42	0.48	0.49	0.36	0.52	0.65
ФМ	0.21	0.23	0.25	0.19	0.34	0.13	0.36	0.16	0.17	0.22	0.17	0.31
ТМ	0.052	0.059	0.054	0.101	0.056	0.046	0.048	0.064	0.070	0.06	0.058	0.057
НКМ	0.27	0.34	0.25	0.30	0.26	0.31	0.25	0.17	0.28	0.22	0.07	0.20

*В сумме 0.22 % S_{общ.}**В сумме 3.10 % S_{общ.}***В сумме 0.13 % S_{общ.}

(2). На модульной диаграмме ГМ – ТМ выделяются два кластера и два индивидуальных состава, отвечающие четырем протолитам.

Кластер I – граувакковые алевриты, которые в среднем аттестуются как щелочные нормосиаллиты (ГМ = 0.35, Na₂O + K₂O = 5.02 %), с магнезиальностью, близкой к границе псевдосиаллитов (MgO = 2.98 %),

но в остальном нормальные по всем параметрам.

Кластер II – алевро-аргиллиты, которые в среднем также аттестуются как нормальные по всем параметрам щелочные нормосиаллиты, но заметно более глинистые (ГМ = 0.43) и несколько менее титанистые (ТМ = 0.051 против 0.064). Не подлежат усреднению обр.

⁶¹ из кол. Н. И. Коробовой и обр. 1 из кол. А. И. Забияки. Первый аттестуется как гипернатровый суперфемичный псевдосиаллит на границе с псевдогидролизатами (ГМ = 0.54, MgO = 3.99, ЩМ = 12.46, ФМ = 0.24), имея заметное содержание CaO (5.89 %). Достаточно очевидно, что протолитом этой породы был какой-то базитовый туффоид (скорее всего

¹Здесь и далее – наши условные номера образцов.



андезитовый, поскольку модули ЖМ и ТМ не выходят за пределы нормы). Второй — это уже «вполне откровенный» гиперкалиевый (ЩМ = 0.28) и гиперфемичный псевдогидролизат (ГМ = 0.70, MgO = 6.90, ФМ = 0.35). Порода с таким сочетанием магнезильности и калиевости ($K_2O = 4.13$, ЩМ = 0.28) может быть только биотитовым сланцем, а протолитом ее явился, по-видимому, щелочной базальтоид или его туф.

Выборка 5: *гранат-биотитовые и биотитовые гнейсы амфиболитовой фации*. В этой выборке 10 анализов, из которых 6 авторских, а 4 взяты Л. В. Махлаевым из работы Н. Н. Урванцева. На модульной диаграмме ГМ — НКМ можно довольно условно выделить четыре кластера, отвечающих более-менее однотипному протолиту — алевролитам с небольшими колебаниями обломочной и глинистой составляющих. Условность состоит в том, что породы очень близки по составу, и их вполне можно считать единой совокупностью, не выделяя кластеров.

Кластеры Ia, Ib и II аттестуются как нормосиаллиты, а кластер III — как щелочной нормосиаллит. В первых средние значения гидролизатного модуля ГМ составляют 0.32–0.39 и суммы щелочей $Na_2O + K_2O$ от 3.83 до 4.96 %, тогда как породы кластера III при сопоставимой гидролизатности (глинистости!) заметно богаче щелочами: ГМ = 0.34, $Na_2O + K_2O = 6.20$ %. Первые три разновидности нормотитанистые (ТМ 0.066–0.060), а последняя — супертитанистая (ТМ = 0.076), в ней заметно больше полевых шпатов (НКМ = 0.45 против 0.25–0.33).

2.2. Известково-граувакковый ряд

Выборка 7 — песчанистые алевролиты и алевролиты с глинисто-карбонатным цементом, среди которых различают породы, отвечающие хлорит-серицитовый и хлорит-биотитовой субфациям зеленосланцевой фации. В этой выборке 7 анализов, из которых 3 авторских и 4 взяты Л. В. Махлаевым из работ И. Д. Забияки (2), Л. И. Крыленко (1) и А. И. Забияки (1). На диаграмме ГМ — ТМ выделяется один кластер и три состава, не подлежащих усреднению.

Сланцы, образующие кластер, аттестуются в среднем как псевдоси-

аллиты (ГМ = 0.34, MgO = 3.08 %, $Na_2O + K_2O = 3.93$ %), нормальные по всем параметрам (железистости, титанистости, щелочности, фемичности). Протолитом могли быть более или менее нормальные граувакковые алевролиты.

Обр. 2 (кол. Л. В. Махлаева) аттестуется как супертитанистый псевдосиаллит почти на границе с силитами (ГМ = 0.31, ЖМ = 0.82, MgO = 3.99 %, ТМ = 0.083), с высокой карбонатностью, составляющей не менее 20–25 % ($CaO = 9.92$). Очевидно, это граувакковый песчаник (или алевропесчаник) с карбонатным цементом, в обломках которого присутствует базитовая кластика (другой возможный вариант — базитовый туффоид).

Обр. 4 (кол. Л. И. Крыленко) аттестуется как щелочной супернатровый нормосиаллит с очевидным избытком полевых шпатов (ГМ = 0.22, НКМ = 0.53, ЩМ = 2.27, $Na_2O + K_2O = 6.41$ %). Судя по высокой натровости ($Na_2O = 4.45$ %), эта порода является либо аркозовым песчаником, либо существенно альбитовым туффоидом.

Обр. 7 (кол. А. И. Забияки) аттестуется как щелочной псевдогидролизат (ГМ = 0.77, MgO = 5.28 %, $Na_2O + K_2O = 5.37$ %). Высокая калиевость в сочетании с железистостью и магнезильностью ($K_2O = 4.09$ %, FeO = 9.04 %) может объясняться только присутствием в породе обильного биотита. Скорее всего, протолитом данной породы был базитовый туффоид, например имевший состав граувакки с обильным гидрослюдистым цементом.

Выборка 9 — амфиболсодержащие кристаллические сланцы и гнейсы в эпидот-амфиболитовой фации. В этой выборке 14 анализов, из которых 8 авторских и 6 взяты Л. В. Махлаевым из работ Н. Н. Урванцева. Несмотря на некоторые колебания, состав всех образцов близок, что позволяет усреднить все 14 анализов. Средний состав аттестуется как супернатровый псевдосиаллит (ГМ = 0.39, MgO = 3.65 %, ЩМ = 1.71), нормальный по титанистости, железистости, фемичности и щелочности. Можно согласиться с определением протолита как известкового грауваккового (?) алевролита.

Выборка 10 очень малочисленна (всего 3 анализа) и представлена параметаморфитами в амфиболитовой фации — «амфиболовыми и плагиогней-

сами» (анализы Л. В. Махлаева). Два образца можно усреднить, получим кластер I — гипернатровый нормосиаллит (ГМ = 0.34, ЩМ = 5.07), нормальный по всем остальным параметрам. Оставшийся **обр. 3** — супернатровый нормосиаллит (ГМ = 0.43, ЩМ = 2.10), но более глиноземистый ($Al_2O_3 = 17.26$ % против ~14 % в кластере). Видимо, протолитом этих пород были глины с примесью альбитовой пиро- или вулканокластики, причем в кластере породы более алевритистые, чем в отдельном составе.

2.3. Пелитовый ряд

Выборки 17–20 показаны в табл. 1, на рис. 2 приведены типичные примеры выборок 11+12 и 15. Эти породы (в том числе более карбонатные) более подробно рассмотрены нами в табл. 4.

Литература

1. Махлаев Л. В. Гранитная серия докембрия Таймыра и проблема палеолитологических реконструкций ультраметаморфических комплексов // Дисс. на соискание учен. степ. докт. геолого-минералогических наук. Часть II — Альбом приложений. Красноярск: Красноярский Ин-т цветных металлов, 1979. 119 с. (Рукопись).
2. Махлаев Л. В. Изолитогенные гранитные ряды. Новосибирск: Наука, 1987. 152 с.
3. Махлаев Л. В. Полвека в геологии. Сыктывкар, 2010. 750 с.
4. Ситников Т. А. Литохимический комплекс (Стандарт ЮК-График ЮК) // <http://lithology.ru/node/854>.
5. Соболева А. А., Юдович Я. Э., Кетрис М. П., Васильев А. В. Зеленые сланцы Лемвинской зоны // Вестник Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН, 2010. № 1. С. 14–20.
6. Шутов В. Д. Классификация песчаников // Литол. и полез. ископаемые. 1967. № 5. С. 86–104.
7. Юдович Я. Э. Несбывшиеся ожидания. Предисловие редактора // Диагностика вулканогенных продуктов в осадочных толщах. Сыктывкар: Геопринт, 2012. С. 3–24.
8. Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Основы литохимии. Л.: Наука, 2000. 479 с.

Окончание в следующем номере *Вестника*.

Рецензент
д. г.-м.н. И. Л. Жуланова
(СВКНИИ ДВО РАН, г. Магадан)



УДК 549.514.51: 553.411(470.55)

ТИПОМОРФНЫЕ ПРИЗНАКИ ЖИЛЬНОГО КВАРЦА ПРИ ПОИСКАХ ЗОЛОТОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА)

Ж. С. Кобзарева, Н. В. Грановская
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
zskobzareva@sfedu.ru, grannv@sfedu.ru

В рифейских комплексах Башкирского мегантиклинория выделено три морфогенетических типа жильного кварца: молочно-белый сливной кварц альпийских жил, голубовато-серый рассланцованный и катаклазированный кварц из зон динамометаморфизма, брекчированный, кавернозный кварц с гидроокислами железа из кварцево-жильных систем, сопровождающих месторождения золота. Установлены типоморфные признаки всех разновидностей кварца, позволяющие прогнозировать золоторудные зоны и рудные поля, осуществлять поиски месторождений и рудных тел.

Ключевые слова: кварц, типоморфные признаки, месторождения золота, Южный Урал.

TYPICAL CHARACTERISTICS OF VEIN QUARTZ FOR SEARCH OF GOLD OBJECTS (EVIDENCE FROM THE WESTERN SLOPE OF THE SOUTHERN URALS)

J. S. Kobzareva, N. V. Granovskaya
Southern Federal University, Rostov-on-Don

Three morphogenetic types of quartz in Riphean complexes of the Bashkirskij meganticlinorium are allocated: milky-white drain quartz from alpine veins, blueish-gray shaly and cataclasite quartz from dynamometamorphic zones, brecciated cavernous quartz with iron hydroxides from quartz vein systems which accompany gold deposits. Typomorphic signs of all kinds of quartz are revealed which allow to predict gold zones and ore fields to search deposits and ore bodies.

Keywords: quartz, typical characteristics, gold deposits, Southern Urals.

Кварцево-жильная минерализация может быть индикатором гидротермальных процессов различной природы и интенсивности. Одной из важнейших задач поисков золоторудных объектов является определение типоморфных свойств жильного кварца из рудных и безрудных зон [2, 4]. Такие исследования проведены нами на западном склоне Южного Урала, где в рифейских комплексах Башкирского мегантиклинория широко распространены довольно однообразные кварцевые жилы, которые при детальном изучении оказываются разными как по внешним морфологическим признакам (цвету, структуре, текстуре), так и по генезису, определяющему их отличительные геохимические и термобарогеохимические особенности. Известные здесь золоторудные проявления сконцентрированы на Авзяно-Белорецкой площади. Они имеют многоэтапную историю формирования с существенной ролью катагенных, метаморфогенно-гидротермальных и плутоногенно-гидротермальных растворов [1, 3, 5, 6] и контролируются локальными зонами с обилием кварцево-жильных

систем во фронтальных частях крупных взбросово-надвиговых структур. В золоторудных районах среди нижне- и среднерифейских отложений присутствуют углеродисто-глинистые сланцы и алевролиты, которые могут рассматриваться как потенциальные источники, так и вторичные коллекторы рудного вещества.

Цель работы — установление информативных минералого-термобарогеохимических признаков кварцево-жильных систем и возможности их использования для поисков и прогнозирования на примере золоторудения в рифейских осадочных комплексах западного склона Южного Урала.

Методика исследований включала полевые работы и лабораторные испытания (более 400 образцов). Проводились количественный спектральный и пробирные анализы жильного кварца, термобарогеохимический анализ флюидных включений в кварце (методами гомогенизации, вакуумной декрепитации, газовой хроматографии), статистическая обработка результатов с использованием программы «Statistica».

Морфологические особенности жильного кварца

На основании полевых геологических исследований выделено три основных морфогенетических типа жильного кварца: 1) молочно-белый сливной кварц альпийских жил; 2) голубовато-серый рассланцованный и катаклазированный кварц из зон динамометаморфизма; 3) брекчированный, кавернозный кварц с гидроокислами железа из кварцево-жильных систем, сопровождающих месторождения золота (рис. 1).

