

№ 3(17)
2011

ТЕА



Уважаемые коллеги!

Вот и осень... Позади – третий квартал, наполненный очень разными заботами. Конечно, главная забота – геологические экспедиции во все пределы Кольского региона, обеспечение успешного выполнения программ фундаментальных исследований Президиума и Отделения наук о Земле РАН. Кроме того, семинар и геологическая экскурсия «Geochemistry of Khibiny and Monchegorsk Mountains, Kola Peninsula, Russia» (27-31 августа) в рамках «XXV International Symposium on Applied Geochemistry» (Рованиеми, Финляндия, 22-26 августа). А ещё – VII Всероссийское совещание «Квартер во всём его многообразии: фундаментальные проблемы, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований» (12-17 сентября). И защиты диссертаций, и насыщенные зарубежные командировки, и приезды иностранных коллег, и много других событий, наполнивших нашу жизнь. Читайте обо всём в научно-популярном и информационном журнале Геологического института КНЦ РАН и Кольского отделения РМО «Тиетта».

Ю.Л. Войтеховский, д.г.-м.н., проф.
директор Геологического института КНЦ РАН
председатель Кольского отделения РМО
главный редактор «Тиетты»

Dear colleagues,

here is autumn coming on... The third quarter full of all sorts of cares has passed. Certainly, the first and foremost care was the geological expeditions to every nook of the Kola region and providing a successful implementation of basic research programmes of the Presidium and Earth Sciences Division RAS. Besides, there are the workshop and geological excursion "Geochemistry of Khibiny and Monchegorsk Mountains, Kola Peninsula, Russia" (August 27-31) in the framework of XXV International Symposium on Applied Geochemistry" (Rovaniemi, Finland, August 22-26). Next, there was VII All-Russian Meeting "Quarter in its whole variety: fundamental issues, results of research and major trends of further research" (September 12-17). Besides, there were theses defenses, and informative trips abroad, and visits of foreign guests and many other events that fulfilled our life. Gather all this with The Tietta educational and informational magazine of the Geological Institute KSC RAS and Kola Branch of the Russian Mineralogical Society.

Yu.L. Voytekhsy, Dr.Sci. (Geol.-mineral.), Prof.
Director of the Geological Institute KSC RAS
Chairman of the Kola Branch of the Russian Mineralogical Society
The Tietta Editor-in-Chief



© Коллектив авторов, 2011
© Кольское отделение РМО, 2011
© Учреждение РАН Геологический институт КНЦ РАН, 2011



РАЗВИТИЕ ГЕОТУРИЗМА В ГОРНОМ РАЙОНЕ ПЮХА-ЛУОСТО НА СЕВЕРЕ ФИНЛЯНДИИ ¹

DEVELOPMENT OF GEOTOURISM IN PYHÄ-LUOSTO MOUNTAIN AREA, IN NORTH FINLAND



The Pyhä – Luosto mountains with surrounding moraine areas and mires form a national park of 142 km², one of the first in Finland. It contains geological monuments with special scientific importance in sedimentology, glacial geology, geomorphology and aesthetic value. The bedrock consists of about two billion year old quartzite and conglomerate. Rugged canyons divide the mountain range like huge cuts into several peaks. Preglacial weakness zones in the bedrock together with weathering and glacial erosion during the Quaternary period influenced the formation of canyons. Finally glacial meltwater streams have cleaned their slopes and floors. Pyhä – Luosto is popular with nature tourists and summer hikers. The growth of geotourism has a welcome effect on the development of the area. In the National Park Visitor Centre there is a permanent exhibition of the geological history of the area. Changing exhibitions and various events are held there, including geological lectures and guided tours as a tool for environmental education. Membership in the European Geoparks Network and cross-border cooperation with Kola Peninsula would promote the consciousness and awareness of the public towards the protection of geological and geomorphological heritage, too.

Introduction

Pyhä – Luosto is a 35 km long mountain range in Lapland, the northernmost province of Finland (Fig. 1). In places it rises to over 500 metres above sea level. Together with its surrounding low moraine hills and low-lying waterlogged mires it forms the Pyhä – Luosto National Park, which is 142 km² in area. The silhouette of this mountain range, with its steep slopes and deep gorges is visible in all directions tens of kilometres away. It is easy to understand why it

has been a holy place of worship for the indigenous people, and still keeps fascinating new generations of tourists. Pyhä – Luosto lies about 50 km north of the Arctic Circle. Due to its geological features it is one of the finest tourist attractions in Finnish Lapland.

Relict mountains of quartzite and conglomerate

The mountain range contains geological monuments and sites with special scientific importance in sedimentology, glacial geology, geomorphology

¹ Геологический туризм – новое направление сотрудничества, которое Геологический институт КНЦ РАН и Кольское отделение РМО развивают вместе с Северным офисом Геологической службы Финляндии на протяжении нескольких лет, осознавая свою социальную роль. Ведь это прискорбно, что уникальный своей геологией, минералогией и природными ландшафтами Кольский п-ов остаётся неухоженным и менее доступным для любознательной части человечества, чем пустыни Австралии, саванны Африки или джунгли Амазонии. Благодарю коллегу Питера Йоханссона за участие в «Тиетте» со статьёй, показывающей, как это делается в соседней Финляндии. – Гл. ред.



Рис. 1. Местоположение района Пюха-Луосто.

Fig. 1. The location of the Pyhä – Luosto area.

and aesthetic value. It consists of about 2 billion old quartzite and conglomerate, which were formed as much older bedrock weathered and the sediments were deposited, then underwent metamorphism during an orogeny (Mielikäinen 1979, Räsänen and Mäkelä 1988). It is a residual mountain that has resisted millions of years of erosion better than the surrounding rock types.

The conglomerate deposit can be seen everywhere like a belt around the lower southern slope of the mountain range. It is rhythmically bedded, consisting in many places of tens of metres thick pebble beds. Most of the pebbles are round, the largest ones up to half a metre in diameter. They reflect a powerful stream in an ancient river, which transported the pebbles, wearing and rounding them. The rock type conglomerate is like a rock museum with samples of older bedrock in its pebbles. They come from rock types in the surrounding area, such as quartz veins and granite. In places, conspicuous red jasper can be found, forming small rounded fragments.

Grey quartzite forms the upper slopes and tops of the mountain range. Originally the quartzite was quartz sand, sorted by running water, then got its present appearance by undergoing metamorphism. The quartzite layers form about one metre-thick beds. Horizontal or oblique series of beds alternate. In the horizontal beds precipitate structures and ripple marks can be found. They are often just as distinct and astonishingly well preserved as the ripple marks on present-day lakeside beaches. The ripple marks of the quartzites are a structural souvenir from an ancient beach, swept by the waves of a sea or a lake. They also show clearly that the original sediment deposited in shallow shore water (Fig.2).

Dendrites, branched precipitations of iron and manganese, can also be found. Crystalline quartz is rare and generally only occurs in cracks and on the walls of hollows in the bedrock. Such euhedral quartz



Рис. 2. Волнистые отметины на кварцитовом валуне.

Fig. 2. Ripple marks on the quartzite boulder.

crystals are usually long and hexagonal prisms ending in pyramid-formed surfaces. Some quartz veins contain more unusual colour varieties, including rosy quartz, smoky quartz and amethyst.

Glacial meltwater processes cut scars in the mountain ridge

Rugged canyons and gorges divide the mountain range like huge cuts into several tops. Isokuru, the most remarkable canyon, with a depth of 220 metres, is Finland's deepest (Fig. 3). About two kilometres further west lies a similar canyon, named Pikkukuru, with a depth of 130 metres. The floors are covered by rocks and blocks from the steep walls. At Peurakuru, which is a 50 metres deep canyon with a very rocky floor, the meltwater flowed in a tunnel at the base of the ice, eroding a subglacial gorge in the bottom of the tunnel. Loose material, partly from the gorge, was sorted and accumulated by the meltwater stream at its mouth in the form of the Peuraharju esker. Peuraharju is a subglacial esker, which consists of rounded pebbles and gravel washed by a powerful meltwater stream. Typically for an esker formed in a meltwater tunnel, it has steep sides and a sharp crest (cf. Johansson *et al.* 1995).

The formation of deep canyons was influenced by weakness zones in the bedrock, where deep fracturing had occurred due to movements in the Earth's crust millions of years before the Ice Age. During the Quaternary period ice lobes caused effective erosion and plucked blocks off the fractured bedrock. Finally meltwater streams cleaned the canyon floors, carrying away loose rock material and spreading it at the canyon mouths, accumulating gravelly outwash fans. Kettle holes are found on their surfaces, tens of metres in diameter and several metres deep, formed as ice blocks transported by the meltwater stream were buried in the gravel. As the ice slowly melted, the gravel overlying it caved in, forming the kettle holes.

Parallel lateral drainage channels run gently sloping down on the slopes of the Luosto moun-



Рис. 3. Ущелье Исокуру – самое глубокое в Финляндии.

Fig. 3. The Isokuru gorge is Finland's deepest.

tain. They were formed as the meltwaters flowing on the ice accumulated at its edge, then turning to flow along the seam between ice and mountainside. The lateral drainage channels reflect the gradient and the annual thinning of the ice surface. Together with some end moraine ridges to the south of the mountain range they indirectly describe the retreat of the ice margin about 10,400 years ago (Johansson *et al.* 2005, Sarala *et al.* 2007).

The diversity of features formed by meltwater streams is increased by marginal and extramarginal channels on the northern slope of the mountain range. Tens of metres deep marginal channels and gorges have been eroded deep into the fractured rock. Along them, the meltwater discharging from the mouth of the ice tunnel flowed towards Isokuru canyon. North of Pyhä some gently curved extramarginal channels are found, along which meltwater from the ice sheet flowed into ice-free areas. The channels are cut several metres deep into the surficial deposits. The steep sides and even bottoms of the channels resemble that considerable water volumes must have flowed in them.

Aapa mires as a contrast to barren slopes

Of the processes changing the ground surface after the Ice Age, congelifraction has affected the landscape the most. It can be clearly observed, especially on the tops and upper slopes of the mountains, where the climate is much harsher than in the other

areas and is classified as nearly periglacial (Söderman 1980). The rocks have broken down, so that they are now covered by metres thick angular blocks. Due to the difficulty of access many hikers avoid these places. In Isokuru and Pikkukuru rocks and blocks have rolled down the slopes to the floors of the gorges.

The aapa mires are the geologically youngest attractions of the area and present the wetland environment north of the Arctic Circle at its best. The central parts of the aapa mires are often treeless open mires with alternating undulating wet flarks and dry ridges. At the edges there are Sphagnum mires growing pine and dwarf shrubs or birch, spruce and herbs. Mires started to form immediately after the deglaciation. Peat started forming in waterlogged areas and in forests with depressions in the terrain. Tunturiaapa south of Pyhä is a typical aapa mire. The nature trail with wooden walkways leading there presents the flora and fauna of the National Park.

From sacrificial site to modern geotourist centre

The vicinity of Pyhä – Luosto is an ancient Sámi area. For centuries Pyhä was a holy site for religious rituals. Sacrificial stones were erected e.g. on Uhriharju, where sacrificial gifts were brought. Not until the 17th century did Christianity gain foothold in the area. According to tradition, the Sámi people were baptized as a group in 1648. This occasion gave rise to the names Pyhänkasteenlampi (in English:



Рис. 4. Пюханкастенлампи (Пруд Святого Крещения) – один из самых известных геологических памятников в Национальном парке. Он со всех сторон окружён вертикальными блоками безрудных пород. Протекающий через пруд ручей образует мощный семнадцатиметровый водопад Пюханкастенпутус (Водопад Святого Крещения).

Fig. 4. Pyhänpöytälammi (in English: Holy Baptism Pond) is one of the most famous geological monuments in the National Park. It is on all sides surrounded by barren and blocky rock walls. A brook flowing into the pond forms a 17 metres high, showerlike waterfall, Pyhänpöytäputous (Holy Baptism Falls).



Рис. 5. Различные сооружения, в т.ч. деревянные дорожки, были сделаны, чтобы облегчить пешие прогулки.

Fig. 5. Various structures, e.g. wooden walkways, have been made to facilitate hiking.

Holy Baptism Pond) and Pyhänkasteenputous (in English: Holy Baptism Falls) (Fig 4). The new religion was not automatically accepted, and it is known that the sacrificial sites were in use even later, however in secret. During those same times, the Finnish settlement began to spread into the area along the river valleys. The border between Sámi Lapland and the area inhabited by Finns crossed the highest top of Pyhä (540 m). However, the border remained only for a short time, and as the settlement continued, the Sámi people withdrew from the area northwards.

In the early 20th century geologists and biologists started making exploration trips to the area (Tanner 1915). Consequently a better understanding was gained of the unique natural environment of Pyhä – Luosto. Pyhä was turned into a national park in 1938, one of the first in Finland. In March 2005 it was increased to three times its former size, as the Luosto area was included. The scientists were followed by hikers and tourists, who were also enchanted by the scenery. Initially they had at their disposal only a small reindeer herding hut. From these modest beginnings two lively, year-round tourist centres developed, named Pyhä and Luosto after the mountains where they are located. The growth of nature tourism has had a welcome effect on the economical and cultural development of the region. Hotels, winter sports facilities and other enterprises are situated near the National Park, serving the visitors. At the same time the National Park protects and manages the mountain range and the old forests and mires around it, by guiding the hikers to marked trails. They lead to the finest geological and biological attractions of the National Park. Various structures have been made to facilitate hiking, such as information boards, cabins, shelters and a bird watching tower for observing birdlife on the aapa mire. Due to rocky terrain, trails have been built partly along wooden walkways and steps. They make it easier to walk and increase the security of the visitors (Fig. 5). The spine of the network of trails is a 32 km long hiking route, connecting the mountains of Pyhä and Luosto.

Metsähallitus, the national forest administration, which also administrates the National Park, has built a Visitor Centre at Pyhä in 1984. Its permanent exhibition “Down by the Sea” is a presentation of the geological history of the area. Changing exhibitions and various events related to the National Park are held there, including lectures and guided tours as a tool for environmental education. Special activity programmes for children are also arranged. In 2010 the Pyhä – Luosto National Park and its Visitor Centre was visited by 120 000 persons. This number will probably grow significantly during 2012 as a new Visitor Centre at Pyhä will be ready to serve visitors. In future the membership in the European Geoparks Network and cross-border cooperation between Lapland and Murmansk Oblast would improve the quality of services offered to geotourists (Pihlaja *et al.* 2010). It would promote the consciousness and

awareness of the public towards the protection of geological and geomorphological heritage, too.

References

1. Johansson, P. (2005) – Glaciohydrological indicators of deglaciation on the Pyhätunturi mountain, Finnish Lapland. In: Kolka V., Korsakova O. (Eds) Quaternary geology and landforming processes. Proceedings of the International Field Symposium, Kola Peninsula, NW Russia, September 4 – 9, 2005, Apatity, 20–22.
2. Johansson P., Kujansuu R. (Eds), Eriksson B., Grönlund T., Johansson P., Kejonen A., Kujansuu R., Maunu M., Mäkinen K., Saarnisto M., Virtanen K., Väisänen U. (2005) – Pohjois-Suomen maaperä: maaperäkarttojen 1:400 000 selitys. Summary: Quaternary deposits of Northern Finland – Explanation to the maps of Quaternary deposits 1:400 000. Geologian tutkimuskeskus – Geological Survey of Finland, Espoo, 236 p. (in Finnish).
3. Johansson P., Ojala, A., Räsänen, J. & Räsänen, J. (2007) – Pyhä-Luosto: Geologinen retkeilykartta ja opaskirja – Geological outdoor map and guidebook. Geological Survey of Finland, Rovaniemi. 47 p.
4. Metsähallitus (2005) – Pyhä – Luosto National Park, Le parc national de Pyhä – Luosto, Nationalpark Pyhä – Luosto. Information brochure in English, in French and in German.
5. Mielikäinen P. (1979) – Pelkosenniemi. Geological map of Finland 1:100 000. Pre-Quaternary rocks, sheet 3642. Geological Survey of Finland, Espoo.
6. Pihlaja, J., Itkonen, P., Johansson, P. Lehtinen, K. & Voytekhevsky, Y. (2010). Future prospects for the development of geotourism in northern Finland and north-western Russia. In: 35. Hauptversammlung der Deutschen Quartärvereinigung DEUQUA e. V. & 12th Annual Meeting of the INQUA Peribaltic Working Group, Greifswald, 13.-17.9.2010: Tagungsunterlagen - Conference proceedings. Deutsche Quartärvereinigung DEUQUA, 145-146.
7. Räsänen J., Mäkelä M. (1988) – Early Proterozoic fluvial deposits in the Pyhätunturi area, northern Finland. Geological Survey of Finland, Special Paper 5, 239–254.
8. Sarala, P., Johansson, P. & Valkama, J. (2007) – End moraines in the southern Pyhä-Luosto fell area, northern Finland. In: The Quaternary of western Lithuania : from the Pleistocene glaciations to the evolution of the Baltic Sea. The INQUA Peribaltic Group Field Symposium, May 27-June 02, 2007, Plateliai, Lithuania: proceedings. Lithuanian Geological Survey, Vilnius. 68-69.
9. Söderman G. (1980) – Slope processes in cold environments of northern Finland. Fennia 158 (2), 83–152.
10. Tanner V. (1915) – Studier öfver kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar III. (Résumé en français: Études sur le système quaternaire dans les parties septentrionales de la Fennoscandie). Bulletin de la Commission géologique de Finlande 38, 815 p. (in Swedish)

Peter Johansson, Ph.D.
Geological Survey of Finland, Northern Office
P.O. Box 77, FIN 96101 Rovaniemi, Finland

ПРО ЛОРДА КЕЛЬВИНА, ПИВНУЮ ПЕНУ, ЯЧЕЙКИ КОКСЕТЕРА, СТРУКТУРЫ ПЕРЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ И ЛАВИННУЮ ОПАСНОСТЬ ¹

ON LORD CALVIN, BEER FROTH, COXETER CELLS, RECRYSTALLIZATION STRUCTURES AND AVALANCHE DANGER

The article loftily represents the history of setting the problem of the beer froth structure, its mathematical solution and application in natural sciences in describing recrystallization structures in metals and alloys, rocks and ice. The latter is directly connected with the avalanche danger in mountain massifs. The article shows the same ideas penetrating various spheres of knowledge, empathizing the unity of the world surrounding us. The article is dedicated to the 75th anniversary of the JSC «Apatit» Avalange Preventing Centre, which was celebrated in September 2011.

Люблю в выходной день ходить в Хибины, всякий раз щедро дарящие удивительные ландшафты, очаровательный растительный и животный мир, редкие минералы, глубокое удовлетворение от пройденного перевала или покорённой вершины и ... новые задачи. Вот одна из них. 3 сентября 2011 г. была замечательная погода, мы с коллегой без происшествий прошли перевалы Сев. и Ю. Рисчорр с выходом на пик Марченко и г. Куэльпорр. Маршрут хорошо известен горным туристам. Один из самых интересных объектов на маршруте – снежник-перелеток в глубоко врезанном ущелье на Сев. Рисчорре, куда не проникают прямые лучи солнца. В разрезе снежника виден переход от фирна до перекристаллизованного льда – интересный объект для гляциолога. Проблемы динамического равновесия в системе снег-фирн-лёд как раз обсуждались на IV Международной конференции «Лавины и смежные вопросы», прошедшей в г. Кировске 5-9 сентября 2011 г. в честь 75-летия Центра лавинной безопасности ОАО «Апатит». Но о равновесии – потом, а пока – вопрос: вы обращали внимание на ячеистые поверхности снежников (рис. 1)? Они есть на всех известных мне снежниках Хибин и, полагаю, на всех снежниках мира тоже, поскольку обусловлены неспецифическим явлением таяния приповерхностного слоя. В первом приближении ячейки полигональны, но число сторон варьирует, размеры – тоже. По всему видно, что свою роль здесь сыграл случай. Наверное, тому причиной – различная степень загрязнения снега пылью, переносимой ветром с рядом залегающих осыпей рисчорритов – разновидности нефелиновых сиенитов, названной по имени г. Рисчорр первооткрывателями Хибин в далёкие 1920-е. А есть ли в этой ячеистой структуре закономерность? Не торопитесь с ответом...

Легко заметить, что рёбра ячеистой поверхности образуют граф, в каждой вершине которого сходятся ровно три клетки. Сама природа подсказывает нам необходимый аппарат. Вот уж воистину «природа написана языком математики» (Г. Галилей)! Пусть N_0 – число вершин графа, N_1 – число рёбер, N_2 – число ячеек. Найдём среднюю координацию ячейки, т.е. среднее число сторон полигона. Она равна $2N_1 / N_2$, поскольку каждое ребро графа принадлежит двум полигонам. По



Рис. 1. Ячеистая поверхность снежника.
Перевал Сев. Рисчорр, Хибины.
Fig. 1. Cell surface of firm basin.
Northern Rischorr Pass, Khibiny.

теореме Эйлера, $N_0 - N_1 + N_2 = 2$. Так как из каждой вершины графа исходит ровно три ребра, то $3N_0 = 2N_1$. Решая совместно два последних уравнения, находим: $2N_1 / N_2 = 6 (1 - 2 / N_2)$. Устремив N_2 в бесконечность, получим $2N_1 / N_2 = 6$. Итак, для «достаточно большой» поверхности снежника средняя координация ячейки равна 6. Разве не удивительно? В этом результате сплелись воедино особенности топологии плоскости (теорема Эйлера) и поверхности снежника (в каждой вершине графа контактируют ровно три ячейки). Но как достигается эта средняя координация? Легко представить себе замощение плоскости шестиугольными плитками – пример из классической кристаллографии. Это – не наш случай. Даже на рис. 1 видно, что координации ячеек варьируют как минимум от 3 до 8, образуя некоторое статистическое распределение. Это – важный результат. Если 6 – инвариант ячеистой поверхности снежника, то распределение координаций – его переменная характеристика, говорящая о текущем состоянии, которое, возможно, ранее было другим и, быть может, стремится к другому.

А сейчас перенесёмся в другую страну и другую эпоху. Исторические параллели позволяют нам это сде-

¹ Статья – победитель конкурса научно-популярных статей РФФИ, грант 11-05-11520-с.

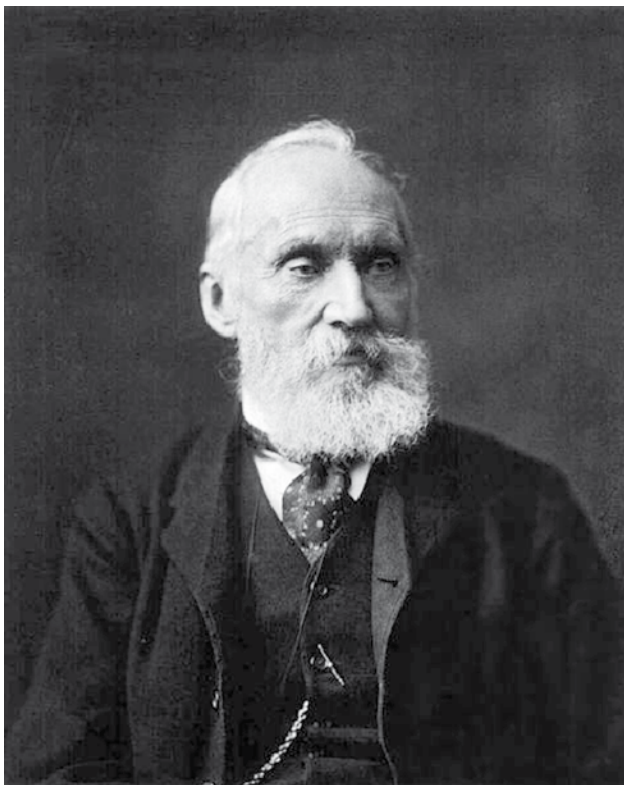


Рис. 2. Сэр У. Томсон, лорд Кельвин (1824-1907).

Fig. 2. Sir W. Thomson, Lord Calvin (1824-1907).

лать. Место – Лондон, время – конец XIX в. По набережной Темзы неспешно идёт пожилой господин, время от времени останавливаясь и поглядывая на серую реку. От воды веет прохладой. Зябко. Человек ускоряет шаг, и вскоре сквозь туман уютно засветились окна знакомого паба. Здесь можно пристроиться в отдельном кабинете и записать торопливые мысли. Знакомые вежливо раскланиваются с господином, ведь это – сэр Уильям Томсон (рис. 2), получивший в 1892 г. за научные заслуги титул лорда Кельвина, президент Лондонского королевского общества (1890-1895), член-корреспондент Петербургской академии наук с 1877 г., почётный член – с 1896 г. Заслуги: основы термодинамики и кинетической теории газов, абсолютная шкала температур, гипотеза тепловой смерти Вселенной, эффект охлаждения газов при адиабатическом расширении, расчёт размеров молекул на основе измерений поверхностной энергии жидкости, теории приливов и распространения волн, зодиакального света, охлаждения земного шара, теорема о сохранении циркуляции в идеальной жидкости, целый ряд физических приборов... А сколько набросков и нерешённых вопросов таится в черновиках! Вопросы во-круг, куда ни глянь!

Кстати, какова форма ячейки внутри этой пены, замершей на только что поданной кружке пива? Её устройство в целом понятно: по общей поверхности плёнке граничат два пузыря, по ребру –

три, в общей точке – четыре. Других отношений нет. Физические условия равновесия тоже ясны: общий минимум поверхности границ, равенство плоских углов на рёбрах и телесных углов – в узлах структуры. Но какова же форма ячейки? Очевидно, это не куб. Может быть, ромбододекаэдр или дуальный ему архимедов кубооктаэдр (рис. 3)? Ведь ими тоже можно заполнить пространство «грань к грани». Между прочим, грани и рёбра пузырей явно кривые. Так что же там, внутри? Здесь я должен признаться читателю, что обстоятельства рождения задачи мною выдуманы. Но известно доподлинно, что она принадлежит лорду Кельвину, как и первые догадки в её решении.

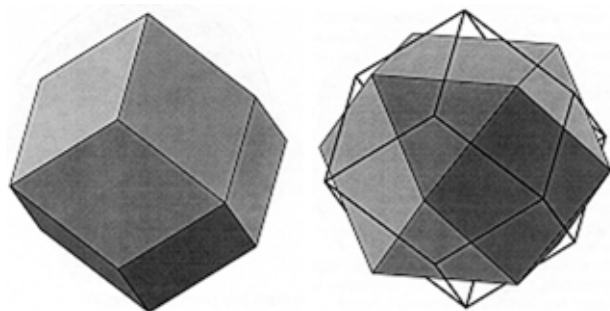


Рис. 3. Ромбододекаэдр (слева) и кубооктаэдр (справа).

Fig. 3. Rhombododecahedron (left) and cubooctahedron (right).

Популярность задачи Кельвина резко выросла после выхода в свет в 1917 г. эпохальной книги Д'Арси В. Томпсона «On growth and form» (рис. 4). Автор обрушил на читателя целый мир форм, геометрически простых и сложных, неорганического и органического происхождения, и среди них – плёночные, пузырчатые структуры, поражающие ажурностью. На повестку дня был поставлен вопрос о механизмах формирования столь совершенных структур.



Рис. 4. Д'Арси Вентворт Томпсон (1860-1948) и его книга «On growth and form» [9].

Fig. 4. D'Arcy Wentworth Thompson (1860-1948) and his book «On growth and form» [9].

Как бы то ни было, но на задачу лорда Кельвина в книге Д'Арси В. Томпсона обратил внимание выдающийся американский математик Г.-С.-М. Коксетер и ... решил её [5, 7], исходя из физических условий стабильности пены, сформулированных ещё лордом Кельвином. Ответ оказался удивительным – среднее число граней у ячейки равно 13.56, числа рёбер и вершин тоже дробные! Эта мистическая форма получила название ячейки Коксетера. Результат означал лишь одно – нет уникального полиэдра, заполняющего собой пространство пены «грань к грани», но есть некоторое распределение полиэдров по числу граней и, как показали дальнейшие события, разнообразие комбинаторных типов полиэдров даже при одном числе граней. Один из полиэдров, приближённо характеризующий ячейку Коксетера, показан на рис. 5.

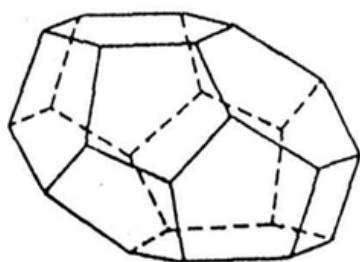


Рис. 5. Тетракайдекаэдр – одно из полиэдрических приближений к ячейке Коксетера.

Fig. 5. Tetracaydecahedron – one of polyhedral approximations of Coxeter cell.

Кажется, технические и естественные науки только и ждали решения задачи Кельвина. Оно тут же было приспособлено для описания структур перекристаллизации в металлах и сплавах (что важно для прогноза их физических свойств, в первую очередь – прочности) [6, 8, 10, 11], а также в минеральных агрегатах, горных породах и рудах (что служит для реконструкции их условий и механизмов образования) [1-4]. Справедливости ради заметим, что зерно металла или минерала – не мыльный пузырь. Кристаллическая решётка ограничивает разнообразие внешних форм. Растущие кристаллиты теснят друг друга и приобретают компромиссную форму, для которой достигается относительный минимум свободной энергии межзерновых границ при некоторых ограничениях, налагаемых кристаллическими решётками. И всё же, даже при указанных несоответствиях идея ячейки Коксетера остаётся в металлографии, минералогии и петрографии весьма привлекательной, идеалом, к которому стремятся в ходе перекристаллизации все мономинеральные сплавы и горные породы.

А что если рассмотреть реальный минеральный агрегат по Кельвину (по общей поверхности граничат два пузыря, по ребру – три, в общем узле – четыре), но без физических условий равновесия – подобно тому, как мы сделали это в начале статьи для полигональной поверхности снежника? Пусть N_0 – число узлов,

N_1 – рёбер, N_2 – граней, N_3 – ячеек. Найдём среднюю координацию ячейки $2N_2 / N_3$. Параметры связаны соотношением Эйлера-Пуанкаре $N_0 - N_1 + N_2 - N_3 = 0$. Почти очевидно, что $N_1 = 2 N_0$. Ещё одну связь можно получить, определив параметр k как среднее число рёбер у грани ячейки: $3 N_1 = k N_2$. Решая совместно три последних уравнения, находим: $2N_2 / N_3 = 12 / (6 - k)$. Итак, средняя координация зерна в реальном агрегате не является инвариантом. График её зависимости от k дан на рис. 6. По сути, это шкала структур перекристаллизации, на которой структура Коксетера отвечает значению $k = 5.12$.

На пути к этой «идеальной» структуре средняя координация зерна в металле, мономинеральной горной породе и льде проходит ряд «кристаллографических» значений 4, 6, 8, 12, которые локально могут реализоваться в виде квазикристаллографических упаковок кристаллитов. По-видимому, это должно отражаться на их прочностных свойствах. Как бы то ни было, предложенная шкала структур перекристаллизации с интересом обсуждалась применительно к динамическому равновесию льда на IV Международной конференции «Лавины и смежные вопросы», прошедшей в г. Кировске 5-9 сентября 2011 г. в честь 75-летия Центра лавинной безопасности ОАО «Апатит». А ведь всё начиналось с пивной пены...

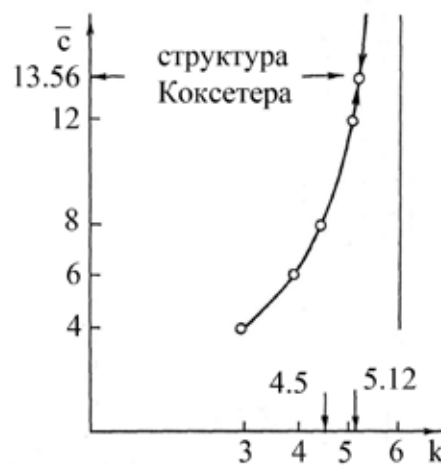


Рис. 6. Шкала структур перекристаллизации.

Fig. 6. Scale of recrystallization structures.

Список литературы

1. Бродская Р.Л. К вопросу о метризации структур горных пород // Зап. ВМО. 1972. № 5. С. 297-300.
2. Бродская Р.Л. Термодинамические (кинетические) критерии формирования и эволюции структуры минеральных агрегатов // Зап. ВМО. 1988. № 5. С. 623-633.
3. Жабин А.Г., Гладких В.С. Равновесные структуры минеральных агрегатов в глубинных метаморфических условиях // Докл. АН. 1990. Т. 313. № 5. С. 1200-1203.
4. Жабин А.Г., Харченков А.Г. Равновесная структура

- минерального агрегата // Кристаллография и минералогия. Л.: Изд-во ЛГИ, 1972. С. 61-71.
5. Обер Дж.Г., Крейник Э.М., Рэнд П.Б. Водные пены // В мире науки. 1986. № 7. С. 36-45.
 6. Салтыков С.А. Стереометрическая металлургия. М.: Металлургия, 1958. 446 с.
 7. Coxeter H.S.M. Close-packing and froth // Ill. J. Math. 1958. V 2. N 4B. P 746-758.
 8. Myers E.J., Sinnott M.J. Quantitative metallography for particles having polyhedral shapes // Computer

- applications in metallurgical engineering. Amer. Soc. Metals. 1964. P 17-21.
9. Thompson d'Arsey Wentworth. On growth and form. Cambridge: University Press; New York: MacMillan Co, 1945. 1116 p.
 10. Watson D.F. The number of edges per face in a large aggregate of space-filling, random-sized, randomly arranged polyhedral // Math. Geol. 1975. V 7. N 4. P 349-354.
 11. Watson D.F. The structure of paraequilibrium aggregates // Math. Geol. 1981. V 13. N 4. P 357-360.

Войтеховский Ю.А., проф., д.г.-м.н.

КУДА КРЫША ПОЕХАЛА? WHY UPSIDE DOWN?

The current article by Chief Researcher of the Institute of Crystallography RAS Dr.Sci. (Geol.-mineral.) R.K. Rastsvetaeva follows up a series of geological articles written by plain means of a fairy-tale (The Tietta Volumes 1(11), 2(12) as of 2010; 2(16) as of 2011). The article is dedicated to a new class of minerals discovered on the Kola Peninsula.

Пролог

Олигархи предпочитают коттеджи, а обычные граждане живут в многоэтажных панельных домах. **Сакрофанит** изобрёл уникальную панель для строительства домов, используя готовую конструкцию – кольцо из 6 тетраэдров, 3 из которых кремниевые, а 3 алюминиевые. Его упрекали в дружбе с главным мафиози, но отдавали ему должное как гениальному архитектору. Дома из тетраэдрических панелей воздушные, ведь в них нет тяжеловесных октаэдров. Ал удорожал панель, но зато делал её легче и красивее. Правда, в центре панели дыра, но это не смущало архитектора: зато можно обходиться без электричества, а дневной свет полезен для глаз. Ведь построили в Риме Пантеон без крыши, с круглым отверстием в потолке, и это сооружение стало достопримечательностью всей Италии.

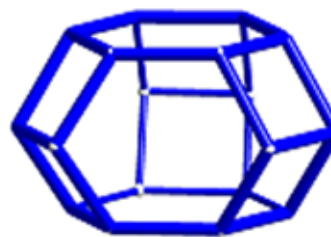
Простой и дешёвый способ конструирования домов из шестерных колец пользовался особой популярностью в итальянском семействе канкринитасодалита, которое насчитывает 30 членов и продолжает разрастаться. И всем нужны отдельные дома. Сакрофанит взялся за строительство домов разной этажности и разной планировки в соответствии со вкусом и возможностями их владельцев. Себе он выстроил небоскрёб высотой 74 Å, жил уединённо, никого не принимал, и потому никто до сих пор не разгадал тайну его жилища. Когда появился в семействе канкринита младший внук, сакрофанит подумал о том, чтобы передать ему секреты зодчества, но не спешил это сделать. Сначала нужно было приглядеться к малышу.

Малыш рос шустрым и получил прозвище **быстрит**. Любопытный быстрёнок очень хотел понять, как строятся панельные дома, и приставал с расспросами к бабушке **фарнезеит** и де-

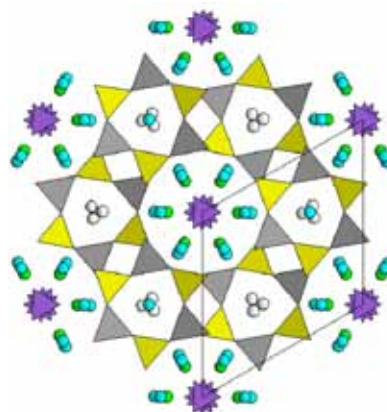
душке **джузеппеттит**, но те только отмахивались от непоседливого внука.

Серия первая

Отец семейства **канкринит** тоже не знал никаких секретов. Он был старомоден, гордился тем, что его род восходит к русскому барону фон Канкрину, и жил в одноэтажном особнячке из двух скромных комнатук, которые все уважительно называли «канкринитовыми».



Зато у него был собственный «Колизей», огороженный забором из 12 тетраэдров. Конечно, не такой огромный, как в Риме, а скорее как «Арена»



в Вероне. На вопрос зачем ему понадобился Колизей папаша канкринит отмахивался, дескать, когда-нибудь пригодится, и на худой конец его можно использовать как бассейн.

Среди множества совершенно однотипных загородных домов канкринита один имел-таки молекулы H_2O и группы OH . Это строение так и называется **гидроксиканкринит**. Но в других загородных домах воды не было, а если и была, то не в бассейне, а в комнатах. В бассейны же канкринита сваливали всякий хлам – главным образом карбонатные треугольники. В **депмейерите** к углеродным треугольникам подмешали фосфорные тетраэдры. А в домиках **вишневит** с Вишневых гор Урала и **микросоммита** колизей завалили сульфатными тетраэдрами. В постройке с угрожающим названием **квадридавин** хранили Cl для дезинфекции воды, которую так и не налили. А в **давине** Cl перемешали с S . Но больше всех отличился **кианоксалит**, который оксалатные группировки замочил в H_2O . Дальний родственник с г. Аллуайв, что в Ловозёрском массиве Кольского п-ова – **канкрисилит** – поспешил и заменил часть дорогостоящего Al на простой силикатный материал. Сам родственник выглядел очень нарядно: ярко-сиреневый, со стеклянным блеском, но и в его бассейне в беспорядке валялись карбонатные треугольники.

Члены семейства называли себя фельдшпатоидами и в большинстве были выходцами из Италии. Сам сакрофанит происходил, как легко догадаться, из Сакрофано, г. Сабатини, что в провинции Лацио. Там же родилась и **маринеллит**. Давины – выходцы из Соммы. Джузеппеттит родился в долине Бьякелла, **францинит** и **лиоттит** были родом из Питильяно, что в провинции Тоскана. Лиоттит имел родственников и в Коллине. Некоторые члены семейства родились на Везувии. А если принять во внимание родственников по материнской линии **содалит**, то география семейства расширится на весь земной шар. Но в этом нет ничего удивительного: у кого из нас нет близких родственников в дальнем зарубежье или далеких в ближнем? А то и близких и далеких в обоих зарубежьях одновременно?

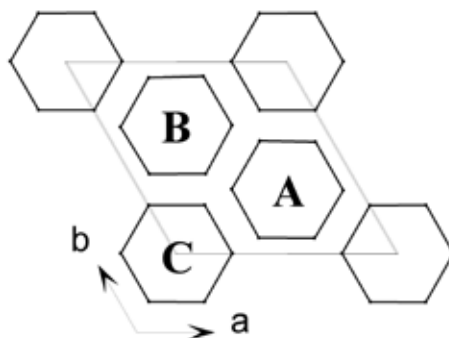
Мамаша **содалит** держалась особняком. Все эти фельдшпатоиды, за редким исключением, прозрачны и бесцветны, а в её роду есть представители голубых кровей. И хотя сама она тоже была достаточно бесцветна, но гордилась своим ярко-синим родственником из Прибайкалья **лазуритом**.

Содалит не очень интересовалась малышом – ей не хватало времени для общения с бесчисленной роднёй во всех концах света – **тутгупитами**, **нозеанами**, **гаюинами**, **гельвинами**, **джентельвинами** и прочими «...инами». Да и быстрил не приставал к ней с расспросами. Её апартаменты имели сходство с канкринитовыми, но фундамент дома был скучный – квадратной формы, а комнаты невелики, хотя и побольше канкринитовых.

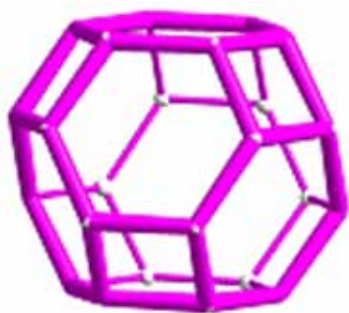


Серия вторая

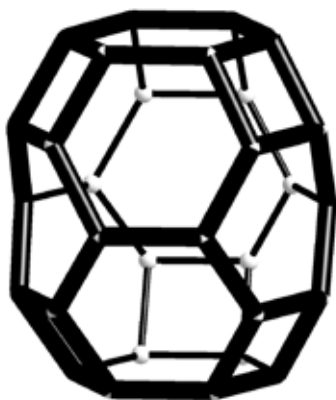
Быстрил знал о намерениях сакрофанита передать ему секреты мастерства, но не мог дожидаться своего совершеннолетия, ему не терпелось поскорее узнать эти секреты. И случай помог ему... Однажды он увидел удивительный сон. Перед ним возник фундамент дома. Это был ромб, а не скучный прямоугольник, как в постройках людей, и не квадрат, как в доме матери и её содалитовой родни. Ромб держался на 6 сваях (по-научному – кристаллографические оси) – 4 по углам ромба и 2 в середине. Конечно, сваи не из бетона, они были прозрачны, и на каждой светились буквы: на внутренних сваях A и B , а по периметру ромба C .



Неожиданно появились 6-конечные звёздочки. Покружившись, они садились на сваи на разной высоте, цепляясь друг за дружку. Вслед за ними появлялись другие, образуя всё новые и новые крыши. Зрелище было завораживающим, потому что прямо на глазах вырастали дома со всеми их комнатами. Комнаты объединялись через дыры в полу и потолке в анфилады. Чтобы не запутаться в домах разной этажности, быстрил стал помечать анфилады буквами A , B и C . Получилось очень удобно. Дом папашы был самый низкий (высотой чуть больше $5 \text{ \AA}$) и имел самый короткий и простой пин-код AB . А у мамашы дом повыше ($8.9 \text{ \AA}$) и код чуть подлиннее ABC . Её апартаменты назывались содалитовыми с вензелем S . Но в кубическом доме помещалась только одна комната, да и то боком, как будто она вот-вот завалится, как Пизанская башня.

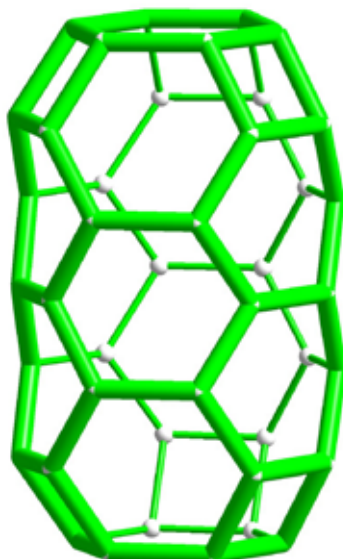


Пин-код его собственного дома высотой 10.7 Å состоял из четырёх букв АСВС. Конечно, сходство с папашиним домом было очевидным: по периметру анфилады С состояли из канкринитовых комнат с вензелами «К», а в анфиладах А и В были 2-этажные комнаты, которые родственники ласково называли быстриновыми и украсили вензелами из русской буквы Б, чтобы не путать с анфиладой В.

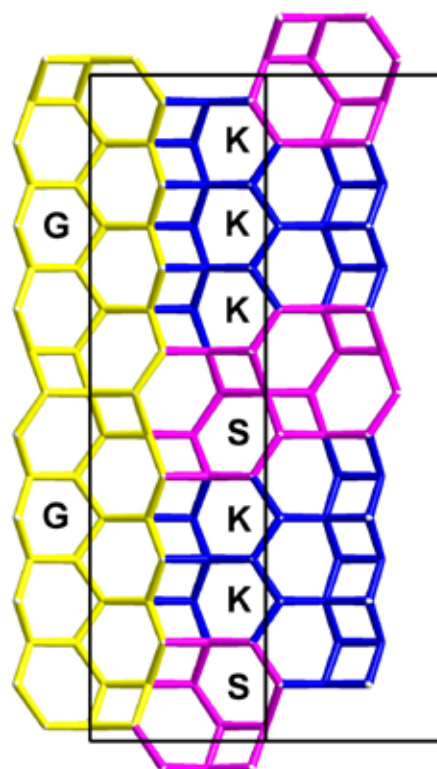


Серия третья

Неожиданно быстрил узнал дом своего старшего брата лиоттита. При высоте 16 Å его пин-код состоял из шести букв АСВ СВС. Как и у быстрина, комнаты по периметру были канкринитовые



(К-К-К). Анфилада В тоже состояла из канкринитовых комнат, которые чередовались с быстриновыми (К-Б). Но в анфиладе А залы были очень большие, 3-этажные, и отгорожены от соседних комнат 15 стенками из 6-членных колец и 6 из 4-членных. И хотя старшего брата назвали в честь энтузиаста-коллекционера Лучано Лиотти, он не был усердным в науках, а любил повеселиться. Говорили, что в танцах лиоттит словно летит по залам, наверное, поэтому их назвали лиоттитовыми и украсили вензелом L.



Бабушка фарнезеит и дедушка джузеппеттит в молодости, видать, тоже любили повеселиться: в их домах были предусмотрены бальные залы. Правда, бабушкины апартаменты поскромнее – высотой $37 \text{ \AA}$ – и состояли главным образом из комнат канкринитовых и содалитовых (К-К-S-K-K-S), но во внутренних покоях (анфиладах А и В) были встроены по одному бальному залу L для внука (L-S-K-S). Дедушка жил с большим размахом, владея домом высотой $42.3 \text{ \AA}$, в котором во внутренних покоях были комнаты канкринитовые и содалитовые (К-К-K-S-K-K-S), а по периферии шла вереница 4-этажных комнат, получивших имя джузеппеттитовые (G-G).

Это были самые высокие парадные залы в семействе. Их отделяли от соседних комнат 21 стенка из 6-членных колец и 6 из 4-членных. Нечего и говорить, что пин-коды у этих строений были длинные-предлинные: фарнезеитовый АВА ВСА ВСВ СВА СВ, а джузеппеттитовый длиннее на целых две буквы – АВС АВА ВАВ АСВ АВА В.

Серия четвёртая

Быстрит не успел разглядеть все дома, потому что его разбудили. Проснувшись, он со всех ног помчался к бабушке фарнезеит, чтобы рассказать про свой удивительный сон. Бабушка ласково погладила внука по голове и сказала: «Так часто бывает, что решение трудной проблемы приходит во сне». «Правда? Тогда я лягу сегодня пораньше и узнаю, как построены остальные дома!» Непоседливый быстрёнок долго ворочался с боку на бок, а когда проснулся, то с ужасом понял, что не помнит своего сна. Не знает даже, снилось ли ему что-нибудь. Бабушка поспешила его утешить: «Чтобы сон подсказал решение, надо сначала самому потрудиться и поломать голову. Не торопись, постепенно ты всё узнаешь. Ты уже близок к разгадке устройства нашего мира, в то время как многие вообще об этом не задумываются». Быстрит проанализировал увиденное и вывел ряд простых правил, руководствуясь которыми, можно построить любые дома из шестерных колец. Он тщательно записал эти правила в свою тетрадь.

Правило 1. Каждое строение имеет свой пин-код. Если переставить хотя бы одну букву, получится совершенно другое строение.

Правило 2. Круглые крыши должны соблюдать дистанцию. Расстояние между ними по высоте должно быть $2.6 \text{ \AA}$. Иначе они врежутся друг в друга или, наоборот, в стене возникнет брешь. Минимальная высота комнаты должна быть $2 \times 2.6 = 5.2 \text{ \AA}$, а высота любой комнаты кратна этому размеру.

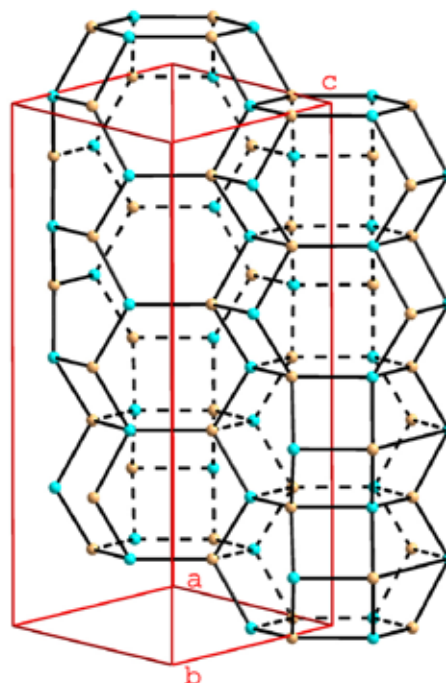
Правило 3. Число крыш в любом здании (кроме содалитовых) должно быть кратно двум, а число составляющих их тетраэдров – кратно 12. Вот и получается, что на дом канкринита нужно всего 12, а на дворец сакрофанита – $12 \times 14 = 168$ тетраэдров.

Правило 4. Каждая анфилада А, В и С имеет свой набор комнат, но в каждой из них могут быть и разнотипные комнаты. Это удобно при размещении гостей с разными вкусами и запросами.

Судите сами: основательный Са любит располагаться в середине дыры на полу или потолке, а сопровождающий его Сl всегда занимает центральное место внутри канкринитовой или содалитовой комнаты. Субтильный На тоже уютно чувствует себя в дыре и даже может перемещаться в отсутствие Са на его место. А вот крупные Cs и Тl прочно застревают в дыре и не могут сдвинуться с места. К счастью, такие случаи бывают только в искусственных постройках. Крошечный Li, напротив, проваливается в дыру и потому предпочитает ютиться где-нибудь сбоку, но в Колизее. В комнатах больших размеров, будь то 2-этажная быстриновая, 3-этажная лиоттитовая или 4-этажная джузеппеттитовая, Сl уступает место более солидным господам, которым надо разместиться вместе с телохранителями из 3 (CO_3), а то и 4 кислотородов (SO_4).

Серия пятая

Быстригу не терпелось увидеть дома других братьев и сестёр, и вскоре они ему приснились. Аллорит и её друг афганит проживали неподалёку. Эту романтическую пару сравнивали с Ромео и Джульеттой. Нет-нет, их семьи не враждовали, но афганит был, что ни говорите, чужестранцем, и папаша канкринит волновался за судьбу своей дочери. Афганит родился в далёком Афганистане в местечке Сар-э-Санг и имел родню в ещё более далёкой Сибири в Прибайкалье. Конечно, у него были родственники в Италии. Они проживали в опасном вулканическом районе Везувия, а также в Питильяно, что в провинции Тоскана. Аллорит тоже проживала в опасном вул-

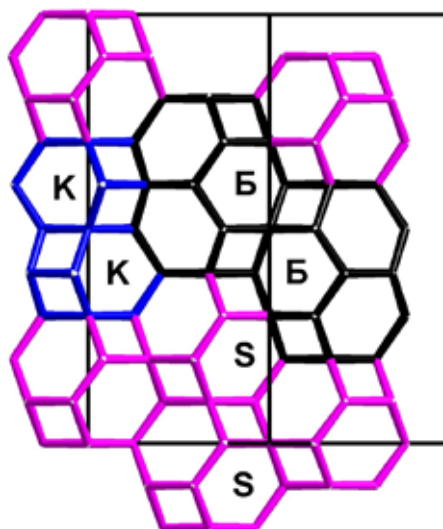
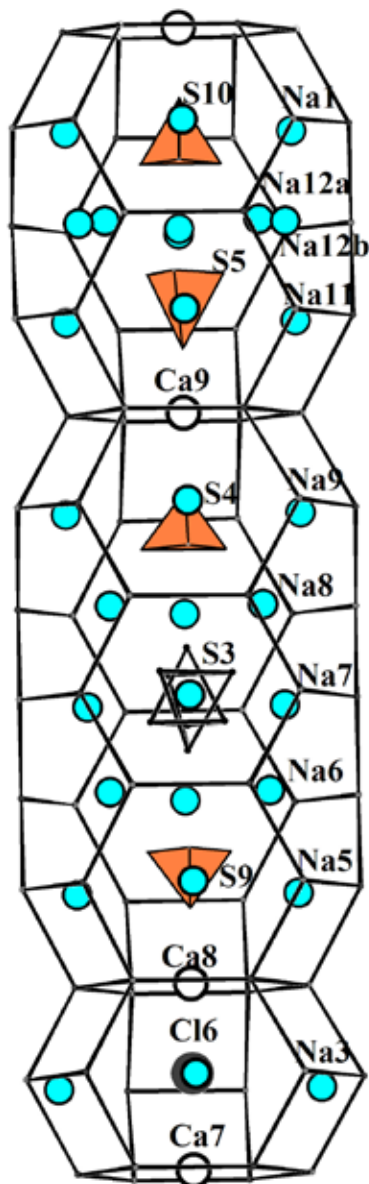


каническом районе Сабатино (Лацио), но всё же под боком у папаши канкринита, который мог в любую минуту прийти на помощь дочери.

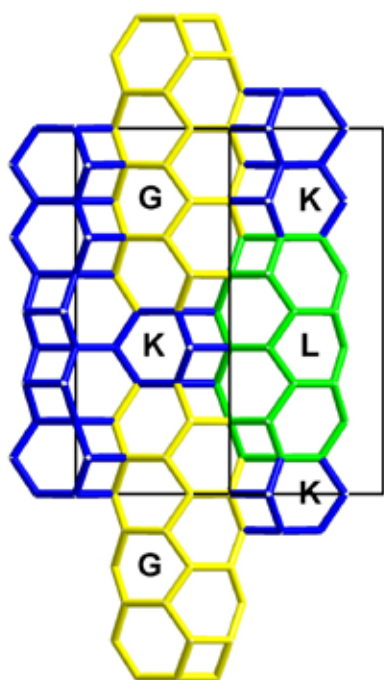
Аллориит и афганит сразу же полюбили друг друга. Он мужественный и прекрасный, а она нежная и беззащитная – ведь внутри у неё вместо Ca и Cl были Na и H₂O. Они отлично подходили друг другу – одного роста (аллориит чуть ниже 21.34 Å, рост афганита 21.41 Å). Даже их имена начинаются на одну букву А. У них одинаковые вкусы, их дома имеют одну планировку с пин-кодом ACB CVC AC: они предпочитали уютные канкринитовые комнаты (К-К-К-К), хотя во внутренних покоях добавили по парадной комнате (К-Л). Маринеллит и **тункит** тоже почти одного роста: маринеллит (31.76 Å) чуть пониже тункита (32.24 Å). И тоже разного происхождения: маринеллит – из долины Бьякелла (провинция Лацио), что в вулканическом районе Сакрофано, а тункит – из далёкого сибирского Прибайкалья. В отличие от аллориита и афганита, они были одинаковы и по внутреннему содержанию – оба кальциевые и

сульфатные. Но в их домах пин-коды разные: у маринеллита – ABC BCB ACB CVC, у тункита – ABA BCA BAB ACB. Совпадали только 3 буквы – ACB. Это значит, что по периметру их дома устроены одинаково и состоят из анфилады парадных залов (L-L) для Ca и SO₄, а внутри они различны. У маринеллита все комнаты маленькие – канкринитовые, предназначенные для Na и H₂O, чуть побольше для Na и SO₄ (К-S-К-К-S). Тункит же привык к сибирским просторам, ему было бы тесновато в маленьких помещениях. Он прибавил к маленькой комнате ещё одну побольше и зал L для балов и приёмов высоких гостей (К-L-Б).

Ещё одну пару образовали францинит и его подружка, которая пожелала до поры оставаться инкогнито. Она была взбалмошная и не потрудилась навести порядок в доме, поэтому Si и Al у неё разбросаны в полном беспорядке. Правда, красота и богатство подружки компенсировали её маленькие недостатки, и родители спокойно отнеслись к выбору старшего сына. В целом они подходили друг другу. Оба были ростом под 30 Å (францинит 26.54 Å, а подружка, как и полагается, пониже на 0.1 Å), у обоих дома с разнообразной архитектурой. Но дальше их вкусы расходились. Пин-коды у них были совершенно разные: у францинита – ABC ACB CAB C, у его подружки – ACA CVC BCA C. Как результат, внутреннее устройство домов разительно отличалось друг от друга. Скромные запросы францинита не позволили ему выйти за пределы миниатюрных угловых комнат (К-К-S-S). Только в середине дома он добавил к двум мамашиним содалитовым ещё одну быстритовую (S-S-Б). Внутренние комнаты францинит оборудовал, не мудрствуя, одинаково.

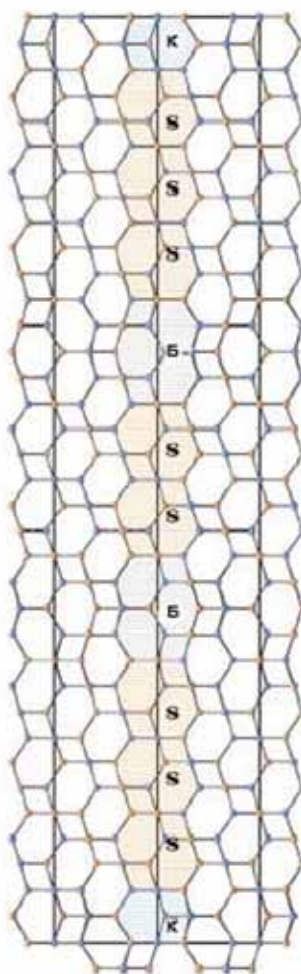
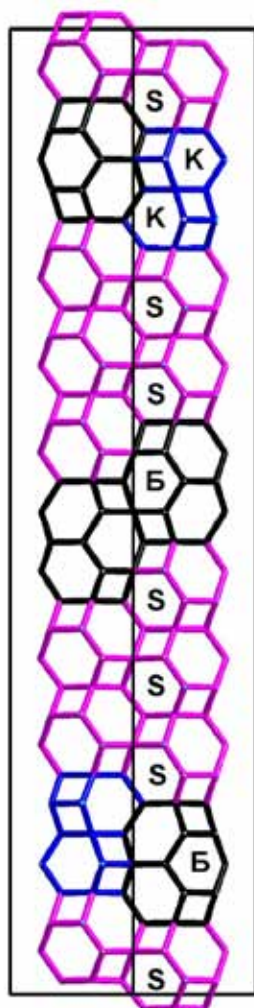
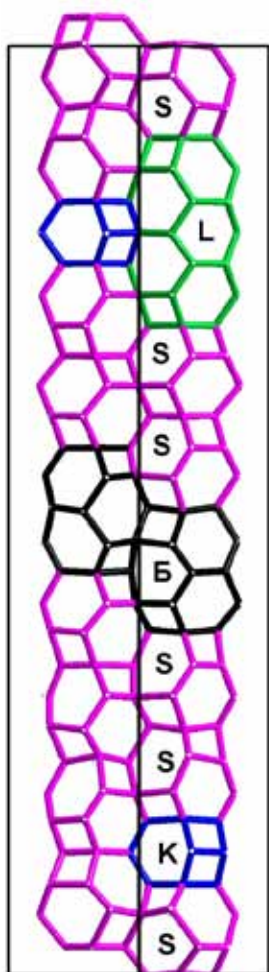


Его подружка любила контрасты, к тому же она привыкла жить на широкую ногу. И хотя угловые комнаты в её доме тоже были крошечными (К-К-К-К-К), во внутренних покоях она добавила к ним в анфиладе А парадные залы (К-L-К), а в анфиладе В – огромные банкетные залы (К-Г).



Серия шестая

Оставалось рассмотреть 3 небоскреба. Один из них принадлежал главному мафиози **бьякеллаиту** из долины Бьякелла близ вулкана Сакро-



фано, Италия. Он заказал своему другу сакрофаниту строение высотой почти 80 (79.6) Å. Пин-код небоскрёба состоял из 30 букв: ACB ABC ABC ABC ACB CAB CAB CAC ACB ACB, на его строительство ушло аж 180 тетраэдров. Это не смущало заказчика – он был сказочно богат. Но, вопреки ожиданиям быстрина, внутри здание выглядело неинтересным. По периметру шли всё те же маленькие комнатухи и чуть большие содалитовые и быстриновые комнаты (S-Б-S-S-K-K-S-S-K-K-S). Из них же состояла анфилада А - (S-S-S-S-Б-S-S-K-S-S). Только в анфиладе В к ним добавился один парадный зал (S-K-S-S-Б-S-S-L-S).

Два других небоскрёба принадлежали римским олигархам из провинции Лацио и Сакрофано. Небоскрёб **фанташпьеит** имел длину 87.215 Å, его пинкод содержал 33 буквы: ACB ACA BAC BAC BAC BSA CBA CBA CBA BCB ACB. А **кирхерит** гордился заоблачной высотой 95.244 Å и пинкодом из 36 букв. Но в обоих содержались те же комнатухи – содалитовые, канкринитовые и быстриновые, в кирхерите на одну содалитовую комнату больше. Как всегда, в быстриновых комнатах расположилась компания из двух SO_4 в окружении Na, K и Ca, в содалитовых – сульфатная семья без всякого окружения, канкринитовые комнаты заполнены H_2O . Во всех анфиладах комнаты чередовались одинаково: в фанташпьеите K-S-S-Б-S-S-S-Б-S-S-K, в кирхерите K-S-S-S-Б-S-S-Б-S-S-S-K. Вот и все различия... «Ну и скучно же эти олигархи живут,» – разочарованно подумал быстрин и проснулся. Больше смотреть было нечего.

Эпилог

Быстрин долго не мог прийти в себя от радости, когда понял, что разгадал тайну устройства всех домов канкринитового семейства. Вот только сам дворец сакрофанита по-прежнему оставался загадкой. Кроме того, между сакрофанитом и джупеттитом предусмотрены стройплощадки ещё для 5 домов высотой 47, 53, 58, 64 и 69 Å. Конечно, они когда-нибудь будут построены. Но как? Кто будет их владельцами? Никто не знает. Пока не знает...

Расцветаева Р.К., д.г.-м.н.
Москва

ОТВЕТ ОППОНЕНТУ¹

REPLY TO OPPONENT

In the current article Cand.Sci. (Geol.-mineral.) A.A. Kuznetsov responds to the criticism of The Tietta constant corresponding author Cand.Sci. (Geol.-mineral.) M.E. Ramenskaya concerning the issues of the pre-life and pre-biological compounds of carbon set forth in chapter «Systematic features, geobiological nature, conditions and time of the prolife origination» of his monograph «Fluid-magmatogenic origin of the Earth, its geosphere-crystalline layers (subshells), giant deposits and pre-life».

В связи с отзывом к.г.-м.н. М.Е. Раменской, посвящённым преимущественно второму разделу гл. 5 «Геологические основы возникновения преджизни на Земле», хотел бы прояснить некоторые моменты проблемы «абиогенез–биоорганогенез».

1. Автор никогда не претендовал на приоритет введения термина «преджизнь». Возникновению у М.Е. Раменской вопросу на этот счёт, к сожалению, вольно или невольно способствовало утверждение, содержащееся в рецензии на книгу А.Н. Казакова, что «само понятие «преджизнь» введено автором в теорию происхождения жизни» (с. 2 книги). Это не так. Например, голландский геолог М. Руттен в блестящей монографии 1971 г. (1973 г. – в русском переводе, см. список литературы в моей книге – А.К.) многократно употребляет название «преджизнь», понимая под ней продукт неорганического (абиогенного) синтеза «органических» веществ прокариотного, предбиологического, уровня и отличая её от «ранней жизни» эукариотного уровня бескислородной первичной атмосферы и «поздней жизни» многоклеточного биологического уровня развития в условиях кислородной атмосферы.

Одно из первых геологических пониманий преджизни в начальной форме предбиологических соединений углерода абиогенно-магматического, в частности, вулканического генезиса принадлежит вулканологу Е.К. Мархинину – основоположнику нового научного направления – биовулканологии. Согласно его гипотезе, преджизнь зародилась в пеплах и бомбах при извержении вулканов. Это направление развито им в работах 1970–80 гг. и суммировано в книге «Вулканы и жизнь» (1980). В ней на с. 82 он отмечает: «Геохимик В.Н. Флоровская ... высказала (в статьях 1968 и 1973 гг. [5, 7] — А.К.) предположение, что предбиологические вещества образуются в горячих источниках». Для того времени эта мысль не была новой, а в её трудах термин «преджизнь» отсутствует. Ещё в 1936 г. эту гипотезу выдвинул В.Л. Комаров на примере сине-зелёных водорослей вулканотермальных источников Камчатки. Это же признаётся [1] в обзоре главных экспериментальных результатов по проблеме перехода минеральное-живое, полученных к началу 1970-х (И. Берцеллиус, С. Миллер, С. Фокс,

Дж. Оро, В.Н. Флоровская и др.), на который ссылается М.Е. Раменская. В нём на с. 32 подчёркивается, что В.Н. Флоровская «... разрабатывает в последние годы эту концепцию» (В.Л. Комарова – А.К.). Там же не раз употреблено понятие «преджизнь» в смысле зародышей жизни или переходных форм от неживого к живому. Кстати, в отличие от нас, в обзоре «преджизнь» и «примитивная жизнь» не считаются синонимами. В книге есть ссылка на монографию Е.К. Мархинина «Вулканизм» (1985). Со статьями В.Н. Флоровской до отзыва я знаком не был.

2. Углерод (графит) и его минеральные нелетучие и летучие соединения вплоть до включений метана и нефти в докембрийских протокрустальных («регионально метаморфических») и магматических горных породах всегда считались мной ювенильными. Любой петролог в состоянии осознать, что эти образования рождались задолго до появления осадочного литогенеза и, следовательно, первичны. Они могли быть только производными магматических флюидов с различной степенью окисления углерода (от 0 до +4) – компонентов протокорового и протомантийного расплавов. По этой причине докембрийская карбосфера (графит и кальцит в кристаллических толщах протокры, в т. ч. месторождения графита, «сажа» углеродистых сланцев зеленокаменных поясов) – заведомо эндогенный продукт независимо от мнений на этот счёт.

3. Никто не отрицает заслуг В.Н. Флоровской [2–8] в изучении и диагностике соединений углерода в магматических, метаморфических, осадочных горных породах и ряде месторождений полезных ископаемых. Главные итоги суммированы ею, например, на «схеме геохимической эволюции углерода и его соединений» в единой системе высокотемпературная магма – флюид сложного состава – низкотемпературный гидротермальный раствор: элементарные углеродные (С, С₂, СН и другие радикалы) – простые углеродные молекулы (СО₂, СН₄ и т.п.) – углеводороды, включая битумы, нефть, ароматические и нафтеновые углеводороды) – сложнополимерные углерод-кислородсодержащие (спирты, органические кислоты, углеводы) – С-О-Н-содержащие соединения (порфирины, аминокислоты, белок) [3, рис. 2].

¹ Раменская М.Е. Ещё раз о книге А.А. Кузнецова // Тietta. 2011. № 2(16). С. 22–24.

В наш сценарий геобиохимической эволюции остывающей ПротоЗемли на интервале катархей-протерозой (табл. 40, текст книги) вписываются имеющиеся гипотезы, модели самопроизвольного детерминированного зарождения преджизни в качестве частных случаев, включая результаты В.Н. Флоровской. Фактически это признаёт и М.Е. Раменская на с. 23 отзыва. Тем самым, в итоге рассмотрения *post factum* основных работ В.Н. Флоровской по затронутой теме получаем ещё одно (это важно) экспериментальное подтверждение правильности и эвристичности нашей модели происхождения преджизни.

4. Геобиохимическими (добриологическими) реакторами-инкубаторами преджизни мною считаются не щиты, как пишет М.Е. Раменская, а парагенетически связанные вертикально-этажные системы вполне конкретных месторождений-супергигантов и гигантов изначально «горячей» Земли (астеносферно-эмбриональное → плутоногенное → вулканогенное → стратиформное), размещающиеся нередко в ранге рудных районов и минералогических провинций в зеленокаменных поясах и в разрезе наложенных на них первых рифтогенных метаосадочных бассейнов и приуроченные к щитам как выступам сиалической протокрысы².

Последовательно-ступенчатый переход сначала в масштабе планеты, затем протокрысы и названных систем месторождений от простого минерального (флюидные органогенные С, Н, N, O, Р и S) к более сложному абиогенно-органическому (прокариоты) обуславливается уменьшением Т и Р по мере остывания и направленного кристаллизационного затвердевания планеты, глубинности, восстановленности и «сухости» с параллельным увеличением окисленности (O₂), «влажности» (H₂O) и степени термодинамической открытости геобиохимических реакторов-месторождений.

Подобный подход к местоположению, времени и обстановке рождения первых «оазисов преджизни», эмбриональный источник которой, строго говоря, располагается в астеносферных слоях-рудо(магмо)сферах, представляет собой «ноу-хау» авторской «геобиогенетической» (даже космогеобиохимической) модели возникновения преджизни в отличие от более ранних биохимических моделей-процессов самозарождения её в «маленьком теплом водоёме» (Ч. Дарвин), «бульоне первородного океана» (А.И. Опарин, Дж. Бернал), первичном бульоне озёр и лагун (М. Руттен), грозных разрядах в протоатмосфере (С. Миллер), на горячей лаве (С. Фокс), в пепловых тучах вулкана (Е.К. Мархинин), на «выходе глубинных гидротерм хлоридно-натрового состава на поверхность, генетически связанных с вулканами и разломами» [6], в «глубинах гидротермальных систем» (В.Н. Компаниченко) и т.п.

5. 4.0-3.8 млрд. лет назад большая часть разреза протокрысы оболочки ещё находилась в полностью или частично расплавленном состоянии, основываясь на U-Pb, Rb-Sr и Sm-Nd изохронном радиогеологическом возрасте «серых гнейсов» и гранулитов Анабарского, Украинского, Алданского и других щитов (пироксен-плагиоклазовые кристаллограниты и эндербито-гнейсы не моложе 3.6-3.0 млрд. лет, гнейсограниты 2.0-1.8 млрд. лет). В этой связи Т на поверхности магматогенного «океана» в то время должна была соответствовать T_{ликв.} ведущих минеральных фаз, т.е. быть не ниже 800-1000 °С. Здесь имеет место возрастной парадокс, ибо для горных пород зеленокаменных поясов с коматиитовым магматизмом, наложенных (!) на протокрысу, определяются цифры возраста, сопоставимые с цифрами возраста кристаллического фундамента. Напрашиваются несколько вариантов объяснения: 1. возраста тех и других не соответствуют действительности; 2. возраст фундамента значительно древнее; 3. возраст зеленокаменных поясов моложе принимаемого. Кажется, есть больше шансов на увеличение возраста Земли в согласии с озвученной далее идеей при одновременном опускании нижней возрастной границы катархей.

В современной радиогеохронологии тенденция противоположная: фундамент омолаживается (2.5-2.0 млрд. лет), зеленокаменные пояса удвоятся до 4.0-3.6 млрд. лет. Как следствие возрастного парадокса, возникают температурный (пример М.Е. Раменской), водный (была протогидросфера в архее или нет) и кислородный (большая или меньшая степень окисленности протоатмосферы) парадоксы. Возможное наличие у протопланетного «горячего» жидкорасплавленного этапа эволюции ПротоЗемли (4.6 млрд. лет) двух предшествующих «сверхгорячих» космологических – протозвёздного плазменного и звёздного газообразного – этапов отодвигает момент возникновения Земли как космического тела минимум на 2-3 млрд. лет вглубь истории галактики³. Вирусы (простейшие доклеточные формы) и прокариоты отнесены мной к субъектам преджизни, а не жизни. М.Е. Раменской правильно подчёркиваются существенные отличия прокариотической (безъядерной) клетки от эукариотической (ядерной), отражающиеся в их возрастных различиях: последняя появилась на 1 млрд. лет позже, тогда как для появления многоклеточных организмов потребовалось, как известно, ещё около 2 млрд. лет.

Есть мнение, которое вряд ли можно оспорить, принадлежащее выдающемуся физику, лауреату Нобелевской премии, по памяти звучащее так: «Если кто-то находит решение проблемы, то ему необязательно знать результаты предшественников». С ним перекликается известная сентен-

² Дальнейшую разработку автором этой модели зарождения преджизни см. в сборнике: Система «Планета Земля». М.: ЛЕНАНД, 2011. С. 172-210.

³ Кузнецов А.А. // Система «Планета Земля». М.: ЛЕНАНД, 2010. С. 107-133; Ibid. 2011. С. 211-242.

ция: «Главное – не больше всех знать, а больше всех прибавлять к тому, что знали до этого». В момент отыскания решения исследователь знает больше всех, потом к нему подтягиваются остальные, и общий уровень знания поднимается. Конструктивные дискуссии по приоритетным проблемам естествознания призваны способствовать прогрессу наук о Земле, в данном случае – геологии на стыке с биологией, планетологией и химией (в аспекте геобиохимии), что автор приветствует и за что благодарит оппонента и редакцию журнала.

Список литературы

1. Гангнус А. Преджизнь // Знание – сила. 1971. № 3. С. 30-32.
2. Флоровская В.Н. Геохимические основы становления жизни // Вестник МГУ. Сер. Геол. 1964. № 2. С. 3-12.
3. Флоровская В.Н. Геологические и геохимические предпосылки возникновения жизни на Земле // Философские вопросы геологических наук. М.: Изд-во МГУ, 1967. С. 165-177.
4. Флоровская В.Н. Результаты диагностики углеродистых веществ, образующихся при различных геологических процессах // Абиогенез и начальные стадии эволюции жизни. М.: Наука, 1968. С. 34-40.
5. Флоровская В.Н., Зезин Р.Б. и др. Диагностика органических веществ в горных породах и минералах магматического и гидротермального происхождения. М.: Наука, 1968. 250 с.
6. Флоровская В.Н. Идеи К.Э. Циолковского о самозарождении жизни и современные геохимические аспекты этой проблемы // Тр. VI чтений, посв. разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Калуга, 9-13 сент. 1971 г. М., 1972. С. 118-124.
7. Флоровская В.Н. Эволюция абиогенных углеродистых веществ земной коры // Проблемы возникновения и сущности жизни. М.: Наука, 1973. С. 23-31.
8. Люминесцентная битуминология / Ред. В.Н. Флоровская. М.: Изд-во МГУ, 1975. С. 176-185.

Кузнецов А.А., к.г.-м.н.
Санкт-Петербург

О ПРОИСХОЖДЕНИИ КОНЕЧНО-МОРЕННЫХ ПОЯСОВ НА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЕ ¹

ON ORIGIN OF TERMINAL MORaine BELTS ON EAST EUROPEAN PLANE

Grounding on materials of the geological research carried out in many areas of the East European Plane (Belorussia, Baltic countries, Moscow surroundings, Ukraine), the author believes the «tectonic of the sedimentary cover to be in most cases caused by the basement deformations» and «marginal formations» to have formed under tectonic processes, not cover ice.

Общепринято, что в четвертичное время мощные ледниковые покровы надвигались на Восточно-Европейскую (Русскую) равнину со стороны Фенноскандии. Наиболее убедительными доказательствами считаются конечно-моренные (краевые) образования, представляющие собой протяжённые холмисто-грядовые пояса (холмистые валы). Они достигают в длину десятков и даже сотен км при высоте до 120-175 м и в плане имеют линейные, дугообразные или фестончатые формы. Согласно многочисленным научным статьям, учебникам по общей и четвертичной геологии, справочным пособиям, конечные морены Русской равнины являются ледниково-насыпными образованиями и сформировались путём сгуживания разнообразного материала, принесённого покровными ледниками. Такой механизм форми-

рования принят по аналогии с горными ледниками, на поверхность которых в изобилии поступает валунно-глыбовый и другой материал за счёт обрушения нависающих горных склонов.

Но неожиданно произошёл пересмотр механизма образования конечно-моренных поясов наших равнин. Развернувшиеся в 1970-1990 гг. в разных районах Восточно-Европейской платформы геофизические, геологические и геоморфологические исследования с применением бурения и дистанционных методов неожиданно показали, что конечно-моренные пояса сложены не насыпной мореной, а дислоцированными породами кайнозоя, мезозоя и даже палеозоя. Более того, была установлена приуроченность краевых поясов к зонам разломов. Исследователи, установившие эти закономерности, не отказались от ледникового ге-

¹ Уважаемые читатели! Редакция «Тиетты» предлагает вашему вниманию заведомо дискуссионную статью к.г.н. В.Г. Чувардинского, в течение многих лет отстаивающего тектоническую гипотезу образования конечных морен. Её сторонники сегодня – в подавляющем меньшинстве. Худшее, что может быть в науке – отказ в публичном изложении новых аргументов. Но важно, чтобы дискуссия оставалась в поле науки. – Гл. ред.

незиса поясов. Была выдвинута новая гипотеза их формирования – гляциотектоническая. Отошла в прошлое теория ледниково-насыпного механизма образования краевых поясов. Теперь ледниковому покрову на границах оледенений и стадий предстояло выпахивать, отторгать, собирать в складки породы платформенного чехла, действовать наподобие бульдозера. Своеобразно был решён и вопрос сопряжённости краевых образований и зон разломов: ледник использовал их как ослабленные зоны, благоприятные для лёгкого отторжения горных пород.

На совещаниях по краевым образованиям в 1985 и 1990 гг. гляциотектонические воззрения господствовали, как до этого господствовала теория ледниково-насыпного происхождения краевых поясов. Вместе с тем, сторонниками новой концепции был собран огромный фактический материал по строению конечно-моренных образований. Было доказано их чешуйчато-складчатое строение и приуроченность к сквозьчехольным разломам фундамента, активным на неотектоническом этапе.

Западная часть Восточно-Европейской платформы. Беларусь.

Наиболее интересные данные по строению конечно-моренных образований получены для Беларуси, где расположены Минская, Новогрудская, Ошмянская, Оршанская и Волковысская возвышенности, а также Копыльская и Мозырьская гряды. Эти пояса принято рассматривать как границы оледенений нескольких ледниковых эпох и их крупных стадий. По [9], в Беларуси «максимальные и стадийные границы распространения разновозрастных ледниковых покровов совпадают с разрывными нарушениями, установленными в коренных породах. Наиболее достоверно такое совпадение может быть доказано для последнего (валдайского) оледенения». Установлены совпадения краевых образований и озов с разломами, в том числе «их размещение над разломными зонами и совпадение по ориентировке». Геологические материалы, в том числе бурение, показывают, что «дислокации складчато-чешуйчатого типа, характерные для краевых образований, отчётливо тяготеют к разрывным зонам. Эти разломы устанавливаются как в пределах выступов кристаллического фундамента, так и на рубеже крупных положительных и отрицательных структур..., разрывы зачастую прослеживаются в осадочном чехле с заметным смещением вплоть до фундамента».

Важные сведения по строению краевых образований приведены в [12]. «На размещение краевых гряд Белоруссии прямое влияние оказали структуры фундамента. Установлено, что краевые ледниковые формы, как правило, приурочены к наиболее поднятым участкам кристаллических пород и к зонам активизировавшихся дизъюнктивных нарушений, реже они расположены на

некотором удалении от разломных зон... Краевые образования Оршанской возвышенности как бы прислонены с северо-запада к Центрально-Оршанскому горсту и северному его разлому...» На доминирующую роль разломной неотектоники в формировании краевых образований на севере Беларуси указывается в [5]. «Рельеф краевой зоны поозёрского оледенения отличается дискордантностью, наименьшей устойчивостью. Это обусловлено широким развитием здесь новейших тектоно-динамических процессов, вызванных позднечетвертичным тектогенезом и ротационным режимом земной коры... В полосе краевых образований геодинамические зоны сопряжены с участками новейшей тектонической активизации крупных разломов...» Эти выводы подтверждаются в [6]. «Формирование краевых образований происходит под влиянием ряда факторов. Определяющим из них является тектонический, который часто проявляется в особенностях пространственного положения наиболее крупных краевых зон, отвечающих границам оледенений и крупных стадий. Особенно тесная связь существует между проявлениями неотектонической активности и главнейшими особенностями строения краевых образований (например, Белорусской гряды)».

Сопряженность разломов фундамента и краевых образований в южной части Беларуси доказывается в [10]. «Краевые образования, как правило, совпадают с зонами дизъюнктивных нарушений, активизировавшихся на неотектоническом этапе, при этом, чем значительнее была амплитуда движений, тем грандиознее возникали гряды». Новые данные по строению Ошмянской зоны краевых образований приводятся в [8]. «Рассматриваемые краевые образования расположены... в тектонически нарушенной зоне северо-восточного борта Воложинского грабена. В литосфере здесь проявляется Ошмянская зона древних глубинных разломов, по которой развиты неотектонические дислокации». Здесь же отмечена связь геологического строения краевых возвышенностей со структурой основания, а мощные толщи отложений, имеющих чешуйчато-надвиговое строение, «сосредоточены над разрывными нарушениями и совпадают с ними по ориентировке». В заключении указывается, что «отмеченные соотношения краевых ледниковых образований и структуры коренного основания позволяют объяснить пространственное размещение, форму и стиль строения краевых образований активизацией древних разрывных нарушений Ошмянской зоны в антропогене».

Итак, факты определенно свидетельствуют о тектоническом генезисе краевых образований. С неотектоническими движениями по разломам связано не только их расположение, но также морфология и даже стиль строения. Но авторы, получившие эти факты, всё же утверждают гляциотектонический генезис краевых образований. Из белорусских исследователей лишь Н.А. Ка-

пельщиков не пал ниц перед ледниковой теорией. На основании полевых работ в белорусском Полесье он установил, что краевые гряды и песчаные грядово-холмистые комплексы «являются одним из признаков проявления в современной поверхности трещинно-разрывной тектоники коренных пород». Выделяемые ранее формы ледникового рельефа имеют эрозионно-тектоническое происхождение [7].

Прибалтика

На основании исследований в Прибалтике и Подмосковье авторы [2] установили, что в этих районах краевые образования имеют много общего, формирование «чешуйчатых и отторженцевых конечных морен происходило на границах тектонических блоков (разломов)», что в краевых моренах, сопряжённых с зонами разломов, имеется примесь «глубинных элементов – Ga, Ba, Y, Yb и др.». Они подтверждают тектоническую природу фестончатости краевых образований, обычно используемой для доказательства их ледникового генезиса: «Фестончатый рисунок краевых ледниковых образований в плане отражает тектоническую структуру фундамента».

Конечно-моренные образования Синие горы (Синемяэ) на СВ Эстонии сложены дислоцированными породами кембрия и ордовика. Геологическим картированием с применением бурения установлено, что дислоцированная полоса сопряжена с зоной разрывных нарушений, ограничивающих структуру с СВ. Севернее установлено складкообразное поднятие, в осевой части которого выходят отложения ордовика и кембрия, что позволило [16] высказать предположение о неотектонической природе Синих гор.

Геолого-геофизические работы показали [22], что рельеф Литвы и Латвии, в т. ч. краевые образования, обусловлен неотектоническими движениями. Но эти выводы не нашли поддержки среди четвертичников.

Центральная и северная части Русской платформы

На «Карте поясов краевых образований...» (Е.П. Заррина, Д.Д. Квасов, И.И. Краснов) к таковым московского оледенения и его стадий отнесены Смоленско-Московская возвышенность длиной более 500 км и Клинско-Дмитровская гряда. Исследования [3] не подтверждают этого. «Смоленско-Московская возвышенность, Клинско-Дмитровская гряда и Окско-Москворецкая возвышенность приурочены к зонам сочленения крупных тектонических структур платформы, которые отличаются значительными амплитудами смещения поверхности фундамента... Следовательно, формирование этих морфоструктур обусловлено активностью дизъюнктивных нарушений фундамента, которые сквозь платформенный чехол отражаются в современном рельефе». Как ука-

зывалось, к выводам о зависимости краевых образований Подмосковья и Прибалтики от структуры фундамента пришли авторы [2].

В [1] установлена прямая связь «конечно-моренных» образований с разломами фундамента. Проанализировав геологические и геофизические данные, дешифрировав аэрофотоснимки Нечернозёмной зоны, авторы установили «зависимость распределения конечных ледниковых образований от живущей блоковой структуры фундамента» и то, «что структуры новейшего этапа развития типа валов и приуроченные к ним локальные положительные структурные формы осадочного чехла располагаются над разломами фундамента, оправдывая их характеристику как приразломных структур, связанных с движениями отдельных блоков фундамента».

Северная часть Украинского щита

По [13], в северной части Украины «границы распространения краевых ледниковых образований контролируются крупными разломными нарушениями. Значительная часть краевых ледниковых образований напорного типа образовалась на стыках морфоструктур, испытавших контрастные неотектонические движения..., причём большинство из этих образований сосредоточено вдоль зон разломных нарушений... Приразломные напорные краевые ледниковые образования чаще всего наблюдаются в пределах крупных трансрегиональных шовных зон, характеризующихся мелкоблоковой структурой и повышенной неотектонической мобильностью». Установлено также, что Каневские и Олышанские дислокации приурочены к Головановской шовной зоне, дислокация г. Пивихи – к Западно-Ингулецкой шовной зоне. Ряд краевых образований «приурочен к активным в четвертичное время брахиантиклинальным структурам». Не все украинские геологи считают нужным привлекать ледник, чтобы установить генезис подобных структурных форм рельефа. Геологические, геоморфологические и буровые работы в северной части Украинского щита позволили установить, что краевые «ледниковые образования», другие типы «ледникового» рельефа, в т. ч. гляциодепрессии «созданы движениями неотектонических структур и представляют собой тектонопары, приуроченные к зонам сжатия и растяжения» [17].

Обсуждение

Подытожим данные по закономерностям размещения конечно-моренных образований на Восточно-Европейской равнине, имеющие первостепенное значение для установления их генезиса.

1. Установлена приуроченность краевых ледниковых поясов к сквозьчехольным платформенным разломам. Доказана неотектоническая активизация разломных зон фундамента, коррелируемых с краевыми образованиями. Установ-

лено, что новейшие процессы формировали не только конечно-моренные пояса, но и особенности их структуры.

2. Доказано чешуйчато-надвиговое строение грядово-холмистого рельефа конечно-моренных поясов. Дислоцированные пласты (скибы, чешуи) имеют моноклиальное залегание или собраны в антиклинальные складки продольного сжатия с пологими или крутыми крыльями, сложены мезозойскими, палеозойскими и кайнозойскими породами платформенного чехла.

3. В краевых образованиях выделяются две категории разрывных структур: сквозчехольные разломы фундамента, на которые «насажены» краевые образования, и вторичные разрывы зон влияния осевых разломов фундамента. С осевыми и оперяющими разломами связаны отторженцевые фации краевых образований.

Сторонники ледниковой теории собрали богатый материал по строению краевых образований и установили их связь с неотектоническими разломами фундамента и чехла платформы. Краевые гряды и другие «гляциотектонические» образования образуют парагенезисы с неотектоническими разломами, движения по ним приводят к дислоцированию пород чехла, их скучиванию в грядово-холмистые приразломные и надразломные комплексы. Но сторонники ледниковой теории не могут поступиться принципами и не пытаются объяснить явления в платформенном чехле с других позиций. Ледниковое воздействие на платформенный чехол Русской равнины видится ими настолько мощным, что даже основоположники концепции об огромной напорной и выпахивающей деятельности покровных льдов приходят в растерянность. Так, в [11] говорится о «непонятности перемещения ледником целых гор», а в [18] констатируется, что «проявления механической роли ледников в Подмосковном крае настолько грандиозны, что мы становимся перед ними в тупик».

Может быть, покровные ледники действительно могут выполнить возложенную на них грандиозную работу? На Земле есть мощные материковые льды и ледниковые купола, дающие ответ на этот вопрос. К настоящему времени изучены их физика и динамика. Вот результаты новейших исследований. Установлено, что покровные ледники движутся посредством вязко-пластичного течения льда и скольжения элементарных пластинок льда по внутриледниковым сколам. Скорость движения сильно меняется по разрезу ледниковой толщи. Активней всего перемещаются верхняя и средняя толщи льда, скорость придонных слоёв снижается почти до нуля, базальные слои льда обездвижены. Они не могут выпахивать подстилающие горные породы, не в состоянии перемещать валуны и фактически консервируют ледниковое ложе.

Эти выводы подтверждены материалами бурения покровных льдов Антарктиды и Гренландии. В разных районах Антарктиды (на станциях Бэрд, Восток, Кюнел, Купол С, Купол F) про-

бурено 5 скважин, достигших ледникового ложа на глубинах от 2164 до 3680 м [14]. В Гренландии покровный ледник также насквозь пробурен пятью скважинами [15]. На станции Кэмп-Сенчури ложе находится на глубине 1391 м, Дай-3 – 2037 м, GRIP и GISP-2 – 3029 и 3053 м, NGRIP – 3091 м. Главный результат бурения – отсутствие моренных включений по всему разрезу. А ведь в учебниках именно придонные части ледников изображаются в виде мощной толщи с огромными – до десятков метров – глыбами и валунами коренных пород. Но данные бурения ясно показывают, что в придонных частях покровных ледников нет минеральных включений, видимых «невооружённым глазом», лишь изредка наблюдаются «агрегаты пылевидных частиц». Только с помощью микроскопа удаётся выявить минеральные и органические примеси. Так, в самой глубокой антарктической скважине (ст. Восток), установлены: вулканический пепел, космическая пыль микронной размерности, споры и пыльца растений [21]. Появление этих частиц во льду обязано золовым процессам и космическому воздействию, но никак не выпахивающей деятельности ледника. От этого представления пора отказаться, т. к. выяснилось, что мощные материковые льды не могут «выпахать» даже воду из тектонических подледниковых озёр Антарктиды и Гренландии, возникших до ледников.

Имеются данные о том, что и горные ледники не эродировать подстилающие песчаные отложения. Из-под них вытаивают доледниковые почвы, полигональные грунты, поля викингов, не распаханые ледниками. Под ними сохраняется даже промёрзшая тундровая растительность [19, 21]. Можно считать доказанным, что покровные и даже горные ледники не в состоянии выполнять приписываемую им работу по преобразованию ложа. Нет оснований декларировать разрушение льдами пород платформенного чехла, возведение ими грандиозных конечно-моренных поясов и транспортировку громадных отторженцев на сотни км. Всё это определённо доказывает, что формирование краевых грядово-холмистых поясов, отторженцев и дислокаций пород обусловлено тектоническими движениями по активизированным разломам.

Происхождение разломов и сопряжённых с ними поясов краевых образований следует связывать с неотектоническим развитием крупнейшего в Европе выступа кристаллического фундамента – Балтийского щита. Его тектоническая активизация, знакопеременные сводовые движения, оживление авлакогенов Балтийской впадины и образование систем неотектонических разломов вызваны горизонтальным тектоническим давлением с СЗ. На это указывает ориентировка осей наибольшего горизонтального сжатия в земной коре Фенноскандии. Вопрос о том, чем вызвано однонаправленное горизонтальное давление, должен решаться в рамках концепции позднекайнозойского раскрытия и формирования океаниче-

ской впадины Ледовитого океана и новейшего спрединга океанического дна Северной Атлантики. Знакопеременные движения Балтийского щита привели к активизации разломной сети щита, волнообразному короблению кристаллического фундамента и формированию системы концентрических разломов, отвечающих шарнирным линиям Саурамо. Они находятся в зоне динамического влияния Балтийского щита.