Молочно-белый сливной кварц в жилах альпийского типа является наиболее распространенным в осадочных породах Башкирского мегантиклинория. Он пространственно не связан с магматическими телами и может встречаться за пределами тектонических зон. Образование альпийских жил обычно обусловлено перераспределением вещества осадочно-породного бассейна при участии собственных водных ресурсов — катагенных вод или растворов, связанных с региональным метаморфизмом погружения.

Молочно-белый кварц — чистый, сливной, иногда опаловид-

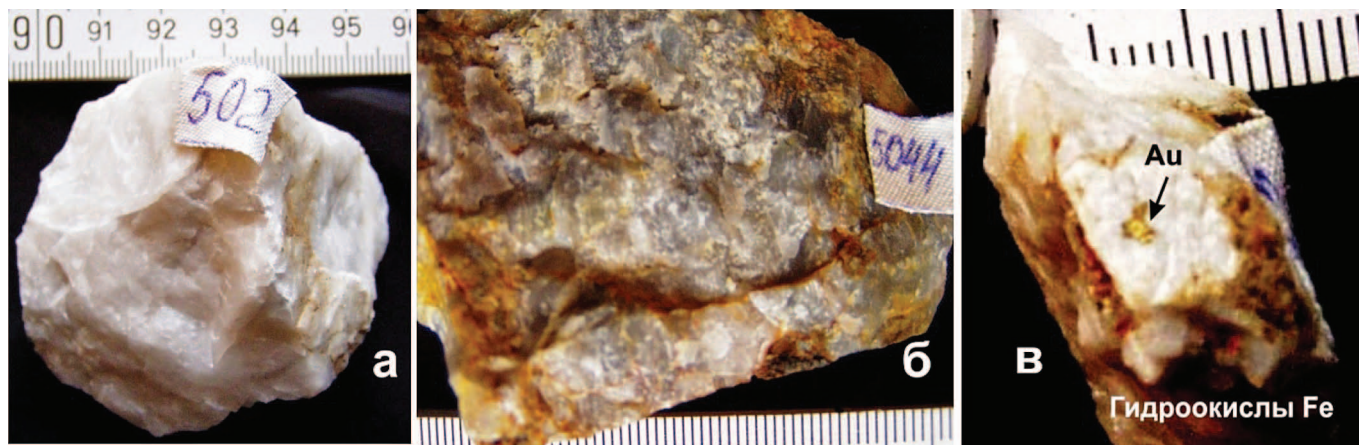


Рис. 1. Морфогенетические типы жильного кварца в рифейских осадочных комплексах Авзяно-Белорецкой площади: а — молочно-белый сливной кварц (из жил альпийского типа), б — голубовато-серый, интенсивно катаклазированный и рассланцованный кварц (в зоне влияния Караташского глубинного разлома), в — ожеженный кварц с видимым золотом (месторождение Улюк-Бар)

ный, повсеместно развит в изучаемом районе в различных литологических разностях пород всех стратифицированных образований рифея, претерпевших глубинный катагенез. Этот кварц часто представлен системами непротяженных (первые метры и менее) кососекущих субпараллельных маломощных (0.5–20 см) жил лестничного типа в пластах кварцевых песчаников. Встречаются также тонкие прерывистые, разноориентированные, прямолинейные, извилистые и сетчатые прожилки кварца в различных типах осадочных пород — алевролитах, глинистых и углеродисто-глинистых сланцах, известняках и доломитах. Они нередко занимают в объеме пород до 5 % и более.

Если вмещающие породы представлены известняками и доломитами, то в ассоциации с жильным кварцем, как правило, присутствуют и карбонатные минералы — кальцит, анкерит, сидерит. Так, в прослоях доломитов среди терригенных пород большеинзерской и суранской свит в основной массе жильного кварца часто встречаются железо-магнезиальные карбонаты ярко-желтого цвета, которые образуют извилистые прожилкообразные выделения, гнезда неправильной формы, оторочки в зальбандах кварцевых прожилков.

При микроскопическом изучении молочно-белый кварц характеризуется микроблоковым строением. Размеры блоков различны (от 0.02 до 0.5 мм), их контуры извилисты — это так называемая неправильная блочность [8]. В скрещенных николях наблюдается блочное угасание кварца.

На участках известных золоторудных месторождений и рудопроявлений наблюдается повышение

интенсивности развития кварцево-жильной минерализации, в том числе и жил альпийского типа, как по объему, так и по мощности прожилкования. Присутствие большого количества альпийских кварцевых жил является благоприятным, но недостаточным условием для локализации золота.

Голубовато-серый рассланцованный и катаклазированный жильный кварц наиболее часто встречается в субмеридиональных динамометаморфических зонах, примыкающих к долгоживущим глубинным разломам (Караташскому, Суранскому, Зюраткульскому), а также на участках сгущения тектонических нарушений общегуральского простирания и в пределах развития локально проявленной зеленосланцевой фации метаморфизма в Ишлинской синклинали.

Для данного минерального типа кварца характерны многочисленные субпараллельные трещины, создающие сланцеватую текстуру. В промежутках между трещинами рассланцевания — раздробленные, катаклазированные разности кварца. Довольно часто рассланцованный и интенсивно катаклазированный жильный кварц будинирован (с раздувами до 0.3–0.5 м), что указывает на его длительную историю формирования и вероятное доскладчатое образование. Первоначальная природа этого кварца затуманена, но, вероятно, в массовом своем проявлении это были жилы альпийского типа, образовавшиеся при глубинном катагенезе рифейских осадочных толщ, а впоследствии преобразованные в результате дислокационного метаморфизма.

Метаморфизованный жильный кварц под микроскопом интенсивно микрорассланцован и отличается грануляционным строением с размером гранул 0.02–0.1 мм. Гранулы имеют изометричную шестиугольную или удлиненную форму с ровными контурами границ. Характерно волнистое угасание, а иногда фиксируется мозаичное угасание при мозаичном «распадении» зерен.

Выходы голубого кварца являются маркерами участков максимальной тектоно-термальной проработки рифейских толщ. Картирование таких зон с помощью рассланцованного жильного кварца позволяет выделить места наибольших тектонических напряжений, локального проявления метакатагенеза рифейских толщ, к которым в региональном плане приурочены линейные зоны золоторудных полей.

В зонах развития кварца второго типа могут быть локализованы золоторудные проявления (Улюк-Бар, Кургашлинское). Однако интенсивное развитие жильных систем с метаморфизованным рассланцованным гранулированным кварцем, как и развитие первой (альпийской) разновидности, недостаточно для обнаружения золоторудных тел.

Брекчированный, кавернозный кварц с гидроокислами железа из кварцево-жильных систем, сопровождающих месторождения золота. Такие кварцево-жильные тела могут непосредственно вмещать золотое оруденение, или повышенные содержания золота фиксируются в околожильном пространстве. Данный кварц характеризуется окраской в коричнево-желтых и розовых тонах, а также ассоциацией с сульфидами. От аль-



пийских жил он отличается большей степенью брекчирования, а от второго типа (метаморфизованного кварца, рассланцованного в тектонических зонах) — отсутствием ярко выраженных параллельно-линейных деформаций. Для третьей разновидности кварца наиболее характерно присутствие мелких вкраплений сульфидов — пирита, реже пирротина, халькопирита, арсенопирита, сфалерита, галенита, а иногда видимого золота в виде плоских листочков размером до 2 мм. Общее количество рудной минерализации не превышает первых процентов.

Кварцево-жильные тела с повышенным содержанием золота всегда содержат интенсивно ожелезненные разности. Гидроокислы железа в виде пятнистой «пропитки», пленок по трещинам, скоплений в пустотах и кавернах представлены гидрогематитом, гидрогетитом, гетитом. В альбандах крустификационных кварцевых жил часто присутствуют многочисленные пустоты выщелачивания, заполненные желтой охрой, черными и коричневыми гидроокислами железа. Присутствие кварца данного типа обязательно для золоторудных объектов — он широко распространен на месторождениях Улюк-Бар, Горный прииск, Калашникова жила, Кургашлинское, Рамеева жила, проявлении Лиственный, а также Суранском, Ишлинском, Интуратовском и Кагармановском перспективных участках. Под микроскопом кварц, типичный для золоторудных объектов, характеризуется брекчиевой текстурой и тонко-мелкозернистой структурой с размером зерен 0.05—0.5 мм.

Отмеченные жильные системы могут быть совмещены в пространстве, но фактов пересечения жил разных морфогенетических типов кварца выявлено не было.

Интенсивность развития кварцевых жил всех типов свидетельству-

ет об активном функционировании флюидных систем, способных мобилизовать рудное вещество, перекладывать и концентрировать его в благоприятных обстановках, контролируемых структурными и литологическими факторами. Однако присутствие только «альпийского» и «метаморфизованного» кварца является благоприятным, но недостаточным условием для золотого оруденения. Индикатором золоторудного процесса является широкое распространение третьего типа кварца — с гидроокислами железа, сульфидной вкрапленностью.

Геохимические особенности жильного кварца

Жильный кварц изученной территории характеризуется небольшим геохимическим спектром элементов-примесей. Наиболее стабильными примесями в кварце всех типов являются Ca, Mg, Mn, Fe. Это типоморфные элементы вмещающих рифейских толщ [1]. В разных количествах встречаются Zr, Cr, Ti, V, As, Zn, Pb, Cu, Co, Ni, Sn, Mo, Ag, Au. Для большинства кварцевых жил за пределами золоторудных зон содержания рудных элементов нестабильно и ниже, чем во вмещающих породах.

Молочно-белый кварц I типа имеет наиболее сходный с вмещающими породами набор микроэлементов. Унаследованные от состава вмещающих пород геохимические особенности жил с учетом их геологической позиции подтверждают отнесение к альпийскому типу. Формирование таких жил, вероятно, связано с катагенными процессами в рифейском осадочно-породном бассейне Башкирского мегантиклинория. Молочно-белый сливной кварц альпийских жил при сопоставлении с остальными типами имеет самые высокие концентрации «породных» микроэлементов (табл. 1), ко-

торые варьируются в зависимости от состава вмещающих пород. Так, разновидность этого кварца из прожилков в доломитах (независимо от положения в разрезе рифейских толщ), характеризуется повышенными значениями Fe, Mg, Mn, по сравнению с жилами из песчаников.

Средние значения Ca, Mg, Mn, Fe, а также Ti, V, Cr снижаются от сливных молочно-белых кварцев лестничных жил к рассланцованным кварцам. Тектонотермальная проработка в зонах динамометаморфизма повлияла на геохимическое «очищение» ранней (доскладчатой) кварцево-жильной минерализации района. Об этом свидетельствует снижение средних концентраций всех элементов-примесей в рассланцованном, катаклазированном и будинированном кварце по сравнению с недеформированными альпийскими жилами.

Кварц из золоторудных жильных систем обычно имеет более низкие средние значения «породных» элементов (Ca, Mg, Mn, Ti, V, Cr) по сравнению с безрудными альпийскими жилами. Но в нем увеличиваются количества Fe, Zr, а непосредственно на месторождениях фиксируются элементы, характеризующие золоторудный процесс, — Cu, Zn, Ni, Co, Ag, As, Pb, Au (табл. 2).

Так, по данным пробирного анализа, на месторождении Улюк-Бар в жильном кварце с сульфидами наблюдается увеличение концентрации меди до 40—120 г/т, цинка до 80—200 г/т, свинца до 30—70 г/т, циркония до 200—500 г/т, мышьяка до 200—15000 г/т, серебра до 100 г/т. В таких образцах часто обнаруживается золото — как тонкодисперсное, так и видимое.