Разломы зоны динамического влияния Балтийского щита относятся к адаптивным, приспособившимся к регматической сети разрывов и унаследовавшим их крутое падение. Их развитие происходило преимущественно в режиме горизонтального сжатия. На это указывают субвертикальные блоковые поднятия, субгоризонтальные надвиговые перемещения крыльев, а также чешуйчато-надвиговой тип надразломных структур чехла и выведение на поверхность отторженцев – аллохтонных пластин глубоко залегающих пород. В тектонической брекчии на дневную поверхность могут быть подняты блоки, глыбы и валуны кристаллических пород архей-протерозойского фундамента [20]. Тектонический генезис поясов краевых образований обоснован системой фактов, образующих парагенетический ряд.

Сопряжённость сквозьчехольных разломов фундамента и краевых комплексов, совпадение простираний разломов и поясов краевых образований, их над- или приразломное положение.

Субвертикальные (взбросовые) движения по разломам, сопряжённым с краевыми образованиями.

Чешуйчато-надвиговая структура краевых образований как результат взбросо-надвигового перемещения по вторичным разрывам чешуй платформенного чехла.

Главный вывод автора статьи согласуется с мнением французского тектониста Ж. Гогеля [4]: «Тектоника осадочного чехла в подавляющем большинстве случаев вызвана деформациями фундамента».

Список литературы

1. Бабак В.И., Башилов В.И., Николаев Н.И. Неотектоника как основа геоморфологического районирования территории Нечерноземья // Природные условия нечерноземной зоны РСФСР. 1982. № 1. С. 17-42.
2. Гайгалас А.И., Маудина М.И. Влияние неотектоники на формирование состава ледниковых отложений и краевых образований Прибалтики и Подмосковья // Краевые образования материковых оледенений. Мн.: Наука и техника, 1990. С. 32-33.
3. Гласко М.П., Ранцман Е.Я. О морфоструктурных узлах – местах активизации современных рельефообразующих процессов // Геоморфология. 1992. № 4. С. 21-27.
4. Гогель Ж. Основы тектоники. М.: Мир, 1969. 440 с.
5. Губин В.Н. О тектоно-динамических процессах в краевой зоне поозёрского оледенения на терри-

- тории БССР // Краевые образования материковых оледенений. Мн.: Наука и техника, 1990. С. 42-43.
6. Гурский Б.Н., Левицкая Р.И. Тектонический фактор в формировании краевых образований // Краевые образования материковых оледенений. Мн.: Наука и техника, 1990. С. 44-45.
7. Капельщикова Н.А. Остаточные формы рельефа и их связь с новейшими тектоническими движениями // Строение и развитие платформенного чехла Белоруссии. Мн.: Наука и техника, 1976. С. 96-104.
8. Комаровский М.Е. О соотношении краевых образований и структуры коренного основания в пределах северной части Минской и Ошмянской возвышенностей // Геология четвертичных отложений и новейшая тектоника ледниковых областей Вост. Европы // Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1993. С. 48-49.
9. Левков Э.А. Гляциотектоника. Мн.: Наука и техника, 1980. 279 с.
10. Матвеев А.В. Особенности формирования краевых ледниковых возвышенностей Белоруссии // Краевые образования материковых оледенений. М.: Наука, 1985. С. 63-65.
11. Москвитин А.И. Происхождение и возраст Вышневолоцко-Новоторжского вала // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1938. № 3. С. 57-66.
12. Нечипоренко Л.А. Закономерности размещения краевых ледниковых образований Белоруссии // Краевые ледниковые образования материковых оледенений. М.: Наука, 1985. С. 74-76.
13. Палиенко В.П. Морфоструктурные условия гляциоморфогенеза на Украине // Стратиграфия и корреляция морских и континентальных отложений Украины. К.: Наук. думка, 1987. С. 143-148.
14. Талалай П.Г. Глубокое бурение в Антарктике: новые проекты // Природа. 2007. № 6. С. 35-49.
15. Талалай П.Г. Первые итоги бурения самой глубокой скважины во льдах Гренландии // Природа. 2005. № 11. С. 32-39.
16. Саммет Э.Ю. Некоторые вопросы четвертичной геологии и геоморфологии западной части Ленинградской области // Палеогеография четвертичного периода. М.: Изд-во МГУ, 1961. С. 7-20.
17. Тимофеев В.М., Кошик Ю.А., Комлев А.А. и др. Структурно-тектонический контроль формирования гляциодепрессий и холмисто-грядового рельефа Сев. Украины // Краевые образования материковых оледенений. Мн.: Наука и техника, 1990. С. 124-125.
18. Хименков В.Г. О некоторых типах ледниковых дислокаций в Подмосковном крае // Тр. II Межд. конф. Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы. М.-Л.: Наука, 1933. С. 191-198.
19. Чувардинский В.Г. О ледниковой теории. Происхождение образований ледниковой формации. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1998. 302 с.
20. Чувардинский В.Г. Неотектоника восточной части Балтийского щита. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2000. 287 с.
21. Чувардинский В.Г. Букварь неотектоники. Новый взгляд на ледниковый период. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2008. 85 с.
22. Шляпа А.И. Неотектонически активные разломы и локальные структуры западной части Литвы и Латвии // Четвертичные отложения и новейшая тектоника ледниковых областей Вост. Европы. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1993. С. 63-64.

Чувардинский В.Г., к.г.н.
КФ ПенсГУ, Lavrentieva@arcticsu.ru

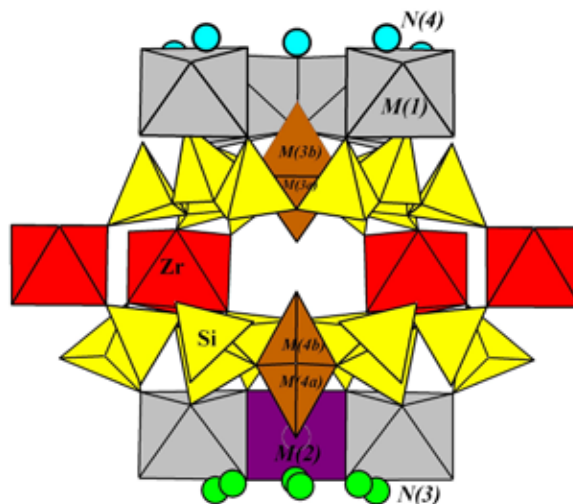
НЕОБЫЧНЫЙ ЮБИЛЕЙ UNUSUAL JUBILEE

In mid 2011 Dr.Sci. (Geol.-mineral.) A.P. Khomyakov made his 100th discovery of a mineral, which he called davinciite after Leonardo da Vinci. In the current article he answers The Tietta Editor-in-Chief Dr.Sci. (Geol.-mineral.), Prof. Yu.L. Voytekhovskiy's question about the beginning of his professional way in mineralogy and what has provided such a great result.

2 сентября с.г. Геологический институт КНЦ РАН посетил д.г.-м.н. А.П. Хомяков, которому мы всегда рады как выдающемуся исследователю минералогии Хибин, дарителю новых минералов Музею геологии и минералогии им. И.В. Белькова, постоянному участнику Ферсмановских научных сессий и просто интересному собеседнику. На этот раз А.П. светился внутренним светом и сообщил, что им открыт сотый минерал, названный давинчиитом. Согласитесь, это замечательный юбилей! До официальной публикации в «Записках РМО» мы договорились держать новость в секрете. Но сообщение о ней уже просочилось в печать <<http://www.rosnedra.com/article/4772/11>>...

Почему минерал назван давинчиитом? Рентгеноструктурное исследование показало, что он обладает псевдоцентросимметричной структурой, не вполне соответствующей идеальной модели с центром симметрии. Это и объясняет выбор названия в честь Леонардо да Винчи (1452-1519), выдающегося итальянского учёного, живописца, скульптора и архитектора, широко применявшего отклонения от идеальной симметрии для придания своим творениям особой выразительности. Примером тому может служить портрет Моны Лизы, воплотивший в себе идеал женской красоты с обаянием и загадкой неуловимой улыбки. Редколлегия «Тиетты» поинтересовалась у А.П., как ему удалось добиться столь замечательного результата. Вот что рассказал юбиляр.

«Ответить на вопрос не так-то просто. Пришлось многое передумать, заглянув в уже далёкие годы детства и ранней юности, где, казалось бы, ничто не предвещало мне какой-либо связи с минералогическим будущим. После долгих раздумий я пришёл к заключению, что среди множества факторов, способствовавших достижению столь весомого научного результата, решающее значение имели обстоятельства моей жизни в первые школьные годы. Они совпали с годами войны и эвакуацией семьи вместе с предприятием, на котором работали родители (отец – рабочим, мать – служащей) из подмосковного Тушина в Омск. В этом сибирском городе и по возвращении в Москву после окончания войны параллельно с обычной школой я в течение семи лет проходил обучение в детской музыкальной школе, где с увлечением осваивал игру на виолончели. Как мне представляется, именно это второе образование, связанное с возможностью повседневно и подолгу оставаться наедине с любимым музыкальным инструментом, бережно хранимым в качестве семейной реликвии, позволило добиться немалых успехов в зрелые годы и, в частности, получить уникальные научные результаты, отдаваясь кропотливой работе по диагностике минералов с помощью поляризационного микроскопа.



Любовь к музыке в детские и юношеские годы органически сочеталась у меня с любовью к природе, что тесно связало мою карьеру с экзотической геологическими экспедициями и позволило уже в годы учебы в институте (1952-1957) – на первом курсе Ленинградского горного и втором-пятом курсах Московского геологоразведочного – познакомиться во время летних практик со многими уголками

ми страны. Одна из практик на сложных по минеральному составу флогопитовых месторождениях Ю. Якутии в 1955 г. оказалась судьбоносной. Она бесповоротно определила моё особое пристрастие к тонким минералогическим исследованиям.

После окончания Геологоразведочного института с «красным дипломом» я был зачислен в штат Института минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (ИМГРЭ), только что созданного в системе АН СССР, где прошёл путь от старшего лаборанта до ведущего научного сотрудника. С момента основания Института одной из важнейших задач, над решением которой с энтузиазмом трудился тогда весь молодой коллектив ИМГРЭ, руководимый его создателем чл.-корр. К.А. Власовым, было выявление различных форм концентрации редких элементов в минералах, породах и рудах. При этом К.А. исходил из представления о нахождении в земной коре даже самых малораспространённых элементов преимущественно в форме их собственных минералов. Как он полагал, «из-за чрезвычайно малых размеров зёрен таких минералов в большинстве случаев мы просто не видим их в современные микроскопы», что было блестяще подтверждено в дальнейшем сотрудниками Института и увенчалось открытием ими рекордного для одного учреждения числа новых минералов – около 180, из которых более половины впервые описаны мною или с моим участием.

С начала научной карьеры в течение многих лет моя работа в лаборатории минералогии ИМГРЭ проводилась под руководством и в тесном сотрудничестве с её заведующим проф. Е.И. Семёновым, крупнейшим исследователем минералогии щелочных пород. Главными объектами моих исследований в 1950-1960-е гг. были редкометалльные месторождения в щелочных породах Тувы, Енисейского края, Украины, Урала, Ср. Азии, Прибайкалья и Якутии. Среди достижений того периода наиболее значимы для меня описание первого из встреченных мной в одном из месторождений Тувы нового минерала тихоненковита $\text{SrAlF}_4(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ (1964) и защита кандидатской диссертации, посвящённой минералогии гидротермальных месторождений редкоземельных элементов (1967). Этот период оказался весьма важным и в личной судьбе, т. к. в 1963 г. я встретил постоянного спутника своей жизни – Елену Евгеньевну Шелехову, что положило начало большой семье, в которой родились двое сыновей, а затем и двое внуков.

Вся моя дальнейшая деятельность была неразрывно связана с изучением уникальных по минералогическому разнообразию щелочных массивов Хибино-Ловозёрского комплекса на Кольском п-ове, получивших мировую известность в 1890-1935 гг. в результате экспедиций В. Рамзая и А.Е. Ферсмана. В 1970-1980-е гг., после некоторого затишья, эти массивы вновь оказались в эпицентре минералогических открытий, когда за два десятилетия здесь было описано намного больше новых минералов, чем за все предшествующие годы. Именно в этот период на глубоких горизонтах массивов вдоль контактов с залежами апатитовых, лопаритовых и эвдиалитовых руд буровыми

скважинами и глубокими выработками вскрыты многочисленные тела не затронутых выветриванием высокоминерализованных горных пород ультраапатитового типа с ранее не известной предельно щелочной минерализацией. Детальное изучение вещественного состава этих пород, легко изменяющихся в естественных условиях, стало одной из основных задач моих исследований, продолжающихся с 1971 г. по настоящее время.

Исходный материал для детальных исследований был собран мной при документации и опробовании керна буровых скважин, горных выработок и естественных обнажений. Эти работы осуществлялись в составе специально организованного и возглавлявшегося мной на протяжении более 20 лет экспедиционного отряда. Кроме летних полевых работ, проводились систематические посещения массивов в зимний период, что давало возможность своевременно обследовать свежевскрытые проявления ультраапатитовой минерализации, в результате чего было обнаружено и изучено значительное число малостойких минералов. Основным методом экспрессной диагностики минералов в полевых условиях был анализ их кристаллооптических свойств в иммерсионных препаратах под поляризационным микроскопом, что позволяло за один рабочий день производить до 200 и более определений. Как правило, такая массовая диагностика проводилась сразу после сбора очередной партии образцов, благодаря чему имелась возможность по свежим следам увеличить число ценных образцов и одновременно освободиться от рядового материала. По окончании полевых работ для большей части потенциально новых минералов выполнялся широкий комплекс детальных исследований – от определения состава и свойств до расшифровки кристаллической структуры. Обычно отбор монокристаллов, пригодных для рентгеноструктурного анализа, производился мной при массовом просмотре зёрен в иммерсионных препаратах. Благодаря этому во многих случаях определение кристаллической структуры минерала значительно опережало график его исследования традиционными методами, что стимулировало эти исследования и в решающей степени способствовало утверждению минерала в качестве нового вида. Весь комплекс исследований новых минералов выполнялся сначала в отечественных лабораториях, затем – со всё более широким участием коллег из Италии, Канады, Дании и Китая.

Наиболее важные результаты, полученные мной за первые два десятилетия работ на территории Хибино-Ловозёрского комплекса, нашли отражение в докторской диссертации и изданной на её основе монографии [Хомяков А.П. Минералогия ультраапатитовых щелочных пород. М.: Наука, 1990, 196 с.], в которой было дано первое в мировой литературе систематическое описание ультраапатитовых пород и обосновано положение об образовании их и вмещающих интрузивов в экстремальных физико-химических условиях. Первостепенное значение для понимания этих условий имело открытие в ультраапатитах обильных скоплений весьма необычных солевых минералов, таких как натросилит $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$, натрит

Na_2CO_3 и олимпит $\text{Na}_3\text{Li}(\text{PO}_4)_2$, представляющих собой самые щелочные из встреченных в природе водорастворимые соли Na, которые легко разлагаются при взаимодействии с атмосферной средой и поэтому не встречаются в верхних зонах массивов. Поскольку существование подобных солей в виде кристаллических фаз горных пород было невозможно предсказать на основе традиционных представлений, обнаружение их обильных скоплений по существу означало открытие неизвестного ранее явления нахождения природных веществ в ультращелочном состоянии. В таком состоянии все электроположительные элементы периодической системы, менее основные, чем Na, проявляют амфотерные свойства, стимулирующие их переход из катионной в анионную часть структуры аптаитовых магм, что обеспечивает возможность накопления в них широкой гаммы полезных компонентов: P, Nb, Ta, Ti, Zr, Hf, REE, U, Th, Al, Ga, Sr, Ba, Be, Na, K, F и др. На основе этого положения мне удалось удовлетворительно объяснить ярко выраженный комплексный характер месторождений, связанных с аптаитовым магматизмом, и их чрезвычайное минералогическое разнообразие.

Материалы по Хибинам и Ловозеру, накопленные в 1970-1980-е гг., в дальнейшем были использованы мной для углубления представлений о причинах минералогической и минерогенической уникальности ультрааптаитовых пород, а также для разработки ряда общих вопросов минералогии. Своим наиболее существенным достижением в разработках общетеоретического характера считаю положение об отсутствии в природе естественного предела числа минеральных видов. Согласно ему, известному также как принцип неограниченности числа минеральных видов [Хомяков А.П. Ультрааптаитовые породы Хибино-Ловозерского комплекса как неисчерпаемый источник минералов с уникальными свойствами // Геология и минералогия Кольского региона. Апатиты: Изд-во K & M, 2007. С. 202-205; Хомяков А.П. От концепции ограниченности к принципу неограниченности числа минеральных видов // Структура и разнообразие минерального мира. Сыктывкар: Геопринт, 2008. С. 10-12.], потенциальное разнообразие минеральных видов в природе определяется не столько огромным числом возможных сочетаний химических элементов, сколько бесчисленным множеством их структурных форм, и представлено не столько макро-, сколько микроминералами, к систематическому выявлению и изучению которых наука только приступает.

Что касается моих увлечений, то важнейшим среди них уже многие годы остаётся активная научная деятельность, которая дополняется постоянной заботой о здоровье и гигиене умственного труда и такими мерами целительного характера, как суставная гимнастика по утрам в сочетании с обливанием холодной водой; прогулки по лесопарку – пешком или на лыжах – перед сном; регулярные поездки в летний лагерь здоровья на берегу реликтового озера под Пензой и, наконец, увлекательные ежегодные сентябрьские поездки вместе с супругой на Кольский п-ов, в Хибины, о

которых акад. А.Е. Ферсман написал замечательные и близкие моему сердцу слова: «Среди всех переживаний прошлого, среди разнообразных картин природы и хозяйственной деятельности человека самыми яркими в моей жизни были впечатления от Хибин – целого научного эпоса, который почти 20 лет заполнял все мои думы, силы, владел всем моим существом, закалял волю, будил новую научную мысль, желания, надежды».

В заключение считаю своим долгом выразить издателям «Тиетты» глубокую благодарность за возможность ознакомить с этой информацией широкий круг читателей, а через них и юных членов их семей. Главный вывод из данной заметки заключается в том, что Хибинский и другие щелочные массивы Кольского п-ова представляют собой практически неиссякаемый источник неизвестных науке минералов, что открывает огромные перспективы перед будущими поколениями исследователей.

P.S. 2 июня 2011 г. проф. П. Вильямс, председатель Комиссии по новым минералам ММА, поздравил меня с утверждением давинчиита (davinciite) $\text{Na}_{12}\text{K}_3\text{Ca}_6\text{Fe}^{2+}_3\text{Zr}_3(\text{Si}_{26}\text{O}_{73}\text{OH})\text{Cl}_2$ – минерала из группы эвдиалита. Соавторы открытия: Г.Н. Нечелюстов, Р.К. Расцветаева и К.А. Розенберг. Он обнаружен мною на Кольском п-ове в обогащённых K породах Хибинского массива. С утверждением давинчиита полный алфавитный список минералов, открытых мной и с моим участием, приобрел следующую форму: аквалит, аллуайвит, алтисит, андриановит, арктит, баратовит, баренцит, беловит-(La), бонштедтит, борнеманит, бурпалит, буссенит, быковаит (1M и 2M), витусит-(Ce), воронковит, георгбарсановит, гидроксиканкринит, гмелинит-K, грумантит, давинчиит, дарапиозит, делонеит-(Ce), диверсилит-(Ce), дуалит, ершовит, захаровит, имандрит, интесилит, калиферсит, кальборсит, канкрисилит, карасутит, карбобыстрит, карбокентбруксит, квардифит, казаковит, келдышит (переоопределение), клинофосинаит, коробицынит, костылевит, крофордит, лабиринтит, лабунцовит-Fe, лабунцовит-Mg, лапландит-(Ce), леммлейнит-K, линтисит, лисицынит, литосит, магбасит, малинкоит, магнаксит, манганонауказит, манганотихит, мегакальсилит, мегациклит, минеевит-(Y), набафит, накафит, настрофит, натрит, натроксалат, нафертисит, нефедовит, нечелюстовит (1M и 2M), олимпит, ольгит, паравиноградовит, параершовит, паракелдышит, паранатисит, параумбит, пенквилксит (1M и 2O), полифит, пятенкоит-(Y), расцветаевит, ревдит, римкорольгит, сажинит-(Ce), сазыкинаит-(Y), свейнбергеит, сейдит-(Ce), сидоренкит, ситинакит, соболевит, терскит, тиеттаит, тихоненковит, умбит, умбозерит, ферротихит, фосинаит-(Ce), фторканасит, фторкафит, хибинскит, цирсилит-(Ce), шафрановскит, шкатулкалит, шомиокит-(Y), эвеслогит».

От имени редколлегии «Тиетты» поздравляю д.г.-м.н. А.П. Хомякова с замечательным юбилеем и желаю новых открытий!

Гл. редактор

МАМОНТ НА КОЛЬСКОЙ ЗЕМЛЕ

MAMMOTH ON KOLA LAND

Dr.Sci. (Geol.-mineral.) Nikonov answers The Tietta Editor's-in-Chief question whether mammoths wandered on the territory of the Kola Peninsula. All facts in synthesis testify that they had to. However, there is still a mystery of almost total absence of their remnants...

Недавно ко мне в руки попал № 1 журнала «Тьетта» за 2010 г., ранее пропущенный. Среди множества интересных материалов я обратил внимание на короткую заметку, тем более, что она сопровождалась выразительными фотографиями. Под рубрикой «А знаете ли вы, что...?» изображено стадо мамонтов и в первой же строке сообщается «... на Кольском п-ове не найдено остатков мамонта? Правда, в музее истории г. Мончегорска...» (с. 22). Заметка вызвала у меня особый интерес, поскольку всего за два месяца до того именно в Апатитах, на Всероссийской научной конференции, я



делал доклад о мамонтах в Европейском Заполярье, в т. ч. на Кольском п-ове. А за 46 лет до того опубликовал материалы о находках остатков мамонта в Финноскандии. Были там и сведения о находке вблизи Мурманска у г. Полярный.

Так что попробовать разобраться в том, есть ли прямые свидетельства обитания мамонта на Кольском п-ове, можно. Будем считать, что мамонты и интересовавшиеся ими геологи пошли навстречу главному редактору «Тьетты», общавшему: «Лично мне почему-то очень хочется, чтоб ходили...» (с. 22). Наверняка, не только Юрию Леонидовичу хочется. Будьте уверены: ходили. И ложились в Кольскую землю костями. Да к тому же так давно, как нигде в Европе. Где, когда и как древние гиганты обитали в Заполярье? Русские поморы в XVIII в. были знакомы с мамонтовыми клыками («рогами»). «Оседают берега, сколь рекой ни размывает, попадают что-нибудь. И по Шоче то же. Рог однажды нашли большой вывалило,» – вот конкретное сообщение из давних времён. Это из соседней Архангельской обл. Но кое-что находили ещё раньше и на Кольской земле. Саксон Грамматик (1140-1208), писавший историю для датского короля, передал довольно обстоятельный рассказ отважного норвежца, еще в IX в. проникшего по морю вокруг Скандинавии к р. Двине. В рассказе есть эпизод о том, что в Биармии ему показывали клык столь

огромный, что его приходилось нести на плече. Историк начала XX в. К. Тиандер полагает, и не без основания, что речь идёт о бивне мамонта. Остаётся заметить, что согласно топонимическим исследованиям, «Биармией» в средние века именовали Кольский п-ов, скорее всего, его северные берега, возможно, и берега Белого моря. По картам XVI-XVII вв. можно вывести то же.

В журнальной заметке 2010 г. о мамонте новым для меня оказалось сообщение о бивне мамонта, выставленном в музее г. Мончегорска. Это первый экспонат в музеях Мурманской обл., увы, без точного указания места и условий находки. По устным сведениям, бивень найден на р. Варзуге. Для научного осмысления этого было бы совершенно недостаточно. Если бы не одно обстоятельство. Дело в том, что именно на Варзуге, в точно известном месте группой квалифицированных геологов с участием сотрудника Геологического института КФ АН СССР С.А. Стрелкова в 1980-х г. извлечены из песков зубы мамонта. Они не сохранились, но в научной печати отражено, что в одном месте на Варзуге найдены сразу два верхних коренных зуба и мелкие обломки костей *Mammuthus primigenius* Blum. Такое скопление останков в одном месте даёт основание считать, что животное погибло именно тут. Возраст обсуждаемых останков мамонта палеонтологами определялся разноречиво: от средневалдайского до микулинского времени, т. е. с разницей до

100 тыс. лет. В 1970-х г. по раковинам в соседнем слое получена датировка ≥ 43 тыс. л. н. То есть, время обитания мамонтов на юге полуострова оставалось неопределённым.

С тех пор находка не привлекала внимания. Более того, о ней не вспомнили и в начале нашего века, когда глины и перекрывающие их пески в варзутском разрезе удалось датировать современными физическими методами OSL и ЭПР (А.Н. Молодьков, В.Я. Евзеров). Возраст их верхней части оказался – не поверите! – 103-104 тыс. л. н. Геологическая ситуация такова, что время обитания животного надо принять несколько более ранним. Оказывается, что это наиболее ранняя находка мамонта на всём Евразийском континенте. Если говорить о середине позднего плейстоцена, к которому относится Варзутское местонахождение, логичным представляется предположение о приходе мамонтов с ЮВ из бассейна Сев. Двины или с Тимана. Белое море не могло служить препятствием, поскольку до и после бореальной трансгрессии его уровень понижался настолько, что существовали как минимум сухопутные мосты, если не полное осушение. И сплошного лесного покрова тогда не существовало. Факты по материковой части Фенноскандии и прилегающим с ЮВ частям Русской равнины не оставляют сомнения в том, что во время средневалдайского мегаинтерстадиала 50-25 тыс. л. н. популяция мамонта уже широко распространялась на север и СВ Европы, по крайней мере, до широты северной части Ботнического залива, низовьев р. Сев. Двина и п-ова Канин. О проникновении в этот период животных мамонтового комплекса в Мурманское Заполярье сведения до сих пор отсутствуют. Маловероятно, чтобы мамонт двигался далее на север от Ботнического залива, где пересечённый рельеф этому никак не способствовал. Движение с востока и ЮВ в отдельные интервалы времени, исключая период беломорской трансгрессии, возможно.

А что можно сказать о самой поздней инвазии мамонтов на Кольскую землю? Наиболее молодой из точно датированных находок последнего ледникового покрова и этапа его дегляциации является бивень мамонта, найденный в русле Сев. Двины у Архангельска. Радиоуглеродная датировка – 18 тыс. л. н. Вряд ли массивный бивень перенесён рекой на далёкое расстояние по течению, скорее, это бивень местного животного. Здесь, на беломорских берегах, животные могли пережить время оледенения, а потом во время низкого стояния вод Мирового океана до трансгрессий готтигляциальной и портландия от низовьев Сев. Двины перебраться на Кольский п-ов. В то время здесь господствовали тундровые условия.

А как поздний мамонт оказался в самой северной на континенте точке – на Мурманском берегу у г. Полярный? Находка принадлежала геологу В.К. Зайцеву и состояла из нескольких

костных фрагментов. Сами они не сохранились, а в 1950-х г. современных методов датирования не было. Остатки не датированы, но отложения трансгрессии портландия, в которых залежали кости, ныне относятся к времени интервалу начиная с аллерёда, т. е. к 13.0-10.5 тыс. л. н. Следовательно, мамонт обитал здесь одновременно с людьми «арктического палеолита» (в современной хронологии – мезолита). В то время не только Вост. Мурман, но и Фенноскандия были свободны ото льда. Ландшафтно-климатические условия в соответствующее время, как свидетельствуют спорово-пыльцевые данные, на этих широтах оставались субарктическими, так что намеченные реконструкции представляются вполне вероятными.

Теоретически можно допускать возможность проникновения мамонта на самый север Европы западным и восточным путями. Но первый представляется малопригодным для такого массивного животного, как мамонт (в отличие, например, от северного оленя). Западное и северное побережья Фенноскандия – это горная страна с резко расчленённым и крутосклонным рельефом, где фьорды и фьельды чередуются друг с другом, рассекая побережье на всём протяжении. Ничего подобного в Беломорье и на восточном Мурмане, да и на западном тоже, вплоть до массива Вардё, нет. Следовательно, как и ныне, препятствия для миграции травоядных мамонтов тогда отсутствовали. С этой точки зрения находка позднеледниковых останков мамонта на берегу нынешнего Кольского залива вполне объяснима. Возможно, она намечает западный предел распространения в это время популяции мамонтов на Кольской земле. Да и время исчезновения этих особей представителей наземной фауны коррелируется с началом необратимого потепления климата в этих широтах в начале голоцена. Сохранить вид было не в силах человека. Но в наших силах сохранить и изучить его костные остатки.

А теперь самое место вернуться к интригующему бивню мамонта, который чудесно попал и сохраняется в музее г. Мончегорска. Он, как помним, поступил с Варзуги. Из какого точно пункта – увы, неизвестно. А что, если из того самого, у Клетного порога, где геологи находили (но не сохранили) зубы и обломки мелких костей животного? Ведь место вполне доступное, часто посещаемое. Тогда бивень, может оказаться, принадлежит той же особи. А если так, то это не просто находка, а выдающееся по научной значимости местонахождение! Или он остался от популяции, проникшей на Кольский п-ов вслед за отступлением последнего ледникового покрова? Об этом времени мы так мало знаем... Вот вам и научная задача. При нынешних способах датировки костей – вполне разрешимая. Нужны средства, а энтузиасты найдутся.

*Никонов А.А., д.г.-м.н. проф.
ИФЗ РАН, Москва*

ОБЗОР СОБЫТИЙ



2011 июль - август - сентябрь

HAPPENINGS REVIEW

APROPOS

The article author Dr.Sci. (Geol.-mineral.), Prof. Yu.L. Voytekhovsky highlights events of the third quarter of the year 2011, where employees of the Geological Institute KSC RAS and members of the Kola Branch of the Russian Mineralogical Society partook in. Among these are organizing of scientific conferences and geological excursions to the Kola Peninsula, geotourism in the Khibiny, art exhibitions in the Institute, presentations of The Tietta to the town citizens, etc.

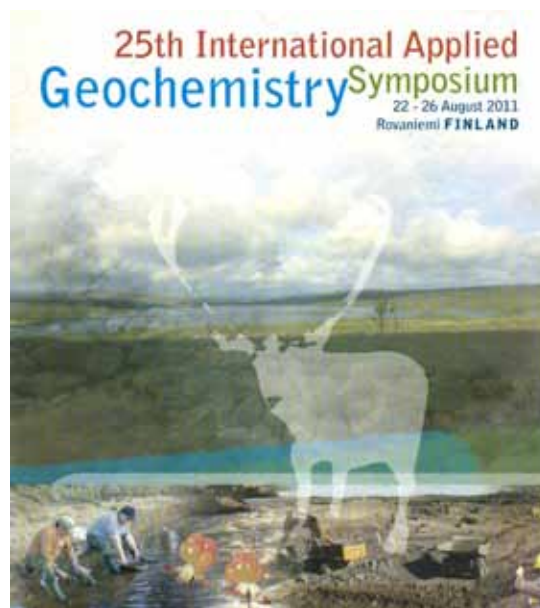
28-30.07.2011 состоялись юбилейные мероприятия, посвящённые 30-летию деятельности Мурманского морского биологического института КНЦ РАН под руководством акад. Г.Г. Матишова. Участники прослушали яркие доклады акад. Г.Г. Матишова «Стратегия развития ММБИ КНЦ РАН в эпоху перемен: сценарии будущего», а также к.б.н. А.Д. Чинариной и д.б.н. В.С. Зензерова «История ММБИ КНЦ РАН продолжается». Но самым незабываемым был выезд в легендарный пос. Дальние Зеленцы, посещение лабораторного корпуса, прогулки по посёлку и окрестностям под девизом «ты помнишь, как всё начиналось?». От коллектива Геологического института акад. Г.Г. Матишова и сотрудников ММБИ КНЦ РАН поздравил директор проф. Ю.Л. Войтеховский.

30 лет
у руля ММБИ



15-19.08.2011 в Кольском филиале Геофизической службы РАН прошла VI Всероссийская (с международным участием) сейсмологическая школа «Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных». Геологический институт КНЦ РАН организовал для участников школы экскурсию в зону неотектонической дислокации «Чуна» в районе озёр Пиренга – Чунозеро – Б. Имандра. Руководитель экскурсии – к.г.-м.н. С.Б. Николаева. Кроме того, с докладами выступили сотрудники и аспиранты института Д.В. Жиров, к.ф.-м.н. А.М. Жирова, А.В. Фёдоров «Сравнительный анализ временных рядов сейсмической, инфразвуковой и электромагнитной эмиссии в Хибинской и Ловозёрской природно-технических системах» и С.Б. Николаева «Сейсмогенные зоны северо-восточной части Балтийского щита по палеосейсмологическим данным».

28-30.08.2011 в Геологическом институте КНЦ РАН состоялись семинар по прикладной геохимии и две геологические экскурсии, организованные по просьбе оргкомитета 25-го Международного симпозиума по прикладной геохимии (Рованиemi, Финляндия, 25-26 августа 2011 г.). Среди иностранных гостей –



коллеги из Финляндии (Геологическая служба; Центр экономического развития, транспорта и окружающей среды), Канады (Минералогическая служба, Универ-

ситет Карлтон), Австралии (Musgrave Minerals Ltd), Японии (Национальная корпорация нефти, газа и металлов), Ю. Африки (Newgenco Fennoscandinavia), Великобритании (Аналитические лаборатории Acme Ltd, First Quantum Minerals) и Кыргызстана (Manas Resources). От института с докладами выступили проф. Ю.Л. Войтеховский «Geological Institute of KSC RAS and its new trend: gold localities of the Kola Peninsula», д.г.-м.н. А.А. Арзамасцев «Petrology and geochemistry of the Khibiny alkaline massif» и д.г.-м.н. Т.Б. Баянова «Isotope geochemistry and geochronology of the Kola Peninsula». Геологические экскурсии состоялись в Хибин (Коашвинский карьер, молибденитовый рудник и тингуаитовые дайки г. Тахтарвумчорр, рук. – к.г.-м.н. А.К. Шпаченко) и Мончегорский рудный район (месторождение «Терраса» и г. Вырэчуайвенч, рук. – к.г.-м.н. П.В. Припачкин, к.г.-м.н. Ж.А. Федотов).

02.09.2011 Геологический институт КНЦ РАН посетил д.г.-м.н. А.П. Хомяков, сообщивший о радостном событии – им открыт (это означает – утверждён международной комиссией в соответствующем порядке) сотый (!) минерал, названный им в честь Леонардо да Винчи. Читайте об этом далее.

02.09.2011 в Геологическом институте КНЦ РАН открылась очередная выставка детского рисунка, на этот раз – «Пабло Пикассо: тысяча оттенков голубого». Соглайтесь – неожиданно. Читайте об этом далее.

03.09.2011 – городу Апатиты 45 лет! В честь дня города члены Кольского отделения РМО А.Л. Лесков и Ю.Л. Войтеховский прошли хибинские перевалы С. и

Ю. Рисчорр с заходом на пик Марченко и г. Куэльпорр. С последней в Музей геологии и минералогии им. И.В. Белькова Геологического института КНЦ РАН доставлены крупные штуфы апатитовой руды с замечательной линзовидно-полосчатой текстурой, с пика Марченко – отличные радиально-лучистые титаниты. Будет что показать студентам-геологам Апатитского филиала МГТУ! Перевал С. Рисчорр (900 м) расположен в щели между вершинами Рисчорр (1017.9 м) и Каскаснюнчорр (1100 м). Соединяет исток руч. Рисчорр с правым притоком р. Каскаснюйок. Перевал Ю. Рисчорр (890 м) расположен между вершиной Каскаснюнчорр (1100 м) и вершиной 1023 м на северном отроге массива Кукисвумчорр. Соединяет долины истока руч. Рисйок и правого притока р. Каскаснюйок. [Козлова Ю.В. С космическими снимками по перевалам Хибинских тундр: путеводитель. М.: Некоммерческое партнёрство «Прозрачный мир», 2008. 108 с.]

05-09.09.2011 в г. Кировске состоялась IV Международная конференция «Лавины и смежные вопросы», посвящённая 75-летию Центра лавинной безопасности ОАО «Апатит». Предыдущие проводились с 1996 г. через 5 лет здесь же, ведь это – первая противолавинная служба, созданная в Советском Союзе и даже в мире после трагических хибинских событий 1935 г. В конференции приняли участие около 80 лавинщиков, в т.ч. из Австрии, Швейцарии, Японии, Чили, Турции, Чехии, Узбекистана и Украины. От Геологического института КНЦ РАН в конференции принял участие проф. Ю.Л. Войтеховский с докладом «Ячейка Коксе-



тера и структуры перекристаллизации». В заключение состоялась экскурсия в Хибины по местам несчастных случаев, связанных с лавинами. Мероприятие подробно освещалось в газете «Хибинский вестник» [Горы и лавины // № 36 от 08.09.2011, с. 4; Укротители снежных драконов // № 37 от 15.09.2011, с. 3].

07.09.2011 в честь 45-летия г. Апатиты в Мурманском областном художественном музее открылась выставка работ художников, объединённых в «Галерею М». Как творческий союз «Галерея М» возникла на волне неприятия переворота, отмеченного зловещей аббревиатурой ГКЧП, и уже просуществовала 20 лет, будоража сознание жителей Апатитско-Кировского района периодическими выставками. Создатели «Галереи М» – Игорь Чайковский, рано ушедший из жизни («Тигетта» писала о нём в предыдущих выпусках), Александр Терещук и Игорь Ключкин (сегодняшний куратор). К юбилею «Галереи М» мэрия г. Апатиты издала каталог лучших картин её участников. Это очень кстати, ведь многие работы ушли за рубеж и экспонируются по всему миру.

11.09.2011 в честь 45-летия г. Апатиты члены Кольского отделения РМО А.Л. Лесков и Ю.Л. Войтеховский прошли хибинские перевалы С. и Ю. Чорргор. Перевал С. Чорргор (1020 м) – глубокое ущелье между вершинами Путеличорр и Иидичвумчорр. Соединяет верховья р. Гольцовой (руч. Маннепахк, иначе – руч. Иидичйок) и среднюю часть долины р. Кунийок. Перевал Ю. Чорргор (850 м) расположен в глубокой седло-

вине между вершинами Иидичвумчорр и Часначорр. Соединяет долины руч. Часнайок (правый приток руч. Мерионального) и нижнего левого притока руч. Петрелиуса (левый приток р. Кунийок). Этим перевалом пользовалась экспедиция акад. А.Е. Ферсмана в 1922 г., который и назвал перевал именем Чорргор (Горное ущелье). [Козлова Ю.В. С космическими снимками по перевалам Хибинских тундр: путеводитель. М.: Некоммерческое партнёрство «Прозрачный мир», 2008. 108 с.].

11-17.09.2011 в Геологическом институте КНЦ РАН прошло VII Всероссийское (с международным участием) совещание по изучению четвертичного периода «Квартер во всём его многообразии: фундаментальные проблемы, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований», поддержанное Российским фондом фундаментальных исследований, отделением наук о Земле РАН и Комиссией по изучению четвертичного периода. Работа по десяти секциям и круглые столы заняли пять рабочих дней. Ещё два дня (первый и последний) были посвящены экскурсиям на Терский берег Кольского п-ова и в Хибины. Для нашего института это совещание фиксирует заметный прорыв в изучении четвертичного периода. Судя по отзывам участников, совещание было организовано надлежащим образом.

17.09.2011 в честь 45-летия г. Апатиты члены Кольского отделения РМО А.Л. Лесков и Ю.Л. Войтеховский прошли хибинские перевалы З. и В. Петрелиус. На маршруте были отобраны отличные эвдиалиты и арф-





ведсониты, переданные в Музей геологии и минералогии им. И.В. Белькова Геологического института КНЦ РАН. Перевал З. Петрелиуса (846 м) расположен между вершинами Юдычвумчорр (1200 м) и Петрелиуса (1141.9 м). Соединяет верховья руч. Петрелиуса (приток р. Кунийок) и р. М. Белая. Перевал В. Петрелиуса (883 м) расположен между вершиной Петрелиуса и хр. Поачвумчорр. Соединяет верховья правого истока руч. Петрелиуса (приток р. Кунийок) и р. М. Белая. [Козлова Ю.В. С космическими снимками по перевалам Хибинских тундр: путеводитель. М.: Некоммерческое партнёрство «Прозрачный мир», 2008. 108 с.]

24.09.2011 в библиотеке г. Апатиты состоялась презентация научно-популярного и информационного



журнала Геологического института КНЦ РАН и Кольского отделения РМО «Тиетта» № 16. Редколлегия и авторы публикаций рассказали участникам об истории, целях, задачах, проблемах журнала и ответили на многочисленные вопросы. Круг читателей «Тиетты» неуклонно растёт. Между прочим, выяснилось любопытное обстоятельство: несмотря на существование электронной версии, печатный вариант издания по-прежнему востребован.

Гл. редактор

СОТРУДНИЧЕСТВО МЕЖДУ РОССИЙСКОЙ И БОЛГАРСКОЙ АКАДЕМИЯМИ НАУК

COLLABORATION OF RUSSIAN AND BULGARIAN ACADEMIES OF SCIENCES

Cand. Sci. (Geol.-mineral.) L.M. Lyalina reports on her scientific trip to the Institute of Mineralogy and Crystallography of the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria, in the framework of the international project «Rare metal mineralization in S- and A-type granites on example of high-alumina granites of Bulgaria and alkaline granites of the Kola Peninsula, Russia. Transformation of rare element minerals in weathering crusts of granites in South-Western Bulgaria». In 2009-2011 the Russian-Bulgarian team obtained interesting results in the study of rare Earth minerals (kainosite, thalenite, allanite, etc.) from the alkaline-granite formation of the Kola Peninsula and hopes on the project continuation.

В рамках действующего между РАН и БАН международного проекта совместных научных исследований «Редкометальная минерализация в гранитах S- и A-типов на примере перглинозёмистых гранитов Болгарии и щелочных гранитов Кольского п-ова, Россия. Изменение минералов редких элементов в корах выветривания гранитов юго-западной Болгарии» с 25 по 30 сентября 2011 г. состоялась моя командировка в Институт минералогии и кристаллографии БАН, г. София. Все пять дней были насыщены научными и культурными мероприятиями. Болгарские коллеги познакомили меня с аналитическими возможностями своего

института и главными направлениями исследований. Тут же нами были выполнены электронно-микроскопические исследования минералов редких земель (кайнозит, таленит, алланит и др.) из щелочно-гранитной формации Кольского п-ова с различными режимами получения изображений в отражённых и вторичных электронах; а также дифракции отражённых электронов. Определены образцы, перспективные для будущих исследований в рамках проекта с целью выявления продуктов и реконструкции процессов изменения минералов (метасоматоз, экзогенные процессы).



Рис. 1. Игралищенский плутон Сербско-Македонского массива (ЮЗ Болгария на границе с Грецией и Македонией).

Fig. 1. Igralishchensky pluton of Serbian-Macedonian massif (SW Bulgaria on border with Greece and Macedonia).



Рис. 2. «Песчаный город» – г. Мелник с населением всего 250 человек – туристический объект в ЮЗ Болгарии.

Fig. 2. «Sandy town» Melnik with population of 250 citizens only, tourist site in SW Bulgaria.

По уже полученным результатам проведено обсуждение материалов по группе бритоли-та и иттриалита-(Y), готовящихся к публикации в журнале «Записки РМО». Состоялась прекрасная полевая экскурсия на Игналинский плутон Сербо-Македонского массива, чему весьма благоприятствовала погода – в конце сентября стояло

настоящее лето (рис. 1). Учитывая взаимную вы-годность и плодотворность сотрудничества в рам-ках завершающегося проекта (2009-2011 гг.), вы-двинуто предложение о продолжении совместных исследований. В этой связи подготовлен проект с рабочим названием «Кристаллохимия и генезис REE-, Th- и U-содержащих минералов и продук-

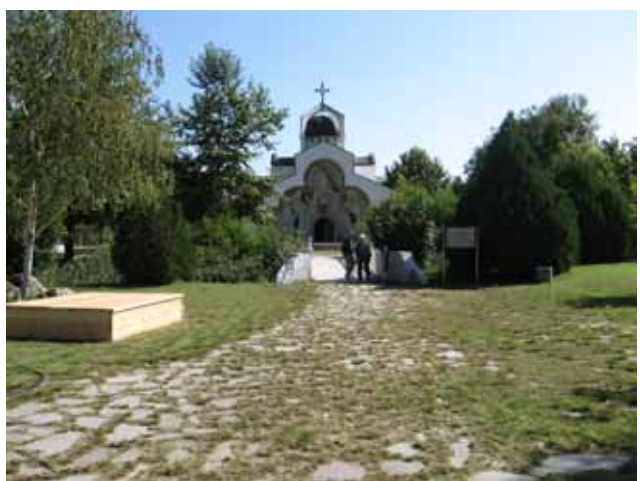


Рис. 3. В кратере потухшего вулкана Кожух – церковь Ванги и горячие источники.

Fig. 3. Vanga's church and hot springs in crater of extinct Kojukh volcano.



Рис. 4. Е. Тарасова и Л. Лялина у здания БАН в Софии.

Fig. 4. E. Tarasova and L. Lyalina near BAS building in Sofia.

тов их изменения в гранитах Болгарии и Кольского п-ова, Россия», который представлен на конкурс проектов международного сотрудничества. Несмотря на непростую финансовую ситуацию в БАН, мы очень надеемся на продолжение сотрудничества. Благодаря М. Тарасову – руководителю проекта с болгарской стороны и учёному секретарю Института, а также участнице проекта Е. Тарасовой удалось совместить приятное с полезным. Полевая экскурсия была дополнена посещением исторических, культурных и туристических достопримечательностей Болгарии (рис. 2-4).

Лялина Л.М., к.г.-м.н.

ДАВАЙТЕ МАХНЁМ В БОРОК!

LET'S DASH OVER BOROK!

Dr.Sci. (Geol.-mineral.) T.V. Kaulina reports on the conference «Physical-chemical and petrophysical research in the Earth sciences» that took place in autumn this year in the Borok settlement of the Yaroslavl region. The Geological Institute KSC RAS delegation took part in it. The conference is well-known for its quite wide range of scientific topics and relates to those working at the Earth sciences on the edge of different disciplines.

Уже 12 лет на базе ГЕОХИ, ИГЕМ, ИФЗ РАН в Москве и пос. Борок Ярославской обл. проходит международная конференция «Физико-химические и петрофизические исследования в науках о Земле». Организаторами выступают названные институты и Петрофизическая комиссия Петрографического комитета РАН, спонсорами – РФФИ и ОНЗ РАН. Конференция открывается в ГЕОХИ, продолжается в ИФЗ и ИГЕМ, а заканчивается в пос. Борок.

Тематика конференции обширна: физико-химические свойства пород и расплавов при высоких давлениях и температурах, современные методы экспериментальных исследований, космохимия, изотопные равновесия, петрофизика и её роль в интерпретации геофизических данных и поиске месторождений полезных ископаемых, петролого-геофизические методы построения моделей планетарных тел; петрофизические и геодинамические исследования в интересах экологии.



Слева: д.т.н. Ф.Ф. Горбачевич на заседании в ИФЗ РАН. Справа: к.г.-м.н. В.Л. Ильченко делает доклад в ГО ИФЗ РАН.
Left: Dr.Sci. (Geol.-mineral.) F.F. Gorbatsevich at meeting in IEP RAS. Right: Cand.Sci. (Geol.-mineral.) V.L. Il'chenko making presentation in GD IEP RAS.

Самое приятное в этой конференции то, что нет разделения по секциям, доклады на разные темы идут один за другим, не нужно бегать из зала в зал. Вообще, все политематические конференции – это здорово! На них узнаёшь гораздо больше, чем на узкоспециальных, поскольку не варишься в собственных исследованиях.

Как сказал один из организаторов конференции А.В. Жариков, «мы организуем конференцию по темам, которые не принимают профильные институты». То есть, на конференцию можно приехать не только с выводами, но и с сомнениями. Несмотря на обширность тематики, народу со-

цева и музей природы. Один день в Борке обычно посвящён научным докладам, ещё два – экскурсиям по институтам и старинным русским городам Мышкину и Угличу. А какая в Борке красивая осень, в лесу пахнет грибами! В это время в Апатитах уже облетают все листья.

Геологический институт КНЦ РАН на последней конференции представляли д.т.н. Ф.Ф. Горбацевич (Структура и петрофизические свойства пород в разрезе Финской исследовательской скважины Оутокумпу (ОКУ), соавторы М.В. Ковалевский, О.М. Тришина), к.г.-м.н. В.Л. Ильченко (Анизотропия упругих свойств горных пород как



Слева: участники конференции у памятника И.Д. Папанину. В центре: д.г.-м.н. Т.В. Каулина на стендовой секции в ГО ИФЗ РАН. Справа: организаторы конференции Е.Б. Лебедев и А.В. Жариков (слева и справа) и участник конференции В.А. Цельмович (в середине) около музея Н.А. Морозова.

Left: participants of conference near monument to I.D. Papanin. In centre: Dr.Sci. (Geol.-mineral.) T.V. Kaulina at poster session in GD IEP RAS. Right: conference organizers Eu.B. Lebedev and A.V. Zharikov (left and right) and conference participant V.A. Tsel'movich (in centre) near N.A. Morozov's Museum.

бирается не очень много, неофициальная уютная обстановка конференции скорее напоминает рабочее совещание. Помимо маститых учёных приезжает молодёжь, которая «обкатывает» здесь свои доклады.

После Москвы конференция переезжает в пос. Борки, где расположена Геофизическая обсерватория ИФЗ РАН. Это – чудо! Маленький научный посёлок в лесу на берегу Рыбинского водохранилища вблизи г. Углич. Научный центр здесь на базе имения известного народовольца и учёного Н.А. Морозова был создан в 1938 г. при участии легендарного полярника И.Д. Папанина. Кроме Геофизической обсерватории здесь есть Институт биологии внутренних вод РАН, а также музей Н.А. Морозова, И.Д. Папанина, художника Солн-

отражение геодинамических процессов) и д.г.-м.н. Т.В. Каулина (Перекристаллизация циркона: условия и изотопные соотношения).

В нашем Институте почему-то только группа Ф.Ф. Горбацевича регулярно участвует в этой конференции, хотя там для всех темы найдутся. Дорогие коллеги, безусловно, нужно участвовать в конференциях, отвечающих направлению ваших исследований. Но важно и расширять свой кругозор, слушая доклады, на первый взгляд не имеющие к вам никакого отношения. Вы непременно услышите что-нибудь полезное. Не зря же говорят, что важнейшие открытия делаются на стыках наук. Давайте в следующем году махнём на эту конференцию в Москву и обязательно – в Борки!

Каулина Т.В., д.г.-м.н.

РАСТЁТ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СМЕНА! GEOLOGICAL OFFSPRING GROWING!

The Tietta Editor-in-Chief Prof. Yu.L. Voytekovsky highlights Cand.Sci. (Geol.-mineral.) V.N. Grechishcheva's book «Geological offspring growing». It dwells on a group of young geologists of the Novosibirsk city headed by V.N. for many years. Yu.L. hopes, that Russia will need professional geologists despite the desperate condition of the mining and geological industry.



На днях я получил по почте замечательную книгу [Гречищева В.Н. Растёт геологическая смена. С.-Пб., 2011. 224 с.], изданную в отличном полиграфическом исполнении, богато иллюстрированную. Одним словом – приятно взять в руки. Но, как говорится, встречают по одежке, а провожают... Так вот, я рад сообщить, что содержание книги соответствует исполнению. Впрочем, обо всём по порядку.

Читателям «Тиетты» фамилия автора уже известна. Действительно, в нескольких выпусках журнала мы печатали стихи и прозу к.г.-м.н. О.К. Гречищева [Гречищев О.К. (о нём). Спасибо, Олег! // Тиетта. 2010. № 3(13). С. 62-80. Гречищев О.К. Каменная игра «Отшельник» // Тиетта. 2011. № 2(16). С. 62-63. Гречищев О.К. Геологический музей под открытым небом: Марианские Лазни, Чехия // Тиетта. 2011. № 2(16). С. 72-73]. И вот – книга к.г.-м.н. Валентины Николаевны Гречищевой. Такая вот талантливая, влюблённая в геологию семья! Но о чём же книга? Она начинается с лиричного и оптимистичного стихотворения О.К. Гречищева «Геологическая смена»: «... Растёт геологическая смена, // Я верю, что наступят времена // И зазвучат в науке непременно // Вот этих ребятшек имена!» (Перечитал

строки несколько раз и не мог отделаться от ощущения чего-то похожего... Да вот же оно: «И на обломках самовластья напишут наши имена!» Закладывал ли автор этот грустный подтекст, нет ли – не знаю... Но в книге он ощущается. Об этом – чуть позже.) Продолжается книга предисловием заслуженного деятеля науки РФ проф. В.В. Зайкова (Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс), сообщающего нам биографические сведения об авторе и тем самым – предысторию книги.

В.Н. Гречищева начала профессиональную геологическую деятельность в Акташской ГРЭ на Алтае в 1956 г., продолжила её в Тувинской ГРЭ и Тувинской геологической лаборатории СО АН СССР. Результаты исследований легли в основу диссертации «Ртутная рудная формация Тувы». Затем – преподавание динамической и исторической геологии и заведование кафедрой в Кызылском пединституте. Параллельно с этим – организация на естественно-географическом факультете Института студенческого клуба путешественников, с которым исколесила Туву, посетила месторождения Украины, Ср. Азии... Даже на Мадагаскаре, сопровождая мужа в командировке, В.Н. на общественных началах занималась с детьми российских геологов, увлекала их этой профессией. Может быть, именно тогда сформировалась убеждённости в том, что увлекать человека чем бы то ни было нужно с детских лет? Так или иначе, по возвращении в Россию В.Н. активно включилась в воспитание юных геологов г. Новосибирска, а выйдя на пенсию, со всей энергией отдалась этому делу. Предлагаемая вниманию книга – именно об этом, о 10-летнем опыте работы с клубом «Юный геолог», который В.Н. создала, выпестовала и недавно передала в надёжные руки. Эта книга – об успехах и неудачах педагогов, о победах и поражениях на олимпиадах школьников, о спонсорах и бюрократах... В конце концов, она – о становлении тех, кому придётся восстанавливать разрушенную горнорудную отрасль России. Отсюда – грустная нота, которая преследовала меня при чтении книги. Впрочем, её всё время сопровождала и другая – мажорная – мелодия. Ведь есть надежда, пока есть профессионалы, думающие о будущем России. Пусть не благодаря, пусть вопреки. Спасибо, Валентина Николаевна!

Книга передана мной сотруднику Геологического института КНЦ РАН Ю.М. Кирнарскому – руководителю клуба «Юный геолог» при Доме детского творчества им. акад. А.Е. Ферсмана в г. Апатиты.

Гл. редактор

8 СЕНТЯБРЯ – МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДЕНЬ ГРАМОТНОСТИ

8 SEPTEMBER – INTERNATIONAL LITERACY DAY

The Tietta constant author Cand.Sci. (Geol.-mineral.) J.R. Grechishchev provides numerous examples of politicians, journalists, officials, businessmen, advertisers, etc. illiterately using geological terms in mass media. Does it testify to the general cultural degradation or disrespect to the geological profession and industry having been feeding the country for many years?

Словесная россыпь из камнецветов

8 сентября отмечается Международный день грамотности, – лучшего времени для публикации этого материала не будет. Различают первичную и вторичную грамотность. Первичная – это способность научиться чтению и письму. Вторичная требует осмысленного логического устного и письменного изложения в соответствии с правилами языка. Ниже даны примеры вторичной безграмотности журналистов, чиновников, коммерсантов, рекламодателей..., опубликованные или озвученные в средствах массовой информации.

Как-то в эпоху перехода нашего общества из одной системы в другую, когда пышным цветом расцвела фантазия новых менеджеров, бизнесменов, предпринимателей и рекламодателей по поводу вольного обращения с великим и могучим русским языком, я прочёл в одной из газет заголовок с броским словом «камнецветы». Его в языке нет, но человеку, написавшему его, оно явно понравилось. Написал же когда-то П.П. Бажов сказ о каменном цветке. Новое слово, звучит красиво и необычно. Почему бы не осчастливить и не обогатить им родную речь? Люди, не имеющие понятия о геологической профессии, вторглись в специфическую терминологию, привнося в рекламу, чаще всего не к месту, печатные издания и телепрограммы «красивые» геологические слова.

В те годы рядом со стадионом «Спартак» в Новосибирске стоял ларёк, вывеска на котором «ракетой» устремлялась ввысь, а на ней было начертано название торговой точки: «Чароид». Красиво звучит! Как болид, а хозяин и не думал, что похожее слово означает горную породу – чароит.

Рекламным долгожителем оказалось агентство недвижимости под названием «Тектоник». Тектоника – это раздел геологии о строении, движении и деформации земной коры.

Кто не слышал про минералы, входящие в состав тех или иных рекламируемых продуктов и товаров? Особенно их много почему-то в зубной пасте и шампунях. Вот пример. «Шампунь с морскими минералами» написано на флаконе с мыльным веществом.

Определение этого слова звучит так: «Минерал – руда, природное тело с определённым химическим составом, кристаллической структурой, образующееся в результате физико-химических процессов на поверхности или в глубинах Земли и являющееся составной частью земной коры, горных пород, руд, метеоритов». Минералами стали называть биологические добавки и микроэлементы, входящие в состав товаров и продуктов, что вносит путаницу в терминологию и дезориентирует потребителей, а специалистов-минералогов



Чароит. Charoite.

<http://www.catalogmineralov.ru>



Малахит. Malachite.

<http://www.catalogmineralov.ru>

и геологов вгоняет в лёгкий транс.

Недавно местная газета Новосибирского Академгородка напечатала заметку об экскурсии юных геологов на камнедобывающий карьер под заголовком: «Карьерно-полевой роман». Цитата: «Опытный глаз сходу различает и граниты, и роголистники, и кварц». «Роголистники» – новое слово в геологической терминологии, видимо, означает роговики.

А вот что написано в рекламе надгробных памятников: «Габр чёрный гранит...». Не удосужились даже правильно написать слово «габбро», означающее горную породу, состоящую из тёмно-окрашенных минералов. Они-то и придают породе чёрный цвет. Гранит же чёрным не бывает, поскольку сложен главным образом светлоокрашенными породообразующими минералами. Ещё один «петрограф» с экрана телевизора, рекламируя посуду «Тефаль», бодро сообщает, что её антипригарное покрытие имеет гранитную структуру.

Коль речь зашла о граните, то грех не вспомнить «Путеводитель по Ленинградской обл.», в котором автор даёт следующее объяснение: «Мраморное озеро названо так, потому как его гранитное дно, кажется, выслано из мрамора». Но, оказывается, мрамор может быть не только «гранитным».

Составители учебного пособия по географии для учащихся 5-8 классов школ Новосибирской обл. пошли ещё дальше и сообщают, что «стены вестибюлей станций Новосибирского метро облицованы мрамором разных пород». Но мрамор может быть только одной породы – карбонатной – и образуется при перекристаллизации известняка. А вот какой камень предлагает специалист по укладке полов, дав объявление в газете: «Полы из брехчи – быстро, качественно»? Вероятно, под-

разумеается брекчия, что в переводе с итальянского значит «ломка».

В учебнике «Природоведения», изданном в издательстве «Дрофа», со ссылкой на сказы П.П. Бажова напечатано: «Малахит сопровождается лазуритом...» Не мог так написать этот художник слова и знаток камня. Малахит и лазурит – антагонисты. П.П. Бажов, видимо, написал не лазурит, а азурит, а это совсем другое дело.

Когда-то мой любимый поэт и бард Высоцкий в известной песне про археолога написал: «Наш Федя с детства связан был с землею, тащил домой и щебень, и гранит...», придав щебню и граниту значение синонимов. На один уровень поставлены горная порода и щебень – это размерность дроблёной породы, которой может быть и гранит. Так чаще всего и бывает.

А вот свежий пример соединения несоединимого. «Облако вулканической пыли от вулкана в Исландии накрыло всю Европу. Оно содержит частицы камней и силикатов», – сообщает «Радио России». Силикаты, между прочим, тоже камни. Это же радио так рассказывает о работе московских коммунальных служб в борьбе с гололёдом: «Коммунальщики для борьбы с гололёдом на дорогах применяют щебень гравийной размерности». Между тем, щебень и гравий тем и различаются, что они суть фракции горных пород различной крупности. Ещё раньше это радио поведало о коллекции одного любителя камня, в которой собраны «рудные минералы, применяемые в строительстве». Но ведь рудные минералы – не строительное, а металлургическое сырьё.

Центральные газеты также не отстают от коллег в изобретательности словесных «камнецветов». «Литературная газета» в очерке «Котлован, где лежат деньги» об архангельских алмазах написала: «Чудаковатые геологи обнаружили вдрут



Азурит. Azurite.

<http://www.catalogmineralov.ru>

геофизические аномалии, сопутствующие алмазному месторождению. Придётся сносить деревянный посёлок «Светлый», с которого началось это месторождение». Вот чудачки эти геологи! Вдруг найдут геофизическую аномалию, и надо переносить посёлок на новое место, а там, смотришь, начнётся ещё одно месторождение. Чем больше посёлков, тем больше месторождений!

Один новосибирский тележурналист поведал, что «...месторождения редкоземельного металла – кобальта находятся лишь в нескольких крупных городах России». Но редкоземельные элементы – это третья группа периодической системы Д.И. Менделеева – 15 элементов от лантана до лютеция. Кроме того, города и поселки возникли на месте месторождений, а не наоборот.

Довольно много «камнецветных перлов» выдала «Комсомольская правда». «Космический песок выглядит под микроскопом совсем как обычный, но его состав очень удивил минерологов. Состав космического песка – кварц, полевой шпат, серицит, биотит, хлорит, пиролюзит». Это было напечатано под заголовком «Из инопланетян уже сыплется песок?». Во-первых, приведённый набор минералов не может быть в космических продуктах. Во-вторых, заменив «а» на «о», журналисты примерили к слову «минералог» известную врачебную профессию.

Другой «минеролог» из той же газеты пишет: «Шерл из Бирманского турмалина». Но ведь шерлом называют чёрную разновидность турмалина. «Минеролог долго рассматривал необычный камень, вместо изумруда был подсунут минерал зелёного цвета – берилл». Эта цитата из другой газеты – те же «грабли» про шерл и турмалин. Изумруд – разновидность берилла, обычно с зеленоватым оттенком.

А чего стоит такой пассаж: «Образование же гранитов-рапакиви относится к сравнительно юной геологической эпохе – к концу протерозоя 160-170 млн. лет тому назад». Так написано в предисловии к замечательной книге акад. А.Е. Ферсмана «Занимательная минералогия». Очевидно, подразумевалось не 160, а 1600 млн. лет, а протерозойское время в истории Земли никак нельзя назвать «юным». В книге Л. Разгона «Цель жизни» об А.Е. Ферсмани читаю: «Академики рассматривали отколотые куски минерала, он был им знаком. Это был нефелиновый сиенит». Нефелиновый сиенит – это горная порода, а нефелин – минерал.

В солидном издании «Страны и народы» в описании полезных ископаемых Испании есть такая фраза: «Испания очень богата и другими металлическими полезными ископаемыми – рудами пирита...» Но пирит является сырьём для



Турмалин. Tourmaline.

<http://www.catalogmineralov.ru>



Берилл. Beryl.

<http://www.catalogmineralov.ru>

производства серной кислоты, а для получения металла не применяется. Вот ещё о пирите. Ведущий «Первого» телевизионного канала рассказывает о достопримечательностях Горного Алтая: «На подошвах женской обуви, обнаруженной в усыпальнице, нашиты мелкие кристаллики пирита – минерала, почти не уступающего по твёрдости алмазу». В шкале Мооса твёрдости минералов алмаз занимает самую верхнюю десятую строку, тогда как твёрдость пирита соответствует твёрдости полевого шпата – на шестом месте. От шестой до десятой строки – небольшая дистанция, но разница в твёрдости составляет несколько порядков.

А что в «Странах и народах» написано о нашей стране? «В Челябинской обл. добываются ценные минералы: хрусталь, редкоземельные элементы, кварц и др.». Среди «ценных минералов» смешаны хрусталь, кварц (что почти одно и то же) и редкие элементы – вовсе не минералы, а именно элементы периодической системы.

Корреспондент «ОРТ» говорит с экрана телевизора: «В Хакасии есть уголь, энергоресурсы и даже мрамор». А что, уголь уже не относится к энергоресурсам? И что значит это «даже мрамор»?

А вот одна из центральных газет сообщает: «...Редкоземельный элемент платиновой группы осмий-187. 8 грамм осмия-187 чуть не дотягивают до его годовой добычи». Вот это рекорд «нанодобычи»! Даже успевающий школьник знает, что осмий принадлежит к платиновой группе.

«В мезозойскую эпоху человечество проявило недюжинный интерес к съедобным моллюскам, – пишет газета «Коммерсант» – Оно активно занималось их собирательством и оставило после себя так называемые «ракушечные кухни». По этим горам ракушек археологи распознают стоянки человека времён мезозоя». Чуть ли не мезозойскими окаменелостями занимаются не археологи, а палеонтологи. Мезозой ограничен

рамками 250-65 млн. лет назад. А время появления «человечества» оценивается хоть и разноречиво, но не более 2 млн. лет назад.

Газета «Новая Сибирь» сообщает о строительстве дороги в Красноярском крае: «В эпоху карбона Сибирь находилась недалеко от экватора... И вместо степи в Красноярском крае было море... Дорожники, конечно, поначалу удивлялись необычным камням в форме рыб...» В лучшем случае дорожники видели только отпечатки рыб на поверхностях напластования.

Известный исследователь Тунгусского метеорита Л. Кулик, давая определение месту, лишённому леса, пишет: «Всякое свободное от тайги место имеет свои геофизические обоснования: водный бассейн, каменистая осыпь крутой горы, пожарище и т.п.» Так можно дойти до абсурдных «геофизических обоснований мест».

Многие новосибирские радио- и тележурналисты споткнулись в своих репортажах и публикациях о «камнецветы». В газете «Вечерний Новосибирск» напечатан такой рапорт: «Новосибирские геологи, проводя установочно-пусковое бурение, обнаружили золото». Какой-то набор слов! Видимо, под «установочно-пусковым» бурением понимается «ударное поисковое».

Нашлось место не только золоту, но и другим металлам, пополнившим химическую науку и таблицу Менделеева: «Новосибирские учёные обнаружили на севере области залежи драгоценного металла – церковника». Надо полагать, на севере области скоро появятся «мечетий» и «синагогий».

«В металлоломе обнаружены такие редкоземельные элементы, как никель, медь, кобальт». С ума сойти можно от такой перестройки таблицы Д.И. Менделеева!

Особое место среди словесной шелухи занимает ртуть как очередная страшилка или чей-то политический заказ, подобный глобальному по-



Пирит. Pyrite.

<http://www.catalogmineralov.ru>

тепленю, атипичной пневмонии, птичьему или свиному гриппу и т. п. Вот что писали местные журналисты в газете «Ва-банк»: «Водохранилище Катунской ГЭС проектировалось в районе крупных месторождений ртути. Понятно, что ртуть будет вымываться и попадать в бассейны рек Катуни и Оби». Ближайшее к ГЭС Акташское месторождение, уже отработанное, находится за 350 км на высоте 2700 м, а Чаган-Узунское – за 400 км.

А вот милицейская сводка: «В Новосибирске задержан житель Алтайского края при попытке продать 2 кг сильно действующего вещества – редкоземельного элемента ртути». Дались же им эти «редкоземельные элементы»!

Вводят в заблуждение не только отечественные, но и зарубежные издания. Издательство «Киндерсли» преподносит нашим юным любителям камня такой шедевр: «Красная ртуть – киноварь – очень ядовитая руда. Ртуть очень тяжёлая, имеет низкую температуру плавления, уже при комнатной температуре становится жидкой». Киноварь действительно имеет красный цвет, но это не красная ртуть, а минерал, при обжиге которого возгоняется металлическая ртуть. Киноварь – сульфид ртути, устойчивый к внешним факторам разрушения, кроме высоких температур. В отличие от других сульфидов, почти не окисляется.

Новосибирский депутатский канал «Радио Слово» сообщило о состоявшемся в городе фестивале молодых режиссёров под броским названием «Киноварь». Ведущий пояснил, что слово образовано из частей «кино» и «варить». Остроумно!

Приоритет в «открытии» новых минералов бы отдал не журналистам и телеведущим, далёким от минералогии, а государственному учреждению ФГУНПП «Аэрогеология», в недрах которой существует ИАЦ «Минерал», подготовивший информацию об аукционе по продаже лицензии на пользование недрами одного редкометаллического месторождения в Туве. А Федеральное агент-

ство по недропользованию «Роснедра» разместило её на своём сайте. Там сказано, что «основной рудный минерал представлен хальколампридом, а пирохлорит имеет подчинённое значение». Обогатили минералогию двумя несуществующими минералами. И географию – тоже, добавив, что месторождение находится в Эрзинской области Республики Тыва. Такое вот новое административное деление республик!

По сравнению с такой абракадаброй кажутся безобидными газетные выражения: «Если кристаллы имеют возможность усиленно развиваться только в одном направлении, они вытягиваются в длину и дают длиннопризматические формы...», «...массивные минералы – кварц сплошной, полевой шпат, пегматит...», «...многим знаком «чёртов палец», который находят на пляжах Крыма, в ручьях на Волге, в осыпях оврагов. Решётка этого песчаника под воздействием воды принимает вытянутую форму, напоминая палец или фалангу». Чушь!

Одно время на нас обрушился шквал информации «об открытии века – новом минерале шунгите». Во-первых, не минерал, во-вторых, известен со времён Петра I. А вот и разгадка: «О. Кижский целиком сложен шунгитом. Это чёрная порода с высоким содержанием фуллеренов – новая форма существования углерода. Фуллерены – это материал с чудесными свойствами. Есть предположение о космическом происхождении шунгитов в результате падения на Землю осколка неизвестной планеты...» «Шунгит – самый целебный камень на Земле, он практически содержит всю таблицу Д.И. Менделеева». Это всё – из книги «Камень-спаситель». И пошло-поехало оболванивание, предлагаются изделия из шунгита: шары, пирамиды, кремы, мази и косметика... Расплодились фирмы, наживающиеся на шунгите и доверчивости людей.



Горный хрусталь. Rock crystal.

<http://www.catalogmineralov.ru>

Но не только шунгит лечит от всех болезней. Ещё есть «Вода «Синегорье», содержащая силикат серебра» и «Сульфидная грязь Довольненского санатория». А самая трогательная реклама звучит так: «Лечебная вода Мёртвого моря – для вас!»

По утверждению В. Гафта в сборнике «Я познаю», стронций придаёт загару необыкновенный оттенок: «Когда стихи Ахматовой // читала ты на солнце, // загар темнел агатово // от красоты и стронция». Я бы добавил: «А всё, что ниже талии, // белело, как от калия».

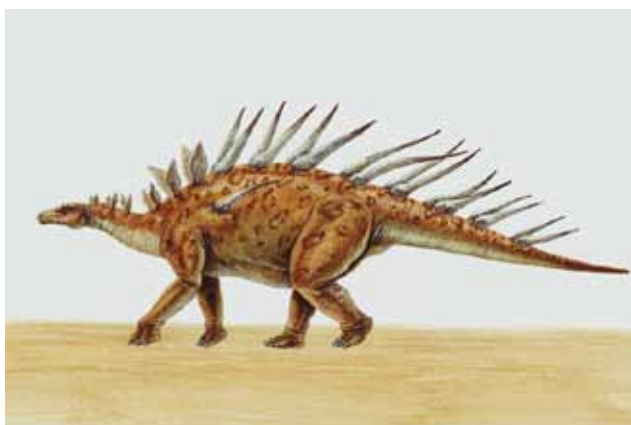
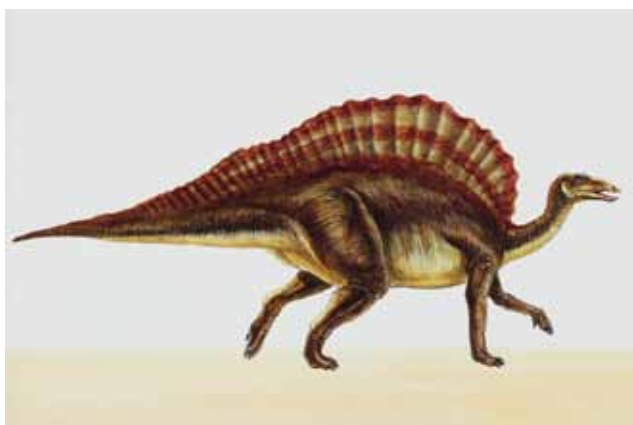
Читая отдельные издания, диву даёшься беспардонности авторов, пишущих о геологии и геологах. Передо мною «Энциклопедия кладоискателя» И.А. Отступника: «Книга написана о кладах. Она заставляет вернуться к исходному определению минерального сырья, клада земных недр, о котором уже забыли как специалисты геологи, так и остальные люди».

Но большего неуважения к людям моей профессии, чем в «Огоньке» № 42 за 2000 г., я не встречал. На обложке крупно набрано: «Учёные доказали, что динозавры дожили до наших дней». Некто В. Пономарёв в статье «Динозавры – наши

жалко. Они напоминают советских журналистов, отдавших свой талант Молоху для обоснования марксизма-ленинизма и восхвалению коммунистической утопии. Ну, действительно, кто знает, чего только не могло произойти за мифические сотни миллионов лет в истории Земли? Если эти сотни миллионов лет были, то объяснять никому ничего не надо. Именно поэтому многочисленные доказательства молодого возраста Земли и её обитателей их только раздражают».

Приехали... Всякий неуч вправе охать людей самой земной профессии, геологическую науку и целую отрасль, ещё недавно – самые передовые в мире. Надо не только уважительно относиться к людям этой профессии, но и внимательно и по назначению использовать геологические термины в печати, на радио и телевидении, не искажая и не коверкая их.

Интеллигентных людей коробит произношение числительных в речах наших политиков, чиновников и бизнесменов. Уже редко кто правильно произнесёт фразу: «В две тысячи одиннадцатом году...». Чаше можно услышать: «В двух тысяч одиннадцатом году...». Но даже люди вполне гра-



Слева: динозавр со спинным гребнем в бордово-белую полоску. Справа: кентрозавр коричневого цвета.

Left: dinosaur with spine crest striped wine red and white. Right: brown kentrosaur.

pix.com.ua/ru/animals/wild/dinosaur_illustrations.

современники» приводит доказательства: «...Ну, действительно, подумайте: какой же больной на голову геолог вдруг бросит всё и пойдет работать шофёром грузовика? Невообразимо! А это значит, что пока жив хоть один геолог, он будет отстаивать до последней капли своей геологической крови заблуждения современной геохронологии, остро сверкая глазами, отправлять назад в юрский период, которого никогда не было. Не могут динозавры жить миллионы лет, так же как и вымереть те же миллионы лет назад. Только не спрашивайте об этом событии геологов, не искушайте их и не заставляйте придумывать очередные объяснения очевидным фактам, никак не вписывающимся в их научную картину мира. Вы знаете, мне их

мотные, по-видимому, ради экономии времени, позволяют себе произносить вместо слов «нефтяная отрасль, нефтяная промышленность» – уничижительное «нефтянка», вместо «углеводородное сырьё» – «углеводороды». А вот ещё часто не к месту говорят «в эпицентре событий». Термин «эпицентр» применим только к землетрясениям и подземным ядерным взрывам. Согласитесь, очень плохая ассоциация... Почему же мы стали так пренебрежительно относиться к языку Пушкина, Тургенева, Толстого, Чехова, Бунина, Паустовского..., столь богатого выразительными средствами?

Гречищев О.К., к.г.-м.н., д. чл. РМО



Полевые заметки

СЕЗОН-2011

FIELD SEASON

ПОЛЕВОЙ

-2011

Cand. Sci. (Geol.-mineral.) A.A. Avedisyan and PhD. Student A.Yu. Sevostiyarov highlight their field works in one of the most picturesque sites of the Kola Peninsula – the Lovozero Tundras. The expedition programme has comprised the gasoline surveying along the meridional profile crossing the massif and stretching beyond the northern and southern contacts. It is necessary to define the general background and zones of increased extraction of hydrocarbonaceous gases.

СКАЗАНИЕ О СЕЙД-ОЗЕРЕ, ГОРЮЧЕМ ГАЗЕ И КАМАЗЕ... TALE OF SEID-OZERO, GASOLINE AND KAMAZ...

Тёплым солнечным днём 5 июля наш Сейдозёрский отряд из 6 человек (нач. А. Аведисян, научн. рук. В. Нивин, спец. по тех. вопросам И. Халембек, аспиранты А. Севостьянов и П. Икконен, выпускник МГТУ В. Пуха) выехал на Ловозёрский щелочной массив. Нам предстояло пересечь его газосъёмочными профилями в субмеридиональном направлении с выходом за его северный и южный контакты.

Интерес к Ловозёрскому щелочному массиву объясняется тем, что, наряду с Хибинским, это один из немногих комплексов, где установлены сравнительно концентрированные эманации водородно-углеводородных газов. Известно, что газы, выделяющиеся из земных недр, оказывают влияние на динамические оболочки нашей планеты и окружающую человека среду. Газовые компоненты присутствуют в любых геологических формациях. Они чувствительны к изменению состояния вмещающих пород и могут служить индикаторами современных геодинамических процессов. Хибинский и Ловозёрский массивы характеризуются необычно высокой для магматических образований газоносностью. В них наблюдается неравномерное распределение тектонических напряжений, иногда в десятки раз превышающих литостатические. При эксплуатации связанных с ними крупнейших апатит-нефелиновых и редкометальных месторождений столкнулись с необходимостью прогнозирования выделений горючих и взрывоопасных газов в горные выработки и динамических проявлений горного давления.

Локализация скоплений, зон миграции и разгрузки газов крайне неравномерная, им свойственны временные вариации интенсивности выделения и избыточного давления. Предпола-

гается, что нестабильность газометрических параметров обусловлена совокупным действием многих факторов, в числе которых геодинамические, сейсмические, гидрогеологические, космические и техногенные. Проведение газовой съёмки позволяет сопоставить пространственное распределение газов разных морфологических типов (свободных и окклюдированных). Это может выявить общность или, напротив, различия в их происхождении, что важно для решения проблемы образования газовой фазы в щелочных комплексах, её роли в процессах петро- и рудогенеза, а также обеспечения безопасности при эксплуатации месторождений. Эти же данные необходимы для количественной оценки общего стока литосферных газов с поверхности Ловозёрского массива, что может быть использовано при решении таких актуальных и дискуссионных вопросов, как оценка вклада природных компонентов в баланс парниковых газов в атмосфере, степени их влияния на состояние озонового слоя, механизм и особенности взаимодействия геосфер. Даже минимальные оценки стока метана и водорода ($n \cdot 10^5$ и $n \cdot 10^6$ м³ в год) с поверхности обоих комплексов свидетельствуют о немалом вкладе этих компонентов в их баланс в атмосфере.

До настоящего времени исследования этих газов были сосредоточены главным образом в рудничных горных выработках, а также в небольшом объёме в северо-западной, наиболее доступной части Ловозёрского интрузива. Здесь выделены две зоны повышенного выделения углеводородов. Это область контакта главных комплексов и часть дифференцированного комплекса вблизи от контакта массива. В задачи этого полевого сезона входило изучение распределения эманаций по всему массиву. Для решения этих вопросов и было не-

обходимо провести приповерхностную газовую съёмку по подпочвенному воздуху в центральной, юго-восточной и северной частях Ловозёрского массива. Путь к первому полевому лагерю лежал через пос. Ревда.

Поездка в пос. Ревда, а оттуда – к предполагаемой стоянке лагеря заняла немало времени, поскольку КамАЗу приходилось преодолевать крутые подъёмы и плато, сплошь состоящие из крупного курумника. Уже под вечер мы выехали к склону, обращённому к Сейдозеру, и были поражены красотой панорамы. Но тут мы стол-



кнулись с новым препятствием – спуск к берегу, где и планировалось разместить лагерь, оказался настолько крутым, что спуститься к самому озеру оказалось весьма рискованным. Поиски подходящего для спуска места продолжились на следующий день, но так и закончились ничем. В итоге было решено разбивать лагерь на склоне г. Куйвчорр. Теперь каждое утро мы могли любоваться пейзажем из удивительного сочетания озера, гор и неба.

Но у такой высокой стоянки были существенные минусы. Ежедневные маршруты стали значительно длиннее из-за продолжительных подходов, а время на измерения и отбор проб сократилось. Зато вечерний (чаще всего ночной) борщ после таких прогулок становился только вкуснее. Но настоящее испытание было ещё впереди. До этого погода нам благоприятствовала,

позволяя завтракать на открытом воздухе и даже купаться в Сейдозере. Однажды, по какому-то мистическому совпадению именно 13 июля, нам пришлось испытать всю силу стихии и недостатки стоянки на высоте 610 м. Начавшийся утром моросящий дождь вдруг сменился не прекращавшимся до полуночи ливнем и шквальным ветром. Несколько палаток были порваны, укреплять их в таких условиях было непросто и мы, мокрые насквозь, провели вечер и часть ночи, удерживая каркас единственной палатки, в то время как остальные лежали, заваленные камнями. Следующий день был посвящён сушке промокших вещей, восстановлению разорённого лагеря и поиску предметов, пропавших неизвестно куда в этом хаосе воды и ветра.

За оставшееся время пребывания в первом лагере мы побывали во многих частях





Ловозёрских тундр, но настоящей жемчужиной является само Сейдозеро. Это одно из красивейших и мистических мест на Кольском п-ове, объект паломничества туристов из Москвы, Питера, Воронежа и других уголков России. С ним связаны легенды нойдов, здесь периодически происходит загадочная массовая гибель ценной популяции сига. Есть предположение, что причиной этого являются выделения в воду газов из массива. Опасность для рыб представляют даже небольшие концентрации растворённых в воде метана и водорода. Как показали полевые измерения, в устье р. Эльморайок в западной части Сейдозерской котловины отмечаются максимальные содержания метана и углекислого газа (до 5.2 об. % метана и более 5 об. % CO_2). Маршрут в долине р. Эльморайок оставил ещё массу впечатлений. Рельеф с крутыми, почти отвесными склонами напоминал американские каньоны из старых



голливудских вестернов. Одним из наиболее запомнившихся эпизодов стал сбор и поедание морошки под пристальным взглядом Куйвы. Скала, на которой изображён этот саамский идол, и ближайшие окрестности оказались местом пристального внимания туристов, коих и без того немало в районе Сейдозера (нам встретилась группа из 16 человек). А морошкой, собранной в один из малоприспособных (по погодным условиям) для маршрута дней, мы лакомились во время чаепитий до самого конца полевого сезона.



Запомнились и переезды по Сейдозеру на лодке, которую мы спустили от лагеря к самому берегу, где разместился И. Халембек и его верный пёс Грей, ставший полноценным членом отряда, чтобы присматривать за нашим передвижным средством. Без лодки было невозможно перебраться на противоположный (южный) берег, где проходили газосъёмочные профили в районе г. Чивруайлатв и г. Нинчурт. Особо эмоциональной получилась поездка в день, когда мы вынуждены были возвращаться против течения. Каждая набегаящая волна обдавала нас прохладным душем, в итоге нам

пришлось досрочно причаливать к берегу, чтобы выливать воду из лодки. Не говоря уже о том, что мы и сами все были мокрые и смогли согреться, лишь одолевая в очередной раз крутой подъём на пути к лагерю.



Переезд на следующее место в северной части Ловозёрских тундр занял больше времени, чем мы предполагали. Вначале мы застряли в болоте близ Ловозера, да так основательно, что пришлось призвать на помощь бульдозер из посёлка, чтобы выбраться из трясины. А уже за полночь в дороге по направлению к Ревде у КамАЗа отвалилось колесо. В итоге мы были вынуждены провести несколько дней в гостинице, пока детали доставлялись из Апатитов и устранялась поломка. Так мы неожиданно для себя вспомнили о таких благах цивилизации, как горячая вода, пружинные кровати и потолок над головой. А поле было продлено на несколько дней в связи с этой задержкой.



У подножья г. Сэлсурт стоянка была недолгой – всего пара дней. Во время прохождения профилей здесь нам пришлось вспомнить про тяжёлые трубы большого диаметра взамен маленьких и лёгких, с которыми обычно ходили в маршруты. В этой местности слой почвы и мелкозёма

настолько маломощный, а валунный материал морены столь непроходим для труб, что пробить скважину было весьма непросто, а иногда и невозможно. Пребывание в этом лагере ознаменовалось выходом из строя нескольких приборов, фиксирующих содержания газов.

Третий лагерь располагался возле одного из безымянных озёр в южной части Ловозёрских тундр. А сами профили пролегли в районе г. Страшемпах и г. Нинчурт. Ещё одним открытием стало оз. Райявр (в переводе с саамского – «тёмное озеро»). Внушительные отвесные скалы, ограничивающие его, придают этому природному



сооружению довольно мрачный вид. У саамов это озеро имеет дурную славу, однажды вблизи него погибла группа туристов.



План экспедиционных работ успешно выполнен, необходимые пробы газа отобраны, показания сняты, осталось собрать вещи, подготовиться к отъезду и наслаждаться вкусом свежей щуки и аппетитных оладьев, приготовленных на чальником!

*Севостьянов А.Ю., аспирант,
Аведисян А.А., к.г.-м.н.*

СЕРПОВИДНЫЙ – ПЕЧЕНГА – МОНЧА – НОВЫЙ УРЕНГОЙ

SERPOVIDNY – PECHENGA – MONCHA – NOVIY URENGOY

Dr.Sci. (Geol.-mineral.) A.A. Zhamaletdinov outlines 3-months-as-long field works that were carried out this year in various areas of the Kola Peninsula (Serpovidny Ridge, Pechenga and Monchegorsk areas) and Western Siberia (Noviy Urengoy). Various geophysical investigations of the Earth's crust and mineral prospecting have been implemented according to the Earth Sciences Division RAS and RFBR programmes.

Замысловатая география охватила интересы нашей геоэлектрической группы в полевом сезоне 2011 г., затянувшимся на три месяца.

Хр. Серповидный. Этот крошечный фрагмент геологической мозаики Кольского п-ова благодаря своему замысловатому устройству вот уже четвёртый год находится в центре внимания нашей геологической общественности. И не только нашей. И не только геологической. В изучении объекта магнитометрическими методами активное участие принимает к.ф.-м.н. А.Б. Раевский. Интерес к объекту подогрело обнаружение в его пределах «железной шляпы».

По инициативе к.ф.-м.н. А.Б. Раевского и д.г.-м.н. В.В. Балаганского на её изучение в июле выехали к.ф.-м.н. А.Н. Шевцов и асп. А.А. Скороходов в составе отряда м.н.с. С.В. Мудрука. Они взялись изучить строение загадочной «железной шляпы» с применением электроразведки. Давно уже мечтал А.Н. выехать на Кейвы. О работах в Зап. Сибири мы могли только предполагать, слабо надеясь на возможность поддержки гранта ОФИ-м РФФИ, заявленного в конце мая 2011 г. Поэтому Кейвы показались заманчивой перспективой дальних странствий. По горящим от воспоминаний глазам можно догадаться, что ожидания оправдались.

Собран обильный материал измерений методами СГ, ЕП, ДЭЗ и ВП. «Железная шляпа» мужественно выдержала творческий напор и не рассталась с тайной глубинного строения, лишь слегка приоткрыв завесу. Позднее всё скажут цифры, пройдя через горнило компьютерной обработки. Но предварительное представление о работе можно получить из рис. 1. На нём телескопическим методом показано положение уч. Железная шляпа (100×40 м) на уч. Серповидном (2×2 км), уч. Серповидный на общей геологической схеме (20×10 км) и результатов электроразведки и магнитометрии. Изучение Железной шляпы проводилось скрупулезно, на уровне микромасштабной съёмки по сетке 5×10 м. На рис. 1d и 1e можно видеть согласие результатов СГ с данными магнитометрии. А что касается романтики, то она началась уже на подъезде к хр. Серповидному (рис. 2) и сопровождалась всю работу, в условиях полярного дня почти круглосуточную.

Печенгский р-н. На следующем этапе (1-15 августа) мы выехали усиленным геоэлектрическим составом в Печенгский р-н. В отряд вошли, помимо начальника и упомянутых выше, В.В. Котляров, ст. КФ Петр ГУ В.В. Колесников и геофизик из СПбГУ И.А. Вардянянц. Нам предстояло провести исследования на геофизиче-

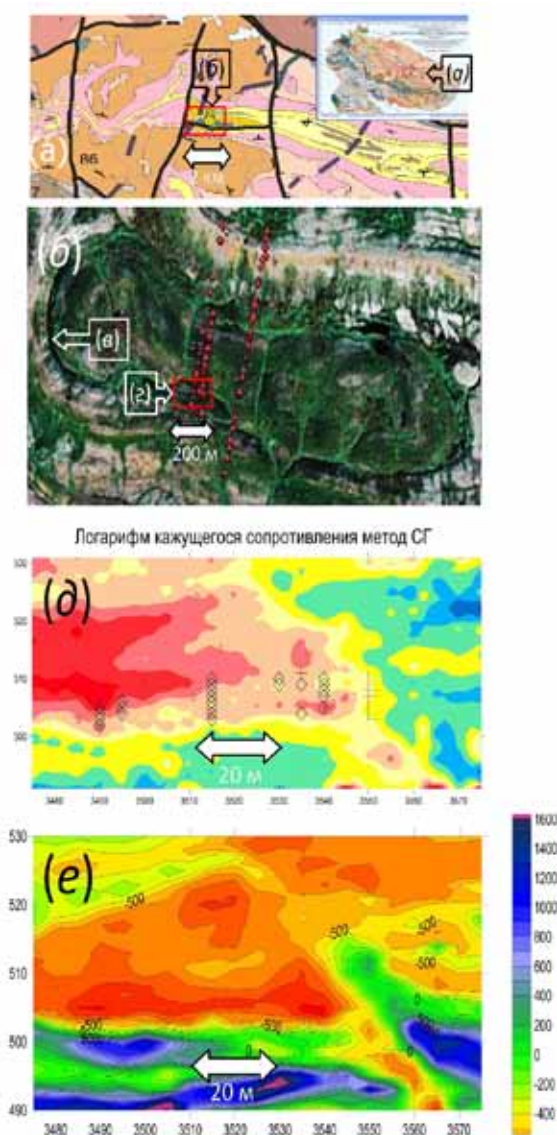


Рис. 1. Fig. 1.