Данные корреляционного анализа указывают на положительную связь Au с Ag, As, Mn, Ni, Co. Такие связи характерны для золоторудных объектов в терригенных комплексах с повышенной углеродистостью. По

Таблица 1

Распределение средних содержаний типоморфных микроэлементов в кварцах различных минералогических типов

Элемент	Молочно-белый кварц альпийских жил (29 анализов)		Метаморфизованный, рассланцованный кварц (19 анализов)		Ожелезненный кварц с сульфидами (25 анализов)	
	Среднее значение (г/т)	Стандартное отклонение	Среднее значение (г/т)	Стандартное отклонение	Среднее значение (г/т)	Стандартное отклонение
Ca	1607	1983	1000	1254	817	902
Mg	1104	1968	653	796	525	185
Mn	47	53	34	17	35	18
Fe	2040	2848	1431	1238	2392	2265



Таблица 2

Распределение микроэлементов жильного кварца в нижнерифейских терригенных породах по одной из скважин золоторудного месторождения Улюк-Бар

Элемент	Значения по кварцевым прожилкам без золота в г/т (35 анализов)			Значения по жильному кварцу с видимыми сульфидами и золотом в г/т (23 анализа)		
	Средние	Максимум	Стандартное отклонение	Средние	Максимум	Стандартное отклонение
Au	—	—	—	0.01	240.0	64.1
Ag	0.0	100.0	16.9	0.01	20.0	6.3
Cu	30.0	11500.0	189.2	30.0	120.0	23.2
Zn	20.0	150.0	46.9	80.0	200.0	49.8
Pb	10.0	70.0	17.8	20.0	50.0	15.1
As	100.0	10000.0	1878.2	200.0	15000.0	3181.0
Mo	0.80	1000.0	228.3	400.0	1000.0	289.3
Ni	20.0	50.0	12.2	20.0	60.0	13.4
Co	5.0	50.0	10.9	15.0	60.0	12.2
Mn	400.0	3000.0	632.0	700.0	3000.0	564.8
Ti	1000.0	12000.0	2457.5	2000.0	6000.0	1978.9
V	30.0	300.0	62.0	60.0	200.0	45.0
Cr	50.0	200.0	47.2	100.0	200.0	52.7
Sn	1.0	5.0	1.8	0.01	3.0	1.0
Zr	70.0	500.0	119.4	150.0	300.0	95.9

результатам факторного анализа элементов-примесей в жильных кварцах Акташского проявления золота выделяется ассоциация Zn—Ba—Co—Cr—Se, влияющая на нагрузки фактора с весом в 33 %. Подобные взаимосвязи в гидротермальных образованиях не могут быть объяснены их генерацией единым магматическим очагом и, вероятно, обусловлены мобилизацией элементов из вмещающих пород по пути следования растворов.

Термобарогеохимические особенности жильного кварца

Флюидные системы, продуцирующие изученные кварцевые жилы, характеризуются водно-солевыми и углекислотно-водными растворами с углеводородами и температурой от 175 до 290 °С, вариации которых связаны с эволюционно-дискретными минералообразующими процессами, локальной и региональной зональностью кварцевожильной минерализации.

Однако среди данных вариаций можно выделить отличительный набор термобарогеохимических признаков для различных морфологических разновидностей жильного кварца. Это форма, размер газовой-жидких включений, их агрегатно-фазовый состав, температура гомогенизации, конфигурация вакуумных декрептограмм, величина флюидонасыщенности, соотношения газовых компонентов включений.

Так, для кварца альпийских жил характерна ограниченная призматиче-

ская форма первичных включений, относительно большие размеры (5—8 мкм) и температура гомогенизации 175—220 °С. Рассланцованный кварц содержит очень редкие удлиненные, клиновидные первичные включения меньших размеров (3—5 мкм) с температурой гомогенизации 180—235 °С. Брекчированный, ожелезненный кварц, типичный для золоторудных участков, характеризуется большим количеством мелких (менее 2—4 мкм) первичных включений неправильной, овальной, серповидной формы с температурой гомогенизации газово-жидких разностей 180—290 °С, а также большим количеством вторичных жидких включений, приуроченных к трещинам.

Хроматографический анализ установил соотношение газов во включениях с учетом интервалов температуры декриптации. Для молочно-белого кварца из альпийских жил характерен преимущественно углекислотно-водный состав включений с широким разбросом значений (CO_2 — от 5 до 22 %, H_2O — от 78 до 93 %). В метаморфизованном кварце отмечаются: H_2O — 80—90 %, CO_2 — 8—19 %, ΣN_2 , CH_4 , H_2S — 1—2 %. Рудный кварц имеет также углекислотно-водный состав включений (H_2O — 74—87 % и CO_2 — 3—18 %), но при этом фиксируются максимальные содержания CH_4 , H_2S (4—6 %), CO_2 (до 20 %).

Сходный агрегатно-фазовый и качественный состав включений в разных типах кварца, вероятно, свидетельствует об общем источнике минералообразующих раство-

ров, неоднократно мобилизованных из углеродисто-карбонатно-терригенного субстрата рифейских толщ в процессах ката- и метатекстур.

При относительно близких температурах гомогенизации и составе флюидных включений наиболее информативными признаками жильного кварца являются их декрептометрические характеристики, которые можно получить экспресс-методом. Интересным фактом является частое подобие декрептометрических характеристик кварца из альпийских жил и вмещающих эти жилы кварцевых и кварцитовидных песчаников (рис. 2). Сходность температурных параметров газовой выделения при декрепитации флюидных включений может быть объяснена одинаковым происхождением кварцевых жил и регенерационного кварцевого цемента за счет растворения кварцевых зерен песчаника при глубинном катагенезе. Кварц из золоторудных жил обычно обладает отличными от вмещающих пород двумодальными кривыми газовой выделения в вакууме с интенсивной декрепитацией в интервалах 120—320 и 360—420 °С. Причем второй (более высокотемпературный) пик декрепитации, вероятно, обусловлен взрывом мелких углекислотно-водных включений, что коррелирует с газохроматографическими данными.

Насыщенность кварца газово-жидкими включениями может быть оценена с помощью показателя флюидонасыщенности F [7], рассчитанного в условных единицах по результатам декрепитации и соответствующим

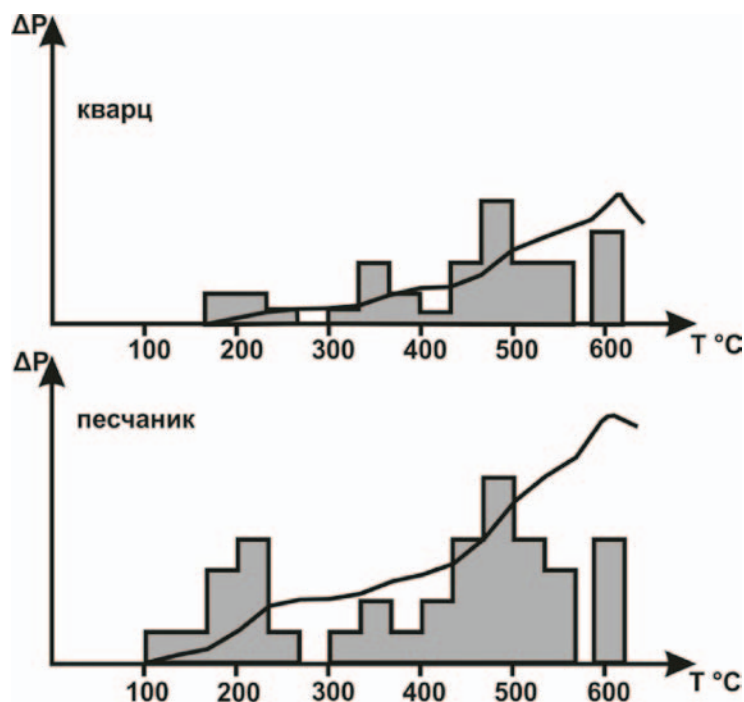


Рис. 2. Типоморфные декрептограммы кварца из альпийских жил и вмещающих кварцевых песчаников зигальгинской свиты среднего рифея: ΔP — изменение давления в капсуле декрепитометра при нагревании в вакууме, в условных единицах

шего объема газовой выделения при нагревании минерала в вакууме. Этот показатель наиболее отчетливо показывает различия между разными морфогенетическими типами жильного кварца (рис. 3).

Показатели флюидонасыщенности рудного кварца имеют более

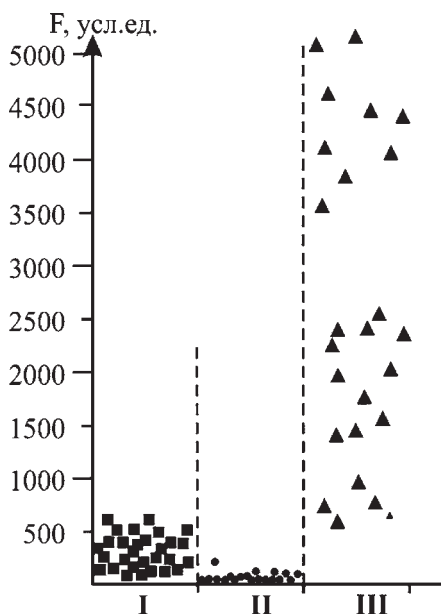


Рис. 3. Характеристика показателя флюидонасыщенности (F) в кварцах различных минералогических типов: I — молочно-белый сливной кварц альпийских жил; II — голубовато-серый рассланцованный и катаклазированный кварц из зон динамометаморфизма; III — брекчированный, кавернозный кварц с гидроокислами железа из кварцевожильных систем, сопровождающих месторождения золота

высокие значения по сравнению с кварцем альпийского типа, локализованного за пределами тектонических зон и золоторудных объектов. Низкие значения флюидонасыщенности характерны для рассланцованного (метаморфизованного) жильного кварца, который маркирует зоны интенсивно дислоцированных рифейских отложений вблизи глубинных разломов. Наиболее перспективные участки месторождений отличаются развитием кварцево-жильных систем с максимальной флюидонасыщенностью, что позволяет использовать данный параметр для локального прогноза оруденения. Так, наиболее значимое месторождение района «Горный прииск» характеризуется развитием жильного кварца с наиболее интенсивным газовойделением при 230–270 °C — до 5000 условных единиц.

Выводы

Обобщение результатов проведенных исследований свидетельствует о широких возможностях использования типоморфизма жильного кварца для оценки перспектив малоизученных золоторудных объектов при относительно небольших затратах времени и средств. Наиболее важна типизация жильного кварца при поисках золота в углеродистых терригенных и карбонатно-терригенных комплексах. Несмотря на регио-

нальный характер установленных типоморфных признаков, полученные данные достаточно универсальны.

Унаследованная от вмещающих пород геохимическая специализация жильного кварца свидетельствует об участии в процессах минералообразования гидротермальных растворов сложной этимологии, в том числе формирующихся при региональном элизионном катагенезе и локальном метатенезе из собственных ресурсов осадочно-породного бассейна. Рассланцевание, очищение кварца от примесей и флюидных включений являются индикаторами его преобразований в зонах динамометаморфизма.

Участки совмещения в пространстве кварцево-жильных систем всех типов соответствуют перспективным рудным зонам. Но наиболее информативным поисковым признаком месторождений, рудных тел и рудных столбов является присутствие жильного кварца третьего типа — ожелезненного, с сульфидами и аномально высокими значениями показателя флюидонасыщенности.

Литература

1. Анфимов Л. В. Литогенез в рифейских осадочных толщах Башкирского мегантиклинория (Южный Урал). Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 289 с.
2. Грановский А. Г., Грановская Н. В. Классификация геохимических и термобарогеохимических признаков оруденения при локальном прогнозе золото-серебряных месторождений // Недра Востока. 1993. № 2. С. 14–17.
3. Золото Урала: Коренные месторождения (к 250-летию золотой промышленности Урала) / В. Н. Сазонов, Н. А. Григорьев, В. В. Мурзин и др. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. 210 с.
4. Иванкин П. Ф., Назарова Н. И. О природе жильного кварца // Руды и металлы. 1994. № 3–5. С. 118–124.
5. Рыкус М. В., Сначев В. И. Золото западного склона Южного Урала. Уфа: УНЦ РАН, 1999. 170 с.
6. Сазонов В. Н., Коротеев В. А., Огородников В. Н. и др. Золото в «черных сланцах» Урала // Литосфера. 2011. № 4. С. 70–92.
7. Труфанов В. Н., Грановский А. Г., Грановская Н. В. и др. Прикладная термобарогеохимия. Ростов н/Д: Ростовской университет, 1992. 172 с.
8. Юргенсон Г. А. Типоморфизм и рудоносность жильного кварца. М.: Недра, 1984. 149 с.

Рецензент
д. г.-м.н. С. К. Кузнецов



УДК 56.016.3:551.734.5(470.1)

КОНОДОНТЫ ИЗ ФАМЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СКВАЖИНЫ ТИБЕЙВИССКАЯ-3 (ТИМАНО-ПЕЧОРСКАЯ ПРОВИНЦИЯ)

Ю. А. Гатовский

Московский государственный университет, Москва

gatovsky@geol.msu.ru

Приводятся новые данные по конодонтам задонских отложений фаменского яруса по скважине Тибейвисская-3 (Тимано-Печорская провинция). Изученные отложения по конодонтам отвечают подзоне Lower crepida.

Ключевые слова: конодонты, верхний девон, фаменский ярус, Тимано-Печорская провинция.

CONODONTS FROM THE FAMENNIAN DEPOSITS OF THE BOREHOLE TIBEVISSKAYA 3 (TIMAN-PECHORA PROVINCE)

Yu. A. Gatovsky

Moscow State University, Moscow

New data on conodonts of the Zadonian deposits of the Famennian in the borehole Tibevissskaya-3 (Timano-Pechorskaya provinciia) are presented. The studied sediments are related to Lower crepida conodonts subzone.