ском полигоне «Шуони-Куэ́тс», основанном ещё в 1972 г. и занесённом в Красную книгу геолого-геофизических заповедников Кольского п-ова по инициативе Г.С. Франтова. Надо сказать, что на Печенгу в этом году мы выехали не по гранту или договору, а ради обеспечения аспирантской работы А.А. Скорохова. Интерес к ней связан с новыми возможностями изучения глубинного строения Печенгской структуры, открывшимися с появлением цифровой аппаратуры КВВН-7. Она разработана ЦФТПЭС, ГИ и ПГИ КНЦ РАН для частотных зондирований с контролируемыми источниками. Благодаря высокой чувствительности и помехозащищённости, она оказалась весьма эф-



Рис. 2. Fig. 2.

фективной и для зондирования в поле естественных вариаций магнитосферно-ионосферного происхождения в звуковом диапазоне частот. Метод так и называется – аудиоманнителлурическое зондирование (АМТЗ). Не секрет, что наша группа геоэлектрики развивает альтернативное направление – зондирования с контролируемыми источниками малой, большой и очень большой мощности. Поэтому увлечение методом АМТЗ могло бы показаться странным. Но ведь истина лежит где-то посередине...

Мы расположились в районе полевого лагеря 40-летней давности на р. Шуони-йоки, в 500 м от знаменитого многоструйного водопада Шуони (рис. 3). Уже первые маршруты показали, что решить поставленную задачу непросто. Бывшая грунтовая дорога Никель-Приречный стала участком асфальтированной трассы международного значения Мурманск-Никель-Приречный-Лотта.



Рис. 3. Fig. 3.

Дорога изменила положение, исчезли многие отворотки, появились новые промышленные ЛЭП и вместе с ними – сильные помехи. В результате первоначальное положение профиля Шуони-Куэкс (АБВ на рис. 4) пришлось изменить, направив его по старой финской дороге в сторону г. Шуорт (ВГД на рис. 4).

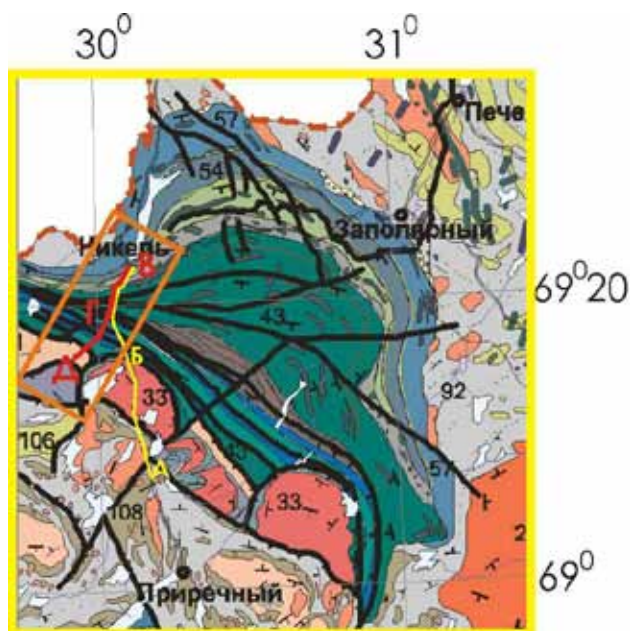


Рис. 4. Fig. 4.

Как водится, новое положение профиля оказалось лучше старого. Он расположился строго вкрест простиранию пород, что в значительной мере способствовало решению задачи. А она заключалась в том, чтобы по аномальным полям, создаваемым отдельными проводящими горизонтами Печенги, изучить её глубинное строение. При этом самым главным проводником была её продуктивная толща. Она оказывает наиболее сильное влияние на характер электромагнитных полей и является главным вместилищем никеленосных дифференцированных ультраосновных массивов Каула, Каммикиви, Семилетка и др. Здесь, на вскрытом нами в 1972 г. обнажении продуктивности (рис. 5) зафиксирована аномально высокая анизотропия электропроводности – до 10, ведь обычно в слоистых осадочных образованиях она не превышает 2. В связи с новым положением профиля нам со студ. В. Колесниковым пришлось картировать выходы проводящих горизонтов на дневную поверхность, а И. Вардянянц – заново проводить компьютерное моделирование. Но это не беда. Главное, чтобы был результат.



Рис. 5. Fig. 5.

А он, судя по предварительным оценкам, получился неплохой. Помогло наличие двух машин – «Фольксвагена» и УАЗ-452 (рис. 6). Фактически мы разделились на две группы. Одна на УАЗ-452 выполняла зондирования АМТЗ, вторая на «Фольксвагене» выполняла зондирования на постоянном токе. Теория, эксперимент и геология неплохо сошлись между собой, несмотря на крайне сложный характер геоэлектрического разреза.



Рис. 6. Fig. 6.

Шутка ли сказать! Величина кажущегося (экспериментально определённого) удельного электрического сопротивления пород по данным АМТЗ изменяется на профиле на 6 порядков – от 0.1 до 100 000 омметров! Это равносильно изменению амплитуды звукового шума на 120 децибелл. Но всё это отлично подтверждается геологией, а характер электромагнитного поля согласуется с данными 2D моделирования. Всего в Печенгском р-не сделаны 22 точки зондирования. Под конец сезона отличился инж. В.В. Котляров. После многих безуспешных попыток он всё же доказал своё мастерство и выловил из р. Шуони форель размером с большой палец крупного мужчины. Бедная рыбёшка не удостоилась почётной засолки и тихо завяла на осеннем солнышке. Зато порадовали красные грибы, которых было в изобилии (рис. 7).



Рис. 7. Fig. 7.

Мончегорский р-н. Исследования в Мончегорском р-не проводились с 16 августа по 5 сен-

тября по плану регионального гранта РФФИ, выигранного нами совместно с ЦФТПЭС КНЦ РАН. Основной задачей была разработка и испытание принципиально новой методики частотного зондирования, основанной на использовании вращающегося электромагнитного поля. Для её реализации энергетики во главе с В. Колобывым создали генератор направленного действия Энергия-2а на базе генераторной группы ЭРС-67 на шасси ЗИЛ-131. Идея вращающегося поля основана на том, что к двум взаимно перпендикулярным заземлённым питающим линиям АВ1 и АВ2 длиной 2.2 и 1.4 км (рис. 8) подключаются два источника тока от независимых выходов генератора Энергия-2а. Путём изменения фазового сдвига между токами изменяется поля-



Рис. 8. Fig. 8.

ризация поля от линейной к эллиптической и круговой. Это позволяет создавать в рудных объектах ток направленного действия и обеспечивать возбуждение вторичного поля в наиболее благоприятных направлениях продольной «Е» и поперечной «Н» поляризации. Понижая частоту поля от 2000 до 10 Гц, мы изменяем глубину зондирования от 100 м до 1-2 км.

За две недели предстояло проверить работоспособность нового генератора и эффективность самой идеи изучения рудных объектов на глубине с применением вращающегося поля. Выбор Мончегорского р-на для этой цели определён тем, что в 1999-2002 гг. мы проводили здесь работы методом частотного зондирования. В этом году предстояло отработать новую методику на известных объектах (рис. 8). Второй аргумент имеет прагматическое значение – наши тяжёлые медные кабели питающих линий часто воруют «металлисты». В Мончегорском р-не есть возможность расположить их рядом с военным аэродромом, где есть гарантия

сохранности. За это нам приходилось круглосуточно выслушивать душераздирающий рёв истребителей. Но нет худа без добра – мы познакомились с секретами военной авиации во время Дня открытых дверей (рис. 9).

В Мончегорском р-не режим работы был сложнее, чем на Печенге. Приходилось всё время подлаживаться под расписание работы аэродрома, чтобы своим мощным генератором не создавать помех связистам, обеспечивающим полёты истребителей. Часто работали ночью и в выходные дни. Но благополучно обследовали рудные тела



Рис. 9. Fig. 9.

на уч. Морошковый, Ниттис, Кумужье, Травяная (рис. 10), Сопча и в районе предполагаемого оруженения около оз. Кулебяче.



Рис. 10.

Работа завершена (рис. 11). Но сделать выводы пока нельзя, поскольку инновационная методика частотного зондирования требует углублённого анализа на основе кропотливой обработки на более мощных, чем «ноутбуки», компьютерах. Можно лишь сказать, что генератор «Энергия-2а» уверенно отработал в необычном для него режиме вращающегося электромагнитного поля, а принятая система измерений позволила надёжно записать все нюансы наблюдаемых эффектов.

Новый Уренгой. В самом разгаре «Мончегорского» этапа мы неожиданно узнали, что вы-



Рис. 11. Fig. 11.

играли грант РФФИ «Стратегия глубинных электромагнитных зондирований в поле естественных и мощных контролируемых источников (промышленных ЛЭП) с целью поисков полезных ископаемых на территории ЯНАО». Научный руководитель проекта – А.А. Жамалетдинов. Грант нацелен на разработку инновационной методики тензорного зондирования с промышленными ЛЭП. Методика аналогична той, что была разработана нами в экспериментах «FENICS-2007» и «FENICS-2009». Непременное условие гранта – экспедиция в Зап. Сибирь для изучения условий проведения эксперимента. Время перевалило на сентябрь, а мы находимся в полной неизвестности – в какой город ехать, на каких промышленных линиях и с кем работать. Наш единственный козырь – поддержка со стороны губернатора ЯНАО Н.Д. Кобылкина, акад. Е.П. Велихова и его помощника Ю.Г. Щорса.

Прежде всего, мы собрали надёжную команду, в которую вошли два геофизика (автор и А.Н. Шевцов) и два специалиста по энергетике из ЦФТПЭС В.Н. Селиванов и В.В. Колобов. Затем мы «пошарили» в Интернете и нашли подходящие объекты – две взаимно ортогональные ЛЭП «Нижний Уренгой – Пангоды» длиной 114.4 км и «Нижний Уренгой – Оленья» длиной 114.7 км (рис. 12). Затем последовала длительная пере-



Рис. 12. Fig. 12.

писка и переговоры с руководителями департамента энергетики ЯНАО, «ФСК ЕЭС» МЭС Зап. Сибири и Ямало-Ненецкого предприятия МЭС в Салехарде, Нижнем Уренгое, Ноябрьске и Сургуте. В ходе телефонных переговоров и электронной переписки нависла угроза отрицательного решения руководства МЭС. И тогда мы приняли авантюрный план – купили три билета на самолёт, один на поезд и отправились в Новый Уренгой. А.Н. Шевцов повёз поездом измерительную станцию КВВН-7 с пятью тяжеленными индукционными датчиками и прилагаемой комплектацией. К нашему удивлению, массированная электронно-телефонная подготовка экспедиции не прошла даром. Нас радушно встретила мэрия Нового Уренгоя в лице первого заместителя главы города В.С. Рыженкова и его помощника С.Ю. Скутина. Мы разместились в замечательной 3-комнатной квартире в центре города и арендовали внедорожник «Нива-Шевроле» для разъ-



Рис. 13. Fig. 13.



Рис. 14. Fig. 14.

ездов. Через пару дней пришло положительное решение от начальника ЯН ПМЭС Д.М. Гапона, и мы смогли посетить Ново-Уренгойскую подстанцию ФСК ЕЭС. Здесь познакомимся с её начальником О.М. Игониным (рис. 13, 14) и его замом А.С. Баталовым. На подстанции всё устроено так же, как и на знакомой нам подстанции 200 в райо-

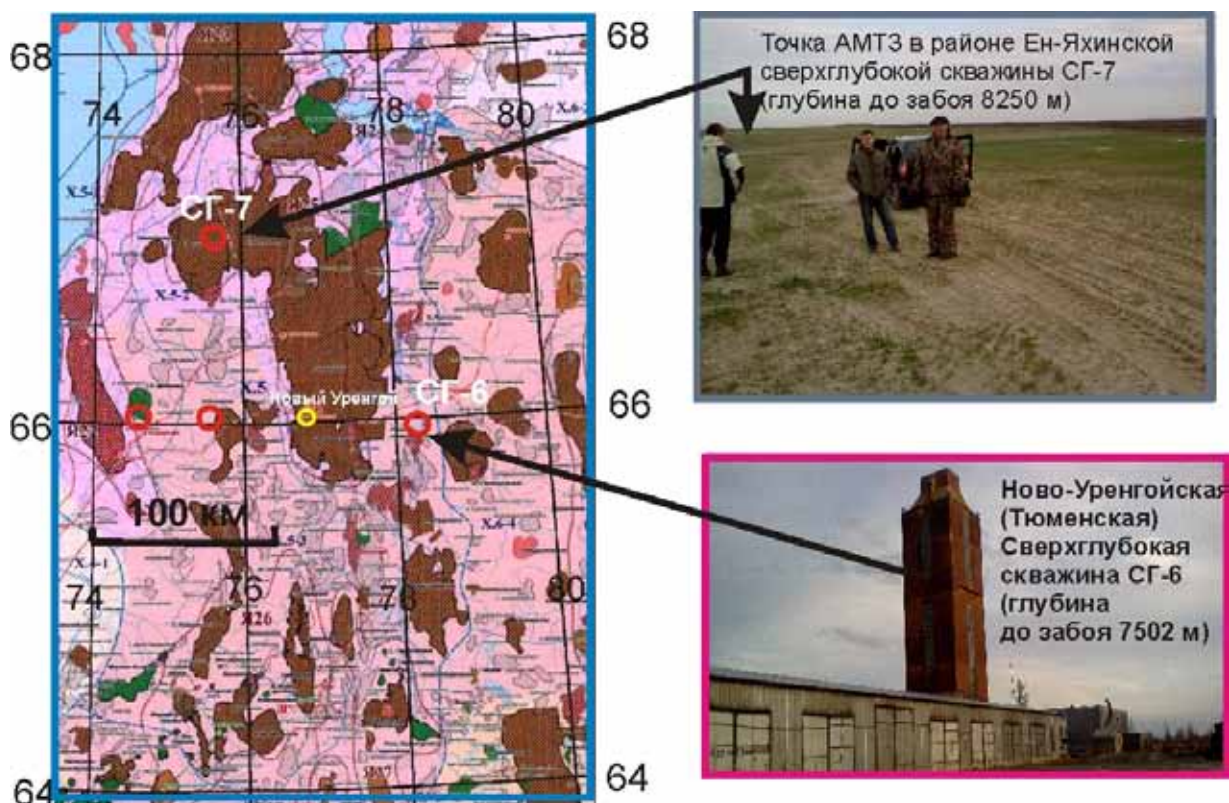


Рис. 15. Fig. 15.

не г. Колы, от которой отходят линии «Кола – Серебрянка» и «Кола – Мончегорск».

Наш визит отнюдь не означал, что мы сразу бросимся разворачивать работы по поискам новых месторождений газа и нефти с применением промышленных ЛЭП в Ямало-Ненецком крае. Предстоит ещё большая работа по созданию генераторной техники, теоретическому изучению условий прохождения электромагнитных сигналов в этом районе, изучению геологии края, электропроводности грунтов и многое другое, включая вопросы техники работ и условий безопасности. Но мы сделали главное – получили характеристики ЛЭП и подстанций, необходимые для разработки технических условий проведения работ.

Вторая часть программы заключалась в постановке электромагнитных зондирований земной коры в районе предполагаемых работ. Свои интересы мы сконцентрировали в районе двух сверхглубоких скважин – Тюменской СГ-6 и Ен-Яхинской СГ-7. Первая в 1994 г. достигла рекордной для осадочных бассейнов России глубины 7502 м и на этом остановилась. Бурение СГ-7 начато в 2000 г. На сегодня она достигла глубины 8250 м, бурение продолжается. Положение скважин, пунктов наблюдений, месторождений нефти и газа показано на рис. 15. Глядя на СГ-7, можно сказать, что там яблоку негде упасть – везде газ или нефть. По этой причине к северу от Уренгоя территория закрыта для свободного проезда. Мы смогли проехать к СГ-7 лишь по специальному пропуску от мэрии Нового Уренгоя. Запрет объясняют опасностью террористических актов на газо- и нефтепроводах. Но ещё и тем, что создавались семейные подряды, самовольно бурились скважины, а голубое и чёрное золото уходило на чёрный рынок.

Погода нам благоприятствовала. Старожилы говорили, что такой тёплой осени в этих краях не бывало с начала освоения. Мы благополучно провели измерения. В дополнение ко всему, благодаря содействию зам. директора ПГИ В.Ф. Григорьева мы провели две замечательные регистрации сигналов СНЧ-антенны «Зевс» в районе СГ-6 и СГ-7. «Зевс» представляет собой заземлённую ЛЭП длиной 60 км. Несмотря на большую удалённость от источника (> 2000 км), превышение полезного сигнала над шумами достигало 40 дБл, то есть в 100 раз. Пример регистрации сигналов «Зевса» в районе СГ-7 дан на рис. 16. Этот результат придал нам уверенность в перспективности разработки нашей методики площадного глубинного зондирования в условиях ЯНАО с применением промышленных ЛЭП.

Особого разговора заслуживают впечатления от знакомства с краем газовиков и нефтяников, с удивительным городом Новый Уренгой, взметнувшимся среди плоской тундры как по мановению волшебной палочки. Его строительство началось в 1973 г., а предположения о наличии нефти в Зап. Сибири появились ещё в 1920-е гг. Накануне войны по настоянию акад. И. Губкина здесь пробурена первая скважина, которая подтвердила сме-

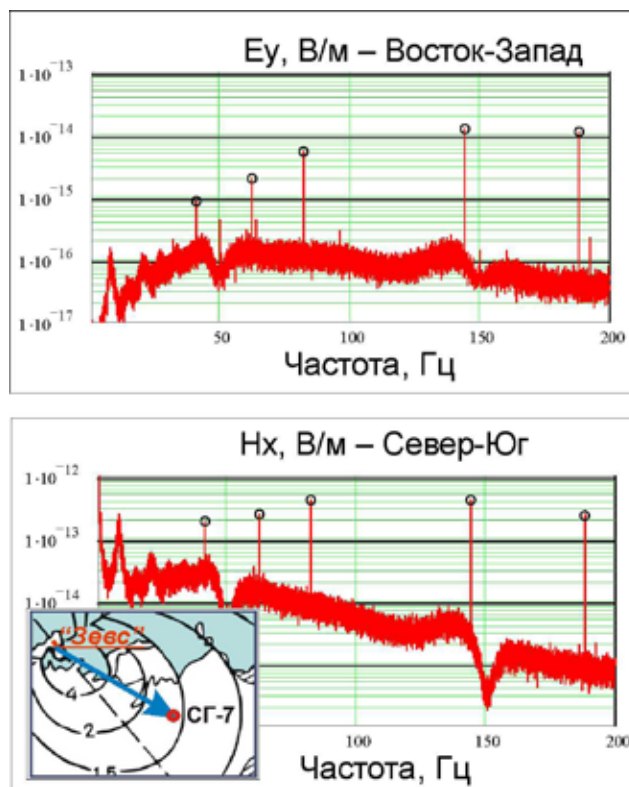


Рис. 16. Fig. 16.



Рис. 17. Fig. 17.

лый прогноз. Но нефть промышленного масштаба обнаружена лишь четверть века спустя, 27 сентября 1962 г. в устье р. Таз. Затем последовало открытие целой серии газовых и газо-нефтяных месторождений. В их числе в 1966 г. открыт газовый гигант – Уренгойское месторождение, а чуть позже, в 1969 г., – Ямбургское. При этом Уренгойское месторождение открыто благодаря магнитотеллурическому профилированию. Этот факт отражён в книге М.Н. Бердичевского (1968). Пластовые запасы Уренгойского месторождения, второго в мире по величине, составляют 10 триллионов кубометров! Его необъятные контуры демонстраций на рис. 15. А на рис. 17 показан памятник первой скважине Уренгойского месторождения.

Жамалетдинов А.А., д.г.-м.н.

ГРАНИТЫ, ТОНАЛИТЫ, АМФИБОЛИТЫ...

GRANITES, TONALITES, AMPHIBOLITES...

Cand.Sci. (Tech.) M.V. Kovalevsky reports on the geological expedition of the «Tulomsky» field group in the Kola area of the Murmansk region in the framework of the Earth Sciences Division RAS and RFBR programmes. The works aimed at sampling of granitoids and gneisses of the Kola-Norwegian block for petrophysical research, reconstruction of the protolites composition, defining isotopic-geochemical characteristics and age.



Рис. 1. Панорама р. Тулома.

Fig. 1. Tuloma River panorama.

Древние породы, образующие земную кору докембрийских щитов и платформ, несут в своём составе информацию о начальных этапах формирования коры и мантии Земли. Сейсмические исследования говорят о расслоенности коры. Если её верхняя часть доступна для геологических наблюдений, то изучение глубинных частей затруднено. Для оценки их состава применяются специальные приёмы, один из которых – изучение пород высокотемпературной амфиболитовой и гранулитовой фаций, образованных в глубинных условиях и обнажённых в результате восходящих тектонических подвижек. Изучение глубинных пород и минералов – фундаментальная проблема, позволяющая восстановить геодинамические режимы и условия древнего магматизма, метаморфизма и осадконакопления.

Для земной коры Балтийского щита по результатам сейсмических исследований и изучения глубинных пород принята 3- или 5-слойная модель строения со сложной слоисто-блоковой структурой, отражающей многоэтапность её тектономагматической и метаморфической переработки. В 5-слойной модели кроме верхней, средней и нижней коры выделяются слои с пониженными скоростями прохождения упругих волн в низах верхней коры и переходный корово-мантийный слой. В СЗ части Кольского п-ова нижняя граница верхней коры проходит на глубинах 12-15 км. Ниже, до 20-21 и 37-38 км, выделены средняя кора предположительно диоритового состава и базитовая нижняя кора, граничащая с верхней мантией через переходный слой мощностью около 5 км.

Цель. Отряд «Тулумский» был сформирован для отбора образцов и проб гранитоидов и гнейсов Кольско-Норвежского блока с целью их дальнейших петрофизических исследований, реконструкции состава протолитов, определения вещественных, изотопно-геохимических характеристик и возраста.

Подготовка. Подготовка заключалась в получении пропуска на приграничные территории ЗАТО Североморск и Александровск. Последний

включает гг. Снежногорск, Полярный и Гаджиево (Скалистый). После решения этих вопросов, получения финансовой поддержки от Института и гранта РФФИ 10-05-00082-а (рук. д.т.н. Ф.Ф. Горбачевич) и оптовой закупки всего необходимого наш отряд отправился в путь на издававшем виды ГАЗ-66.

Первая остановка – в пос. Тулома (рис. 1). После знакомства с руководством отряд получил разрешение на размещение в 2-комнатной квартире и постановку ГАЗ-66 на охраняемую стоянку. Она располагалась на территории очистных сооружений и охранялась «слабонепьющими» сторожами и волкодавом Шариком, переставшим быть волкодавом уже на третий день знакомства. После обустройства отряд ознакомился с посёлком, который состоит из шести 9-этажек, четырёх 5-этажек, трёх 2-этажек и одного почти обанкротившегося молокозавода. По словам главы администрации, население посёлка на 10.08.11 составляло 2300 человек. Здесь работают только женщины, «частопьющие» мужчины этого себе не позволяют. Продуктов в магазинах достаточно, антиалкогольный закон Мурманской обл. (после 21.00 – ни грамма) строго соблюдается. Есть дет-



Рис. 2. Месторождение глины.

Fig. 2. Clay deposit.

ский сад и школа, во дворах – масса ребятишек, что даже удивляет.

Маршруты, предприятия и результаты.

Известно, что отряды с участием к.г.-м.н. В.Р. Ветрина находят обнажения даже там, где другие их не видят! Но первый маршрутный день на р. Пяйве (рис. 2) был неудачен. Вместо коренных пород удалось обнаружить значительные объёмы глины, что зародило в голове начальника к.т.н. М.В. Ковалевского мысль об организации производства. Впрочем, вскоре было найдено кое-что, обещающее не менее прибыльное предприятие (рис. 3). Насчёт возможного загрязнения реки отряд предупредил главу администрации пос. Тулома.

Дальнейшие поиски тоналитов, гнейсов, амфиболитов, диоритов, гранатов, гранитов и др. привели к мысли об организации инновационного предприятия по производству облицовочной плитки из тоналита. Отбираемые пробы (рис. 4) отличались высокой сопротивляемостью к при-



Рис. 3. Одно из хранилищ навоза в окрестностях пос. Тулома.

Fig. 3. One of manure storages about Tuloma settlement.

тизанию кувалды. Во время отбора проб Роман (студент СПб ФинЭка) быстро понял, что вкладывать деньги в геологию после окончания вуза будет весьма прибыльно. Пока он думал о финансах,



Рис. 5. Кувалда, нож и грибок.

Fig. 5. Sledge, knife and little mashroom.

кувалда всё больше округлялась (рис. 5). Глядя на всё это, к.г.-м.н. В.Р. Ветрин сделал вывод о том, что тоналиты и тоналитовые гнейсы составляют СЗ часть Мурманского блока и отдельные тела среди гнейсов кольской серии. На контакте тоналитов Мурманского блока с биотитовыми гнейсами последние образуют ксенолиты различной формы и длиной до нескольких метров, имеющие резкие контакты с вмещающими тоналитами. Гиперстеновые диориты и гнейсо-диориты изучались на юге территории, где они пространственно связаны с гранат-биотитовыми гнейсами. Породы представлены главным образом гиперстеновыми гнейсо-диоритами и диоритами, но с ними ассоциируют габбро-амфиболиты, габбро-нориты, чарнокит-мангериты и пироксен-магнетитовые сланцы. Породы относятся к гнейсо-гранитной и гнейсовой фациям. Местами наблюдаются полосчатые разновидности, их текстура обусловлена параллельным чередованием лейко- и меланократовых полос.

Дальнейшие поиски сопровождались эксплуатацией ГАЗ-66 в приграничные районы. Не обошлось без казуса. Несмотря на постоянное общение начальника отряда с администрацией ЗАТО Североморск (проверка, сверка, оформле-



Рис. 4. Мужчины за работой: а) отбор тоналитовой пробы (к.г.-м.н. В.Р. Ветрин); б) отбор гранат-биотитовой пробы (к.т.н. М.В. Ковалевский); в) отбор рыбы (водитель П.А. Маурчев).

Fig. 4. Men working: a) tonalite sampling (Cand.Sci. (Geol.-mineral.) V.R. Vetrin); b) garnet-biotite sampling (Cand.Sci. (Tech) M.V. Kovalevsky); c) fish sampling (driver P.A. Maurchev).

ние документов), КПП и военным комендантом, оказалось, что на сотрудника отряда А.К. Ковалевского не оформлен пропуск. Это выяснилось лишь на КПП. Путём перебора бумаг и часовых теле-



Рис. 6. Загадочная находка – крест в окружности.

Fig. 6. Mysterious find – cross in circle.

фонных переговоров с компетентными органами отряд всё же пропустили за колючую проволоку. Здесь наше внимание привлёк карьер, в котором было обнаружено мощное тело амфиболитов с интрузивными и тектоническими контактами с вмещающими гранат-биотитовыми гнейсами. В дорожной выемке на склоне г. Полнек-тундра гиперстеновые диориты рвут гранат-биотитовые гнейсы с образованием многочисленных ксено-



Рис. 7. ООО – опознанный оранжевый объект.

Fig. 7. KOO – known orange object.



Рис. 8. Оз. Нялъявр.

Fig. 8. Nalyavr Lake.



Рис. 9. Проверка документов.

Fig. 9. Document control.

литов гнейсов в экзоконтактовых частях эндербитов. В карьере пос. Магнетиты контакт этих пород с гранат-биотитовыми гнейсами тектонический, простирается контакта 300° , он осложнён плоскостями скольжения, пронизан пегматитовыми жилами и дайками диабазов. Не исключено, что здесь мы имеем дело с двумя разновозрастными комплексами пород.

Кроме геологических, отряд зорко фиксировал и другие природные объекты. «Крест в окружности» (рис. 6) не поддавался разумной интерпретации. «ООО» (рис. 7) служил нам маяком. «Оз. Нялъявр» (рис. 8) запомнилось тем, что когда-то рядом был посёлок. ДПС (рис. 9) интересовалась нашими работами три раза.

Во время общения с блюстителями порядка к.г.-м.н. В.Р. Ветрин рассказал о том, что к востоку от пос. Тулома гранодиориты образуют маломощное тело и представлены серыми среднезернистыми породами, рассланцованными субпараллельно контакту с гнейсами. Контакт резкий, интрузивный, местами дискордантный, пересекает гнейсовидность, что говорит об образовании гранодиоритов на заключительной стадии регионального метаморфизма амфиболитовой-гранулитовой фаций. Это свидетельствует о существенном отличии пород изученного района

от разреза архейского комплекса Кольской СГ-3, в котором важную роль играют метаэффузивы дацит-плагиоориодацитового состава. Сотрудники ДПС были удовлетворены объяснениями и поняли главное – мы не ищем здесь драгоценных металлов.

Успешное выполнение задач не было бы возможным без помощи глав администраций и военных комендантов пос. Тулома, ЗАТО Североморск и Александровск; начальника ЖКХ пос. Тулома и других компетентных органов, которым мы выражаем свою признательность.

Ковалевский М.В., к.т.н., Ветрин В.Р., к.г.-м.н.

СЕВЕР, ГДЕ ВСЁ ОСОБЕННОЕ: ИЗ ДНЕВНИКОВЫХ ЗАПИСЕЙ NORTH, WHERE EVERYTHING IS ESPECIAL: FROM DIARY NOTES

Ganzeev Andrey Andreevich (1934-2008) – graduate of the Geology Department of the Moscow State University, Senior Researcher of IMGRE, Cand.Sci. (Geol.-mineral.), specialist in mineralogy, petrology, petrochemistry and alkaline magmatism metallogeny. Studied rare metal deposits on the Kola Peninsula, Ural, Madagascar, Siberia Kazakhstan and Marocco. the current article reports on the first occupational practice on the Kola Peninsula in 1954.

Ганзеев Андрей Андреевич (1934-2008) – выпускник геологического факультета МГУ, старший научный сотрудник ИМГРЭ, к.г.-м.н., специалист в области минералогии, петрологии, петрохимии и металлогении щелочного магматизма. Изучал редкометалльные месторождения на Кольском п-ове, Урале и Мадагаскаре, в Сибири, Казахстане и Марокко. Этот рассказ – о первой производственной практике на Кольском п-ове в 1954 г.

Моё знакомство с Севером не назовёшь обширным и глубоким: несколько полевых сезонов на Кольском п-ове и два – на Таймыре. Не сразу начинаешь сознавать, что это – не просто поля в ряду других, это – Север с большой буквы, где всё особенное.

На первом курсе МГУ меня пригласили в гости в Опалиху, где в доме на Полярной улице я обнаружил громадную, прекрасно подобранную библиотеку по полярной тематике. Север – это, прежде всего, имена исследователей и первооткрывателей, судов, дирижаблей, самолётов. Культ Севера в Люсиной семье показался мне непонятным. Сам-то я кроме эпопей челюскинцев и Папанина мало чего знал и не особо интересовался. Людмила после школы собиралась поступать в ВАМУ или ЛАМУ. Но, слава богу, девиц туда не принимали. Так мы и встретились на геофаке МГУ. И вот я собираюсь на первую производственную практику на Кольский п-ов, не догадываясь, какие замечательные открытия меня ожидают. Мои заметки – не дневник, который я никогда не вёл, а тот неопределённый жанр, который В. Солоухин удачно определил как «камешки на ладони». Их приятно пересыпать с руки на руку, любуясь цветом и формой. В общем, большой, целых четыре месяца, сезон вместил работы в пяти различных районах Кольского. Множество переездов, жизнь в лагерях, в посёлках разведчиков, не считая собственного базового лагеря в Вуори, что недалеко от финской границы.

У шефа Л.С. Бородина начиналась новая карбонатитовая тема. Мы стремились посмотреть как можно больше объектов, набрать побольше каменного материала. Наш вездеход дважды отвёз до товарной станции груз, упакованный в ящики из-под взрывчатки, оба раза – с просевшими рессорами. Мы впервые опробовали на себе

только что появившийся в аптеках репеллент от комаров, вызвав своим незащищённым видом злорадное сожаление у окружающих. «Приятного аппетита комарам!» – это группа геологов, одетых среди солнечного дня в плащи, накомарники и перчатки, обращалась к нам, намазанным диметилфталатом. Хорошая погода и незаходящее солнце позволяли воздуху оставаться непривычно прозрачным. Из разных удалённых точек были видны Хибины и даже Кировск. В отряде – трое коллекторов, после ужина идём в военный городок играть в волейбол. Солнце! В полночь – домой, почитать что-нибудь в палатке. Отбой – часа в два, утром – снова в маршрут. Меня учат профессии. Много хожу в самостоятельные маршруты. Двое моих товарищей – студенты, но не геологи. Иногда отдыхаем в лагере за приготовлением обеда. Чистых выходных случилось за сезон раза два, не больше.

Лесная и озёрная страна немного озадачивает: ну какой такой особенный Север? Ну солнце не садится, но всё остальное – как везде. Впрочем, не всё и не как везде. Лес бледно-зелёными космами моха на деревьях, почти нет травы, ягельник, в старых шурфах – нетающий снег. В жаркий день тянет искупаться в речке с торфяной водой. Лаборант из нашего отряда сиганул в такую и выскочил как ошпаренный. В большом озере горячий компот остывает за считанные минуты. Это целая страна без гражданского населения, если не считать редких железнодорожников на необозначенной ветке Кандакша-Алакуртти. Зато везде – аэродромы и гарнизоны, в Алакуртти, Африканде, «Безлюдных сопках», «Запасной». Отчётливо пахнет порохом. Лётчики из Африканды с удовольствием расскажут, как Миша загнал очередной разведывательный американский РБ-47 в море и там сжёг его. Тогда в официальных ком-

ментариях это называлось «скрылся в сторону моря». Мише – орден «Боевого Красного знамени» на грудь и внеочередной двухнедельный отпуск. Даже масштабные лесозаготовки, и те – руками солдат на нужды армии. Разбитые лесовозы тащат 20-кубовые возы с невозмутимым солдатиком за рулём. Ещё не убраны с этой земли остатки недавней войны, а мы уже, кажется, готовы к новой. Но тогда это воспринималось как нормальное дело, круглосуточное дежурство в небе пары реактивных перехватчиков казалось разумным и необходимым.

Случись пустяк – и я бы не попал в это замечательное поле с уникальной географией, разнообразной геологией, особенным бытом и встречами. Я ведь оформлялся к Р.М. Яшиной в Туву. При первой встрече соврал, что умею обращаться с лошадьми, и всё шло гладко, но в последний момент начальница передумала и пригласила в поле прежних коллекторов. И слава богу! Многое изменилось бы в моей жизни не в лучшую сторону, подайся я в Туву. А так – нашлась участливая знакомая по университету душа и повела меня в ЛАМГРЭ: «Кажется, Лёве Бородину нужен коллектор». И получилось как получилось – южный берег Кольского п-ова, в Кандалакшской губе рослая еловая тайга картинно спускается к морю, шумят порожистые реки, сплошные черничные ягодники под ногами, и всё это – под незакатным летним солнцем.

В тот полевой сезон нашей целью был Турый мыс в 70 км к востоку от Кандалакши. Отправились туда втроём: шеф и два коллектора. Груз составляли палатки, спальники и продукты. Небольшое грузовое судно на 300 т доставило нас ночью с другими пассажирами в пос. Лесной, первый настоящий деревянный городок в моей жизни, с дощатыми тротуарами, мостовыми и опилками вместо грунта. На пристани пугали громадные надписи на английском: «No smoking!» Приткнуться на берегу было решительно негде, и мы вернулись ночевать на палубу. Наутро, взяв в аренду большой весельный карбас, отправились на буксире за моторной ёлой к месту. И вот мы в рыбацком поселении с полудюжиной изб на берегу лесной закрытой бухты. Всё это именуется «тоня», а нам бесплатно отдана изба с навесным амбарным замком. Между прочим, здесь есть пекарня. В конце моей пикетажки, где записаны хозяйственные дела, значатся десять буханок чёрного хлеба. Решаем доесть свой хлеб.

Стояла ранняя солнечная осень. Море большей частью спокойное, хотя поначалу морская зыбь доставляла трудности при передвижении на вёслах. То левое весло зарывается, а правое в воздухе, то через мгновение – наоборот. Начали работу на самом мысе, с так называемых кварцито-песчаников в крутом откосе высотой до 70 м. Эти красивые светло-зелёные породы у шефа и у меня особого интереса не вызывали: зачем нам песчаники, если тема работы – щелочные магматиты? Обиднейший «прокол» – несколько лет

назад увидел в статье по Турьему мысу анализы кварцитов, в которых содержание Na_2O не опускается ниже 6 %. Это же типичные сиениты, узнать о которых мы могли 40 лет назад! А тогда мы тщательно осмотрели стенку, нашли прожилки карбонатов, флюорита, тонкие дайки авгититов и поднялись полюбоваться морем с оставленной пограничниками вышки, да и забыли про кварциты.

Местные рыбаки – славные и недокучливые люди. Говорят негромко на странном диалекте, с небольшим ударением, понимаешь их с некоторым усилием. Выловив пару тонн селёдки, они засолили часть по-домашнему в рассоле, назавтра принесли это угощение нам. Небольшие рыбёшки, вроде мелкого хариуса, оказались божественным деликатесом, от которого трудно оторваться. Сами мы каждый вечер выходили в небольшой залив на карбасе для рыбалки блесной. Запустив две дорожки по обоим бортам, бороздили морские просторы. Если ветер был «рыбный», хорошо брала треска и её всегда голодная родственница пикша. Обе рыбы – среднего размера, на крючке совсем не боевые, почти не сопротивляющиеся своей невесёлой судьбе. Этого не скажешь о крошечном, с ладонь, бычке, который так запутывал снасти, что приходилось прекращать рыбалку.

На вёслах ходили на острова, плоские и малоинтересные, где вороника, чёрная мелкая безвкусная ягода, лезет едва ли не в воду, приобретающая солёный привкус прибоем. На обратном пути удостоились внимания многочисленных большеглазых тюленей, чьи заинтересованные мордочки беззвучно возникали около лодки, протяни руку – и дотронешься. Невдалеке прошла кильватером колонна белых крупных зверей, поочерёдно выныривающих друг за другом. Это белухи, родственницы то ли тюленей, то ли китов, весом в несколько тонн и длиной в несколько метров. Говорят, они совсем безобидные, но на весёлой лодке и открытой воде такое соседство всё равно неуютно. Белое море чрезвычайно густо заселено. В Кандалакше с берега сквозь прозрачную ледяную воду видно, что свободного уголка на дне нет, везде кто-нибудь уже устроился, больше всего морских звёзд. Ничего похожего нет на Чёрном море, и в Атлантике всё скромнее.

На Кольском п-ове в мой лексикон вошли новые слова: прилив, отлив, бортовая волна, нерыбный ветер. Почти каждый день – длинные ежедневные маршруты втроём, по лагерю дежури́м вместе. Утром по каткам скатываем карбас в воду, в маршруте вытаскиваем его на берег выше линии прилива. Целый день – на вёслах. Хорошо, что на Волге я кое-чему научился. Рано утром выхожу на крыльцо. Ели на половину роста – в тумане, море – стеклянное, тишина – вселенская. Если бы падали листья, их было бы слышно. Редкое чувство соответствия месту и времени, именуемое счастьем...

*Ганзеев А.А., к.г.-м.н.
Москва*

МАРШРУТ НА МУРМАНЕ

ROUTE ON MURMAN

Dr.Sci. (Geol.-mineral.) A.A. Nikonov reports on the 50-year-old geological route from the Voroniya River up to the Teriberka settlement on the Murmansk coast of the Kola Peninsula. The route all but had a tragic end due to weather conditions, but the author shares his nostalgic memories of his youth's friends and first years of work in the recently established Geological Institute of the Kola Branch of the USSR Academy of Sciences.

Не могу сказать, что мы с ней дружили. У неё своя семья, у меня своя. У них с Алёшей две девочки, у нас с Корнелией мальчик и девочка. Работали по одной специальности, в одной лаборатории, жили в одном доме. Компания молодых специалистов, москвичей и ленинградцев близкого духа и устремлений, с нами были и холостяки. Организован был «колхоз» – общий стол с поочерёдным дежурством. Наташа, женщина весёлая, бойкая, общительная и общественная, комсомольская активистка, можно сказать, заводила. Их с Алёшей квартира и стала центром притяжения.

Нас троих объединяли студенческие годы в одной группе: учёба, практики, походы, экзаменационные переживания. Алёша выделялся сосредоточенностью, склонностью к размышлениям. Молча улыбаться – его обычное поведение. Наташа, напротив, общительна, неизменно весела, приветлива со всеми, всегда окружена гурьбой сокурсников, заводила студенческих мероприятий, спортсменка-парашютистка, что выделяло и возносило её высоко над нами. Почти 30 прыжков. Для нас это был высший пилотаж и знак отличия. Наверное, многие пытались представить себя в самолёте перед прыжком и не могли. Ибо тут нужна была не просто смелость, а нечто героическое.

Послестуденческая жизнь в «колхозе» протекала интересно, весело, ярко. Конечно, в наших семьях на первых местах стояли домашние заботы и обязанности, работа и всё с ней связанное. О нашей жизни в первом доме будущего г. Апатиты недавно хорошо написал Алёша. Его очерк начинается так: «Вы хотели воспоминаний? Их есть у меня. Целый рюкзак». От той жизни у каждой семьи пошли в рост дети, внуки и правнуки. Кроме воспоминаний есть научные публикации, у каждого в большом числе. А одна даже общая. Да только кто ж ныне читает разное старьё...

Мы с Алёшей к тому времени уже защитили диссертации. Наташа сопротивлялась (ведь двое детей!), но в экспедиции ездила и материал набирала. У каждого были свои темы и районы. В экспедиции каждый ездил самостоятельно. О делах друг друга знали из первых уст, но не своими глазами. Защитив диссертацию, я «освободился» от своего района. К этому времени стали понятны более общие научные проблемы. Одна из них могла иметь решение в «наташином» районе. Надо было всё увидеть своими глазами и разобраться на месте. Казалось бы, собирайся и поезжай. Но само-у или с Наташей – вот в чём вопрос...

Дело в том, что она давно уже относилась ко мне критически и не очень скрывала это в на-

шей компании. А без меня, можно думать, резала остро. Промахи и грешки за мной водились, Корнелия и сейчас мне о них напоминает. Так что основания «пошерстить» меня у Наташи были. Только, как я понял позднее, не хватило такта определить дозу и форму критики. У меня тоже чего-то не хватило и я молча глотал пилюли. Накапливалось внутреннее разочарование, некоторое отдаление. Вот откуда этот вопрос: ехать с Наташей или без? Предлагать или не предлагать? Сама она в тот год в экспедицию не собиралась. Но предложить было нужно, что я и сделал, обрисовав проблему, разъяснив конкретную задачу и намечаемый маршрут. Она поняла и согласилась. Вдвоём мы могли справиться с задачей успешнее, и в походе на неё вполне можно было положиться.

Мне уже приходилось к тому времени бывать на Мурманском берегу в низовьях р. Вороньей, где проводились инженерно-геологические изыскания под будущую гидроэлектростанцию. Но тут необходимо было сделать маршрут через местность неведомую, из долины р. Вороньей к устью р. Терiberки. В то время водораздел оставался совсем не освоенным, ни дорог, ни связи. И только два пункта с людьми и жильём – начальный и конечный. Позднее от Мурманска к месту строительства ГЭС на р. Вороньей проложили дорогу, а тогда добраться до будущей стройплощадки можно было только по воздуху. И только спецрейсом. И не на обычном самолёте, ибо аэродромов не было. Или на гидросамолёте с посадкой на ближайшем озере, или вертолётном. Последние только начинали осваиваться на Кольском п-ове и летали очень нерегулярно. Всё это мы знали по опыту прежних лет, каждый на своём участке.

Мытьём или катаньем, но вот мы на р. Вороньей. Снаряжение примитивное – другого тогда не было, рюкзаки с продовольствием, полевая одежда и обувь, геологический молоток, лопата, компасы, карта. Аэрофотоснимки просмотрены до вылета, благо район свободного доступа. Палатки нет, маршрут не столь велик – километров сорок, надо одолеть за один день. Местность открытая, водораздел довольно ровный, тундра. Особых препятствий не предвидится. Связи нет, метеосводки не поступают. Погоду надо выбирать «по солнцу». Несколько дней знакомимся с местностью вокруг геологической базы. Наконец, утро абсолютно солнечное, день обещает быть ясным, пригожим. Рюкзаки за спину, молоток-лопату в руки и – вперёд. Солнце светит вовсю. Тундра выставила все свои скудные прелести. Ни малейшего ветерка. Дышится легко, полной грудью,

шагается бодро, весело. Предстоят интересные наблюдения и, может быть, даже маленькие открытия. Пока шли, на тему открытий Наташа поведала мне курьёзно-увлекательную историю, как раз из этих мест...

Тут надо сделать небольшое отступление, чтобы дальнейшее было понятно. Дело в том, что с самого нашего появления в Геологическом институте КФ АН СССР, ещё в качестве аспирантов, прямо со студенческой скамьи, дать каждому отдельный отряд, обеспечить персоналом, финансами и транспортом было невозможно. Наш опытный руководитель договорился с местным геологическим управлением о прикреплении каждого из нас к геологическому отряду, ежегодно выезжавшему на полевые работы в соответствующий район. Это было целесообразно и к пользе обеих сторон. Так что с первых шагов мы начали познавать не только премудрости местной довольно сложной геологии, но и повседневную жизнь геолого-съёмочных отрядов. Опыт оказался полезным и поучительным.



Наташа рассказала мне вот какую историю. Дело было где-то поблизости, в её районе, так что она узнала её из первых уст. Сомневаться не было оснований. Геологическая партия работала здесь всё лето. Вела геологическую съёмку двухсоттысячного листа. Кроме того, была нацелена на поиск какого-то полезного ископаемого. Всё лето жили в палатках, маршруты – по сетке, опробование, канавы, прикопки, замеры – как обычно. Дело дошло до холодов. Настроение радостно-унылое: работа закончена, скоро домой, а найти искомую горную породу так и не удалось. Вызвали вертолёт. Сборы, подготовка к погрузке. Холодно, ветры гуляют по тундре. Выходить из палаток не хочется. Но иногда приходится... Один из геологов вышел неподалёку, вдруг налетел порыв ветра, сорвал с него шапку и понёс по кочкам всё дальше и дальше. Бедолага – вдогонку. Через сотни метров догнал, шапка застряла за камнем. Нагнулся, схватил и мельком бросил на камень профессиональный взгляд. Ба! Да это же та самая

кристаллическая порода, которая и была объектом в этом сезоне! Так было открыто месторождение. Это ли не романтика геологической работы?

У меня тоже было чем поделиться с Наташей из опыта сотрудничества с партией моего района. Правда, не столь экстравагантное по части открытий. Так в разговорах прошагали мы полдня. Решили передохнуть и перекусить перед главной целью похода. Расположились на кочках, огляделись. Далеко на севере, как раз по нашему курсу, виднелась какая-то узкая, тёмная и непонятная полоска. А солнце по-прежнему пригревало, воздух тих и спокоен. Перекусили, спокойно собрались, рюкзаки за спину, благо не тяжёлые, молоток-лопату в руки и – вперёд. Но что это? Тёмная полоса на горизонте оставалась такой же ровной, но заметно расширилась. Значит, она шла на нас, причём несравненно быстрее, чем мы на неё. Встреча была неизбежной и ничего хорошего не сулила. Мы стали обдумывать ситуацию. Ясно, что на нас неумолимо, мощно надвигается атмосферный фронт. Решений было два: вперёд или назад. Раньше в по-



добные фронты в открытом поле мы не попадали. Но передрыгами нас не испугать: подумаешь, промокнем, да и отступать нас не учили. Это же не с парашютом прыгать, мы на твёрдой земле. И мы ... смальчишествовали. Примерно через полчаса добрались до цели. Но тут началось такое...

Налетевший внезапно вихрь сметал всё на своём пути, разве что не перекатывал по земле и не поднимал в воздух валуны. Нас чуть не повалил. Дождь хлынул немедленно, причём не сверху, а сбоку. Вокруг стало темно. Стараясь перекричать завывания ветра, а больше взмахами рук, согласились: обратно не возвращаемся, до базы дальше, чем до Териберки, терять уже нечего. Так нам казалось. О работе на объекте не могло быть и речи. Оставаться на месте – тоже бесполезно. Укрыться абсолютно негде – тундра. Лёгкие брезентовые плащи промокли сразу, но тело ещё оставалось сухим. До посёлка ещё километров 10-15. И темнота «не за горами», ведь полярный день закончился. Надо было спешить.

Дождь хлестал наотмашь. Вокруг – никакого укрытия. Никакой зонт не помог бы: его тут же сломало и вырвало бы из рук. Вперёд, только вперёд, и не отставать друг от друга! Брюки промокли сразу, затем – куртка и рубашка под плащом. Всё отяжелело, ботинки размякли, ноги в воде. Идти надо быстрее, чтобы совсем не продрогнуть. Вскоре всё было мокро до нитки, холодный ветер обжиг тело. Дождь продолжался безостановочно, но это уже было неважно. Главное – холодный ветер. Дрожь непроизвольно сотрясала тело, даже быстрый шаг не согревал. Идти и разговаривать всё труднее. Да и не о чем: всё и так ясно. Вперёд, только вперед...

Тело буквально пронизывало, простреливало холодом. Силы покидали нас, просто утекали из холодного тела. Сколько времени прошло – не знаю, но местность пошла под уклон. Смутно сознание подсказывало: дошли до долины р. Териберки, спускаемся к ней, значит, уже недалеко до посёлка. Но силы иссякли, ноги едва переступали. Сесть бы и не вставать, но нельзя. Наташа ушла вперёд, я видел её сквозь пелену дождя. Вот она



– путеводная звезда. Этот сумрачный склон с пригорками, кустами и мелкими деревцами, а главное – со смутной человеческой фигурой и тусклыми сквозь завесу дождя огоньками на горизонте стоит перед глазами и сейчас. Кричать «подожди» не хотелось. Надо было беречь силы.

Вниз тащился кое-как. Через некоторое время вдали показались огоньки. Посёлок? Радости не было, сил – тоже. Ветер больше не свирепствовал, но дождь продолжался. В голове одна мысль – дойти... Как это удалось – не помню. Перед посёлком догнал Наташу. Вид наш был жалок. Хотели постучаться в первый же дом. Предложил сделать это Наташе из опасения, что мужской голос может напугать, женщине откроют скорее. Впустила хозяйка второго дома. В сених с нас текло ручьями. Переодеться было не во что, хозяйка лишь бросила посреди комнаты какое-то рядно. Мы свалились рядом. Прижались друг к другу, я обхватил её руками со спины, успел заметить, что стало теплеть и... полный провал.

Утром нас напоили чаем, консервы были свои. Затем путь домой – корабль, поезд... Но деталей не помню. Дома Корнелия рассказала: сразу после нашего отъезда к ней примчался наш приятель Василий и завопил: «Ты что, с ума сошла, отпустила мужа с Наташкой? Да она его живо!..» Мы лишь поулыбались. Нам-то было ясно, что Василий кого-то недооценил, кого-то переоценил. Интриги не было, и быть не могло. Мы и теперь, спустя пятьдесят лет, улыбаемся. Этот рассказ я должен был написать по горячим следам. Но мы с Корнелией вскоре вернулись в Москву, и новая жизнь захватила нас без остатка. Поток иных событий и приоритетов не отпускает до сих пор. Разве что в больнице, когда ничем другим нельзя заниматься, удаётся кое-что написать...

Наташи давно нет в живых. Погибла в экспедиции в автомобильной аварии на далёком юге. У меня с тех пор было немало рискованных маршрутов. Почему же более всех памятен именно тот, с Наташей? Ведь был же за несколько лет до него, в Лапландии, поход в одиночку по лес-



ной тропе, когда преодолел за день 40 или 50 км с рюкзаком под 40 кг. Был и трёхдневный маршрут с Риммой через тайгу и болота в Печенгских тундрах. Без палатки, со спальными мешками и марлевым пологом от жуткой мошки и комаров. Но их помню лишь отрывочно. Полагаю, причин несколько. Одна – пронизывающий холод тела и чувство бессилия. Другая – мощнейший атмосферный фронт с обвалом давления. Парашютистка Наташа могла его не испытать, на мне же он явно сказался. А ещё – и это главное – маршрут памятен потому, что он был с Наташей – весельчаком, жизнелюбом, человеком долга и воли, открытости и доброжелательности.

Осталось назвать действующих лиц истории: Наталья Никитична Арманд (дев. Болотникова), Алексей Давидович Арманд, Римма Михайловна Лебедева, Корнелия Ивановна Никонова (дев. Карелина), Василий Васильевич Крючков.

Никонов А.А., д.г.-м.н. проф.

DO YOU KNOW THAT ... DO YOU KNOW THAT ...



On 30 June, 1908 at about 7 a.m. the clear sky in the interfluvium of the Lower and Podkamennaya Tunguska got lit up with a fire object later characterized by witnesses as a ball, tun, broom, cylinder and the like. It rushed across the sky all hissing, crashing and rumbling and exploded at the height of 7 km above the manless taiga. The explosion was accompanied by peals of thunder. Collapsing, the object moved along the inclined trajectory for about 20 km. The energy produced was as great as several «Hiroshimas». The percussion fell trees at the area of more than 2100 км², covered the globe and evoked atmospheric anomalies. In Russia and Western Europe there was no night from 30 June to 1 July, since the sunset was changed by the dawn... They say, nowadays in Evenkia on the territory of the «Tungusky» reserve there is a «Specially protected zone», which is

somewhat of the Strugatsky brothers' «Picnic on the roadside» and the «Stalker» movie. It is probably right, since the mystery of the Tungusky meteorite is yet to unveil. I consider the conclusion to follow obvious and important – our planet is not huge at all and there is not a single guarantee that it won't be collapsed with a cosmic calamity. The Earth's body has many evidence to that. The Canadian Sudbury structure with some tens of worked out Cu, Ni, PGE deposits and the ones being developed is a bright example. The hypothesis of its impact origin is set forth in J. Kallioikoski's paper and the article by Cand.Sci. (Geol.-mineral.) A.U. Korchagin, who visited the Sudbury deposits during XI International Platinum Symposium in June, 2010.

Editor-in-Chief

А ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО ... А ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО ...

30 июня 1908 г. примерно в 7 часов в междуречье Нижней и Подкаменной Тунгусок на ясном утреннем небе появился огненный объект, затем охарактеризованный очевидцами как шар, бочка, метла, цилиндр и т.п. Он промчался по небосклону, издавая шипение, треск, гул, и взорвался над безлюдной тайгой на высоте около 7 км. Взрыв сопровождался раскатами грома. Разрушаясь, объект двигался по наклонной траектории около 20 км. Выделившаяся энергия составила тысячи «хиросим». Ударная волна повалила лес на площади более 2100 км², обожгла земной шар и вызвала атмосферные аномалии. В России и Зап. Европе ночи с 30 июня на 1 июля не было – вечернюю зарю сменила утренняя... Говорят, сегодня в Эвенкии на территории заповедника «Тунгусский» есть «Особая охраняемая зона», навевающая аналогии с повестью «Пикник на обочине» братьев Стругацких и фильмом «Сталкер». Наверное, это правильно, ведь тайна тунгусского события всё ещё не разгадана. Один вывод кажется мне очевидным и важным – наша планета совсем не огромна и отнюдь не застрахована от передраг космического масштаба. На теле Земли есть много тому свидетельств. Яркий пример – структура Садбери, Канада, с несколькими десятками отработанных и отрабатываемых месторождений Cu, Ni и ЭПГ. Об импактной гипотезе его образования сообщает статья Й. Каллиокоски [Geologi. 2010. N 2. P 88-89] и рассказ к.г.-м.н. А.У. Корчагина, побывавшего на месторождениях Садбери в ходе XI Международного платинового симпозиума в июне 2010 г.

Гл. ред.

НОВОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО ПАДЕНИЯ МЕТЕОРИТА САДБЕРИ 1850 МЛН. ЛЕТ НАЗАД

В 2005 г. в *Geologi* вышла статья В.Д. Эдисона, Г.Р. Брамптона и др., в которой описывалась необычная брекчия, обнаруженная авторами в скважинах на СВ Онтарио и 260 км южнее, на СВ Миннесоты. Брекчия представляет собой стратиграфический слой над знаменитыми протерозойскими железными формациями (ленточные слои оксида железа / кремнистых сланцев, которые в результате последующего окисления или метаморфизма преобразовались в железные руды) и перекрывается более тёмными сланцами. Изучив структуру объекта и проведя петрографические работы, авторы статьи делают вывод, что слой образовался в результате падения метеорита. Поскольку новые датировки слоёв над и под брекжией дали возраст 1850 млн. лет, относимый ко времени падения метеорита Садбери, в работе

делается вывод, что брекчия образована тем же метеоритом, столкнувшимся с землёй около 875 км восточнее. Авторы также предполагают, что ввиду очевидной силы удара при столкновении метеорита с Землёй свидетельства этого события можно обнаружить в слоях того же возраста ещё где-то в мире. Эти находки лежат в основе важнейшего, абсолютно ошеломительного по своему значению научного открытия и представляют собой совершенно неожиданное независимое подтверждение факта падения метеорита Садбери.

Прогнозы подтвердились дальнейшими открытиями в Мичигане. Тогда как в Онтарио и Миннесоте слои, содержащие железные формации, лишь слабо проявлены, здесь они представляют собой разорванные стратиграфические пачки (каждая из которых имеет своё географическое

название), отличающиеся большой мощностью, различной степенью метаморфизма и повышенной складчатостью. Согласно недавно опубликованным Трудам Института геологии Верхнего озера (Institute on Lake Superior Geology), схожий комплекс слоёв брекчии обнаружен исследователями Геологической службы Соединённых Штатов и др. – также в верхней части железной формации и ниже тёмных сланцев. Компоненты брекчий уверенно датировали возрастом Садбери. Проявления Мичигана протянулись от 500 до 900 км к западу от Садбери. От первоначальных находок в Онтарио и Миннесоте их отделяет западная часть Верхнего озера. К настоящему времени на эту тему представлено или опубликовано более дюжины работ, различные структуры брекчий интерпретированы как надвиг поверхности Земли, результат падения метеорита, сейсмической активности и / или цунами.

Проявления брекчии остаются целью большого числа организованных полевых экскурсий и порождают множество дискуссий. В дополнение к прогнозу обширной зоны распространения в исходной работе отмечается, что сегодня целесообразно провести сравнительный анализ этих брекчий и тех, что возникли в результате падения астероида близ Чикшулуб (Chicxulub) на Юкатане. Также указывается, что поскольку брекчии в основном перекрывают железную формацию (более окисленную) и, в свою очередь, перекрываются тёмными сланцами (более восстановленными), возможно, падение метеорита и обломки его пород в некоторой степени повлияли на преобладание геохимии океанического типа.

Определение временного диапазона по брекчии в некоторых областях Мичигана позволит углубить исследование протерозойских отложений по всей ширине бассейна. Определение

возраста по брекчиям привело к параллельному открытию. Возраст, установленный по крупному протерозойскому вулканическому месторождению типа VMS в самой южной части севера Мичигана оказался близким возрасту брекчии. Иными словами, примерно в то же время, когда эти сульфиды аккумулировались в одном бассейне в режиме вулканических пород, в другом бассейне отлагались оксиды железа.

Переходим к другой занимательной части нашего повествования. Необходимо учитывать, что долгие годы рудный потенциал этих железных формаций исследуется с помощью алмазных скважин, имеющих первостепенное значение для разработки. Исследованием этих скважин занимались те же известные специалисты, что изучали докембрийскую геологию Верхнего озера. Билл Эдисон и Грег Брамpton, авторы первоначального открытия, вообще не геологи, а университетские преподаватели без научных степеней по геологии. Будучи беспристрастными, они смогли выделить необычные структуры пород как нечто неординарное. У них также хватило любопытства и упорства продолжить исследования и перетянуть на свою сторону друзей-профессионалов. Усилия исследователей привели к открытию совершенно нового аспекта геологии протерозоя. Единственная приходящая на ум ситуация, в чём-то схожая с этой, когда непрофессионалы совершают важнейшее научное открытие, связана с метеоритикой. Тогда Д. Леви, астроном-любитель, разделил славу с Ю. Шумейкером за открытие в 1985 г. метеоритного роя Шумейкера-Леви, который впоследствии столкнулся с Юпитером, выйдя на первые полосы газет и новостных выпусков и дав толчок новым исследованиям.

*Каллиокоски Й.
(пер. с англ. Багринцевой Т.А.)*

Cu-Ni С ЭПГ МЕСТОРОЖДЕНИЯ САДБЕРИ

Многие годы изучая Cu-Ni месторождения Печенги на Кольском п-ове, я хотел увидеть месторождения района Садбери в Канаде, где с начала прошлого века работали такие крупные компании, как International Nickel Company (об-

разована в 1902 г.) и Falconbridge (1928 г.), дающие сегодня почти 50 % мирового Ni. В июне 2010 г. в г. Садбери, в университете Laurentian, состоялся XI Международный платиновый симпозиум, в котором мне удалось принять участие. На симпозиу-



ме присутствовало 560 человек из разных стран мира, были представлены более 80 устных и несколько десятков стендовых докладов. До и после симпозиума проводились экскурсии на рудники Levack Mine, Podolsky Mine и др., пересечение интрузивного комплекса Садбери, ряд обнажений с сульфидным Cu и ЭПГ оруденением в подстилающих комплекс породах.



Напомню, что Cu-Ni оруденение Садбери обнаружено при строительстве железной дороги к побережью Тихого океана. В 1883 г. из обнажений были отобраны первые образцы, химический анализ которых показал сульфидное Cu-Ni оруденение. Так было открыто первое, ныне отработанное месторождение Murray. Никель в Канаде начали добывать в 1886 г. Для разработки месторождения Copper Cliff предприниматель Samuel J. Ritchie основал Канадскую медную компанию, ставшую предтечей International Nickel Company. За короткий период времени было открыто много месторождений и рудопоявлений, генетически связанных со структурой Садбери.

В настоящее время известно более 80 месторождений, большая часть которых отработана в течение 125-летней истории горнорудного района. Тем не менее, 4 горнорудные компании сегодня разрабатывают 14 месторождений, выпуская ежегодно 105-110 тыс. т Ni, 150 тыс. т Cu и 16.2 т Pt+Pd+Au. Среди них: Cooper Cliff и Stobie – с 1886 г., Froid – с 1889 г., Creighton – с 1902 г. и Garson – с 1907 г. Месторождения Podolsky Mine и Nickel Rim South введены в эксплуатацию в 2008 и 2010 гг.

Структура Садбери размером 60 × 30 км² рассматривается канадскими геологами как импактная. Первым эту гипотезу предложил Dietz в 1964 г. Как полагают, она была встречена скептически. Но сегодня уже более 96 % канадских геологов придерживаются этой точки зрения. Согласно модели, 1.85 млрд. лет назад астероид размером 12.5 км столкнулся с Землей и сформировал кратер Садбери диаметром 150-200 км. Это привело к плавлению вещества земной коры и внеземного объекта и образованию магматического комплекса Садбери (МКС). Об ударном механизме говорят широко распространенные брекчии в окружающих кратер породах (брекчия Садбери) и в

подстилающих МКС экзоконтактовых породах (брекчия Футволл). Часть выброшенного материала упала обратно в кратер и сформировала покров (брекчию Онапинг) мощностью более 2 км, перекрывающий расплавленные породы.

Брекчия Садбери наиболее развита вблизи МКС, но может удаляться на расстояние до 20 км от интрузива, образуя офсетные тела или дайки



неправильной формы мощностью от первых см до сотни м. Они располагаются радиально, реже концентрически по отношению к МКС и сложены обломками вмещающих пород, сцементированными кварцевым диоритом и габбро-диоритом. МКС сформировался из расплава, имевшего температуру, на 500 °C превышающую температуру ликвидуса, что вызвало интенсивное плавление вмещающих пород. Добавление материала из перекрывающих пород формации Онапинг обусловило неоднородность расплава в кратере. В результате он разделился на два слоя: верхний гранофировый и нижний норитовый. Cu-Ni месторождения Садбери подразделяются на три типа: приконтактовые, месторождения офсетов и специфические (Надретт, 2003).

Приконтактовые локализованы в породах брекчии Футволл на контакте с МКС в обязательной ассоциации с породами Саблеара, прерывисто распространёнными вокруг главного тела МКС и лучше всего развитыми во впадинах его подошвы. Саблеар образует тела мощностью 200-300 м, состоит из мелко- и среднезернистых лейко- и меланократовых норитов. Эти породы отличаются от фельзитовых норитов главного тела низким содержанием SiO₂. Промышленные Cu-Ni руды встречаются там, где тела Саблеара содержат ультраосновные породы от перидотитов и пироксенитов до оливиновых норитов. Массивные сульфидные руды обычно локализованы в брекчии Футволл, вкрапленные – в породах Саблеара. Месторождение этого типа Creighton – крупнейшее в Садбери, здесь уже добыто 300 млн. т руды. Руды добываются на глубинах до 2900 м. Это самый глубокий никелевый рудник мира.

Месторождения офсетов локализованы в радиальных (Cooper Cliff) и параллельных (Stobie и Froid) по отношению к контакту МКС мощных

дайках габбро-диоритов и кварцевых диоритов. Оруденение представлено крутопадающими линзовидными телами массивных и вкрапленных руд там, где дайки содержат много включений вмещающих пород, а также крупных обломков габбро, метапироксенитов и метаперидотитов. Месторождения этого типа в 2-3 раза богаче приконтактных по содержанию ЭПГ и Cu, за исключением Frood и Stobie.

К **специфическим** отнесено месторождение Falconbridge, локализованное в зоне разлома, параллельного границе МКС. Оно беднее других по содержаниям ЭПГ и Cu. Считается, что богатый Cu расплав исходного состава был мобилизован и удалён по разлому.



В последнее время канадскими геологами проведены масштабные геологоразведочные работы в подстилающих МКС породах. В результате обнаружены месторождения (Podolsky, Nickel Rim South, Levack-3, McCreedy West), получившие название **footwall deposit**. Они удалены от подошвы МКС на сотни м и первые км, представлены медистыми рудами с высокими содержаниями ЭПГ и ассоциируют с брекчией Садбери. По содержанию ЭПГ и Au они в 2-3 раза богаче руд месторождений офсетов, но значительно беднее по Ni.

Сегодня многие горнорудные компании ведут геологоразведочные работы в структуре Садбери. Главные лицензионные площади расположены за пределами МКС. Поиски нацелены на месторождения типа footwall deposit. Большой объём буровых работ – сотни тысяч м ежегодно – даёт результат. Так, месторождение Podolsky открыто и разведано на глубине 1000-1700 м. Сотни тысяч скважин, пробуренных в структуре Садбери, привели к открытиям месторождений, на протяжении 125 лет дающих в больших объёмах Ni, Cu, Co, Au и ЭПГ.

Горнорудные компании большое значение уделяют охране окружающей среды. Ещё в 1970-х окрестности г. Садбери представляли собой выжженную пустыню, в озёрах не было рыбы – примерно то, что мы сегодня видим вокруг г. Мончегорска и пос. Никель на Кольском п-ове. Компании провели технологические преобразования на заводах, в результате выбросы сернисто-

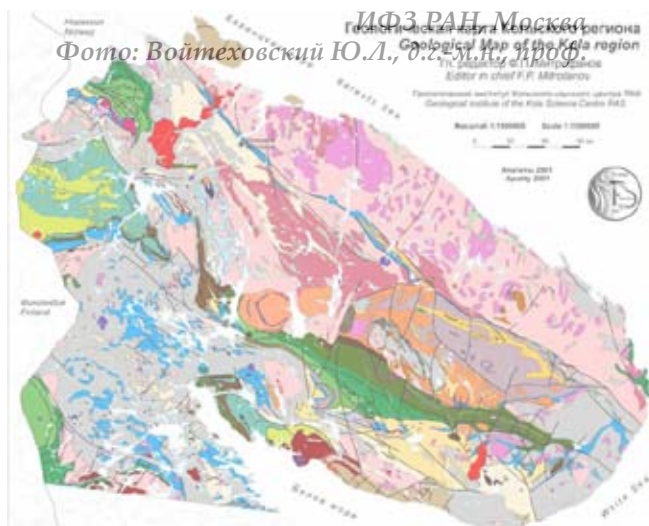
го газа в атмосферу сократились в десятки раз. International Nickel Company, выплавляющая более 80 % Ni и Cu из месторождений Садбери, построила для выброса газа 400-метровую трубу. После этого в городе и окрестностях исчезло загрязнение воздуха сернистым газом, восстановился лес, в водоёмах появилась рыба. Отвалы металлургических шлаков засажены травой.

Г. Садбери, как считают его жители, – столица никеля. Вместе с пригородами в нём проживают 140 тыс. чел. Он возник более 100 лет назад благодаря месторождениям Cu-Ni руд с ЭПГ. Это город горняков и металлургов, труд которых высоко уважается населением. На берегу оз. Рамзай обустроена прекрасная Аллея Горняков протя-



жённой 1.5 км – зона отдыха для детей и взрослых. Аллея украшена цветами, спортивными площадками, беседками, скамейками для отдыха и столами, деревьями и кустарниками, полянами и газонами, уютными кафе... По выходным сюда на отдых приезжают тысячи людей, по будням – десятки школьных автобусов привозят школьников для занятий на свежем воздухе. Начинается аллея концертной площадкой и бронзовым памятником горнякам.

Корчагин А.У., к.г.-м.н.



История

History

НЕИЗВЕСТНЫЕ ФЕРСМАНЫ

UNKNOWN FERSMANS

The Tietta constant author V.E. Semenov reports on his search for Acad. A.E. Fersman's ancestors. The current research is dedicated to the family landfills of the St.-Petersburg Volkovskoye Lutheran cemetery. Along with the ancestors' surnames the memory produces recollections of remarkable events of the Russian history, new mysteries occur. In other words, the search is to be continued...

В журнале «Тietta» № 3(9) за 2009 г. напечатана моя статья «Об одной русской ветви Ферсманов». В ней рассказано о трудной и удивительной судьбе Ирины Георгиевны Бауэр, родственницы Ферсманов по линии Елены фон Ферсман. Впервые опубликованы сведения из немецких архивов, собиравшиеся И.Г. на протяжении десятилетий, о родословной акад. А.Е. Ферсмана и ветви Бауэров. В следующем номере вышла статья «О предках Ферсманов» с экскурсом в историю рода. Все эти сведения предоставлены мне внучкой И.Г. Ириной Анатольевной Щепетковой. Она же сообщила, что на Волковском лютеранском кладбище С.-Петербурга находятся родовые захоронения Ферсманов, Веймарнов, Хойнинген-Хюне и т.д.

Родоначальник русской ветви гофмейстер Филипп Конрад Фредерик Ферсман женился в 1807 г. на Хедвиг Доротее Маргарите фон Веймарн, у них родилось семь детей, кто-то, наверное, погребён на Волковском кладбище. В книге «Неизвестный Ферсман» дана родословная Ферсманов-Кесслеров, несколько отличающаяся от архивных немецких данных. Понимая, что ясность в разногласия может внести только работа с документами о захоронениях Ферсманов, в конце октября 2010 г. я решил заняться этим вопросом. Было ещё одно обстоятельство – дед акад. А.Е. Ферсмана похоронен в 1880 г. именно на Волковском... В администрации кладбища мне выдали для просмотра первый том справочника [Бём В.Г. Wolkowo lutherischer Friedhof in St.Petersburg. Волковское лютеранское кладбище С.-Петербурга. Справочник-путеводитель на немецком и русском языках. Т. I. СПб, 1998] со све-

дениями о сохранившихся надгробиях с момента основания кладбища по 1936 г. Пояснительный текст – на немецком и русском языках. Здесь пришлось восхититься немецкой скрупулезностью. План кладбища составлен с масштабной координатной сеткой по осям «N-N» и «O-O». Любое захоронение имеет координаты, его можно найти, даже если оно не сохранилось. Кладбище открыто в 1773 г., со временем привязки к местности утрачены. В 1919 г. оно национализировано, осталось без охраны и ухода, многие надгробия разрушены или совсем исчезли. Но в книге В.Г. Бёма даны новые планы кладбища с привязкой участков к историческим дорожкам и сохранившимся погребениям, что значительно облегчило поиски...

Найдя в справочнике фамилии Versmann, я попросил помочь найти место их родового захоронения. Мне объяснили, что оно находится на Баронской дорожке, но «прочёсывание» и расширение зоны поисков положительных результатов не дали. Лишь в одном месте в полуметре от дороги лежала вросшая в землю мраморная плита с трудно различимыми готическими буквами. После очистки удалось прочесть фамилию Хюне. А на плане родовой участок Ферсманов, выкупленный в вечное пользование, находится в пяти метрах от родовой могилы Хойнинген-Хюне! Мне и в голову не могло придти, что надгробная плита баронессы Натали лежит по другую сторону дорожки. К сожалению, в тот день больше ничего найти не удалось, зато огромной удачей стало приобретение первого тома справочника с подробными планами участков кладбища... Разобравшись с картами самостоятельно, я понял, что



Слева: общий вид могилы. Справа: «раскрытая книга». Здесь и далее – фото автора.
 Left: general view of grave. Grave: «open book». Hereinafter photo by author.

интересующие погребения находятся на другой стороне Баронской дорожки. В следующий приезд быстро нашёл и расчистил «базовое» надгробие «Раскрытая книга» генерал-лейтенанта Александра фон Хойнинген-Хюне и его жены Агнессы, баронессы, урожденной Гроссман (рис.). Род баронов фон Гюне известен с XII века. Генерал Александр Эммануил – сын основателя эзельской ветви рода Эдуарда Фридриха Эбергарда фон Хюне, полковника артиллерии...

Настала очередь родового участка Ферсманов. Он находится точно в указанном на плане месте в первом ряду. Вдоль дороги – пять небольших плит, справа от них вросли в землю два надгробия. Откопав один из них, перевернув и очистив его от грязи, смог прочесть: «Александр фон Ферсман» и «Ольга фон Ферсман, урождённая фон Хюне» (рис.). Согласно справочнику, здесь пять захоронений: генерал-лейтенанта Александра фон Ферсмана (1813-1880); его матери Хедвиг Доротеи фон Веймарн (1785-1864); первой жены генерала Елены фон Хаусфорт (1825-1863); его второй жены Ольги фон Хюне (1832-1867) и сестры Розалии (1809-1906), в замужестве Роткирх. Её муж коллежский асессор Владимир Иванович Роткирх был внуком Софьи Абрамовны Ганнибал... Делом чести для меня в этот день было водружение сохранившейся части надгробия деда акад. А.Е. Ферсмана на историческое место. Есть архивная справка [Центральный государственный исторический архив С.-Петербурга. Ф. 373, оп. 1, д. 40] о прохождении службы генерал-лейтенантом А.Ф. Ферсманом (Ферзманом). Он окончил артиллерийское училище, далее служил честно, в 1855 г. – генерал-майор, более десятка орденов (в т. ч. ино-

странных), множество единовременных денежных выплат, много сделал для усовершенствования русской артиллерии...



Надгробие генерал-лейтенанта Александра фон Ферсмана.
 Lieutenant General Alexander von Fersman's gravestone.

В двадцати метрах – захоронение Веймарнов, родственников генерала по матери. Там все надгробия в приличном состоянии. Расчистил большой участок, разыскивая могилу генерал-лейтенанта князя Александра Барклая де Толли фон Веймарна, но на указанном месте есть лишь остатки старой ограды. Позже, изучая немецкий вариант вступительного текста в справочнике, нашёл сведения об Александре Магнусе Фридрихе князе Барклае де Толли-Веймарн (1824-1905), генерале от инфантерии, генерал-адъютанте, лежащем под общим саркофагом с женой Мари-

ей, урождённой фрейлиной Зедделер (1825-1868) (рис.). Он был наследником фамилии и титула фон Веймарн, а в 1875 г. ему и его потомству высочайшим дозволением было разрешено именоваться князьями Барклай де Толли-Веймарн. Будучи членом попечительского совета, он много сделал для благоустройства Волковского кладбища. Скончался в Дрездене, но завещал похоронить себя рядом с женой, родителями и близкими.



положении. На обломке колонны по соседству удалось прочесть часть надписи. Это был остаток памятника Доротеи фон Веймарн (1764-1826), урожденной фон Хаак. Позже выяснилось, что она – родная бабушка генералов князя Александра Барклая де Толли фон Веймарн и Александра фон Ферсмана. Но это была только основная часть поисков, ещё предстояло найти недостающие сведения об утраченных могилах. В.Г. Бём любезно



Слева: общий вид могилы генерал-лейтенанта князя Александра Барклая де Толли-Веймарн.

Справа: надпись на надгробии на немецком языке.

Left: general view of Lieutenant General Prince Alexander Barclay de Tolly-Weymar's gravestone.

Right: inscription in German.

Рядом – общее захоронение в форме саркофага двух генерал-лейтенантов и генерал-адъютантов братьев фон Веймарнов – Петра Вильгельма (1794-1846) и Иоганна Фердинанда (1800-1846). Мать геолога акад. А.Е. Ферсмана – их родная сестра. У Петра Вильгельма было трое сыновей. Наиболее известен старший – князь Александр Барклай де Толли-Веймарн. Родители его жены – генерал Магнус Людер (1775-1857) и Кристина Барклай де Толли (1774-1865) похоронены здесь же. Кристина была сестрой генерал-фельдмаршала князя Михаила Барклая де Толли, героя Отечественной войны 1812 г. Второй сын Константин фон Веймарн похоронен неподалёку, вместе с женой Констанцией Хельффрайх. Сведения о том, что могилы Веймарнов посещаются, у администрации кладбища нет, но на обоих саркофагах лежат поминальные венки...

Далее были очистка надписей на памятниках, нахождение могилы сестры генерала Александра фон Ферсмана Наталии и установка уцелевшей части надгробия Ольги фон Ферсман, урождённой фон Хюне, на фундамент. Удалось даже вернуть надгробную плиту баронессы Наталии фон Хюне на законное место рядом с отцом, генерал-лейтенантом Александром фон Хойнинген-Хюне. Последним актом стало выкапывание уцелевшего фрагмента памятника Амалии Пойкер, урождённой фон Веймарн, жены сенатора Пойкера и установка его в нормальном

согласился помочь узнать о захоронениях сестры и брата генерала Александра фон Ферсмана: Катарини Эмилии (1808-1880) – в замужестве баронессы фон Хойнинген-Хюне и тайного советника Фридриха Эдуарда (1815-1898). Оба погребения



Памятник генералу Густаву Гасфорту.

Tombstone to General Gustav Gasfort.

упоминаются в 4-томнике «Петербургский некрополь» как находящиеся на Волковском лютеранском кладбище.

В день рождения акад. А.Е. Ферсмана 8 ноября я получил две справки о местах погребения Фридриха и Эмилии, тщательно подготовленные В.Г. Бёмом. В них документально подтверждены и точно указаны места интересовавших нас захоронений. К сожалению, сохранились только гранитные столбики от оград. Но теперь мы знаем, что старшая сестра генерал-лейтенанта Александра фон Ферсмана покойся рядом с ним на родовом участке фон Хойнинген-Хюне вместе с внуками. Фридрих фон Ферсман захоронен напротив, на другой стороне дорожки, с Паулем фон Бауэром, мужем Елены фон Ферсман, дочери генерал-

лейтенанта Александра фон Ферсмана. Замечу, что Пауль фон Бауэр – дедушка Ирины Георгиевны Бауэр, которая так долго и тщательно собирала сведения о родословной Ферсманов.

Исследование родового захоронения фон Ферсманов на Волковском лютеранском кладбище С.-Петербурга закончено. Все надписи на интересовавших нас захоронениях выполнены готическим шрифтом на немецком языке. Исключение составляет лишь надпись русскими буквами на памятнике Густаву Гаусфорту, генералу от инфантерии, на дочери которого женился генерал-лейтенант Александр Константин фон Ферсман (рис.). Быть может, это начало другой истории?..

Семёнов В.Е., С.-Петербург

ВОДОПАД КУПЛЕТСКОГО KUPLETSKY WATERFALL

Researcher of the Kirovsk Museum of Local History D.A. Dudoreva highlights the origin of the «Kupletsky Waterfall» toponym on the map of the Khibiny massif. Only two shots evoke the eventful history of the Kola Peninsula development in the 1920-1930's.



Слева: Б.М. Куплетский у верхнего водопада. Справа: водопад Куплетских.
Фото из архива ИКМ г. Кировска.

Left: B.M. Kupletsky near upper waterfall. Right: Kupletskys waterfall.
Photo from KMLH Archive.



Нижний (слева) и верхний (справа) водопады Куплетского. Современные виды. Фото автора.
Lower (left) and upper (right) Kupletsky waterfalls. Current panoramas. Photo by author.

Занимаясь вопросами хибинской топонимики, порой встречаюсь с неожиданными фактами. Недавно член Кольского отделения РМО к.т.н. И.С. Красоткин рассказал мне о том, что в Хибинах существует «водопад Куплетского». Мне это название раньше не встречалось, оно употребляется в основном в кругу геологов. Откуда же оно пошло?

Геолог, петрограф, минералог, геохимик Борис Михайлович Куплетский (1894-1964) с 1921 г. был участником хибинских экспедиций А.Е. Ферсмана. О том периоде, особенно о быте геологов в Хибинах, сохранилось мало фотоматериалов. В фондах Историко-краеведческого музея г. Кировска есть три снимка, сделанных в 1920-х на р. Поачвумйок. Многие туристы, чьи пути пролегают от долины оз. М. Вудъявр до ущелья Рамзая, фотографируются у небольших живописных водопадов этой горной речки. Вот и тогда геологический отряд, в составе которого был Б.М., остановился у водопада. Его сфотографировали у обоих – верхнего и нижнего, если смотреть от истока – водопадов. Верхний, хотя он и больше, плохо заметен с тропы, а нижний виден издалека, к нему удобно подойти. У верхнего водопада Б.М. один, у нижнего – с двумя девушками, сидящими на берегу. Позднее благодаря этим фото геологи называли один из водопадов именем Куплетского. Как ни странно, не верхний, а нижний. Было бы точнее называть его именем оба водопада.

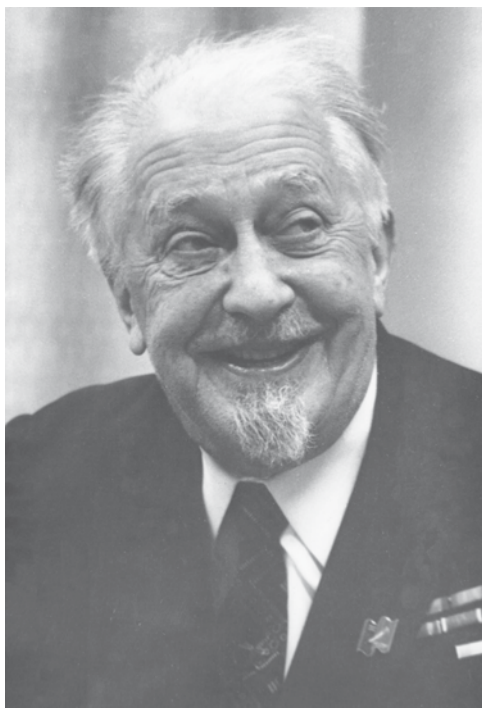
А ещё логичнее было бы назвать нижний «водопадом Куплетских», ведь одна из девушек – геолог Эльза Максимилиановна Бонштедт. Работы в Хибинах вскоре свяжут их жизни, и она станет Бонштедт-Куплетской.

Во время работы над заметкой мне помог научный сотрудник Геологического института КНЦ к.г.-м.н. А.К. Шпаченко. В частности – в датировании снимка. Судя по отрывку из дневника Б.М.: «5.08. По реке Белой 6.08. К ущелью Рамзая 7.08. Подъём на Кукисвумчорр 10.08. Дневка у Вуд-явра 12.08. В Хибинь», геологи могли быть на р. Поачвумйок 6 или 12 августа, водопады упоминаются в записях от 12 августа [<http://murmansk.kp.ru/daily/24609/779183/>]. Ценность снимков состоит и в том, что на них можно рассмотреть обувь геологов, обмотанную мешковиной – об этой особенности экипировки, помогающей сохранить обувь, участники экспедиций позже писали в воспоминаниях. «Водопад Куплетского» – не единственный топоним на Кольском п-ове, связанный с его именем: в Лапландском заповеднике есть руч. Куплетского. Эта история показывает, насколько большую роль в нашей жизни играет случай. Многие специалисты работали в Хибинах в 1920-1930-е, их имена остались в энциклопедиях и научных трудах. Но фамилия Б.М. Куплетского благодаря паре фотографий навсегда связана с конкретным объектом на карте.

Дудорева Д.А., научн. сотр. ИКМ г. Кировска

ПРОФЕССОР В.И. ВЛОДАВЕЦ – УЧЕНИК И СОРАТНИК АКАДЕМИКОВ Д.С. БЕЛЯНКИНА И А.Е. ФЕРСМАНА PROFESSOR V.I. VLODAVETS – PUPIL AND COMRADE OF ACADEMICIANS D.S. BELYANKIN AND A.E. FERSMAN

The Tietta constant author Cand.Sci. (Geol.-mineral.) M.G. Fedotova dwells on Dr.Sci. (Geol.-mineral.), Prof. V.I. Vlodavets (1893-1993), pupil and comrade of Academicians A.E. Fersman and D.S. Belyankin, discoverer of the Khibiny apatite deposits and researcher of the contemporary Kamchatka volcanism.

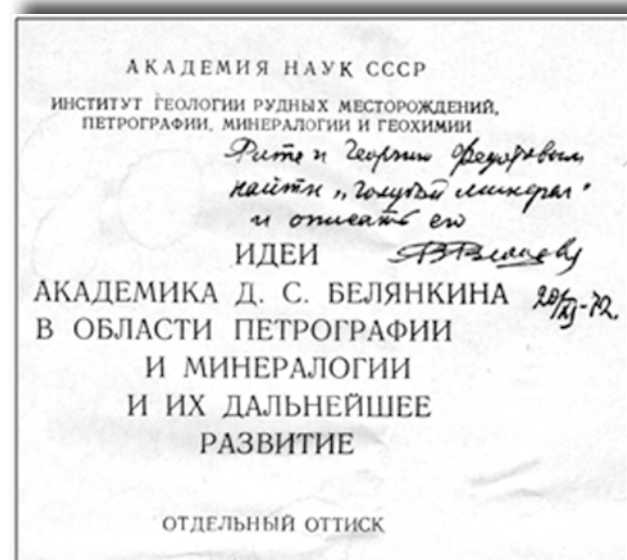


18-19 апреля 2011 г. в Геологическом институте КНЦ РАН прошла Ферсмановская научная сессия «Минералогия, петрология и полезные ископаемые Кольского региона», посвящённая 135-летию со дня рождения акад. Д.С. Белянкина. Его ученики – крупные учёные, впоследствии возглавлявшие целые отрасли геологической науки: Б.П. Беликов, М.А. Безбородов, В.И. Влодавец, О.А. Воробьёва, Ю.С. Желубовский, В.П. Иванова, С.И. Набоко, А.В. Пек, А.А. Сауков, Г.А. Соколов, К.М. Феодотьев, Н.А. Хитаров, В.В. Щербина и др. Все они входили в выпуск 26 инженеров-геохимиков геохимического отделения химического факультета Петроградского политехнического института в 1926 г. [4]. В этой заметке я хочу вспомнить только одного ученика акад. Д.С. Белянкина – профессора, доктора геолого-минералогических наук, геолога, петрографа и вулканолога Владимира Ивановича Влодавца (1893-1993), одного из первооткрывателей хибинских апатитовых месторождений.

В связи с тем, что даже в солидных справочных изданиях указаны разные даты рождения и смерти В.И., воспользуемся сведениями из статьи С.И. Набоко [9], посвящённой 70-летию со дня его рождения. В.И. родился 15 июля 1893 г. в с. Развадовке Влодавского уезда (ныне Польша) в семье

священника. В 1913 г. окончил гимназию и поступил в С.-Петербургский университет. Учёба несколько раз прерывалась. В 1916 г. был мобилизован и направлен в военное училище, а после его окончания в чине прапорщика – в действующую армию в пехотный полк. В феврале 1918 г. демобилизован и поступил в Петроградский политехнический институт. В 1919 г. призван в Красную Армию и назначен в инженерный батальон. В 1920 г. откомандирован для продолжения образования.

Научная деятельность В.И. протекала в двух направлениях. В 1922-1934 гг. занимался главным образом петрографией горных пород Кольского п-ова, с 1935 г. – молодым и современным вулканизмом Камчатки. На Кольском п-ове В.И. с 1922 г. В составе экспедиции под руководством акад. Д.С. Белянкина изучены геологическое строение Кандалакшского и Терского побережий Белого моря [3], горные породы и полезные ископаемые окрестностей сёл Умбы и Поноя [1, 2], Порьей губы, а также щелочные породы Турьего мыса. В 1925 г. В.И. дополнительно исследовал Турий мыс, а позже возвращался к изучению щелочных пород побережья [7]. Будучи в преклонном возрасте, В.И. отмечал в статье «О некоторых минералах Турьего п-ова» в сборнике: «Идеи акад. Д.С. Белянкина в области петрографии и минералогии и их дальнейшее развитие»: «Всё, что написано в этой статье, обдумывалось и обсуждалось с моим глубокоуважаемым и дорогим учителем Д.С. Белянкиным и, по сути говоря, он является



как бы соавтором этой статьи». В этой статье были описаны пренит, пектолит и «голубой минерал».

Я познакомилась с В.И. летом 1970 г., когда он вместе с женой Ниной Николаевной, доцентом географического факультета МГУ, и внучкой Мариной приезжали на юбилейные торжества по поводу открытия Хибинской горной научной станции АН СССР, названной акад. А.Е. Ферсманом «Тьеттой». Он очень интересовался всем, что происходит в КФ АН СССР и на Кольском п-ове. Я и мой муж Ж.А. Федотов выезжали с В.И. на экскурсии в Хибины и на оз. Имандра. В дальнейшем наше знакомство продолжалось по телефону и переписке. В это время я занималась изучением гидротермальной жильной минерализации побережий Кольского п-ова, в т.ч. Беломорского. К тому времени В.И. отошёл от проблем геологии Кольского п-ова, но этот приезд стал для него встречей с молодостью. В качестве наказа он рекомендовал нам с мужем найти «голубой минерал» и описать его (рис.). Этот наказ я старалась выполнять в меру своих сил.