Keywords: conodonts, upper Devonian, Famennian stage, Timan-Pechora Province.

Нефтегазоносность отложений верхнего девона Тимано-Печорской провинции обуславливает важную роль биостратиграфических исследований. Одной из значимых стратиграфических групп фауны в настоящее время считаются конодонты, с помощью которых устанавливается детальный возраст палеозойских отложений [1, 2].

В 2010 г. заведующий кафедрой исторической геологии и палеонтологии Казанского (Приволжского) федерального университета В. В. Силантьев передал для определения возраста 24 образца из керна скважины Тибейвисская-3. Скважина была пробурена в 2009 г. на одноименном участке. В тектоническом плане участок приурочен к структуре I порядка — Денисовской впадине Печоро-Колвинского авлакогена Тимано-Печорской провинции (рис. 1). Тибейвисская депрессия относится к структурам II порядка. Верхнедевонские отложения здесь представлены карбонатно-терригенными отложениями [3].

Основными задачами при исследовании керна скважины являлись дезинтеграция проб, выделение конодентов, их определение и проведение биостратиграфического анализа для установления возраста вме-

щающих отложений, а также выявление степени катагенеза пород по индексам цветовой окраски конодентов.

Все 24 образца были подвержены химической обработке. Общий вес образцов составил 23 кг. Было растворено 20 проб, остальные не поддались дезинтеграции. Конодонты обнаружены в 13 образцах. Коллекция насчитывает более 100 экземпляров. Первичное описание и расчленение отложений проведено местными геологами на основе литологии, а также по сопоставлению с разрезами ранее пробуренных скважин в этом районе. Скважиной вскрыт интервал разреза предположительно от евлановского горизонта франского яруса до елецкого — устьпечорского горизонтов фаменского яруса верхнего девона. В ходе исследования керна были обнаружены различные органические остатки: брахиоподы, гастроподы, криноидеи, остракоды, конодонты, сколекоднты, голотурии и рыбы.

Ниже приводится краткое литологическое описание исследуемых интервалов скважины.

Интервал 2688—2698 м. Известняк серый, мелкозернистый, слоистый, плотный, органогенно-обломочный, с темно-серыми глини-

стыми прослоями. Встречаются отдельные раковины брахиопод. В интервале 0.6—0.8 м отмечается глинистый темно-серый прослой. В интервале взяты образцы на конодонты с 1Ф по 13Ф.

Интервал 3536—3546 м. Чердование доломита серого, слоистого, однородного, местами глинистого, пятнистого и ангидрита белого, крепкого, плотного. Образцы с 14Ф по 24Ф.

Интервал 3650—3660 м. Известняк серый, мелкозернистый, участками микрозернистый, слоистый, глинистый, органогенный, со стилолитовыми швами. Встречаются отдельные раковины гастропод и брахиопод. Образцы с 25Ф по 53Ф.

Интервал 4118—4132 м. Известняк серого, темно-серого цвета, мелкозернистый, слоистый, неравномерно глинистый, неявно пятнистый, со стилолитовыми швами, возможно окремненный, к подошве слоя отмечается горизонтальная слоистость. В кровле слоя порода имеет брекчиевидный облик за счёт включений белого вторичного кальцита. В средней части интервала наблюдается прослой мергеля темно-серого, известковистого, плитчатого, с раковинами брахиопод, которые выполнены вторичным белым

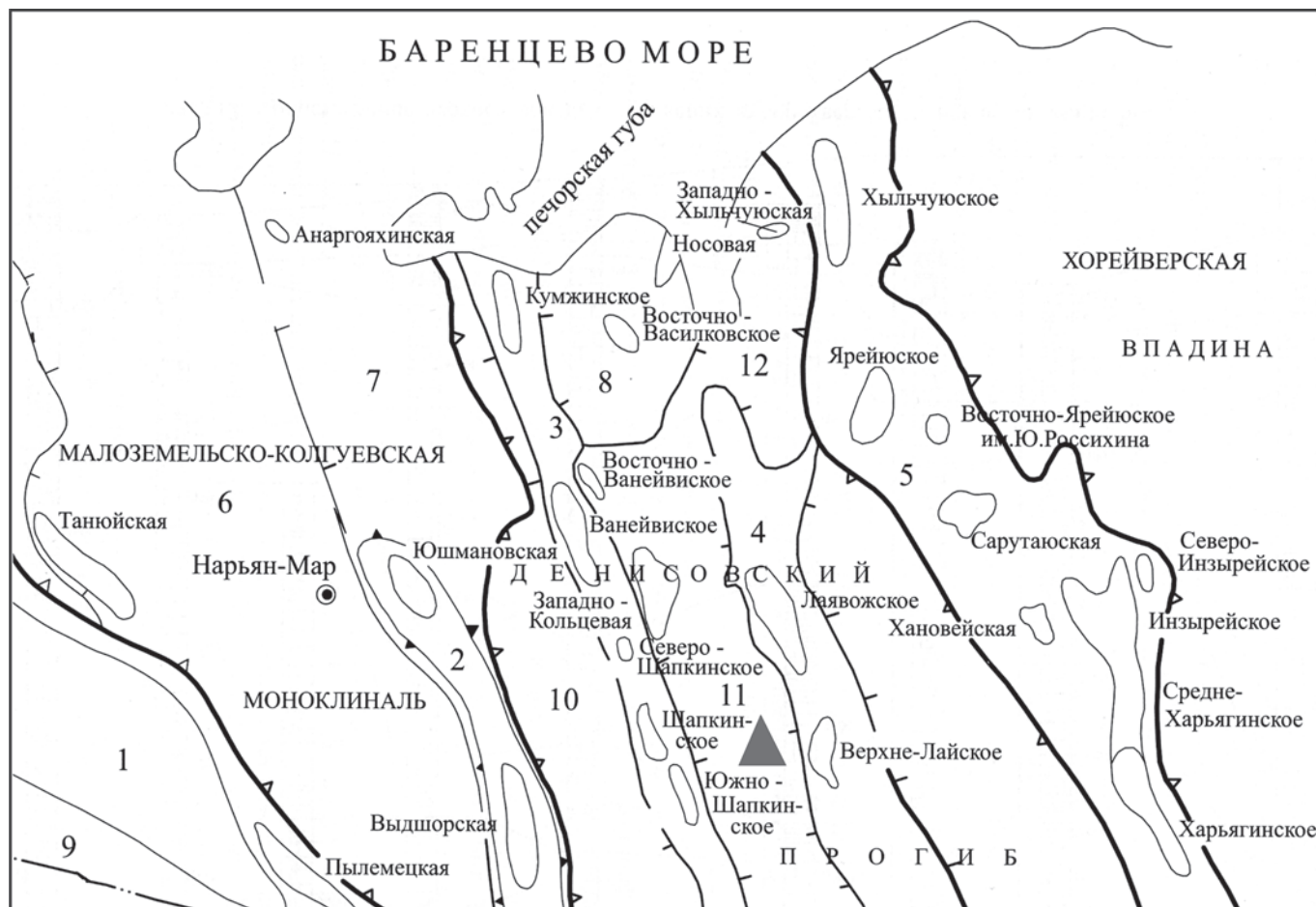


Рис. 1. Схема расположения скважины Тибейвская-3 в Тимано-Печорской провинции (Тектоническая карта, 1985). Тектонические структуры: 1—4 — валы: 1 — Седухинский, 2 — Лебединский, 3 — Шапкина-Юрьяхинский, 4 — Лайский; 5 — Колвинский мегавал; 6—8 — ступени: 6 — Балбайхинская, 7 — Удачная, 8 — Болванская; 9 — Ижемская впадина; 10—12 — депрессии: 10 — Пятеевская, 11 — Тибейвская, 12 — Усть-Печорская. Закрашенный треугольник — место расположения скважины

кальцитом. Образцы с 54Ф по 58Ф и с I по XV.

Интервал 4150—4164 м. Известняк серый, мелкозернистый, слоистый, глинистый, пятнистый, с единичными стилолитовыми швами, органогенно-обломочный, местами трещиноватый. Образцы с 59Ф по 87Ф.

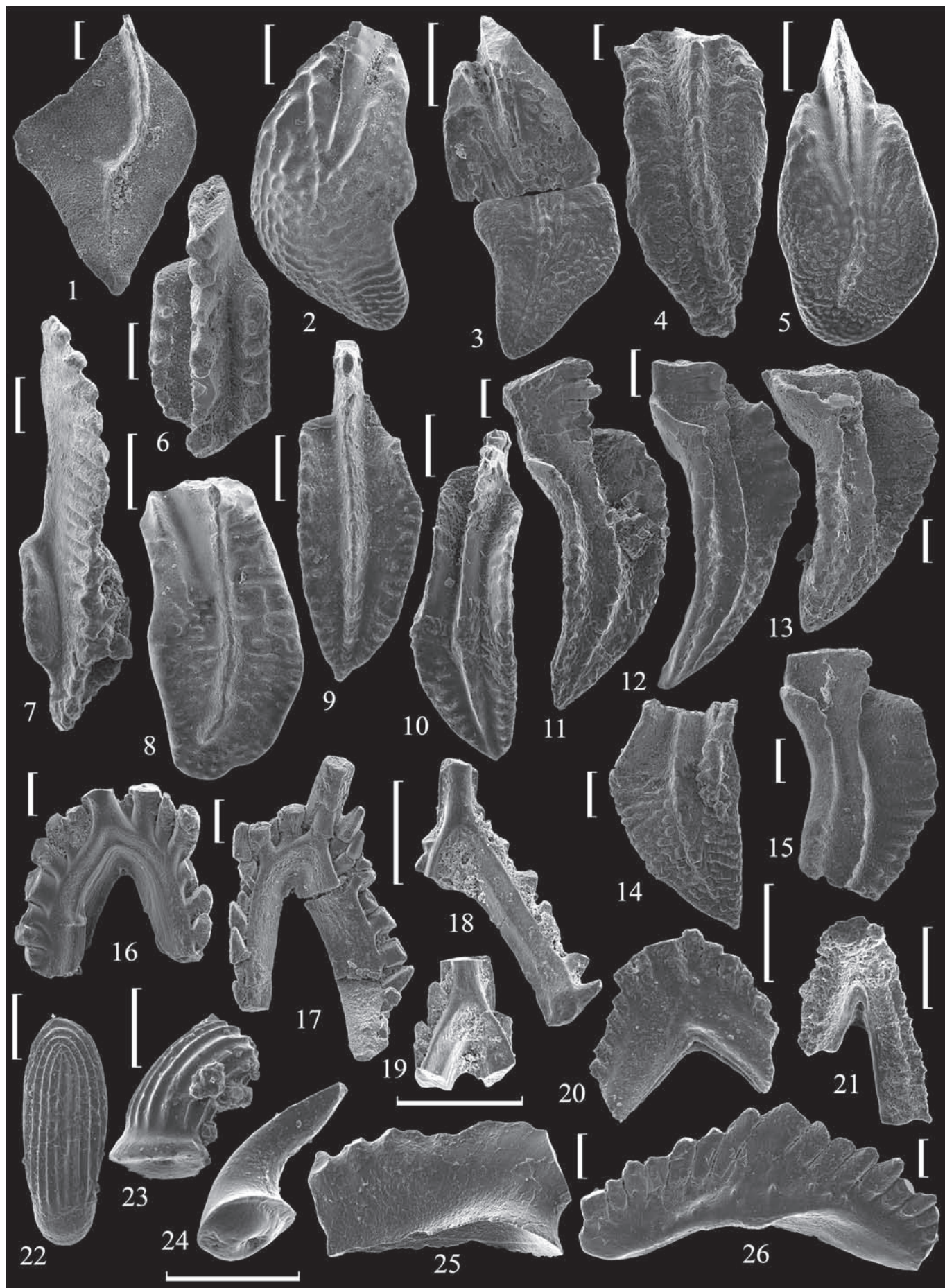
Интервал 4340—4350 м. Известняк серый, мелкозернистый, массивный, плотный, участками слоистый. Отмечаются единичные прожилки и включения серо-зелёного глинистого материала. В интервале 2.4—2.6 м от кровли слоя отмечается кавернозность. Некоторые каверны инстругированы кристаллами вторичного кальцита. Местами известняк становится обломочным, брекчиевидным. Участками отмечается пористость. Образцы с 88Ф по 114Ф.

В следующих образцах были обнаружены конодонты: **Обр. 54Ф:** *Palmatolepis* cf. *triangularis* Sann., *Polygnathus squalidus* Drygant, *Nothognathella abnormis* Br. et Mehl, *Mitrellataxis ornata* Dzik, *M. circularis*

(Wang et Wang), *Spathognathodus* sp. **Обр. III:** *Polygnathus squalidus* Drygant, *Spathognathodus* sp. **Обр. V:** *Palmatolepis triangularis* Sann., *Polygnathus squalidus* Drygant, *Polylophodonta medicinelakensis* John. et Chat., *Apatognathus varians* Br. et Mehl, A. sp. 2, *Spathognathodus* sp. **Обр. 72Ф:** *Polygnathus nodocostatus* Br. et Mehl, *Po. limbatus* Matyja, *Apatognathus varians* Br. et Mehl. **Обр. 75Ф:** *Palmatolepis* sp., *Polygnathus brevilaminus* Br. et Mehl, *Po. limbatus* Matyja, *Po. nodocostatus* Br. et Mehl, *Po. squalidus* Drygant, *Pelekysgnathus planus* Sann., *Nothognathella abnormis* Br. et Mehl, *Apatognathus* sp. 1, *Acodina* sp. **Обр. 77Ф:** *Polygnathus brevilaminus* Br. et Mehl, *Po. limbatus* Matyja, *Po. squalidus* Drygant, *Apatognathus varians* Br. et Mehl, A. sp. 1, *Acodina* sp. **Обр. 79Ф:** *Polygnathus* cf. *nodocostatus* Br. et Mehl, *Po. limbatus* Matyja, *Polylophodonta medicinelakensis* John. et Chat., *Nothognathella abnormis* Br. et Mehl, *Apatognathus varians* Br. et Mehl, A. sp. 1, A. sp. 5. **Обр. 81Ф:** *Polygnathus limbatus* Matyja, *Apatognathus* sp. 1, A. sp. 2.

Наиболее полно конодонтами охарактеризованы два интервала скважины: **инт. 4118—4132 м и инт. 4150—4164 м.** Стратиграфическое распространение конодонтов показано на рис. 2. Комплекс конодонтов включает следующие виды: *Palmatolepis triangularis*, *Polygnathus brevilaminus*, *Po. nodocostatus*, *Po. limbatus*, *Po. squalidus*, *Polylophodonta medicinelakensis*, *Pelekysgnathus planus*, *Nothognathella abnormis*, *Mitrellataxis ornata*, *M. circularis*, *Apatognathus varians*, A. sp. 1, A. sp. 2 и A. sp. 5.

Вид *Palmatolepis triangularis* является зональным видом стандартной конодонтовой шкалы фаменского яруса [10]. По данным В. Циглера [9], вид встречается во многих регионах мира и имеет распространение от основания одноименной зоны до основания зоны Middle stepida. Вид *Polygnathus brevilaminus* также широко распространен в нижней части фамена (зоны *triangularis* — *marginifera*) [9]. *Pelekysgnathus planus* описан Д. Занеманом из нижнефаменских отложений Германии — зоны *triangularis* — *marginifera* [8].



Пояснение к таблице см. на с. 21



triangularis — crepida. В основном в комплексе присутствуют виды широкого географического и значительного стратиграфического распространения (*Polygnathus brevilaminus*, *Pol. nodocostatus*, *Pol. limbatus*, *Pelekysgnathus planus*). Имеющиеся данные позволяют говорить о некоторой смене конодонтовых комплексов от относительно глубоководных обстановок (пальматолепис — полигнатидный комплекс) к специфичным комплексам, связанным с мелководными и крайне мелководными обстановками (полигнатид — пелекисгнатусный комплекс).

Все конодонты имеют индекс цветовой окраски (ИОК), равный 4, что говорит о вероятной температуре прогрева вмещающих пород от 190 до 300 °C.

Автор выражает благодарность В. В. Силантьеву за предоставленный керновый материал, а также

Т. М. Безносовой за рецензирование статьи.

Литература

1. Барсков И. С. Конодонты в современной геологии. М.: ВИНТИ, 1985. Т. 19. С. 93—221. 2. Деулин Ю. В. Конодонты и корреляция продуктивных на нефть верхнедевонских отложений севера Тимано-Печорской провинции. Архангельск: ИПП «Правда Севера», 2006. 253 с. 3. Прищепина О. М., Богацкий В. И., Макаревич В. Н. и др. Новые представления о тектоническом и нефтегазогеологическом районировании Тимано-Печорской нефтегазодной провинции // Нефтегазовая геология: Теория и практика. 2011. Т. 6. № 4. С. 1—34. 4. Тектоническая карта Печорской плиты. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1985. 12 с. (Серия препринтов: Научные доклады. Коми фил. АН СССР. Вып. 142.) 5. Dzik J. The

Famennian «Golden Age» of conodonts and ammonoids in the Polish part of the Variscan sea // *Palaeontologia Polonica*. 2006. Vol. 63. P. 1—360. 6. Johnston D. I., Chatterton B. D. E. Upper Devonian (Famennian) conodonts of the Palliser Formation and Wabamun Group, Alberta and British Columbia, Canada // *Palaeontographica Canadiana*. 2001. № 19. P. 1—154. 7. Matyja H. Upper Devonian of Western Pomerania // *Acta Geologica Polonica*. 1993. Vol. 43. № 1—2. P. 27—94. 8. Sannemann D. Oberdevonische Conodonten (to IIa) // *Senck. Leth.* 1955. Vol. 36. № 1—2. S. 123—156. 9. Ziegler W. Conodont stratigraphy of the European Devonian // *Geol. Soc. Amer. Memoir*. 1971. Vol. 127. P. 227—283. 10. Ziegler W., Sandberg C. The Late Devonian Standard Conodont Zonation // *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*. 1990. Vol. 121. 115 p.

Рецензент

д. г.-м. н. Т. М. Безносова

Пояснение к палеонтологической таблице (с. 20): все экземпляры происходят из скважины Тибейвисская-3, верхний девон, фаменский ярус, задонский горизонт (размер масштабной линейки: 1 бар равен 100 μm).

Фиг. 1 — *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955; инт. 4118—4132, обр. V.

Фиг. 2, 3 — *Polylophodonta medicinelakensis* Johnston et Chatterton, 2001: 2 — инт. 4118—4132, обр. V; 3 — инт. 4150—4164, обр. 79Ф.

Фиг. 4 — *Polygnathus* sp.; инт. 4150—4164, обр. 77Ф.

Фиг. 5 — *Polygnathus nodocostatus* Branson et Mehl, 1934: 5 — инт. 4150—4164, обр. 75Ф.

Фиг. 6, 7 — *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, 1934: 6 — инт. 4150—4164, обр. 75Ф; 7 — интервал тот же, обр. 77Ф.

Фиг. 8, 9 — *Polygnathus squalidus* Drygant, 1986: 8 — инт. 4150—4164, обр. 77Ф; 9 — инт. 4118—4132, обр. V.

Фиг. 10—13, 15 — *Polygnathus limbatus* Matyja, 1993: 10 — инт. 4150—4164, обр. 72Ф; 11 — интервал тот же, обр. 81Ф; 12, 13, 15 — интервал тот же, обр. 75Ф.

Фиг. 14 — *Polygnathus* sp.: инт. 4150—4164, обр. 75Ф.

Фиг. 16, 17 — *Apatognathus* sp. 1; инт. 4150—4164, обр. 77Ф.

Фиг. 18, 19 — *Apatognathus varians* Branson et Mehl, 1934; инт. 4118—4132, обр. 54Ф.

Фиг. 20 — *Apatognathus* sp. 2; инт. 4150—4164, обр. 81Ф.

Фиг. 21 — *Apatognathus* sp. 5; интервал тот же, обр. 79Ф.

Фиг. 22, 23 — *Mitrellataxis ornata* Dzik, 2006; инт. 4118—4132, обр. 54Ф.

Фиг. 24 — *Mitrellataxis circularis* (Wang et Wang, 1978); интервал тот же, обр. 54Ф.

Фиг. 25 — *Pelekysgnathus planus* Sannemann, 1956; инт. 4150—4164, обр. 75Ф.

Фиг. 26 — *Nothognathella abnormis* Branson et Mehl, 1934; интервал тот же, обр. 75Ф.



ВЕСТИ С ЭКСПЕДИЦИИ



В этом году мы выехали в экспедицию межлабораторным отрядом. Из лаборатории региональной геологии пятеро: Александр Пыстин, Алексей Панфилов, Игорь Потапов, Полина Маркова и Женья Кушманова. Кроме того, с нами два минералога — Наташа Ковальчук и Борис Макеев.

В течение полутора месяцев мы должны были посетить два района Приполярного Урала: верховье р. Кожым и правобережье р. Хулга — это уже на восточном склоне. Если на восточном склоне Приполярного Урала мы были сравнительно недавно (в 2012 г.), то в верховье Кожыма не заглядывали довольно давно (с 2009 г.). Поэтому было интересно через пять лет навестить старые места. А для четверых членов нашего отряда эта поездка была первым знакомством с районом.

Целью работ было выяснение соотношений стратиграфических подразделений, подстилающих верхнерифейскую хобейнскую свиту и более молодые образования. Наиболее спорным является вопрос о правомерности выделения в качестве самостоятельных стратиграфических единиц маньхобейнской и щокуринской свит, которые в официально утвержденных стратиграфических схемах относятся к нижнерифейскому разрезу. Наши работы, надеемся, внесут определенный вклад в решение проблемы возраста и соотношения доверхнерифейских стратиграфических подразделений Приполярного Урала.

Дорога к месту работы мне и старожилам нашей лаборатории, И. Потапову и А. Панфилову, казалась бы, была хорошо знакома. Но мы ее узнавали с трудом. От Инты до

переправы через Кожым и далее до геологического поселка Сана-Вож «пролетели» с ветерком. Раньше этот путь отнимал много времени и душевных сил. Напротив, отрезок пути вдоль Кожыма от Сана-Вожа к месту стоянки отряда дался нам очень трудно. Во многих местах дорога глубоко изрыта колесами «Уралов» и очень трудно проходить. На болотистых участках количество проторенных путей не сосчитать. Каждый водитель, чтобы не застрять, прокладывает свою колею. Впервые по этой дороге я проехал в 1979 г. и в дальнейшем пользовался ею неоднократно. Все это время, включая последнюю экспедицию в вер-

ховье Кожыма в 2009 г., дорога была в приличном состоянии. Ездили тогда по ней в основном вездеходы. С некоторых пор проезд вездеходам по территории Национального парка «Югыд Ва» запрещен, наверное в том числе с целью уменьшения нагрузки на грунтовые дороги. Но у меня сложилось мнение, и это подтвердили водители большегрузов, что тяжелый колесный транспорт разбивает дороги сильнее, чем гусеничные вездеходы.

Погода в этом году нас не баловала. В первую неделю, правда, было сухо, но очень холодно и ветрено. Затем зарядили дожди, иногда со снегом. По утрам несколько раз про-



А. Панфилов на останце выветривания



сыпались при снегопаде. И это в середине июля! Заснеженные горы выглядели красиво, да и снег не очень мешал работать, но днем он сменялся холодным дождем. Часто приходилось возвращаться в лагерь промокшими и замерзшими. Спасала полевая баня, которую дежурные по лагерю готовили ежедневно.

Животный мир в сравнении с прошлыми годами тоже претерпел заметные изменения. Верховье Кожыма всегда славилось обилием медведей. Во время последней экспедиции в этот район в 2009 г. медведи реально мешали спокойно жить и работать. Мы с ними пересекались каждый день, иногда не по одному разу. Косолапые подходили к лагерю, выходили на изучаемые нами обнажения, встречались при выходе из маршрута. В этом году медведей не видно. Может быть причина этому — полное отсутствие ягод и грибов. В то же время много зайцев, некоторые невероятно крупные. Видимо, их давно никто не гонял.

Рабочие будни — именно ими заполнено основное экспедиционное время. Подъем в семь, завтрак, связь по рации с институтом и коллегами-полевыми и далее выход в маршрут. Возвращение в лагерь в семь вечера. Маршруты содержательные. Это мнение всех членов отряда. Многие вопросы для нас стали проясняться. Дополнительная информация будет получена после обработки анализов, для этого отобраны образцы и пробы горных пород. Рабочие будни, конечно, не отличались особо друг от друга, но иногда однообразное течение полевых дней нарушалось непредвиденными событиями. Как, например, это случилось после маршрута на руч. Николай-Шор. По дороге в лагерь водитель нашего «Урала» решил сократить путь. Его 40-летний опыт работы в этом районе не давал нам основания усомниться в правильности выбранного им решения. В итоге мы застряли. Полностью погруженные в болото задние колеса машины наводили на мысль, что выберемся не скоро. С представительницами лучшей половины нашего отряда я пошел на «большую» дорогу в расчете встретить проходящий транспорт и попросить о помощи. Панфилов и Макеев остались с шофером, чтобы попытаться выбраться самостоятельно. Никто нам не встретился до самого лагеря. Около лагеря мы выставили пост на дороге. Только глу-



Вид на долину р. Кожым. Н. Ковальчук



Опасная работа. Е. Кушманова

бокой ночью, перед рассветом, слышался долгожданный шум двигателя, и лагерь осветили фары машины. Оказалось, что это наша машина, и помощь уже не требуется. Как выяснилось, ребятам пришлось перетаскать полторы тонны камней, прежде чем удалось выбраться. Их крайне утомленный вид не оставлял сомнений, что именно они останутся дежурными по лагерю.