Щелочными породами я не занималась, но влияние щелочно-ультраосновного магматизма типа того, что проявлен на Турьем мысу, в гидротермальной жильной минерализации Беломорского побережья, отмечала неоднократно. Этим объясняла различия в вещественном составе жил Мурманского и Беломорского побережий. Статья «Находка пектолита и пренита в свинцово-цинковых жилах губы Педунихи, Белое море» [10] написана в качестве доказательства этого влияния. Им же отчасти объясняется генезис самородного серебра на о. Медвежьем и флюорита Ёлокотского наволока [12, 13]. При составлении каталога кварц-флюорит-барит-кальцитовых жил с халькопирит-галенит-сфалеритовой минерализацией, размещённых на 14 участках побережья Кольского п-ова [11], мною использованы материалы Д.С. Белянкина, а также И.И. Гинзбурга, Б.М. Куплетского и др. [8].



Но самым значительным событием в жизни В.И. стало участие в открытии уникальных хибинских месторождений апатита. В 1928 г. он руководил Кукисвумчоррской исследовательской партией, будучи научным сотрудником Института по изучению Севера. Как известно, «история Хибинских нефелиново-апатитовых месторождений начинается 30 августа 1921 г. В этот день экспедицией Института по изучению Севера (Северная научно-промысловая экспедиция) под руководством акад. А.Е. Ферсмана были впервые обнаружены валуны нефелино-апатитовой породы у подошвы 2-го южного отрога Кукисвумчорра» [5]. «Благодаря исследованиям А.Н. Лабунцова и В.И. Влодавца за последние два года выявилась картина этих своеобразных апатитовых скоплений, не имеющих аналогов среди других известных месторождений» [5]. В.И. Влодавец изучил геологическое строение «апатитовых дуг», протянул их на значительное расстояние, установил процентное содержание главных минералов и подсчитал запасы апатита (рис.). А.Е. Ферсман высоко ценил В.И. и вместе с ним сделал доклад в Комитете по химизации, «требуя решительных мероприятий в области суперфосфатной промышленности не только Севера, но и всего Союза». В отчёте о полевых работах в СЗ части центрального водораздела Кольского п-ова В.И. говорит об открытии месторождений амазонита, слюды и граната в Зап. и Центр. Кейвах [6]. После 1932 г. В.И. занимался в основном вулканами Камчатки.

В.И. ушёл из жизни незаметно, в период перестройки, очень тяжёлой для российской науки и учёных. Его роль в открытии апатитовых месторождений Кольского п-ова трудно переоценить. Акад. А.Е. Ферсман не скупился его на похвалы. Сам В.И. глубоко чтит и уважал своих учителей акад. Д.С. Белянкина и акад. А.Е. Ферсмана. Светлая ему память!

Список литературы

1. Белянкин Д.С., Влодавец В.И. Геологическое исследование в окрестностях с. Поной на восточном берегу Кольского п-ова // Изв. геохим. секции кружка металлургов и химиков при Ленингр. политех. ин-те. 1924. Вып. 1. С. 61-73.
2. Белянкин Д.С., Влодавец В.И., Шимпф А.Г. Горные породы и полезные ископаемые окрестностей сёл Умбы и Порьей губы. Предварительный отчёт о летних работах 1922 г. Тр. Сов. научн.-промысл. эксп. Вып. 20. М.-Л., 1924. 47 с.
3. Белянкин Д.С., Куплетский Б.М. Горные породы и полезные ископаемые Северного побережья и прилегающих к нему о-вов Кандалакшской губы Белого моря. Тр. Сев. научн.-промысл. эксп. Вып. 18. Л.: Госгеолиздат, 1924. 76 с.
4. Безбородов М.А. Дмитрий Степанович Белянкин (1876-1953). М.: Наука, 1985. 190 с.
5. Влодавец В.И. Нефелино-апатитовые месторождения в Хибинских тундрах. Тр. Ин-та по изуч. Севера. Вып. 46. М.-Л., 1930. 60 с.
6. Влодавец В.И. Отчёт о работах южного геологиче-

- ского отряда Института по изучению Севера. Фонды КНЦ РАН. 1933. 30 л.
7. Влодавец В.И. О некоторых минералах Турьего п-ова // Идеи акад. Д.С. Белянкина в области петрографии и минералогии и их дальнейшее развитие. М.: Наука, 1971. С. 104-108.
 8. Гинзбург И.И. Полезные ископаемые побережья Кандалакшского залива Белого моря. Тр. Сов. научн.-пром. экп. Вып. 7. Л.: Гостеолиздат, 1921. 64 с.
 9. Набоко С.И. Владимир Иванович Влодавец // Вулканизм Камчатки и некоторых других районов СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 3-11.

10. Федотова М.Г. Находка пектолита и пренита в свинцово-цинковых жилах Белого моря // Матер. по минералогии Кольского п-ова. Вып. 9. Л.: Наука, 1972. С. 170-173.
11. Федотова М.Г. Докладная записка по результатам изучения свинцово-цинковой минерализации Кольского п-ова. Фонды КНЦ АН СССР. 1977. 26 л.
12. Федотова М.Г. Флюорит Ёлокоровского наволока // Тьетта. 2009. № 3(9). С. 13-19.
13. Федотова М.Г. Древние промыслы на Кольской земле и современные представления о некоторых вопросах их генезиса // Тьетта. 2011. № 1(15). С. 53-61.

Федотова М.Г., к.г.-м.н.

ВОКЗАЛ – ВОРОТА ГОРОДА TRAIN STATION – TOWN GATES

The previous volume of The Tietta presented four stories by the member of the Russian Journalists' Union S.V. Tararaksin under the general title «Sillhouettes of burnt lives». These are dedicated to the history of the Kirovsk town and its citizens in the 1930-1940's. Provided below are two more stories of the same author. Veterans of the Apatity and Kirovsk towns remember the described events well.

Осенью 1929 г. заключённые Соловецкого лагеря особого назначения начали строительство железнодорожной ветки от разъезда Белый Мурманской железной дороги к Апатитовым разработкам. Валили деревья, рубили кустарник, расчищали снежные заносы и стелили рельсы на хлипкую насыпь. К марту уложили 13 км «железки». Это было знаменательное событие для будущего города. Именно на скорбной тринадцатикилометровой версте разгрузили первый состав со спецпереселенцами. К осени ветку дотянули до апатитового рудника. На железнодорожном пути длиной 25 км поставили три станции: Апатиты, Вудъявр и Нефелин. Первая была в начале пути. Через неё шли поезда на Мурманск, Ленинград и Москву. Вокзальчик для второй возвели на территории будущей обогатительной фабрики. Третья станция была на апатитовом руднике у подножья г. Кукисвумчорр.

Поезда по новому пути ходили с большим трудом. Иногда дорога от Апатитов к Вудъявру длилась почти сутки. Паровоз тянул состав на самой малой скорости. Когда он сходил с шаткого пути и зарывался колёсными парами в песок между шпал, поездная бригада привычно доставала мощные железнодорожные домкраты и, нещадно матерясь, водружала локомотив на рельсы. Потом неспешное движение продолжалось. С Мурманки в Хибиногорск шли поезда со строительными материалами, оборудованием и спецпереселенцами. А в 1931 г. навстречу с обогатительной фабрикой потянулись товарные составы с апатитовым концентратом.

Участок пути между Нефелином и Вудъявром использовался для перевозки «камня плодородия» с рудника на обогатительную фабрику. Дважды в день к рудничному составу цепляли вагоны для перевозки людей. Для сообщения со станцией Апатиты была организована сцепка из старых, вконец изношенных пассажирских вагонов. В них для освещения использова-

ли свечи, словно за окном был не разгар строительства социализма, а скромный XIX в. Впрочем, поездка до Апатитов была возможна только для вольных, а их в городе была лишь четверть населения.

Почти сразу же городское начальство озабочилось строительством нового капитального вокзала. Сооружение по задумке должно было стать монументальным входом в новый социалистический город. Проектировали здание в конторе Мурманской железной дороги, управление которой было в Петрозаводске. Архитектора выбрали знаменитого. Николай Александрович Митурич к тому времени был автором проектов ДК им. I пятилетки в Ленинграде, ДК им. С.М. Кирова в Мурманске, внутреннего убранства театра им. Ленсовета, а ещё здания, где сегодня размещается С.-Петербургский театр «Балтийский дом».

Вокзал задумали с размахом. Огромное здание, облицованное гранитом. Внутри – три зала, ресторан, гостиница. Всё по первому разряду. Строительство началось в 1934 г. Дело шло трудно. Хронически не хватало денег. Стройку многократно замораживали. В конце концов, 4 ноября 1939 г. госкомиссия подписала акт приёмки вокзала. Получился он не такой шикарный, как задумывали. Пришлось отказаться от отделки мрамором внутренних помещений. Перегородки поставили деревянные, расписав их под благородный материал.

Но настоящая жизнь вокзала началась в новогоднюю ночь 1940 г. Город отмечал десятилетие. Таков был тогда отсчёт городского времени. Гостей понаехало со всех уголков страны видимо-невидимо. Торжества провели в огромном зале кинотеатра «Большевик», а столы накрыли в новеньком здании вокзала. Пришлось даже разобрать фанерные перегородки между залами. За столами разместились почти 500 человек. Поднимали тосты за товарища Сталина, родную коммунистическую партию и будущее счастье. А совсем

недалеко – в масштабах страны – шла небольшая, но жестокая и кровавая война с финнами. Фронт проходил всего в 300 км.

Совсем скоро на Кировск обрушилась и большая, Отечественная война. В город она пришла с речью Молотова, мобилизацией, эвакуацией и первой бомбёжкой. Немецкие самолёты в то утро не пикировали на город. Горная котловина мешала прицельному бомбометанию. Кидали на землю смерть без особого старания. Но вокзалу всё-таки досталось. Бомба упала рядом и погрозила стену осколками. В войну вокзал жил обычной фронтовой жизнью. Несмотря на парадную выправку, исправно тянул рядовую солдатскую лямку. От его платформы уходили теплушки с мобилизованными кировчанами, отправлялось в тыл оборудование обогатительной фабрики. На эту же платформу приходили вагоны с ранеными бойцами. А в 1943 г. пахло победой. Началось восстановление города. К вокзальной платформе стали приходить вагоны с эвакуированным оборудованием и жителями города.

После войны вокзал зажил обычной трудовой жизнью. У касс выстраивались очереди за билетами на прицепные вагоны к московским и ленинградским поездам. На перроне провожали пассажиров бесплаткартных вагонов с фанерными чемоданами, баулами и чайниками. Последние были необходимы в дороге. В них набирали кипяток из привокзальных титанов. Жизнь налаживалась. Электрифицировали ветку между Апатитами и Кировском. Пассажиров возили уже не заштатные паровозики в разбитых вагонах, а стильные лобастые электрички.

В начале 1960-х вблизи станции Апатиты начали строить Новый город. Его жители работали в Ки-

ровске, многие кировчане ездили трудиться на новую строительную площадку. Четыре зелёных вагона утром и вечером заполнялись под завязку. Электричка, заложив крутой вираж, вальяжно покачивая боками и хулигански посвистывая, подходила к перрону. Не все после трудового дня шли по домам. Многие отправлялись в привокзальную пельменную. Разместившаяся на площадях некогда самого шикарного городского ресторана, она была примечательным местом. Пельмени в ней лепились настоящие. В фарш кроме мяса клали только соль и перец. О сое тогда не слыхали. На алюминиевых колченогих столиках стояли перечницы, солонки и графинчики с уксусом. Пельмени запивали портвейном. В моду входило белое сухое вино. Но самым желанным напитком было пиво. Когда оно появлялось в меню, в пельменную попасть было почти невозможно.

Шло время. От перрона кировского вокзала перестали отходить прицепные вагоны к поездам дальнего следования. А когда отменили электрички, добираться до Апатитов стало удобнее автобусом, закрыли и вокзал. Поначалу его охраняли. Жаль было губить красоту. Потом в городской администрации сочли затраты непосильными и передали здание в аренду предпринимателю. Тот хотел разместить в просторных залах пивной заводик. То ли денег не хватило, то ли желание пропало, но мечты остались мечтами. Время вокзала закончилось, и однажды он сгорел. Сегодня в здании одной из привокзальных служб устроен ритуальный зал. С той самой площади, на которую кировчане выходили, приехав из отпуска, прибыв по распределению к месту службы, возвращаясь с работы – с этой площади они отправляются теперь в последний путь, оставив за спиной остов когда-то самого красивого здания города.

ПО ЗАКОНАМ ВОЕННОГО ВРЕМЕНИ

BY LAWS OF WAR TIME

Война принесла кировчанам не только эвакуацию, затемнение, бомбёжки и карточки. Жизнь пошла по новым правилам, по законам военного времени. В 1940-ом государство затянуло ремень трудовой дисциплины на последнюю дырку. По Указу от 26 июня любой, опоздавший на службу более чем на 20 минут, подвергался уголовному преследованию. Хотя сроки за эту провинность были небольшие, но вполне реальные – 3-6 месяцев заключения в лагере. В декабре 1941-го, когда немцев били под Москвой, появился ещё один Указ. Прогульщики и лица, оставившие производство без разрешения властей, приравнивались к дезертирам и наказывались тюремным заключением до 8 лет. Война...

Василию Петровичу Шульгину было 37 лет, когда началась война. В Кировск его выслали как кулака из Челябинской обл. Был он человеком семейным. Работал разборщиком руды на руднике. Вот и всё, что достоверно известно. В армию его не призвали. Поначалу тех, кто имел поражение в правах, на войну не брали. Потом, возможно, он получил бронь. Кому-то же надо было работать в тылу. Но могла быть у него и какая-то

хроническая хворь, не позволявшая защищать страну с винтовкой в руках.

В начале 1943-го знаменитый Кировский рудник практически стоял. Руду добывали для удовлетворения потребностей в сырье Опытного фосфорного завода. Работы велись в основном на уступах 545 и 485 м. Там была самая богатая руда. На одном из них и добывал апатит разборщик Василий Шульгин. Работа тяжёлая. Зимой – снег и ветер. Летом – тот же пронизывающий ветер да тучи мошки и гнуса. Война добавила к рабочему дню ещё два часа, хлебную пайку в 500 граммов, спецодежду по талонам, которую надо было выкупать за свой счёт, и ещё много такого, что по нормам сегодняшнего дня понять трудно.

В тот злосчастный день 18 марта Василий чувствовал себя исключительно паршиво. Карабкаться вверх на уступ по шаткой лестнице, потом по колено в снегу дробить кувалдой глыбы руды и грузить её в вагонетки не было никаких сил. Он сказал табельщице Клавье Кузьмичёвой, что заболел, и отправился в поселковую поликлинику. Но вот беда: врач решила, что

по меркам военного времени Василий вполне здоров. И это решение было приговором. Получалось, что разборщик руды Шульгин, если и не прогулял рабочий день, то здорово опоздал. И полагается ему за это по Указу от 26 июня как минимум 4 месяца заключения. Правда, во фронтовой полосе в тюрьму не сажали, а просто урезали вполтину хлебную пайку – выживай как знаешь.

Наверное, Василий в тот день просто плюнул на свою судьбу и отправился домой. Не вышел на работу и на следующий день. Всё ждал, когда же за ним придут. Но оказалось, что про него попросту забыли. Когда пришло время получать хлебные карточки, Шульгин с опаской отправился в рудничный отдел кадров. Начальница заглянула в бумаги, где Василий Петрович числился на больничном, и выдала причитающиеся ему карточки. Пронесло... Он наверняка знал, что каждый день прогула усугубляет его вину и сокращением хлебной пайки дело не обойдётся. Обман вскрылся только 14 июля, 18-го Василия арестовали, 27-го заседал военный трибунал. Преступление было налицо и долгого разбирательства не требовало. В тот же день старший лейтенант юстиции зачитал приговор. Василия Петровича Шульгина приговорили к 6 годам заключе-

ния без поражения в правах. За незаконно полученные 48 кг хлеба и 14 кг других продуктов с него взыскали 8000 рублей. Судя по тому, что месячная зарплата разборщика руды была около 200 руб., сумма просто огромна.

Но история на этом не закончилась. По закону пособники прогульщика тоже должны были привлекаться к уголовной ответственности. Делом занялась прокуратура. Табельщица Кузьмичёва, исполнявшая обязанности временно, доказывала, что она звонила в поликлинику и ей подтвердили наличие у Шульгина больничного листа. Начальница отдела кадров показывала бумаги, где чёрным по белому было написано, что Шульгин болеет. А начальник рудника Литвинов говорил, что он никак не мог поощрять прогульщика, потому как на предприятии и так большая нехватка работников. В прокуратуре подумали и решили не привлекать виновных к уголовной ответственности. Директор комбината «Апатит» Селезнёв наказал их своей властью. Женщины получили по выговору, Литвинову поставили на вид. Обошлось. Вернулся ли из лагеря Шульгин – не знаю. На комбинате он больше не работал. Жизнь обошлась с ним жестоко, но такое было время. Военное.

Тарараксин С.В., член Союза журналистов РФ

АЛЕКСАНДР ФЁДОРОВИЧ СОСЕДКО (1901-1957): К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

ALEXANDER FEDOROVICH SOSEDKO (1901-1957): TO 110TH ANNIVERSARY OF BIRTH

The article is dedicated to the 110th anniversary of Cand.Sci. (Geol.-mineral.) A.F. Sosedko's birth, who was Acad. A.E. Fersman's comrade in his expeditions to Middle Asia and the Kola Peninsula. A.F.'s achievements in studying rare metal granite pegmatites of the Kolmozero-Voroniya zone in the 1950's are especially valuable. The author of the article is A.F.'s daughter, also geologist and Cand.Sci. (Geol.-mineral.) T.A. Lukiyanova.



12 сентября 2011 г. исполнилось 110 лет со дня рождения Александра Фёдоровича Соседко, известного геолога, геохимика, минералога, ученика и коллеги акад. А.Е. Ферсмана. В разные периоды 1920-1950-х он занимался изучением недр Туркмении, Узбекистана, Таджикистана, Киргизии, Персии, Урала и Кольского п-ова. Ещё слышны были отголоски гражданской войны, а у руководства уже было желание и политическая воля строить новое государство, находящееся в состоянии разрухи. Освоению недр и созданию собственной минерально-сырьевой базы, без которой не может обойтись ни одна отрасль промышленности, стали уделять большое внимание. Геологи оказались востребованными.

В 1920-1940-х на окраинах страны были территории, где не ступала нога геолога или, по крайней мере, не было систематических геологических исследований. Туда и направились геологи, чтобы

открывать и осваивать месторождения полезных ископаемых. Этим занялись и геологи АН СССР. Руководили ими академики А.П. Карпинский, В.С. Обручев, И.М. Губкин, А.Д. Архангельский, В.И. Вернадский, А.Е. Ферсман и др. Вокруг них группировалась талантливая молодёжь, окончившая Горный институт, Московскую горную академию и другие геологические вузы страны. Романтики и прагматики, с великим рвением и любовью к своей профессии они принялись за дело. Среди этой молодёжи в начале 1920-х оказался и А.Ф.

Он родился в Забайкалье в г. Сретенске в семье профессионального военного, известного краеведа Ф.Д. Соседко. Нерчинский краеведческий музей 22 апреля 2010 г. отметил 150 лет со дня его рождения и по этому поводу издал книжку. А.Ф. детство и юность провёл в Фергане, учился в Ташкенте, затем в Москве, в МГА. В 1924 г. ещё студентом приглашён В.И. Вернадским в группу А.Е. Ферсмана, которая готовилась изучать месторождение радио-ванадиевых руд Тюя-Муюн в Алайском хр. Нужны были новые месторождения такого типа для нужд Радиевого института. Вспоминая о той поре, акад. Д.И. Щербаков, тогда непосредственный руководитель А.Ф., впоследствии напишет: «Скромным студентом Московской горной академии он появился осенью 1924 г. на экспедиционных работах в Ср. Азии. С тех пор А.Ф. тесно связал свою деятельность с работой минералогов и геохимиков АН СССР. Тот этап развития геологических наук в нашей стране совпал с временем зарождения у нас геохимии как новой ветви геологии, стремящейся внести свои идеи и методы работ в дело создания минерально-сырьевой базы страны. Область исследования всей дальнейшей трудовой жизни А.Ф. Соседко – применение идей и достижений геохимии к разрешению прикладных геологических вопросов».

Работами в районе Алайского хр. начато систематическое изучение недр Среднеазиатских республик. Вместе с акад. А.Е. Ферсманом в

1924-1935 гг. здесь работал и А.Ф. С его именем связано открытие и изучение многих месторождений и рудопоявлений различных полезных ископаемых: Sb и Hg в Алайском хребте (Сохнинское, Сымапское, частично Хайдарканское); S (5 месторождений), Sr (3 месторождения), гипса, строительных материалов в Ц. Каракумах; наждака, корунда, талька, асбеста, Cu и Fe руд, Au, Ag, Sn, Be, Cs, Li, мраморов и фосфоритов в Кызылкумах. В словах «открыты» и «изучены» скрыт огромный труд российских геологов в пустынных и горных районах. Ими пройдены сотни км по пескам в сорокоградусную жару и осуществлены десятки подъёмов на высоту до 5 км. В горах, по которым проходили маршруты Таджикско-Памирской экспедиции, не только у людей, неделями живших у высокогорных ледников, но и у лошадей шла носом кровь.

Зимой в 1931-1932 гг. А.Ф. работал на Кольском п-ове в «Тьетте». Он изучал минералогию и геохимию Хибин и разрабатывал технологию комплексного использования апатит-нефелиновой породы. Во время заполярной ночи вместе с А.Е. Ферсманом и писателем-географом П.Н. Лукницким выезжал за оливином в Монче-тундру, где недавно было открыто месторождениями Cu-Ni руд. Оливин в большом количестве был необходим для выработки технологии переработки минерального сырья Хибин и Монче-Тундры. По заданию А.Е. Ферсмана в 1940 г. А.Ф. выполнил первые минералогические исследования на Ковдорском железорудном месторождении. Успешные геологические работы небольшой группы энтузиастов под руководством А.Е. Ферсмана и создание в центре Хибин Кольской научной базы «Тьетта» в 1920-1930-х заложили основы геологической науки на Кольском п-ове и способствовали развитию будущей промышленности, которая и сейчас работает в основном на минеральном сырьё. А.Е. Ферсман ценил своего молодого коллегу, поручая ему ответственные работы.



Слева: А.Ф. около коренного выхода пегматита в Вороньей тундре, 1954 г.
Справа: А.Ф. «на Луне», р. Лунь, 1954 г. Здесь и далее фото из семейного архива.

Left: A.F. near pegmatite outcrop in Voroniya tundra, 1954.
Right: A.F. «on Moon», Lun' (Moon) River, 1954. Hereinafter photo from family archive.



Слева: А.Ф. с дочерью (крайняя справа) и гостями дома, Ленинград, 1955 г.

Справа: А.Ф. с женой на отдыхе, Сочи, 1956 г.

Left: A.F. with daughter (right winger) and family guests, Leningrad, 1955.

Right: A.F. with wife on holiday, Sochi, 1956.



В годы войны в составе Экспедиции особого назначения при Наркомате обороны, возглавляемой А.Е. Ферсманом, А.Ф. обеспечивал сырьём эвакуированные на Урал заводы. А в 1950 г. снова приехал на Кольский п-ов. К тому времени Кольская база АН СССР, переименованная в Кольский филиал, вновь заработала после возвращения из эвакуации. Нужны были молодые и опытные кадры, особенно геологи. Несмотря на непростые условия быта, в возрасте 49 лет А.Ф. откликнулся на приглашение А.В. Сидоренко изучать недавно обнаруженные редкометалльные гранитные пегматиты в среднем течении р. Вороньей. Велик вклад А.Ф. в изучение кольских недр. Он много сделал для того, чтобы в среднем течении р. Воронья была околонулена редкометалльная провинция, известная теперь как полоса Колмозеро-Воронья, с немалыми запасами Cs, Be, Ta, Li и др. За эту работу он был награждён премией Президиума АН СССР и Почётной грамотой КФАН СССР (1952). Кроме того, А.Ф. способствовал развитию лабораторной базы и научной библиотеки. Он был членом Президиума и Председателем библиотечного совета Русского географического общества, активным участником издания книг по геологии для юношества, в т. ч. книг А.Е. Ферсмана и о нём (1949-1957), отраслевым консультантом БАН СССР (1947-1953). Его жизнь была многогранна и плодотворна. Он мечтал, что и его дочь по окончании геологического факультета ЛГУ будет работать на Кольском п-ове. Как и А.Е. Ферсман, А.Ф. заражал любовью к своей профессии молодёжь. Вокруг него всегда было много учеников. Среди них – ныне работающие профессор Санкт-Петербургского госуниверситета В.В. Гордиенко и И.Е. Каменцев, ведущий специалист Института химии силикатов РАН Э.Н. Корыткова. Ушли А.И. Комков, Э.Н. Елисеев, А.Б. Наливкин и многие другие известные геологи. Послушав его рассказы, решили стать геологами его дочь и двое племянников.

Следует сказать несколько слов о Капитолине Васильевне Соседко (1906-1988). Роль жены в своих успехах А.Ф. оценивал высоко и с гордостью об этом говорил. В 1924 г. в Ашхабаде она с отличием окончила школу и хотела стать химиком. Но как дочь священника смогла стать лишь фармацевтом. Все дела по дому она взяла на себя и много помогала мужу в его работе. В семье её родителей Хильтовых в Ашхабаде не один раз останавливались группы геологов во главе с А.Е. Ферсманом и Д.И. Щербаковым перед выездом в Кара-Кумы. Там в 1928 г. она и познакомилась с А.Ф., тогда ещё студентом МГА, а в 1930 г. стала его женой. В 1931-32 гг. в «Тиетте» она была первым внештатным библиографом книг А.Е. Ферсмана, подаренных им базе. Печатала на машинке статьи А.Ф., готовила его экспедиционное снаряжение, была коллектором в его Таджикско-Памирской экспедиции 1932 г. В эвакуации в г. Миассе, кроме работы в санэпидстанции, была секретарём секции научных работников Экспедиции особого назначения при Наркомате обороны.

Большим планам А.Ф. по изучению пегматитов Колмозеро-Воронья не суждено было сбыться из-за преждевременной смерти в 1957 г. Многие результаты остались незавершёнными и неопубликованными. Завершить их и в какой-то мере продолжить дело отца попыталась я, в том же году окончившая ЛГУ. С помощью геологов КФ АН по материалам отчёта и готовой, но не защищённой докторской диссертации мне удалось подготовить и в 1961 г. издать книгу [Соседко А.Ф. Материалы по минералогии и геохимии гранитных пегматитов. М.: Гостеолтехиздат, 1961. 153 с.]. Спустя 40 лет мне о ней напомнили, назвав «Знаменитой зелёной книгой». Примерно в то же время на заседании РМО в Горном институте один из авторов трёхтомника «Минералы Узбекистана» сказал, что А.Ф. Соседко считается одним из первых и лучших геологов Узбекистана. Память об этом прекрасном, скромном, доброжелательном человеке,

геологе, беззаветно любившем свою профессию, до сих пор в сердцах его коллег, друзей, учеников и близких. Она в названии минерала и вида ископаемой лягушки, в книге [Лукьянова Т.А. Хотя на миг

причастен будь. Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004. 244 с.] и одноимённом видеофильме, в трудах и достижениях его учеников по изучению гранитных пегматитов в нашей стране и за рубежом.

Лукьянова (Соседко) Т.А., к.г.-м.н.

ИЗ ЖИЗНИ ЛАРИСЫ ПОПУГАЕВОЙ FROM LARISA POPUGAEVA'S LIFE

The current article by Cand.Sci. (Geol.-mineral.) E.B. Treivus, famous historian of the geological science, member of the RMS History Commission, is his first publication in The Tietta. It reports on the professional growth of geologist Larisa Popugaeva, discoverer of country diamonds in Siberia, and her less known work on the Russian North-West. It is little known that Larisa Popugaeva took part in estimation of the Murmansk region decorative stone (tinguaite, etc.), production of amethyst on the Korabl' Cape and development of pearl trade on the Kola rivers.

Напомню, что Лариса Попугаева в 1953 г. нашла первый алмаз в аллювии р. Далдын (левый приток Мархи – левого притока Лены). В августе 1954 г. вышла в бассейне Далдына на первую в нашей стране, и вообще за пределами Африки, кимберлитовую трубку. При этом показала эффективность их шлиховых поисков по пиропам. Всё это было связано с тяжелейшим трудом в условиях Заполярья. В 1955 г. предсказала по пиропам в шлиховых пробах предыдущего года, с точностью до 1 км, кимберлитовую трубку Удачная, важнейшего источника алмазов уже в течение 60 лет. Она была найдена местными геологами буквально за два дня. Сегодня Лариса Попугаева официально признана одним из первооткрывателей Удачной. С помощью пиропового метода почти одновременно с открытием Удачной поисковики нашли в 400 км южнее трубку Мир – второе крупнейшее по запасам месторождение алмазов в Якутии. Судьба этой женщины, яркой и своеобразной, страстной в работе и отношении к людям, изложена неоднократно, в т.ч. в моей книге [1] (есть первое, менее подробное издание «Надломленная судьба»).

Она родилась в 1923 г. в семье Анатолия Рафаиловича Гринцевича и Ольги Сергеевны Гринцевич (Цветковой), известного ленинградского искусствоведа в 1940-1950-х. Отец, секретарь райкома и член Одесского обкома партии, в 1938 г. был расстрелян в возрасте 37 лет по надуманному политическому обвинению, массовому в то время. В 1941 г. Лариса окончила школу в Ленинграде и поступила на геолого-почвенный факультет Ленинградского университета. Но началась война, и она с матерью и четырёхлетней сестрой в августе эвакуировалась в г. Молотов (Пермь), где её приняли на геолого-географический факультет местного университета. Весной 1942 г. ушла добровольцем в армию, став зенитчицей. Летом 1945 г., демобилизовавшись, вернулась в Ленинградский университет. Стипендию сдавала матери, а потом просила у неё же деньги на расходы. Семья жила скудно. Два года студенткой ходила в гимнастёрке. В трамвае ухитрялась не платить, для чего засовывала кулак под ремень, изображая из себя инвалида войны, которые ездили бесплатно.

Много курила, к чему привыкла на фронте. Автору даже указали лестничную площадку у кафедры минералогии, где между лекциями Лариса обычно держалась с парнями-курильщиками. Её однокурсник, впоследствии доктор наук, профессор и декан геологического университета Фёдор Семёнович Моисеенко сказал про неё «курилка». Он учился на другой кафедре, был от неё далёк, так что затруднился припомнить что-нибудь ещё. Как-то её познакомили с боевым офицером, вернувшимся из Германии и искавшим себе жену. Она ему не понравилась своими манерами и курением. Три года фронта оставили свой отпечаток, но с годами женская нежность всё больше проступала в ней. И всё же в её поведении что-то навсегда осталось от фронтовых годов. Все, кто помнит её по университету, говорят: «Необыкновенно красивая, с большой косой и нежным румянцем, с персиковым цветом лица».

Для специализации она выбрала кафедру минералогии. Училась хорошо. Из личного дела в архиве университета выяснилось следующее. Согласно «Выписки из зачётной ведомости», она сдала экзамены по 27 предметам: на «отлично» – 20, на «хорошо» – 7 (военное дело, геофизика, физика, иностранный язык, политэкономия, полевая геология, экспериментальная петрография). Экзамен по минералогии сдан 16 мая 1950 г. на «хорошо». Почему экзамен по основному предмету назначили накануне окончания университета? Через день, 17 мая 1950 г. на экзамене по минералогии СССР получила «отлично». Согласно «Учебной карточке студента», 26 экзаменов сдано на «отлично», 10 – на «хорошо», «удовлетворительно» – только у Н.Г. Судовикова на 3 курсе по «методам петрографических исследований». Эта оценка в «Выписке» не фигурирует. Пересдала? Согласно зачётной книжке, ею сданы экзамены по 32 предметам, из них 26 – на «отлично», 6 – на «хорошо». Странно, что число экзаменов по разным документам не совпадает.

На факультете были сильные преподаватели [2]. Из зачётной книжки можно узнать, что лекции по исторической геологии читал С.С. Кузнецов, по петрографии – А.А. Полканов, палеонтологии – Д.Л. Степанов, минералогии – С.М. Курбатов, заведующий кафедрой

минералогии. Кристаллографию и гониометрию преподавал О.М. Аншелес, рентгенографию – Г.М. Попов, кристаллооптику и иммерсионный метод – В.Б. Тартарский. Последнее говорит о её профессиональном умении измерять показатели преломления минералов, что понадобилось ей зимой 1953-1954 гг. при диагностике кимберлитового пироба. Ещё был дополнительный курс кристаллографии у И.И. Шафрановского. Упомянутые люди были крупными специалистами, оставившими после себя статьи, монографии, учебники. А.А. Полканову и Н.Г. Судовикову принадлежат основополагающие работы по изучению горных пород докембрия Кольского п-ова и Сев. Карелии. Знания об этих регионах были переданы ими студентам.

Шлиховой анализ преподавал опытный специалист А.А. Кухаренко. Во время войны он руководил на Урале шлихоминералогической лабораторией, занимавшейся изучением алмазосодержащих проб. Он учил не только определять минералы, но и подчёркивал необходимость устанавливать количество зёрен разных минералов в шлихе с привязкой пробы к месту

ной книжке указаны практики. 1947 г.: с 20 июня по 10 сентября – Ленинградская обл., литологическая группа Ленинградской экспедиции. 1948 г.: с 1 июня по 1 октября – Ю. Карелия, район пос. Белая гора и дер. Гомсельга, что напротив водопада Кивач на р. Суна, работа старшим коллектором в Сунской геолого-съёмочной партии. 1949 г.: с 15 июня по 15 ноября – Ц. Карелия, район оз. Селецкого к СЗ от г. Медвежьегорска, дер. Кедрозеро и Новинка. Прораб-геолог. Изучение геологического строения района и перспектив медно-сульфидного оруденения. Сбор материалов для дипломной работы. Она работала в поле гораздо дольше того времени, которое студент обязан был находиться на летней практике. Зимой одновременно с учёбой трудилась в Ленинградском, позднее Северо-Западном геологическом управлении. Нужны были деньги на жизнь. В 1949 г. Лариса подрабатывала в Центральной экспедиции 3-го Главного геологического управления Мингео, нацеленного на поиск алмазов, читая лекции вспомогательному персоналу и проводя с ним практические занятия по минералогии.



Слева: в компании с коллекторами, Ю. Карелия, дер. Гомсельга, 1948 г. Справа: Лариса Гринцевич – крайняя слева, Ц. Карелия, дер. Новинки, 1949 г. Здесь и далее фото из архива автора, публикуются впервые.

Left: together with collectors, S. Karelia, Gomsel'ga village, 1948. Right: Larisa Grintsevich – left winger, C. Karelia, Novinki village, 1949. Hereinafter photo from author's archive, first publication.

отбора для выяснения того, откуда идёт снос минерала, чтобы по увеличению в шлихе числа зёрен идти к его коренному источнику. Поэтому, когда он предложил зимой 1953-1954 гг. искать кимберлитовые трубки по пиропу в шлихах, это не могло быть для Ларисы совершенно неожиданным. Между прочим, указания на курс шлихового анализа в её зачетной книжке нет. В ней фигурируют «спецметоды минералогических исследований», по которым она получила зачёт. По-видимому, это и был шлиховой анализ у А.А. Кухаренко. Иногда принижают трудность пиропового поиска. Мол, много ума здесь не надо. Между тем, зёрна пироба нередко выглядят не красными, а серыми или даже чёрными из-за корочки на них. Нужно иметь наметанный глаз, чтобы «выхватить» их из массы шлиха.

Проявляя интерес к науке, Лариса участвовала в работе научного кружка, была его старостой. В зачёт-

Первым учителем в полевой геологии Лариса считала Веру Александровну Перевозчикову, в течение десятилетий работавшую геологом СЗГУ. Она занималась составлением миллионной геологической карты Карелии и была знатоком Восточной части Балтийского щита. В 1970-х опубликовала в соавторстве две книги по стратиграфии, геохронологии докембрия и тектонике этого региона. Она была начальником геологической партии, в которой студентка Лариса Гринцевич была на практике. Впоследствии Лариса дружила с ней, бывала у неё дома, дарила образцы кимберлита и пироба, рассказывала о своей драме, вызванной притязаниями на открытие Зарницы.

На первом курсе Лариса получала Сталинскую стипендию, затем – стипендию им. акад. Ф.Ю. Левинсон-Лессинга. 10 лет со дня его смерти исполнилось в конце 1949 г. По-видимому, именно тогда и была учреждена

стипендия его имени. Таким образом, указанную стипендию она должна была получать на пятом курсе. Её портрет поместили на университетскую Доску почёта. Её дипломную работу «К минералогии магнетитового месторождения западного берега оз. Селецкого» вела опытный преподаватель доцент Е.Ф. Чирва. Беспоясы о подопечной, Е.Ф. написала ей в Карелию два письма с советами по поводу сбора материалов. Это месторождение разведывалось подземным способом, Лариса отбирала образцы в штольнях. Отличные отзывы на дипломную работу дали сотрудницы кафедры минералогии О.М. Римская-Корсакова и Л.Л. Солодовникова – весьма знающие специалисты.

Ольга, дочь Тамары Адольфовны Лутковской, начальницы Ларисы в Карелии, которая в свои 12 лет была с мамой в экспедиции 1949 г., хорошо помнит Ларису: «Дерзкая, суровая, красавица, симпатичная».

ло 1967 г. он даже поступил к ней в институт, стараясь, очевидно, быть ближе. Их подписи стоят рядом на официальном отчёте лаборатории камнесамоцветного сырья ВНИИЮВЕЛИРПРОМа, которой тогда заведовала Лариса Попугаева. Её многолетняя ближайшая помощница Лидия Александровна Соловьёва заметила: «Они очень подходили друг другу». Но их любовь не сложилась. Через год он ушёл в НИИ геологии Арктики. Лариса сказала тогда близкой знакомой: «У дочери есть отец. И они любят друг друга».

В 1950 г., в год окончания университета, она работала на р. Непа, левом притоке Н. Тунгуски во главе отряда из двух студентов Горного института в составе относившейся ко ВСЕГЕИ геологической партии Ивана Ивановича Краснова, занятой изучением геологии бассейна Н. Тунгуски и выяснением перспектив алмазоносности района. И.И. был крупным геологом,



Минералогический кружок на кафедре минералогии Ленинградского университета, 1948-1950 гг. Лариса Гринцевич – крайняя слева. Пожилой человек в очках центре – проф. С.М. Курбатов.

Mineralogical section on Mineralogy Department of Leningrad University, 1948-1950. Larisa Grintsevich – left winger. Elderly man in glasses in centre – Prof. S.M. Kurbatov.

Говорит, что два студента-практиканта «добивались её благосклонности». Один из них – Вадим Халин из Горного института. Он влюбился в неё безответно и, как вспоминают, «всю жизнь ходил за ней хвостиком». Бывшая подруга Ларисы рассказывает, как она однажды пришла домой к Ларисе, когда та купала новорождённую дочь, а при этом присутствовал Вадим. Следовательно, это было осенью 1952 г. Потом он всё-таки женился, но жена его вскоре умерла. Сохранилось его письмо к Ларисе 1950-х с Сев. Кавказа, где он занимался поиском пьезокварца. Оно написано как близкому другу, но ни слова – о чувстве, ни намёка на него. Око-

в дальнейшем доктором наук, и одним из немногих, считавших, что источником известных на Сибирской платформе россыпных алмазов являются ещё не найденные кимберлиты, связанные с тектоническими разломами. По р. Непа она проделала самостоятельный маршрут в 200 км. В 1951 г. в составе Центральной экспедиции 3-го ГГУ Лариса Гринцевич работала на р. Щугор на Приполярном Урале, занимаясь шлиховым опробованием на алмазы в геологической партии Олега Владимировича Суздальского. Это был хороший геолог-съёмщик, очень умный человек, закартировавший значительную часть Полярного Урала. Она

снова возглавляла отряд, на этот раз из двух студенток с кафедры геоморфологии географического факультета ЛГУ. В 1952 г. Лариса вышла замуж за инженера-железнодорожника Виктора Попугаева, в поле не была в связи с беременностью и родами.

Итак, в Ленинградском университете Лариса Гринцевич получила хорошую теоретическую подготовку, а её шесть полевых сезонов 1946-1951 гг. проходили в геологически весьма разных районах, с разными целями, под руководством незаурядных специалистов, при значительной доле самостоятельности. Всё это говорит о том, что у неё сложился широкий профессиональный кругозор, она приобрела основательный опыт по специальности. К 1953 г., когда началась её эпопея поиска кимберлитовых трубок на Сибирской платформе, столь блистательно завершившаяся в 1954 г., она была прекрасно подготовлена. Это следу-

ет из того, что в 1960-х началась добыча щёток аметиста на мысе Корабль на Кольском п-ове. Очевидно, ей пришлось побывать там, чтобы всё увидеть на месте. Сувенирный аметист появился в магазинах. За время эксплуатации этого месторождения извлечено не менее 1000 м² щёток. Сегодня месторождение считается выработанным, а мыс Корабль отнесён к памятникам природы.

Кроме того, под руководством Ларисы Попугаевой [4] в начале 1970-х изучалась возможность возобновления промысла жемчуга на СЗ России: оценивались его запасы и условия сохранения ареала раковин-жемчужниц. В рамки деятельности её лаборатории был включён и Кольский п-ов, в частности, реки, впадающие в Водозеро, р. Ёна, р. Варзуга и её приток р. Пана, а также р. Кереть в Ю. Беломорье. Об этом есть статья сотрудников лаборатории [5]. К тому времени Лариса уже много болела, в поле, оче-



Слева: Лариса Гринцевич – выпускница ЛГУ, 1950 г. Справа: В.А. Перевозчикова (1915-2008).

Left: Larisa Grintsevich – LSU graduate, 1950. Right: V.A. Perevozchikova (1915-2008).

ет подчеркнуть, т. к. недоброжелатели до сих пор стремятся представить её слабым геологом.

После аспирантуры 1958-1960 гг. она поступила на работу в Центральную научно-исследовательскую лабораторию камней-самоцветов, существовавшую в Ленинграде с довоенных лет. Впрочем, она начала работать там с 1959 г., ещё находясь в аспирантуре. Побывав на приёме у А.Н. Косыгина, она добилась преобразования лаборатории в 1965 г. во ВНИИ ювелирной промышленности. Судя по документам из личного фонда в Музее СПбГУ, в 1960-е она много занималась месторождениями агата на Тимане и в других местах. По её «рекомендации и настоянию» [3] во второй поло-

видно, не была. По-видимому, поэтому её нет среди авторов. В 1970-х промысел речного жемчуга начался в широких масштабах [4]. В дальнейшем он прекратился из-за того, что популяции раковин-жемчужниц были почти уничтожены лесосплавом и браконьерами. К изучению месторождений знаменитого кольского амазонита она не имела отношения. Ими занималось СЗГУ в Ленинграде [6]. По роду деятельности Ларисе Попугаевой приходилось давать официальные заключения о пригодности тех или иных горных пород в качестве облицовочного материала. Сохранились копии документов, в которых рассматриваются уникальные по декоративным свойствам горные породы Кольского п-ова

– тингуаит и др. Таким образом, уже с начала 1960-х в поле её внимания постоянно находился Северо-Запад страны, включая Кольский п-ов.

Между прочим, в её личном архиве нет документов, относящихся к нашим первоклассным ювелирным минералам: топазу Волыни и Урала, изумруду и малахиту Урала, рубеллиту Забайкалья. Изучением их месторождений занималось Министерство геологии и охраны недр, к которому ВНИИЮВЕЛИРпром не имел отношения. Кроме того, как объяснила автору Л.А. Соловьёва, местные геологические экспедиции тоже ревниво не подпускали их лабораторию к этим месторождениям. В лучшем случае, Лариса Попугаева могла побывать на их отвалах.

Она умерла 19 сентября 1977 г. после рабочего дня на углу Большого проспекта Петроградской стороны и Лахтинской улицы, в двух кварталах от Института. Не выдержало сердце. Одной из причин ранней смерти стал моральный гнёт, который она ощущала до конца своих дней. Бывшие сослуживцы распространяли мнение о ней – как сейчас документально доказано, совершенно несправедливое – как о тщеславном

человеке, постаравшемся присвоить себе всю славу открытия коренных алмазов Якутии.

Список литературы

1. Трейвус Е.Б. Сверкнувшая как зарница. Повесть о геологе Ларисе Попугаевой. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2009. 166 с.
2. Геологический факультет. 75 лет в очерках жизни и творчества преподавателей. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. 359 с.
3. Жиров Д.В., Пожиленко В.И., Белкина О.А. и др. Памятники природы и достопримечательности Мурманской области. Кн. 1. СПб.: Изд-во «Ника», 2004. 128 с.
4. Опарин В.В. Жемчужное ожерелье. Петрозаводск: Изд-во «Карелия», 1976. 102 с.
5. Голубев Б.Ф., Есипов А.Б. Запасы пресноводной жемчужницы некоторых рек Северо-Запада РСФСР // Тр. Всесоюз. научно-исследовательского и проектно-конструкторского института ювелирной промышленности. Вып. 3. Л., 1973. С. 51-58.
6. Артамонов В.С. Кольские амазониты // Самоцветы. Изд. ЦНИЛКС. 1961. № 2. С. 52-59.

Трейвус Е.Б., к.г.-м.н.

ЛЕВ ИСААКОВИЧ КРАСНЫЙ: К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ LEO ISAAKOVICH KRASNY: TO 100TH ANNIVERSARY OF BIRTH

The Tietta constant author Dr.Sci. (Geol.-mineral.) A.A. Zhamaletdinov speaks on remarkable geologist Corresp. Member L.I. Krasny, whom he had professional and friendly ties with. L.I. first visited The Tietta Khibiny Station in 1931. He paid his last visit to the Geological Institute KSC RAS in 2002. The article is dedicated to the 100th anniversary of L.I. Krasny's birth.