Праздники в поле не часто, но тоже случаются. В этом году как раз на полевой период пришелся день рождения Наташи Ковальчук. В этот день с утра шел снежок — впервые на памяти Наташи в ее день рождения. Днем снег перешел в дождь, но к обеду небо прояснилось, и маршрут в сокращенном варианте удалось выполнить. Женская половина отряда осталась в лагере готовиться к празднику. Мужчины возвратились с мар-

шрута уже к готовому столу. Такого изобилия в экспедиции я еще не видел: салат греческий, салат полевой, плов, торты, конфеты, соки и еще кое-что покрепче и тоже нескольких сортов. После ужина А. Панфилов и Б. Макеев проявили чудеса изобретательности. Розыгрыши следовали один за другим. Было весело. И только позднее время и необходимость завтра идти в маршрут заставили участников праздника разойтись по палаткам.

Итак, пройден экспедиционный экватор. Отряд переезжает на восточный склон Приполярного Урала, в бассейн Хулги. Надеемся, что дорога будет не очень утомительной, погода ясной и теплой, работа успешной и все будут здоровы.

Д. г.-м. н. А. Пыстин.
Фото Н. Ковальчук
и Е. Кушмановой

ПИСЬМА АКАДЕМИКА Н. П. ЮШКИНА В АРХИВЕ ПРОФЕССОРА Д. П. ГРИГОРЬЕВА

В Комиссии по истории РМО находится в обработке богатый архив почётного члена РМО проф. Д. П. Григорьева (1909—2003), в котором хранится множество писем от ведущих российских минералогов. Среди них 27 писем от Н. П. Юшкина (1936—2012) за 1968—1982 гг. Очевидно, это не вся переписка выдающихся учёных. Минералоги хорошо знают книгу, в которой Н. П. Юшкин опубликовал свою переписку с проф. И. И. Шафрановским (1907—1994) о проблемах и путях развития кристаллографии и минералогии*. Было бы полезно издать его не менее активную переписку с Д. П. Григорьевым. К сожалению, пока это не удаётся осуществить. Но и по письмам Н. П. Юшкина из контекста можно догадаться о содержании ответных писем. Построение писем традиционно: сначала о науке, затем один-два абзаца о личном, в конце вопросы к Д. П. Григорьеву. Впрочем, строки о личном и вопросы так или иначе возвращают разговор к минералогии. Все письма написаны от руки, почти все датированы. Чёткая структура писем и их обязательное датирование подчёркивают высокую внутреннюю собранность автора.

Изложение насыщено событиями: экспедиции на Новую Землю, Вайгач, Пай-Хой и Приполярный Урал, описания минералогических находок с зарисовками, как в полевом дневнике (19.10.68), обсуждения совместных статей, свежих публикаций и докладов на конференциях, запросы оттисков редких статей, идеи монографий и сборников, институтские новости... Почти во всех письмах ощущается склонность Н. П. Юшкина к методологии науки. «Что-то я в конце концов полностью перестал понимать, что такое генетическая минералогия. Некоторые расписывают генезис пород, называют это генетической минералогией. Другие дают условия образования месторождений — это тоже генетическая минералогия. Третьи собирают статистику всех представлений



Д. П. Григорьев, Н. П. Юшкин, И. И. Шафрановский

и мешают всё вместе. Видимо, нужно очертить какие-то строгие рамки. Вы над этим не думаете?» (03.11.69).

«Вероятно, нужно уточнить понятие «минералообразующая среда» <...> Это тоже очень большой вопрос, и хорошо бы в дальнейшем над ним поработать специально, как и над проблемой реального и идеального в минералогии. <...> Не совсем уверен в полноте первичной минералогической информации, но обойти этот вопрос нельзя. Здесь приходится прямо ставить вопрос: достижима или нет полная запись минералом конкретного события со всем богатством его деталей? К замечанию о «минералогической памяти». На днях, уже закончив работу, в персоналии о Е. В. Цинзерлинг (Крист., вып. 6, 1967, стр. 964) прочитал, что она в 1952 говорила что-то об этом. К сожалению, не смог найти первоисточник. Может быть, Вам это удастся?

Может быть, я ошибаюсь, неоднократно подчёркивая необходимость ограничения формализации в минералогии? Ведь очень многое достигнуто в минералогии и особенно в кристаллографии именно благодаря идеализации и формализации объектов, явлений и т.п. (Опять тот же вопрос соотношения реального и идеального!) По-моему, методический переход от реального к идеальному был бы сейчас более эффективным, позволил сделать более долгоживущие выводы, чем исторически сложившийся переход от идеального к реальному. Но сразу переключиться невозможно, нужно выбрать что-то

оптимальное, средний вариант» (без даты).

Особое письмо — от 24.02.1981 г., ценное для истории минералогии: о трудном процессе утверждения советско-болгарского открытия «Закономерность пространственно-временного изменения морфологии минеральных индивидов в процессах природного кристаллообразования» (авторы Д. П. Григорьев, Н. З. Евзикова, Б. Зидарова, И. Костов, М. Малеев, Д. А. Минеев, В. А. Попов, И. И. Шафрановский, Н. П. Юшкин).

«Здравствуйте, дорогой Дмитрий Павлович! Чувствую себя очень виноватым перед Вами, не ответив вовремя на два Ваших письма и не выслав официальное приглашение на февраль, когда Вам наиболее удобно было к нам приехать. Всё это связано с тем, что вместо предполагавшейся после сдачи отчётов, монографий и сборников передышки навалилось такое количество неожиданных и, как правило, неприятных дел, которые буквально задавили. Но это, конечно, не отговорка, хотя моя замедленная реакция имеет кроме моей «загнанности» и другие объективные причины.

Официальную просьбу побывать у нас с консультациями посылаем только сейчас, копию прилагаю. Раньше ситуация складывалась так, что мы просто не могли никого принять, и начальство, чтобы не создавать ложного впечатления, не рекомендовало никого привозить. Дело в том, что в результате концентрированных усилий

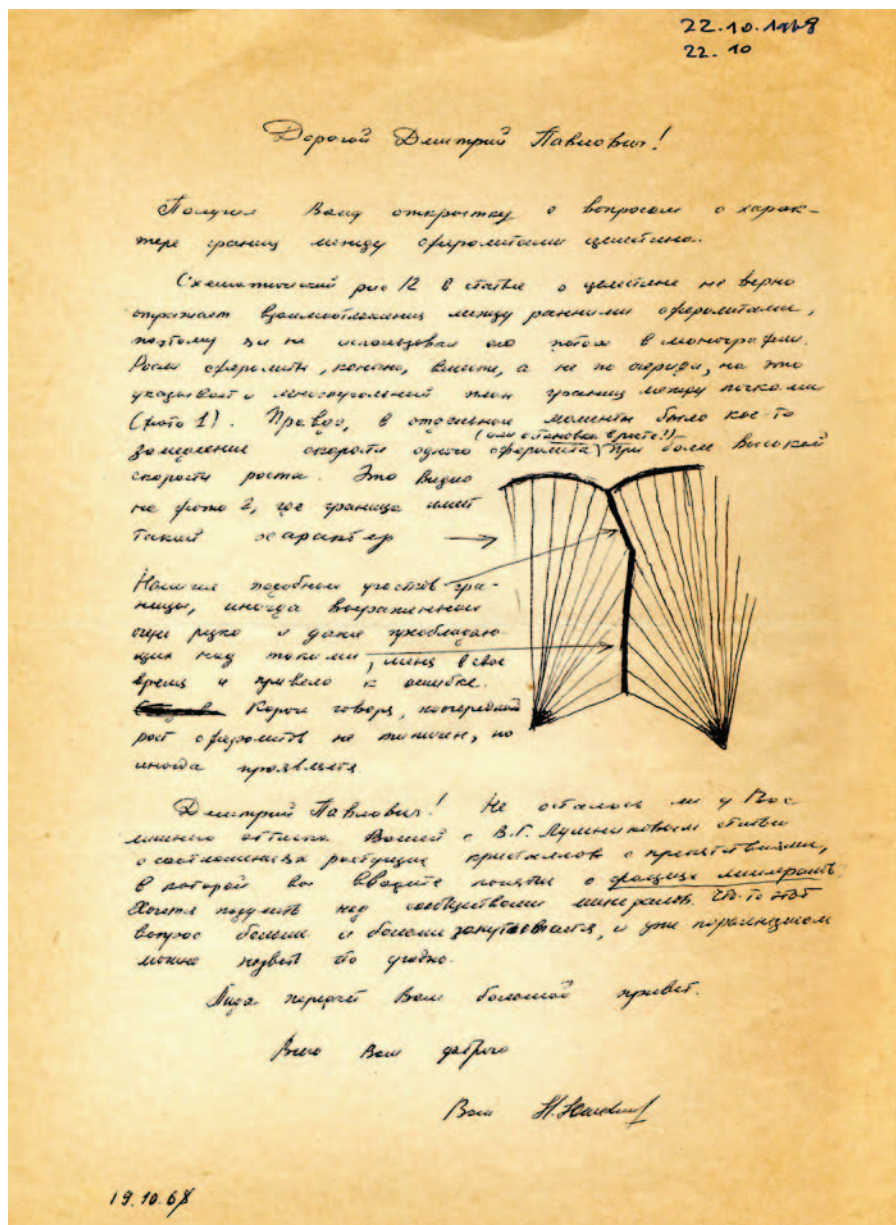
*Шафрановский И. И., Юшкин Н. П. Научная переписка. 1959—1993 / Отв. ред. А. М. Асхабов. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2007. 156 с.



мы получили много нового оборудования. Для этого пришлось проводить коренную перестройку — всё старое вынесено, размонтировано, новое не установлено, коридоры забиты, люди по домам. Полнейший хаос, в котором делать что-то очень трудно. Сейчас уже один за другим кабинеты подкрашиваются, и приборы можно заносить. И хотя они ещё долго работать не будут, но схема обновлённой лаборатории видна, и неработающее оборудование по крайней мере другим работать не мешает. А получили или в ближайшее время [получим] мы два новых ИК-спектрометра (немецкий и японский от 200 см^{-1}), новый дифракционный спектрометр, два спектрометра ЭПР-овских, отечественный сканирующий электронный микроскоп, две голографические установки для изучения быстротекущих и медленно текущих процессов. На этой базе создали новую основу для изучения кристаллизации из растворов. Гидротермальные эксперименты перенесли в радиобиологический комплекс в специально оборудованное помещение, но запустим их только к лету. В общем, сейчас уже есть что посмотреть у нас нового, а у нас к Вам накопилось много вопросов в связи с подготовкой новых программ исследований на следующую пятилетку и в связи с приближающимися полевыми работами.

Я опечален, что у Вас возобновилась болезнь, но как только оправитесь и выберется несколько свободных дней, приезжайте. Только при покупке билета имейте в виду, что наиболее надёжный к нам вечерний рейс, вылетающий в 19:50.

Теперь по поводу сомнений по заявке на открытие. По Вашим замечаниям и предложениям я несколько раз говорил по телефону с экспертами комитета, хотя, зная, как готовились материалы, знал, что это бесполезно. Дело в том, что к заявке этой я имею по характеру моих исследований настолько малое отношение, что считаю себя как автора в ней лишним. И если бы речь шла о том, чтобы просто задаться целью получить диплом на открытие, то я, наверное, покопался бы в своих работах и поискал то, в чём нашли более яркое выражение мои поиски. Кристаллогенетическая же заявка — это поручение мне от ОГГ АН СССР, возложенное по официальной доверенности болгар и основанное на том сообщённом болгарскими списком советских минералогов, работы которых послужили, по их выражению,



идеологической и фактической основой для создания костовских эволюционных рядов (я попал в этот список по серным делам, на основе которых И. Костов создал один из первых рядов и опубликовал). Так что я был вынужден взяться за это дело, хотя оно мне было и не по душе и выбивало из колеи, но от такого рода поручений отказываться нельзя. Далее мы работали в тесном содружестве с экспертами, т.к. комитет ни один из этапов не хотел упускать из своего контроля, чтобы заявка всё время шла как международная (в этом её смысл) и чтобы что-то не нарушило неосторожными действиями процесс её подготовки как международной.

Далее дело шло так (я об этом подробно пишу для того, чтобы ни у Вас, ни у кого-либо другого не было сомнений в том, что тот или иной автор оставляется или выводится, проходя сложнейший анализ его трудов).

Были проанализированы труды предложенных болгарскими претендентами (Вы, И. И., Н. З. и я), а также других исследователей и проведен патентный поиск, стоивший нашему институту круглую сумму. В результате поиска была нащупана идея: эволюционный ряд, наблюдаемый в природе (болгарское достижение), развёрнутый в геологическом пространстве в зональность (советское достижение), как основа для поисков. Отсюда высветились и потенциальные авторы. Были составлены независимо друг от друга заявки Н. З. Евзиковой, В. А. Поповым и Б. В. Чесноковым, мною, они вновь проревизированы экспертами и составлен проект заявки, который внесен на всеобщее обсуждение и доработку (но пока неофициальную, т.к. официально не должны появляться какие-то несогласия сторон, всё подготавливать нужно чисто). Сейчас же можно исправлять что угодно, вно-



Посная приписка
18.5.14

Здравствуйте, дорогой Дмитрий Павлович!

Возвращался только в Вятку, но этот раз последний. Но выехать было еще профессорам — задала мне пару вопросов и отпустила. Там где с Наумовым я утвержден. Теперь можно работать.

Новости о себе у нас есть.

На днях закончили с республиканской геологической конференцией, но к сожалению, я был только на минеральном заседании. Как раз на то время выехали в Москву. Просмотрели ставильные документы. Говорят, что правильно очень хорошо, присутствовало около 500 человек.

Сейчас готовлюсь к презентации по-настоящему и много про старые материалы. Интуриста не могу, но как всегда пишу-то не в этот вечер.

Как прошло Ваше с московскими обсуждением вопроса о событиях на минеральном? Ни какие проблемы, какие программы? Черныш, пожалуйста.

Ваша переписка Вам будет очень полезна.

Ваш А. Кузнецов

сдать какие угодно исправления и дополнения, и авторски, и через отзывы, но нужно иметь в виду общие принципы, по которым Ваши рекомендации, к сожалению, не проходят:

а) открытие обязательно должно иметь практическую реализацию, выраженную в данном случае утверждением первооткрывательства месторождений с помощью данного метода (официально признанного — таких у нас не нашлось, пока нет ни одного открытого с помощью этого метода месторождения) или «букетом» изобретений, утвержденных Госкомитетом. На последнее мы и смогли сделать акцент, т. к. в Гос. реестре есть изобретения Н. З. Евзиковой, С. К. Кузнецова, заявка Д. А. Минеева. Два последних именно по этому принципу и включены в состав авторов, без них работа не будет рассматриваться. Так что С. Кузнецов включён отнюдь не потому, что он мой сотрудник (я даже и не думал его включать), а потому что в результате патентного поиска он был обнаружен как автор изобретения нового поискового метода, творчески развивающий заявляемое открытие. Думаю, что это справедливо — никто не мешает защищать свои разработки авторскими свидетельствами всем нам, но мы ленимся и многое теряем. Кроме того, у

С. К. есть работа по независимой от В. А. Попова разработке эволюционно-революционной модели развития, которая признана экспертами существенным вкладом в открытие и по которой проходит В. А. Попов в авторы. Столь же сильные основания есть и у всех других авторов, которых трудно исключить из списка;

б) вставить дополнительных авторов так же трудно — надо иметь такой вклад в разработку проблемы в рамках формулы, который бы выразился новым толчком в развитии костовской идеи. Мы включали в предварительные заявки и Г. Г. Леммлейна, и, конечно же, В. В. Буканова и Р. Алиева с кальцитовыми рядами, и Зубова — с киноварными, и Джафарова с пиритом, и В. Лохову, и многих других, но их работы, сами по себе великолепные, признаны только как подтверждающие открытие, они не высветили что-то принципиально новое (не думайте, пожалуйста, что мне было легко признать это, тем более что многих я уже просил помогать в составлении заявок, и они считали себя потенциальными авторами, но экспертный анализ — он безжалостен и возражать трудно: В. В. Буканов, скажем, своей красивейшей эволюционно-зональной модели предпослал афишу, что она является следстви-

ем волны кислотности Коржинского и закона Рундквиста, что было среди прочего сильным основанием для перенесения его из списка «открывателей» в список «подтвердителей». Я консультировался по поводу Карякиной и Эшкина, но мне ответили, что у них оснований для включения в открыватели ещё меньше;

в) О Г. Г. Леммлейне. Формально на всех уровнях подтверждалась желательность его включения (популярный автор, много сделал в минералогии, в заявку включается ещё один авторитетнейший институт, повышается престижность и т.п.), но не нашлось работы, где бы он явно высказался об эволюционных (природных!) рядах и зональности. Эксперты считают, что на основе работ Г. Г. Леммлейна и Ваших можно сформулировать анатомическое открытие, но в данную заявку его включать нет оснований (если Вы подскажете работу Г. Г., на которую сославшись, можно будет убедить экспертов, я вернусь с дополнительными аргументами к продвижению кандидатуры Г. Г.);

г) Из заявок тщательно отсеивалось всё, что не имело отношения к идее: «ряд, развёрнутый в зональность», хотя само по себе может быть имело не меньшую ценность. Было рекомендовано подумать над оформлением по крайней мере трёх заявок: 1) анатомической — Леммлейн, Григорьев и др., суть — установление закономерной (подчёркнуто Н. П. — Ю. В.) анатомической картины; 2) структурно-эволюционной — Евзикова, Шафрановский; 3) регионально-системной — Чесноков и др., суть — закономерное развитие пространственно единых минералогических систем. Я принял эти рекомендации к сведению, сообщил о них возможным авторам, но заниматься больше не буду оформлением — выдохся на первой. Судя по Вашей информации, в Горном очень энергичный патентный отдел, может быть, он и возьмётся за эту работу, тем более, что идеи эти в основном исходят из Горного. У Н. З. Евзиковой есть моя брошюра с рекомендациями к оформлению.

Написал столь большое письмо, которое и прочитать-то нелегко, чтобы Вы не думали, что легко будет внести в неё [заявку на открытие] столь кардинальные изменения, какие предлагаются Вами, хотя все они и обдуманы, и обсуждены. Это не значит, конечно, что Горный институт не может включить их в свой отзыв, но



14.11.1968

Здравствуйте, дорогой Дмитрий Павлович!

Большое спасибо за поздравление и за прекрасные мысли. Да, не скрываю, что переживаю этот конкурс, даки сообщения неофициально слышались. Но, конечно, не задумываясь прояснить бы эту проблему на утверждение. А вот с утверждением не получается. Неофициально узнаю, что «чёрный» рецензент после долгой выдержки дал отрицательный отзыв на докторскую статью. Послали работу еще одному закрытому рецензенту. Видимо это уже крах, отрицательный отзыв рецензента — в дополнение к отрицательному отзыву оппонента — слишком много. Видимо нужно вносить соответствующие коррективы в планы дальнейшей работы. В таком случае на особо благоприятные условия рассчитывать не приходится» (11.11.68). «Вызывали опять в ВАК, на этот раз последний. Но вызов был для проформы — задали четыре небольших вопроса и отпустили. Так что с 11 апреля я утверждён. Теперь можно работать» (18.05.69).

Большое привет от Леры и Елены к Вам и вашей семье.

С горячим приветом
Васи Юшкин11.11.68
Василий Юшкин

на докторскую степень. Послали работу ещё одному закрытому рецензенту. Видимо, это уже крах, отрицательный отзыв рецензента в дополнение к отрицательному отзыву оппонента — слишком много. Видимо, нужно вносить соответствующие коррективы в планы дальнейшей работы. В таком случае на особо благоприятные условия рассчитывать не приходится» (11.11.68). «Вызывали опять в ВАК, на этот раз последний. Но вызов был для проформы — задали четыре небольших вопроса и отпустили. Так что с 11 апреля я утверждён. Теперь можно работать» (18.05.69).

В письмах Н. П. Юшкин неоднократно беспокоится о здоровье и моральном самочувствии своего учителя. «Вы, Дмитрий Павлович, по-моему, напрасно так чувствительно воспринимаете оппозицию. Ваш вклад в минералогию более [чем] достаточен, чтобы воспринимать её не нервами, а сознанием — всё это щепки, навоз. Воду намутить временно могут, но поток истории не оставит от них и воспоминания, всё канет в Лету. А у Вас багаж научный настолько велик, что уже составил целые главы в истории науки. Учеников, последователей, почитателей Ваших идей у Вас больше, чем у кого-либо, такой школе может позавидовать любой академик» (22.09.69).

В письмах к Д. П. Григорьеву Н. П. Юшкин предстаёт таким, каким мы его знали — учёным и человеком. Читая их, многое понимаешь о науке и авторе писем: 1) знание становится наукой, благодаря не только индукции, но и дедукции, — отсюда интерес Н. П. Юшкина к методологии, формулированию крупных эмпирических обобщений, переводу их в разряд «законов»; 2) профессионал становится личностью, лишь усвоив гуманистическое отношение к окружению, — Н. П. Юшкин был яркой многогранной личностью; 3) онтология минералов — излюбленная тема в письмах — как исследовательская программа не исчерпала себя, но требует выбора новых целей, ради чего предлагается провести совещание в Миассе в 2015 г.; 4) очень важно писать друг другу длинные письма — свидетельства истории науки.

Уроки Н. П. Юшкина ученикам и последователям этим не исчерпываются...

Ю. Войтеховский

Геологический институт
КНЦ РАН

по опыту работы и по предварительным консультациям боюсь, что они не пройдут. Поэтому лучше было бы в отзыве об этом не говорить, чтобы нам перед болгарами выглядело идейно монолитными. Если Вы считаете изложенную выше аргументацию неубедительной, я ещё попытаюсь раз войти в экспертизу неофициально. А отзыв Горного, каким бы он ни был, желательно получить пораньше.

И далее. Не назовёте ли Вы учреждения, куда эту заявку можно послать на сторонние отзывы? Где эти идеи поддержат. Как Вы смотрите на такой список: Ин-т кристаллографии, ВИМС, Ин-т экспериментальной минералогии? Может быть, какие-то другие институты?

Теперь несколько слов о вводной статье к сборнику, которую Вы считаете несправедливым подписывать в качестве соавтора. Думаю, что это неправильно, т.к. в неё я включил целые купюры из Ваших работ, в частности из тезисов на 1-й и 2-й семинары.

Новостей у нас не очень много, все живы, здоровы и шлют Вам привет.

На днях были болгары (Миша Малеев с сотрудником), с которыми мы подписали протокол о сотрудничестве.

Защитился очень хорошо 20.02 В. А. Петровский в МГРИ.

А. В. Сидоренко прислал письмо, в котором предлагает встретиться «для обсуждения проблем минералогии». Я, конечно, воспользуюсь этим приглашением, но времени он пока не назначает. Может быть, Вы посоветуете, что стоит обсудить на этой встрече.

Надеюсь быть в Ленинграде после 10 марта, т.к. на это время есть несколько дел на ЛОМО, да и в Горном зачита.

Всего Вам доброго,

Васи Юшкин

Р. С. Заканчивая письмо, ещё раз позвонил в Москву. Очень торопят с отзывами. Н. Ю.»

Личное прорвалось в двух житейских ситуациях. «С утверждением не получается. Неофициально узнал, что «чёрный» рецензент после долгой выдержки дал отрицательный отзыв



ОЛЬГА ВИКТОРОВНА КЛИНИШЕВА

30 июля 2014 года отмечает золотой юбилей экономист Ольга Викторовна Клинишева.

Родилась она в г. Миассе Челябинской области. Отец был военным, поэтому семья часто переезжала с места на место. Школу Ольга Викторовна закончила в Сыктывкаре, специальность бухгалтера получила в Сыктывкарском технологическом техникуме. С 1987 по 1995 годы ее жизнь была связана с армией, она служила во ВВ МВД РФ. Имеет воинское звание младший сержант. С 1995 по 2003 годы работала экономистом в налоговой полиции г. Сыктывкара и Республики Коми.

В ноябре 2003 года Ольга Викторовна была принята на работу в Институт геологии на должность экономиста. В ее обязанности входит учет поступлений и расходов по программам РАН, договорам с заказчиками, грантам РФФИ, грантам Президента РФ, прочим целевым средствам, оформление счетов-фактур, ак-

тов выполненных работ по услугам. Такая работа требует огромного терпения и внимания. Как сложно бы-

вает получить от исполнителей сметы и отчеты в срок! За 11 лет работы в институте многие сотрудники обращались к Ольге Викторовне за консультацией по составлению смет, по правилам расходования средств, и она всегда грамотно и спокойно давала ответы на все вопросы. У именинницы идеальный порядок на рабочем столе, все документы и дела разложены по полочкам, любую бумагу можно найти без проблем. Ольга Викторовна — ответственный, квалифицированный специалист. Работа лю-

бой сложности выполняется ею качественно и в срок.

Ольга Викторовна любит музыку, часто бывает на концертах в филармонии, в театре, музеях. Теплыми летними вечерами гуляет в парке, зимой ходит на лыжах, посещает бассейны. Дома ее с нетерпением ждет любимец семьи британский кот Дикси. Сын Павел после службы в армии и окончания института живет и работает в Санкт-Петербурге. Не верится, что у этой молодой, красивой, стройной женщи-

ны золотой юбилей! Мы все уважаем, любим Ольгу Викторовну и хотим пожелать ей крепкого здоровья, неиссякаемой энергии и задора, удачи и веры в завтрашний день, любви, финансового благополучия и семейного тепла!





ГЕОЛОГУ И ПОЭТУ

Сказал мудрец:

«Свою телегу ты прицепи к звезде и следуй
По жизни в свете лучезарном».

...Моя звезда была Полярной!

Н. Беляева

15 июля 2014 г. скончался талантливый ученый, поэт и замечательный человек Алексей Анатольевич Иевлев.

Он родился 5 июля 1960 года в Архангельске. В 1977 г. после окончания средней школы № 14 (ныне гимназия им. А. С. Пушкина) г. Сыктывкара поступил на физико-математический факультет Сыктывкарского государственного университета, который окончил в 1982 г.

До 1985 г. он обучался в очной аспирантуре Коми научного центра по специальности «Минералогия». С 1985 по 1995 гг. работал в Институте геологии Коми НЦ УрО РАН, пройдя путь от младшего научного сотрудника до ученого секретаря института. Область научных интересов — электронная микроскопия минералов, некристаллические природные образования (минералоиды). В 1987 г. в Институте геологии и геохимии г. Свердловска защитил кандидатскую диссертацию «Минералогия зоны гипергенеза фосфатоносных сланцев Пай-Хоя». Им была детально изучена минералогия зоны выветривания фосфоритоносных черных сланцев Пай-Хоя и прослежена эволюция современного фосфатобразования в арктических условиях. Впервые на Пай-Хое им были обнаружены и охарактеризованы минералы кокимбит (группа сульфатов) и диадохит (группа фосфатов), проведено структурно-морфологическое изучение арктической бирюзы. Он участвовал в полевых экспедиционных исследованиях на Приполярном Урале, Пай-Хое и Тимане. Был членом Совета молодых ученых института и Коми научного центра, председателем Совета молодых ученых Республики Коми.

В период 1995—2005 гг. Алексей Анатольевич занимался коммерческой и политической деятельностью. В 2005—2011 гг. он работал в Министерстве промышленности и

энергетики Республики Коми, пройдя путь от главного специалиста до заместителя начальника департамента горно-рудной промышленности.



В апреле 2011 г. Алексей Анатольевич стал руководителем геологического музея им. А. А. Чернова Института геологии Коми НЦ УрО РАН. Во время работы в Министерстве промышленности и энергетики он увлекся историей научных исследований и горных производств. На основе обширных архивных материалов и анализа печатных изданий ему удалось показать интересную, целостную картину горно-промышленной деятельности Войской точильной фабрики начиная с 17-го века, восстановить историю создания и деятельности Ухтинского гелиевого завода, радиевого промысла в пос. Водный, Кажимского железоделательного завода, Сереговского солеваренного и известкового заводов, угольного рудника Еджид-Кырта.

Он опубликовал ряд брошюр по этой тематике, которые читаются легко, как литературные произведения. Алексей Анатольевич практически подготовил диссертацию «Минерально-сырьевая база как основа пространственного освоения и создания горно-рудной промышленности Коми в XX веке» на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Он стал широко признанным специалистом по истории науки и техники. Его кандидатура была предложена на вакантное место после ушедшего из жизни академика Н. П. Юшкина в Международную комиссию по истории геологических наук. Выборы новых членов должны были состояться на очередном симпозиуме INHIGEO в Калифорнии.

А. А. Иевлевым опубликовано (в т. ч. в соавторстве) 141 научная работа в российских и зарубежных изданиях, среди них 4 монографии и 5 брошюр, более 300 научно-популярных статей и рассказов в СМИ.

Алексей Анатольевич был известным поэтом-лириком.

Его литературное творчество было посвящено романтической и трудной профессии геолога и проникнуто любовью к родному краю. Он стоял у истоков создания журнала «Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН». Благодаря усилиям А. А. Иевлева журнал «Вестник ИГ» начал активно развиваться в трудные 90-е годы и до сих пор выходит с периодичностью 12 номеров в год. Сначала это было несколько листов, соединенных степлером, в котором были и научные статьи, и обзор институтских дел, и обязательно «Странички поэзии». Вдруг оказалось, что стихи пишет у нас каждый второй-третий сотрудник. Возродились поэтические вечера в Институте, благодаря Алексею Анатольевичу в них участвовали многие поэты и писатели республи-



ки, с которыми он нас знакомил в дружеской обстановке.

А. А. Иевлев — автор нескольких сборников стихов («Черным по белому», «Дорога к тебе» и др.) и прозы: «Без нас спокойнее на свете» и «Пророк». Он пробовал себя как литературный критик («Дорога к высокому слову»), переводил на русский язык произведения коми писателей: И. Белыха, Г. Бутыревой, А. Елфимовой. Всего им опубликовано 13 книг поэзии, прозы и литературной критики. Он был одним из авторов и составителей литературного альманаха «Сыктывкар» и ежегодного альманаха геологов Республики Коми. Стихи самого Алексея Анатольевича переведены на коми и удмуртский языки. На стихи А. А. Иевлева написаны песни коми композиторами И. Блинниковой, М. Новоселовым, И. Нестеровым. С 2001 г. Алексей Анатольевич стал

членом Союза писателей России. В 2004 г. со стихотворением «Снежная родина» о Сыктывкаре он занял первое место на Всероссийском конкурсе поэтических произведений о родном крае, проведенном московским журналом «ЛитКлуб» под эгидой Министерства культуры России. Его стихи и рассказы опубликованы во многих изданиях: «Литературная газета» (Москва), журналах «Наш современник» (Москва), «Московский вестник» (Москва), «ЛитКлуб» (Москва), «Медный всадник» (Санкт-Петербург) и других изданиях Петрозаводска, Йошкар-Олы и Сыктывкара. В последние годы А. А. Иевлев был редактором-составителем сборников серии «Люди науки», посвященных научным сотрудникам института.

Алексей Анатольевич награжден почетными грамотами Коми НЦ УрО РАН (1987 г.), Министерства

культуры Республики Коми (2009 г.), Министерства промышленности и энергетики Республики Коми (2010 г.), а также благодарностью Главы Республики Коми (2014 г.). Он лауреат премии Правительства Республики Коми им. И. А. Куратова в области литературы (2010 г.).

Алексей Анатольевич ушел от нас внезапно, в расцвете своей научной и творческой деятельности. Он многое смог сделать в жизни, но не все успел. Печально сознавать, что остался без отцовской заботы несовершеннолетний обожаемый им сын.

Твоя звезда на «жизненном небосводе» погасла. Но всякий раз, глядя на небо, в созвездии Кассиопея мы находим проблески маленькой звездочки Leha-60, названной твоим именем. Мы верим, что это твои сигналы нам. Мы верим и помним, и будем всегда помнить тебя, пока живы.

Из поэтического наследия Алексея Иевлева

Ксении

*Дочка пишет стихи
От души,
И поэтому эти жемчужины так хороши,
Для меня же и вовсе
Бесценны они
Как фамильные
Ценности...*

Альфии

*Быть легкой
И красивой,
Воздушной
И пленительной...
А хочется —
Счастливой
Не только
Перед зрителем.*

* * *

*Ты опять далеко...
Тебе
Это, к счастью, уже не нравится,
Моя странствующая красавица
По планете и по судьбе.
В наше завтра идет весна,
Снег задумался над дилеммой —
Поупрямиться*





Или первому
Бросить все и искать тебя.
Он наивен, как все,
И я
Расскажу ему без стеснения –
Ты вернешься,
Но в скором времени
Что угодно
Сманил тебя...

* * *

Она смешная,
Нелогичная,
Хотя стремится быть
Серьезною:
Помеченная Божьей искрою
Заражена болезнью
Звездною.
Она – абсурд
Конструкций ломаных,
Она – итог
Больного вымысла,
И все, что воедино
Собрано,
Не служит праведному имиджу.
Она земная,
И воздушная,
И козырная,
И крапленая,
И абсолютно равнодушная,
И до безумья увлеченная.
Она далекая
И близкая,
Она до боли утонченная...
И плачет
От того, что искренность
Бывает лишь
Незащищенная...

* * *

Три розы
Цвета крема для торта –
Воздушные,
И свежие,
И пряные –
Такие же восторженно-упрямые,
Как театральной дивы красота.

Ты снимаешь грим –
Тебя не узнают
На улице,
В автобусе,
В подъезде.
А розы в целлофановой одежде
На время потревожат наш уют.

Потом завянут через пару дней,
Осунутся, как старые личины
Отыгранных ролей,
И нет причины
Ждать воскрешенья
сгинувших страстей.

Но завтра...
Завтра будет колдовство!
Анилаг!
Поклонники!
Кулисы!
Те самые,
Что делят жизнь актрисы
На прозу буден
И на волшебство.

* * *

Опущен занавес...
Еще горят глаза...
И на лице блистает маска грима...
Ты только что была неотразима!
Но сделан шаг – ты отступила
За границу, где реалии суровы,
Где Зло неотличимо от Добра:
Здесь все – актеры,
Эта жизнь – игра,
А все ошибки и грехи – не новы...

* * *

Играя роль на сцене
И по жизни,
Так просто все на свете перепутать,
Реальный мир туманов грез опутать,
И делать вид, что разум –
просто лишний
В той жизни, где ты ныне обитаешь.
Пусть думают,
что в облаках витаешь,
Что ты на удивление наивна...
Пусть думают...
Ты в этом неповинна.
Часто
Белые паруса надежды
Становятся флагами
Капитуляции...

* * *

На берегу серебряной реки,
Где плачут облака и крокодилы,
И старый пес, носатый и унылый,
Гирлянды звезд распродает с руки,
Ты выйдешь без одежд.
И высока
Твоей груди восточная награда,
И лишь задрапирована шарада
Атласных бедер.
Как всегда, легка
Походка...
И обман зеленых снов
Под сабельным изгибом
Чернобровым...
И только внешне выглядит суровым
Такое очертание оков
Которые алмазною строкой
На сердце нарисуют символ власти.
А отвести грядущие напасти
Тебе лишь предназначено
Одной...

Родине

Это — моя земля!
От облака и до погоста.
Со всем, что в ней сложно и просто.
От слез до хрусталя.

От праха до могил расстрельных,
От крови своей и чужой —
И до пасхальных,
Пастельных
Небес голубой водой.

Я выйду с душой нараспапку,
Мне хлынет в глаза весна!
И заберется в рубашку
Ветром
Родная страна!

* * *

Фамильные наши кольчуги
Не в поле от крови алеют –
Музейною ржою болеют...
А в ближней и дальней округе –
Усобица, смута, война...
Смертельно
Болеет
Страна –
И воронье на заборе,
И царская шапка на воре...
Настойчиво лезет в глаза
Безумный огонь маскарада...
Граница лекарства и яда –
Условна, но выходы
За опасные, хрупкие веки
Грозят небывалой бедою:
Опять заалеют
Не ржою
Фамильные наши доспехи.

**Планируется
создание сборника,
посвященного
А. Иевлеву.
Материалы
направлять
Ученому секретарю
Института геологии
И. В. Козыревой
по адресу 167982,
Сыктывкар,
Первомайская, 54.**

e-mail: kozyreva@geo.komisc.ru



От всей души поздравляем
главного научного сотрудника,
доктора г.-м. наук

Виталия Александровича
ПЕТРОВСКОГО

с награждением медалью
имени А. Е. Ферсмана

«ЗА ЗАСЛУГИ В ГЕОЛОГИИ»

Желаем дальнейших достижений!

Решение Президиума Исполкома Российского геологического общества.
Протокол № 01/14 от 3 марта 2014 г.

От всей души поздравляем

Оксану Васильевну ГРАКОВУ

с успешной защитой
кандидатской диссертации!



**Желаем
дальнейших
творческих
успехов!**

Ответственные за выпуск
Н. С. Инкина, Д. А. Шушков

Редактор издательства
О. В. Габова

Компьютерная верстка
А. Ю. Перетягин