Многие участники юбилейного заседания, посвящённого 50-летию Геологического института КНЦ РАН (апрель 2002 г.), запомнили выступление чл.-корр. РАН Льва Исааковича Красного. На трибуну вышел подтянутый пожилой мужчина (рис. 1) и начал своё выступление словами: «Когда я посетил Хибинскую горную станцию «Тьетта» в 1931 г. с целью сбора каменного материала...» – зал невольно замер, представив себе дистанцию в 70 лет. Далее Л.И. с присущим ему юмором рассказал об этой поездке. Экспедиция, состоявшая в основном из студентов, была организована В.И. Крыжановским. Целью был сбор наиболее редких и характерных минералов Кольского п-ова для Минералогического музея АН СССР, находившегося тогда в Ленинграде, и для обмена с заграничными научными учреждениями. Л.И. вспоминал, как они были тепло встречены хозяйкой «Тьетты» Е.П. Кесслер. Шефство над ними взяла О.А. Воробьёва и в первый же день провела их на крутой склон г. Поачвумчорр, где показала выходы эвдиалита. Далее они само-

стоятельно отбирали минералы Хибинского массива – янтарно-жёлтые ловчорриты, звёздчатые астрофиллиты, неуловимые в своем многообразии апатиты и другие минералы. Три увесистых ящика привезли студенты В.И. Крыжановскому, и тот щедро расплатился с ними. Л.И. вспомнил забавный эпизод. Однажды они обедали за широким столом на улице. Тут из леса вышел охотник с ружьём и сообщил, что подстрелил белку. В тот же момент из-за стола выскочил биолог с воплем: «Сейчас же отдайте мне эту белку! Ведь с неё могут убежать все блохи!».

Далее, почти не останавливаясь, Л.И. перешёл к основному докладу, который назывался «Геолого-минералогическая карта мира». Перед слушателями развернулась масштабная картина геоблоковой делимости мира, на которой проявились главные геолого-минералогические и минерально-ресурсные закономерности Земли. Из этого увлекательного доклада, насыщенного разнообразными цифрами, фактами и сложными профессиональными терминами, за-



Рис. 1. Л.И. Красный выступает на Юбилейном заседании Геологического института КНЦ РАН, апрель 2002 г. Здесь и далее фото из архива автора.

Fig. 1. L.I. Krasny making presentation on Jubilee Session of Geological Institute KSC RAS, April 2002. Hereinafter photo from author's archive.

помнились данные о суммарной ценности минеральных ресурсов мира в миллиардах долларов, рассчитанные Л.И. на основе обширных знаний об открытых к тому времени месторождениях, потенциальных запасах и перспективных территориях по отдельным геоблокам для континентов и океанов. Слушая его, я восхищался столь широкой эрудицией. Он неоднократно высказывал идею о том, что все знания лежат в головах людей, тогда как в книгах и компьютерах находится лишь быстро устаревающая информация, которая может быть востребована, но может остаться на книжных полках или магнитных носителях компьютеров.

Пишу эти строки, потому что мне выпало счастье провести студенческую молодость в шумной интеллигентной семье Красных среди трёх его сыновей. Средний из них, мой однокурсник по геологическому факультету Ленинградского университета Миша Красный, стал моим другом на

всю жизнь. Жили Красные на Звенигородской улице, на пятом этаже старинного дома, построенного в 1898 г. Во время войны в квартиру попала бомба, и первое время после эвакуации семья жила под открытым небом. Только через год Л.И. удалось отремонтировать квартиру. Войну он провёл на форте «Красная горка» командиром взвода 322-й батареи 152-мм орудий. Всю войну форт преграждал фашистским кораблям проход по Финскому заливу, подавляя огонь вражеских батарей на противоположном, северном берегу залива. Среди многих фото Л.И. мне нравится одно из послевоенных (рис. 2). На кителе ещё как бы сохранился запах пороха, но взгляд уже обращён в будущее, в геологию. По письму, адресованному командующему Балтийским флотом адмиралу Трибуцу от акад. С.С. Смирнова, Л.И. в марте 1946 г. был отозван из береговой обороны во ВСЕГЕИ. Уже через два месяца он отправляется в Зап. Приохотье на поиски радиоактивных руд. Всю свою геологическую жизнь, начатую ещё во времена Геолкома, он отдал изучению Д. Востока. Он был мужественным человеком. В воспоминаниях Ю.Р. Беккера приводится случай, когда Л.И. в 1952 г. сломал ногу во время перехода к району исследований в Экимчане под Хабаровском. Он мог вызвать вертолёт, но предпочёл остаться в тайге, сам наложил шину и продолжал работу, которая длилась почти два месяца. Результатом стало открытие нового оловорудного месторождения. В публикации, посвящённой председателю Президиума КФ АН СССР Е.К. Козлову, я писал о том, как Л.И. спас студента Женю Козлова, на утлой вёсельной лодке сняв его с дрейфующей льдины, которую оторвало от берега вместе с незадачливым рыбаком.

Рядом с Л.И. не могу не поместить фото его спутницы, матери трёх его сыновей и увлечённой



Рис. 2. Л.И. Красный (1911-2008).

Fig. 2. L.I. Krasny (1911-2008).



Рис. 3. В.К. Красная (1913-1990).

Fig. 3. V.K. Krasnaya (1913-1990).

помощницы в научных делах к.г.-м.н. Веры Константиновны Красной (Елисеевой). Фото удивительно точно передаёт её внутренний мир (рис. 3). Она была человеком редкой выдержки и такта. Доброжелательная и терпимая, она в то же время имела твёрдый характер и умело поддерживала в семье атмосферу комфорта и интеллигентности. В.К. чудом сохранила семью в оккупации, скрываясь у мало знакомых людей. А вот мать Л.И., две его сестры и две племянницы не убереглись и были убиты немцами в Пятигорске.

Несмотря на академический семейный уклад в доме Красных, Миша пользовался большой свободой. Уже после 1-го курса никто не помешал

своему радио с научным докладом и т.д. Как истинный трудоголик Л.И. поздно появлялся дома. Да и В.К. большую часть времени отдавала работе. Она оказывала Л.И. большую помощь как стратиграф, автор крупных обобщений по пермской и каменноугольной системам Д. Востока. Наряду с этим она была заботливой матерью, создавала в доме комфорт, уют, особую обстановку интеллигентной сдержанности и корректности отношений. Воскресные обеды превращались в торжественный ритуал в огромной по тем временам квартире, где были столовая, гостиная, кабинет и детская. И всё же домашними делами заправляла тётя Шура, жившая со своей семьёй в соседнем



Рис. 4. Встреча с Л.И. Красным на 32-ом МГК во Флоренции.

Fig. 4. Meeting with L.I. Krasny on 32nd MGC in Florence.

ему отправиться со мной и Витей Кузнецовым в авантюрное путешествие на крыше поезда в Одессу, потом на попутках вдоль Черноморского побережья от Одессы через Крым и Кавказ до Сухуми. У Мишки был мотороллер «Тула-200», у меня – мотоцикл «К-135», называвшийся в народе «Макакой». Мы посилено совмещали слушание лекций в университете с мотоциклетными и другими проблемами и мало интересовались, чем занимаются взрослые. Лишь иногда до меня доходили слухи о том, что Л.И. защитил докторскую диссертацию, стал лауреатом Ленинской и Государственной премий, выступил по Ленинград-

подъезде того же дома. Она готовила еду, прибирала, стирала и следила за порядком.

Творческая биография Л.И. и его обширные научные достижения описаны в статьях и монографиях, а также во множестве воспоминаний его учеников и коллег. В них отмечается его стремление всегда быть на переднем крае науки, высочайшая эрудиция и умение организовывать крупные творческие коллективы, нацеленные на решение поисковых задач и укрепление минерально-сырьевой базы страны. Им проведены обширные исследования по составлению обзорных и мелко-масштабных геологических карт Центр. и Вост.

Азии, Арктического и Тихоокеанского сегментов Земли. Им же проведена огромная работа по геологической оценке территории БАМа. Фундаментальная основа исследований Л.И. – геоблоковая концепция строения литосферы Земли. Не будучи ортодоксальным фиксистом, он стойко противостоял сторонникам новой «тектоники плит». При этом он соглашался с ограниченными латеральными перемещениями верхних оболочек литосферы в связи с чередующимися растяжениями и сжатиями.

Несмотря на то, что Л.И. доживал уже десятый десяток нелёгкой жизни, его кончина стала для окружающих неожиданной и ощутимой потерей, потому что все мы были заражены его неиссякаемой жизненной энергией. Он и меня вовлёк в свои творческие планы, за что я ему глубоко благодарен. Во время встречи на 32-ом МГК во Флоренции (рис. 4) он предложил мне принять участие в создании энциклопедии «Планета Земля» и подготовить статью о природе электропроводности земной коры России и электронно-проводящих сульфидно-углеродистых образованиях как индикаторах вмещающих вулканогенно-осадочных толщ. Она заставила меня вернуться к материалам кандидатской диссертации и взглянуть на них по-новому. Получилось несколько неплохих публикаций. К сожалению, начатая Л.И. энциклопедия осталась незаконченной, продолжить – некому. Моя знакомая, старший научный сотрудник ВСЕГЕИ, говорила с восхищением: «Все у нас рубят и шинкуют капусту, только Л.И. занимается большой наукой».

Незаурядным и очаровательным детищем последних лет Л.И. является прекрасно изданная книга «Памяти выдающихся учёных-геологов С.-Петербурга» (Изд-во ВСЕГЕИ, 2005), которая с дарственной надписью является моей настольной книгой. Читая или просто просматривая её, окунаюсь в увлекательный мир большой геологии, полной загадок и противоречивых гипотез. Завершает книгу серия кратких воспоминаний Л.И.



Рис. 5. Захоронения акад. А.Д. Щеглова, акад. И.С. Грамберга и чл.-корр. Л.И. Красного на Смоленском кладбище С.-Петербурга.

Fig. 5. Graves of Acad. A.D. Shcheglov, Acad. I.S. Gramberg and Corresp. Member L.I. Krasny on Smolenskoye cemetery of St. Petersburg.



Рис. 6. Чл.-корр. Л.И. Красный – гранит и бронза.

Fig. 6. Corresp. Member L.I. Krasny – granite and bronze.

о встречах с геологами, чьи портреты представлены в галерее ВСЕГЕИ. Под его пером они оживают и начинают разговор. Удивительно, как много интересного можно сказать о выдающемся человеке, его творческих исканиях и тонких движениях души всего на одной страничке.

Л.И. словно предвидел будущее. Его могила с величественным памятником из красного гранита образовала треугольную площадку на Смоленском кладбище (рис. 5). В других углах треугольника – его соратники и друзья акад. Алексей Дмитриевич Щеглов (директор ВСЕГЕИ, 1926-1998) и акад. Игорь Сергеевич Грамберг (создатель и директор ВНИИОкеангеологии, 1922-2003). В галерее ВСЕГЕИ замечательный портрет Л.И. занял место между портретами Константина Николаевича Паффенгольца и Дмитрия Васильевича Наливкина. И всё же наибольшее сходство с оригиналом передаёт скульптурный профиль Л.И. на гранитной стеле (рис. 6).

Жамалетдинов А.А., д.г.-м.н.

ПАМЯТНЫЕ ВСТРЕЧИ MEMORABLE MEETINGS

Veteran of the Geological Institute KSC RAS V.V. Astafieva shares her memories of the first years of work in the Chemical-Analytical Laboratory and meetings with Acad. A.E. Fersman's students and colleagues I.D. Borneman-Starynkevich, B.N. Melentiev, N.A. Avrorin and others.



Сотрудники химико-аналитической лаборатории Геологического института КФ АН СССР, 1980 г.
Staff of Chemical-Analytical Laboratory of Geological Institute KB USSR AS, 1980.

В конце октября с.г. в городской библиотеке им. Л.А. Гладиной состоялась презентация 16-го выпуска «Тиетты». После неё у меня появилось желание ознакомиться с содержанием предыдущих номеров журнала. В библиотеке Геологического института такую возможность мне предоставили. Меня очень заинтересовали статьи к.г.-м.н. А.К. Шпаченко и д.г.-м.н. О.Б. Дудкина в № 2 и к.г.-м.н. Г.Б. Мелентьева в № 4 за 2008 г. Авторы рассказали о первых сотрудниках химико-аналитической лаборатории Кольской базы АН СССР. С некоторыми из них я была знакома лично. Можно даже сказать, что они были моими наставниками.

Первое знакомство произошло с Валентиной Сергеевной Быковой. Она была оппонентом моей дипломной работы, когда я училась на химическом факультете ЛГУ. Узнав, что я с Севера, посоветовала после университета взять направление в Геологический институт КФ АН. Но меня распределили на Урал. Отработав три года, я всё же приехала в Геологический институт.

Заведующей химико-аналитической лабораторией Института в это время была Мария Ивановна Волкова. Она радушно приняла меня. Через несколько лет лабораторию возглавил Борис Николаевич Мелентьев, и под его руководством я проработала более 10 лет. Было время, когда Б.Н. руководил межинститутской аналитической комиссией, а я была её учёным секретарём.

Помню, Б.Н. всегда интересовался у сотрудников, что нового они могли бы внести в работу лаборатории. В ней был полярограф чешского производства, к которому я проявляла робкий интерес. Узнав, что в геохронологической лаборатории появился новый отечественный полярограф марки ЦЛА, Б.Н. заказал такой же и нашей лаборатории. По семейным обстоятельствам я не могла поехать в Москву для его освоения. Тогда Б.Н. пригласил в Апатиты Р. Салихджанову – одного из разработчиков прибора. Она помогла мне быстро освоить его и в дальнейшем у нас сложились добрые взаимоотношения.

С Ириной Дмитриевной Борнеман-Старынкевич я познакомилась при сдаче экзаменов кандидатского минимума. В комиссию, кроме неё, входили Я.Г. Горощенко и Н.А. Аврорин. В течение года мы сдали два экзамена. Первый – по общей, второй – по аналитической химии. Позже я общалась с И.Д. в химико-аналитической лаборатории ИГЕМАа, которую она возглавила. Одна встреча с ней была особенно трогательной. Будучи в командировке в ВИМСе, из-за не-

правильно оформленной справки о допуске я смогла посетить только библиотеку Института. Узнав о моей проблеме, она приняла активное участие в её решении, выделив мне часть лабораторного стола, реактивы и химическую посуду. Более того, лаборанты обслуживали меня как свою сотрудницу. Приходя утром в лабораторию, я всегда находила на своём столе чисто вымытую химическую посуду. Благодарю судьбу за встречу с такими наставниками.

Астафьева В.В., г. Анаптиты

Послесловие редактора

К сказанному хочу добавить несколько слов о замечательной семье Веры Васильевны и Юрия Афанасьевича Астафьевых, общий стаж работы которых в Геологическом институте КФ АН СССР / КНЦ РАН составляет $30 + 42 = 72$ года.

Методы использованы для определения низких содержаний элементов-примесей в минеральном сырье Кольского п-ова. Постояннотоковая полярография применена для определения Cu, Ni, Co и S. Для определений Mn, Cr и V применена ам-



«Астафьева (Беляева) Вера Васильевна (род. 1929). Окончила химический факультет Ленинградского госуниверситета по специальности химик-исследователь в 1952 г. В 1952-1956 гг. работала инженером-химиком в системе военно-промышленного комплекса на Урале. В Геологическом институте КФ АН СССР с 1956 по 1986 гг.: ст. лаборант, мл. научный сотрудник, окончила заочную аспирантуру (1978). В 1961 г. организовала и возглавила кабинет электрохимических методов анализа: полярографии и амперометрии.

перометрия. Переменноточковая полярография использована для измерения концентраций Se, Te, Pb, Cd и Zn. Результаты показали эффективность указанных методик и вошли во многие научные публикации В.В. и сотрудников Института. Отмечена медалями и почётными грамотами КФ АН СССР и РАН».

«Астафьев Юрий Афанасьевич (1928-2010). Окончил Кировский горно-химический техникум (1949) и Ленинградский горный институт (1963), кандидат геолого-минералогических наук (1973).



В Геологическом институте КФ АН СССР / КНЦ РАН с 1949 по 1991 гг. Прошёл путь от ст. лаборанта до ст. научного сотрудника и зав. лабораторией геологии рудных месторождений (1982-1991). Основным направлением научной деятельности было изучение структур рудных полей и минералогии медно-никелевых, железных и редкометалльных месторождений. Внёс большой вклад в исследования сульфидных Cu-Ni месторождений Кольского п-ова и, в частности, Печенгско-

го рудного поля, наиболее значимых в промышленном отношении. Уделял большое внимание пространственно-временным соотношениям рудоотложения с этапами и стадиями формирования структуры рудного поля, что позволило уточнить прогноз выявления новых рудных участков на глубоких горизонтах месторождений. Автор более 60 научных работ, в т. ч. монографий (в соавторстве): «Атлас текстур и структур сульфидных медно-никелевых руд Кольского п-ова» (1973), «Структуры медно-никелевых рудных полей и месторождений Кольского п-ова» (1978), «Медно-никелевые месторождения Печенги» (1999). Награждён медалью «За доблестный труд» (1970) [Учёные Кольского научного центра. 1930-2010 / Гл. ред. В.Т. Калинин. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2010. – С. 38.]



Отнесём к заслугам Веры Васильевны и Юрия Афанасьевича ещё и то, что они воспитали сына, избравшего профессию геолога и продолжающего изучение Кольского п-ова и Карелии. Сотрудники Геологического института КНЦ РАН хранят благодарную память о семье В.В. и Ю.А. Астафьевых, посвятивших изучению нашего края всю жизнь.

Гл. редактор



ТВОРЧЕСКАЯ ГАЛЕРЕЯ ART GALLERY

ПАБЛО ПИКАССО: ТЫСЯЧА ОТТЕНКОВ СИНЕГО

PABLO PICASSO: THOUSAND TINTS OF BLUE

The Geological Institute KSC RAS hosted another exhibition of children paintings dedicated to Pablo Picasso's «blue period», where he revealed his artistic maturity. Why the «blue period», actually? Gather it with the coming article of The Tietta constant author art critic X. Kolobova.

*В детстве я умел рисовать как Рафаэль.
Но мне понадобилась вся жизнь,
чтоб научиться рисовать как ребёнок.*
П. Пикассо

25 октября 2011 г. исполнилось 130 лет со дня рождения Пабло Пикассо-и-Руиса. Вряд ли ещё найдётся в мире изобразительного искусства фигура, столь значимая и противоречивая. Пикассо прожил долгую жизнь, почти век. Работая до последнего часа, он сам и его творчество стали олицетворением в искусстве этого века, полного художественных открытий, революций, взорвавших былое представление о живописи и не только о ней.

Па́бло Дие́го Хосе́ Франси́ско де Па́ула Хуа́н Непому́се́но Мари́я де лос Ремедиос Сиприа́но де ла Сантисима Тринида́д Ма́ртир Патриси́о Руи́с и Пика́ссо родился в 1881 г. в испанском городе Малага в семье художника. Пикассо – фамилия его матери. Пабло взял её, когда понял, что его призвание – живопись, решив, что двух художников по фамилии Руис будет много. Он учился в Академии художеств в Барселоне, куда поступил в возрасте 13 лет, затем – в мадридской академии «Сан Фернандо», считавшейся самой передовой школой искусств в Испании. Но столицей художественной жизни тогда был Париж, и в 19 лет Пикассо уезжает во Францию.

Его художественное становление – выработка собственного языка, обретение стиля – произошло именно здесь¹, в маленькой мастерской Бато Лавуар («плавучая мастерская», получившая название за сходство с кораблём и прачечной одновременно), куда он окончательно перебрался в 1904 г. Здесь

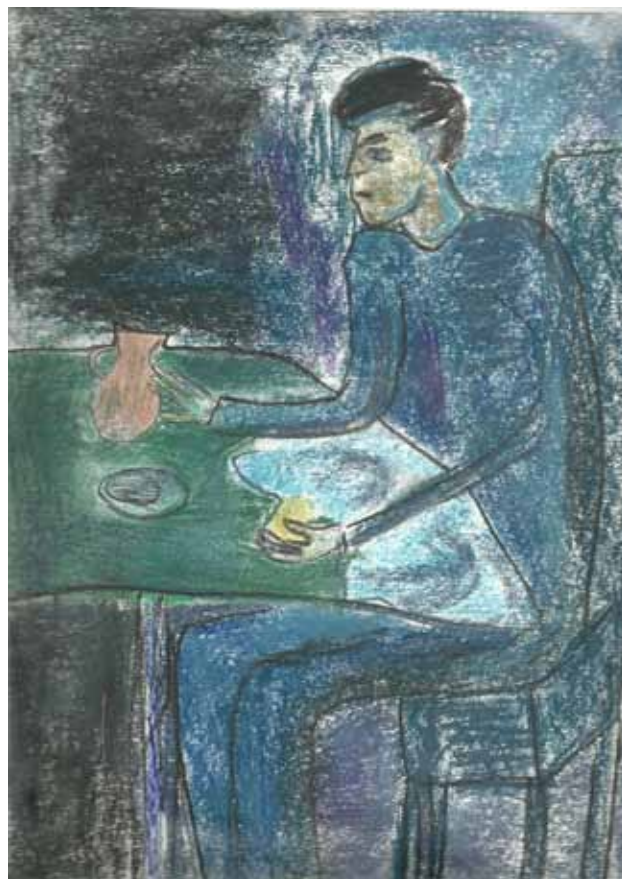
он провёл свои первые месяцы, часто голодные и холодные (Пикассо вспоминал, что иногда, за неимением угля, был вынужден топить печь собственными рисунками), без устали писал персонажей маленьких кафе и забегаловок, героев периода, который позже назовут «витражным» за пристрастие к ярким цветам и чёткому чёрному контуру. Пройдёт совсем немного времени, и из палитры молодого художника уйдут все цвета. Останется только синий и его оттенки. Почему? Есть несколько версий. По одной, Пикассо обратился к этому цвету после трагического случая – в Испании покончил с собой близкий друг художника поэт Карлос Касагемас. Эта смерть потрясла Пикассо. В память о погибшем друге он пишет большое полотно «Погребение Касагемаса», где отдаёт предпочтение синему колориту. Он придаёт картине особый трагический настрой, превращает её из жанровой сцены во вневременной обряд.

Впрочем, особое отношение художника к синему цвету можно видеть уже в картинах «витражного периода». Одна из них – знаменитая эрмитажная «Любительница абсента», где фигура женщины и повторяющая её форму бутылка с дурманящим напитком на столе написаны глубоким синим. Было ли обращение Пикассо к этому цвету интуитивным или намеренным – неизвестно. Но с 1901 по 1904 гг. в его картинах – только синий, давший название этому периоду. «Синий период» Пикассо – интереснейшее явление в истории изобразительного искусства. За многовековое существование изобразительного искусства цвет, заполнив всё пространство картины, впервые обрёл такую силу звучания, что сам превратился в символ.

¹ Поэтому французы и испанцы считают Пикассо своим художником, а его фамилию произносят с ударением на «а» в испанской транскрипции или на «о» – во французской.



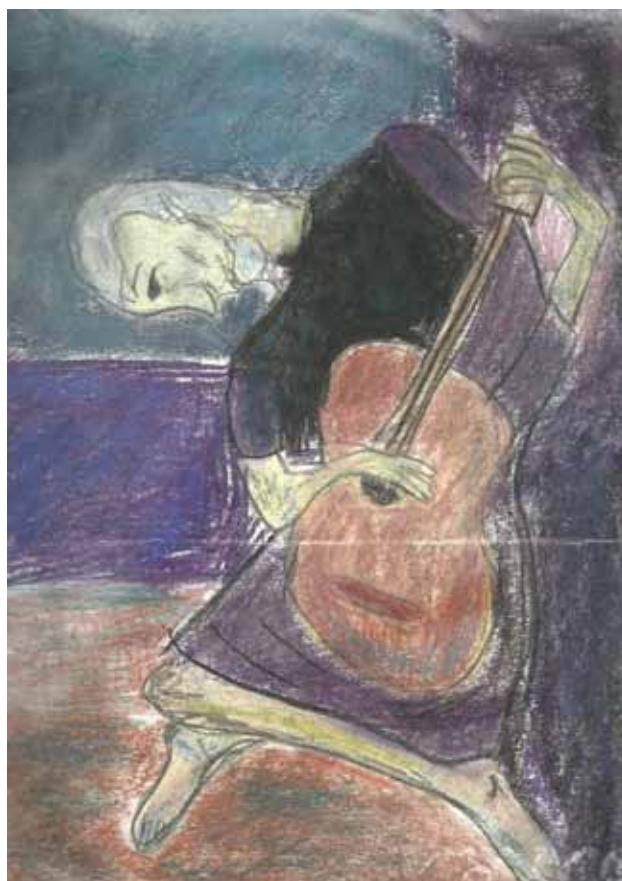
Портрет женщины. Кузнецова Маша.
Portrait of woman. Kuznetsova Masha.



Трапеза слепого. Куколева Лиза.
Blind man's meal. Kukoleva Lisa.



Портрет Пикассо. Стош Лиза.
Portrait of Picasso. Stosh Lisa.



Гитарист. Талипова Жанетта, Хабибуллина Даша.
Guitarist player. Talipova Janette, Khabibullina Dasha.

История синего цвета, в отличие от красного, белого, чёрного, не так стара. О ней написаны подробные исследования². Здесь лишь заметим, что в истории изобразительного искусства почти у всех цивилизаций с синим цветом непростые отношения. Это объясняется вполне «бытовыми» причинами, прежде всего – сложностью получения пигмента. Долгое время единственным материалом, используемым для его получения, был природный лазурит – минерал, добыть который было чрезвычайно сложно. Во все времена он ценился дороже сусального золота. Взгляните на византийские иконы – на них сияние золота, зелёный, огненно-красный. А синего – почти нет. Исключение делали лишь для мафория Богоматери и гиматия Христа.

В эпоху Возрождения, с появлением станкового живописного портрета, заказать своё изображение на фоне глубокого синего цвета могли только очень богатые персоны – венецианский дож Леонардо Лоредано (Джованни Беллини) или наследница богатейшего итальянского рода Лукреция Борджиа (Бартоломео Венето). Большинство довольствовалось голубыми, а не синими небесами, а то и вовсе тёмным фоном. После эпохи Возрождения синий – цвет неба – остаётся «лучшим из цветов». В протестантском искусстве, пережившем агрессию к каким-либо изображениям (а по сути – к цвету, казавшемуся слишком ярким), синий цвет – единственный их монохроматических, считавшихся «приличным» и «высокоморальным» наряду с белым, чёрным и серым.

В XVII в. особые отношения связывали с синим цветом Вермеера Дельфтского. Сложно не согласиться с М. Пастуро в том, что «именно умение работать с синими тонами отличает Вермеера-колориста от других голландских художников», никто из них не умеет «так виртуозно использовать синие тона», «на этих нюансах... синего основана у Вермеера вся его гармония, которая завораживает нас и которая делает этого художника столь непохожим на остальных, лучшим живописцем не только его времени, но, может быть, и всех времён»³.

Наивысшей славы синий цвет достиг в XVIII в. М. Пастуро называет этому три причины: «Во-первых, потому, что в это время массовое распространение получил замечательный натуральный краситель, который был известен ещё с давних пор, но доступен лишь очень немногим (индиго); во-вторых, был изобретён новый искусственный краситель, позволявший получить как при окрашивании тканей, так и в живописи совершенно новые оттенки синего (берлинская лазурь); наконец, потому, что в новой символике

цветов синий занял главное место: отныне он стал цветом прогресса, просвещения, заветных чаяний и желанных свобод человечества. В этой метаморфозе синего решающую роль сыграли литература романтизма, а также две революции – американская и французская. Но победное шествие синего на этом не закончилось. Став любимым цветом художников, поэтов и простых смертных, он ещё и привлёк пристальное внимание учёных. Теперь он уже не на обочине, как было когда-то в цветочных системах античности и средневековья, а в центре новейших хроматических классификаций, основой которых стали открытия Ньютона, умение работать с цветовым спектром и теория об основных и дополнительных цветах. Итак, наука, искусство и общество единодушно провозгласили синий главным цветом, синонимом цвета вообще, каким был когда-то красный. С течением времени любовь к синему не только не угасла, но даже усиливалась».⁴

Новую страницу в истории синего цвета в живописи открыл в начале XX вв. Пабло Пикассо. Он был первым, кто заполнил синим цветом всё пространство своих полотен. Это не было случайным, скорее – намеренной художественной программой. Цвет – одно из необходимых условий живописи, её главное выразительное средство. На рубеже XIX–XX в. художественная революция шла именно через цвет, постепенно ставший не просто частью характеристики предмета, а самостоятельным явлением, имеющим настроение, психологию, смысловой посыл. Не случайно художественные открытия таких новых для искусства явлений как импрессионизм, экспрессионизм, фовизм, связаны именно с цветом. Цвет – важнейшая характеристика картины. По манере его использования можно понять, когда картина была создана, к какому стилю принадлежит художник, какова его индивидуальная манера. Поэтому цвету необходимо уделять самое пристальное внимание на уроках по истории искусств.

Изучение «синих» полотен Пикассо входит в экспериментальную программу по предмету «История искусств» для самых маленьких учащихся школы искусств. Мы знакомимся с ними уже во 2-ом классе. Это знакомство – прекрасный повод показать, что цвет в картине – не просто внешняя характеристика, а нечто большее. Первая задача детей – внимательно посмотреть на предложенные картины и ответить на вопрос, есть ли в них что-то общее. Ответ, что все они написаны в синей палитре, обычно следует незамедлительно. Иногда говорят о том, что их объединяет принадлежность одному автору. Потом мы пытаемся ответить на вопрос о синем цвете – какой он? По мнению детей, синий цвет – холодный, глубокий, это цвет неба и моря, грустный, печальный, цвет одиночества и тоски, смерти, задумчивый, фило-

² Например, см. книгу М. Пастуро «Синий. История цвета», фрагменты которой опубликованы в «Иностранной литературе» № 4 за 2010 г.

³ М. Пастуро, с. 273.

⁴ М. Пастуро, с. 277.



Старик и мальчик. Тульчевская Ксения.
Old man and boy. Tul'chevskaya Xeniya.



Мальчик с собакой. Тульчевская Ксения.
Boy with dog. Tul'chevskaya Xeniya.



Мальчик с собакой. Туманов Коля.
Boy with dog. Tumanov Kolya.



Сидящая обнажённая. Шпаковский Максим.
Sitting naked. Shpakovsky Maxim.

софский, красивый, загадочный, мистический, отрешённый и даже электрический. Соотнеся характеристики синего цвета с характеристиками персонажей, мы с удивлением отмечаем, что они во многом сходны. Ведь персонажи синих картин – одинокие голодные бродяги, нищие музыканты, слепцы, замёрзшие калеки, оставшиеся без крова, бесконечно грустные матери с незащищенными младенцами на руках. «Кто печален – тот искренен» – говорил сам Пикассо.

Искренность эмоций в картине может передаваться по-разному. В данном случае «проводником» настроения является синий цвет в самых разных его оттенках – от яркой небесной лазури до космической черноты. Их можно увидеть в детских парафразах работ Пикассо. Каждый выбрал для работы тот образ, который показался ему ближе, интереснее, понятнее. Для кого-то это был «Мальчик с собакой», для кого-то – «Портрет

Сабартеса» или сам Пабло Пикассо в «синем» автопортрете. Особой любовью пользовалась картина «Портрет женщины с красным шейным платком», и каждая работа удивляла оригинальностью и индивидуальностью прочтения. Удивительным был выбор «Голубой обнажённой», сидящей спиной к зрителю.

Результаты этой работы мы представили на открытии нового выставочного сезона в Геологическом институте КНЦ РАН 2 сентября 2011 г. Мы назвали выставку «Пабло Пикассо: тысяча оттенков синего», обращая внимание зрителя на красоту и глубину синего цвета, его богатую историю. Мы хотели рассказать об интереснейшем явлении в истории изобразительного искусства – «синем периоде» Пабло Пикассо, художника, глубже других проникшего в тайну синего цвета.

Колобова К.А., искусствовед



МОЖЖЕВЕЛОВЫЙ КУСТ JUNIPER BUSH



Рис. 1. Н. Заболоцкий (1903-1958).

Fig. 1. N. Zabolotsky (1903-1958).

The Tietta constant author, RMS actual member Cand.Sci. (Tech.) I.S. Krasotkin reminds readers poet N. Zabolotsky's poorly known poem «Juniper bush». It evokes the talk about the necessity to preserve 500 Ma old relic juniper groves in the B. Keivy on the Kola Peninsula.

Это замечательное стихотворение Николая Заболоцкого (рис. 1) передал мне для публикации в «Тiette» в январе 2011 г. В.И. Киров, председатель Кировского горисполкома в 1967-1983 гг., во время нашей встречи в его квартире в пос. Колтуши Ленинградской обл. На столе В.И. стоит маленький можжевельный букетик, собранный им осенью 2010 г. в районе памятного знака хибинской горной станции «Тiette» (рис. 2). Это память об инициативе главы города запечатлеть роль акад. А.Е. Ферсмана и его соратников в освоении Хибин и становлении г. Кировска. Памятный знак (рис. 3) установлен в 1981 г. в честь 50-летия г. Кировска.

Кольских геологов уникальным можжевельником не удивить. В Кейвах есть можжевельные рощи из сотен мощных низкорослых деревьев или высоких кустов с толстыми стволами (рис. 4). Известный кольский краевед к.г.н. Б.И. Кошечкин, основатель Музея истории изучения и



Рис. 2. Можжевельный букет – на память о «Тьетте».
Здесь и далее фото автора.

Fig. 2. Juniper bouquet – in memory of «Tietta».
Hereinafter photo by author.

Можжевельный куст

Я увидел во сне можжевельный куст,
Я услышал вдали металлический хруст,
Аметистовых ягод услышал я звон,
И во сне, в тишине, мне понравился он.

Я почуял сквозь сон лёгкий запах смолы.
Отогнув невысокие эти стволы,
Я заметил во мраке древесных ветвей
Чуть живое подобье улыбки твоей.

Можжевельный куст, можжевельный куст,
Остывающий лепет изменчивых уст,
Лёгкий лепет, едва отдающий смолой,
Проколовший меня смертоносной иглой!

В золотых небесах за окошком моим
Облака проплывают одно за другим,
Облетевший мой садик безжизнен и пуст...
Да простит тебя бог, можжевельный куст!

1957



Рис. 3. Памятник «Тьетте» у подножия г. Поачвумчорр.



Рис. 4. Реликтовые можжевельники Б. Кейв.

Fig. 3. Monument to «Tietta» near Mt Poachvumchorr bottom.

Fig. 4. Relic junipers of B. Keivy.

освоения Европейского Севера России в г. Апатиты, в книге «Тундра хранит след. Очерки об исследователях Кольского Севера» (Мурманское кн. изд-во, 1979. 152 с.) отмечает интересный факт. Ранней весной 1889 г. ботаник А.О. Чильман, участник первой научной финской экспедиции в Русскую Лапландию 1887 г., решил вновь посетить Кольский край. На оленьей райде с проводником-саамом он прошёл водораздел северо-востока

Кольского п-ова – Кейвскую гряду – границу северной тундры и южной тайги. Её отмечали можжевельные пустоши. Подсчитав число годовых колец у одного из деревьев толщиной чуть более 8 см, А.О. Чильман определил его возраст – 544 года! Призываю геологов и всех посетителей Кольского п-ова с большим уважением относиться к реликтовым растениям и сохранять древние «кейвские рощи».

Красоткин И.С., к.т.н., д. чл. РМО

Фото: Красоткин И.С., Евсеев А.А., Минзарь Н.А.



Примечание

Опрос показал, что многие коллеги знают «Можжевельный куст» Николая Заболоцкого в замечательном исполнении известного российского барда Александра Суханова (рис). Справедливость требует сказать о нём пару слов.

Александр Алексеевич Суханов родился 25 мая 1952 г. в Саратове, живёт в Москве. Окончил с отличием мехмат (1974) и аспирантуру (1977) МГУ. Кандидат физико-математических наук. Преподавал высшую математику в Военно-воздушной академии им. Ю.А. Гагарина. С 1981 г. работал старшим научным сотрудником лаборатории вычислительных методов МГУ. Окончил 7-летку по классу скрипки. Любимый инструмент – 6-струнная гитара. Песни пишет с 1969 г. на свои стихи и стихи известных поэтов: И. Анненского, Н. Заболоцкого, А. Тарковского, Н. Рубцова и др. Некоторые песни написаны к спектаклям. Популярен с 1976 г., когда стал лауреатом Московского КСП. Исполненные тогда песни «Ах, телега ты моя» и «Этот апрель» страна поёт и сегодня. Лауреат VIII Слёта в Мاستрюках, Лефортово, Риге, Куйбышеве. Член Союза литераторов России. Хобби – настольный теннис. Фирма «Мелодия» выпустила пластинку, аудиокассеты, компакт-диск, в издательстве «Вагант» вышли книги стихов и песен.

Гл. редактор



ПОЗДРАВЛЕНИЯ CONGRATULATIONS

Happy Birthday! С Днём рождения!

*От всей души поздравляем именинников,
родившихся в июле, августе, сентябре!*

Арзамасцева А.А.

Балашова Ю.А.

Балашову А.Г.

Баянову П.Б.

Булатову Е.С.

Ганнибал М.А.

Горбачевич Ф.Ф.

Деревцову Т.Н.

Евдокимову Н.Д.

Евзерова В.А.

Екимову Н.А.

Зозулю Д.Р.

Каменского И.А.

Карпова С.М.

Коваль А.И.

Корчак Ю.А.

Котлярова В.В.

Матюшкина А.В.

Машистову Н.И.

Мокрушина А.В.

Нивина В.А.

Никуфорову Е.Н.

Орешкову Н.Г.

Пахомовского Я.А.

Петровскую А.С.

Припачкина П.В.

Рогозина В.М.

Рундквист П.В.

Селиванову Е.А.

Семёнова В.А.

Скуфьина П.К.

Соколова Т.И.

Степенищкова Д.Т.

Шерстеникову О.Т.

Поздравляем! Congratulations!



С 16 по 20 октября 2011 г. в Варшаве проходили Дни российской науки в Польше. В ходе празднования на торжественном заседании в Главном зале Польской академии наук состоялось вручение наград победителям научного конкурса. Лауреатами премии Польской и Российской академий наук «За вклад в науку» стали три творческих коллектива – по одному из области металлургии, экологии и геофизики. Лауреаты в области геофизики – Аб-

дулхай Жамалетдинов, Tomasz Ernst, Елена Соколова, Waldemar Józwiak, Николай Пальшин и Иван Варенцов (рис., слева направо). «За электромагнитное исследование тектоносферы в зоне Тессейра-Торнквиста» каждый победитель получил денежное вознаграждение и медаль (рис.).

Редколлегия





Кто не знает Васильевского острова в Санкт-Петербурге? Кто не гулял по его линиям с уютными кафе и не любовался необычными памятниками, во множестве появившимися в последние годы? Наверное, самый известный – памятник капитану артиллерийской батареи Василию Дмитриевичу Корчмину (рис.), якобы давшему имя целому острову с лёгкой руки Петра I, адресовавшему свои приказы: «К Василью на остров!» Открытие памятника состоялось 24 мая 2003 г. в курдонёре д. 34 по 7-й линии, где раньше стоял к/т «Балтика». Авторы – студенты Академии художеств Григорий Лукьянов и Сергей Сергеев.

А ещё на Васильевском острове живёт наш постоянный автор проф. А.И. Глазов (Санкт-Петербургский горный институт). Он спрашивает, с какой стороны находится Финский залив. Разумеется, вопрос с подвохом. Дело не в том, чтобы узнать это место, нужно обосновать ответ фундаментально.

Гл. редактор





В здоровом теле – здоровый ум

СПОРТИВНЫЙ СЕЗОН КРОЛИКА ЗАВЕРШЕН. ФИЗКУЛЬТПРИВЕТ, ДРАКОН!

Вот отпрыгал и отбегал свои дистанции Кролик-спортсмен Спартакиады – 2010-2011, передав эстафету огнедышащему Дракону, которому и предстоит в текущем году показать всю свою спортивную удаль и мощь. Можно с уверенностью сказать, что прошедшая спартакиада получилась для нашей команды удачной – в итоговом протоколе Геологический институт занял 2-е место среди подразделений КНЦ (см. таблицу). Лучшим спортсменом года стал Ковалевский Михаил, который принял участие в семи видах спорта: теннис, волейбол, дартс, шахматы, горные лыжи, плавание и кросс. В горных лыжах в своей возрастной группе он занял 1-е место, в плавании, шахматах и кроссе им были завоёваны вторые места. По доброй традиции в конце сезона мы попросили Ковалевского Михаила дать нам интервью он любезно согласился, отложив на некоторое время работу по подготовке своей докторской диссертации.

Помните ли Вы, когда впервые приняли участие в спортивных состязаниях?

Это было ещё в школьные годы – я принял участие в футбольном турнире среди школ г. Кировска, где я и родился.

Любовь к спорту Вам кто-то привил или оно присуще Вам на генетическом уровне?

Человеком, привившем мне любовь к спорту, безусловно, является мой отец, Василий Константинович (неоднократный чемпион города по горным лыжам), который ещё в 5 лет поставил меня на лыжи и, помнится, в детский сад всех детей везли на санках, а я ехал туда на лыжах.



Какие виды спорта Вам больше всего нравятся?

Больше всего я люблю горные лыжи, настольный теннис, шахматы и футбол. По шахматам у меня был 2-й юношеский разряд (семикратный чемпион своей школы), по футболу 3-й разряд, по горным лыжам – первый.

Помогает ли занятие спортом в Вашей научной деятельности и в чём это проявляется?

Я думаю, помогает. Занятия спортом позволяют расслабиться после написания научных работ и постоянно держать организм в тонусе, поскольку физкультура и спорт есть активный вид отдыха, который я предпочёл отдыху на диване перед телевизором.

Вам нравится выходить на старт или Вы любите следить за спортивными состязаниями в качестве болельщика?

Больше нравится непосредственно участвовать в соревнованиях. По телевизору с интересом слежу за биатлонными баталиями, если бы можно было заняться биатлоном, то выкроил бы время и для этого вида спорта.

Какую спортивную победу Вы считаете для себя самой запоминающейся, где и когда Вы её достигли?

Звучит смешно, но самая запоминающаяся победа была одержана в прошлом году на соревно-

ваниях по кроссу. После этих соревнований я на 10 дней слёг в больницу (смеётся).

Вы здорово катаетесь на горных лыжах, участвуете в соревнованиях по теннису, шахматам, волейболу. Что из этих видов спорта доставляет Вам наибольшее удовольствие?

Конечно, горные лыжи – это любовь с детского возраста. Летом предпочитаю футбол и волейбол. Вот вспомнил ещё – лет 10 назад, принял участие в международном турнире по кёрлингу в Санкт-Петербурге, где получил огромное удовольствие, бегая по льду со специальной щёткой.

И последний вопрос. Как и где встречали Новый Год – на горных склонах, в баре или в спортзале?

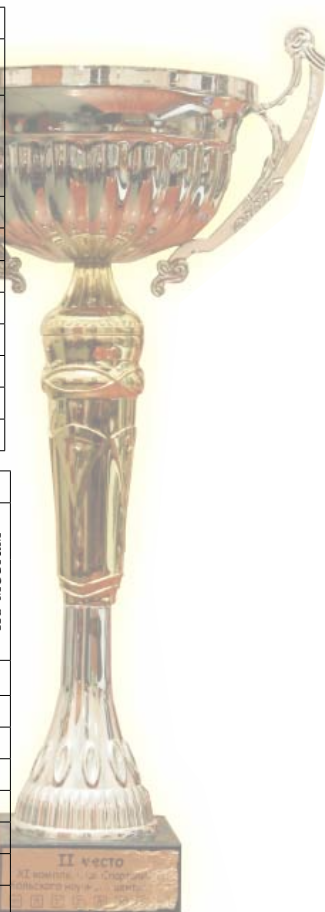
Новый год встречал в кругу семьи в Санкт-Петербурге. Там пели и танцевали, что тоже можно назвать спортивным времяпровождением.

Интервьюер – Кудряшов Н.М., к.г.-м.н.

Результаты Спартакиады подразделений КНЦ РАН сезона 2011

Таблица результатов												
Подразделение	Город. Спартакиада		Теннис		Волейбол		Бадминтон		Дартс		Ориентирование	
	место	баллы	место	баллы	место	баллы	место	баллы	место	баллы	место	баллы
ПерпГУ+ИИММ	5	14	2	26	3	20	2	26	X		1	33
ИХТРЭМС	1	33	1	33	2	26	1	33	1	33	2	26
ГИ	7	9	3	20	5	14	4	16	2	26	5	14
ГоИ	6	10	7	9	1	33	3	20	5	14	6	10
ИЭП	2	26	4	16	6	10	5	14	4	16	4	16
ИППЭС	4	16	5	14	X		6	10	6	10	X	
Управ.+Бол.	3	20	6	10	4	16	3	20	3	20	3	20
ПГИ	6	10	X		X		X		X		X	

Продолжение таблицы																
Подразделение	Беговые лыжи		Шахматы		Горные лыжи		Баскетбол		Плавание		Гиревой спорт		Кросс		Общий результат	Расклад по местам
	место	баллы	место	баллы	место	баллы	место	баллы	место	баллы	место	баллы	место	баллы		
ПерпГУ+ИИММ	2	26	5	14	3	20	X		3	20	X		3	20	219	IV
ИХТРЭМС	1	33	1	33	4	16	1	33	1	33	1	33	4	16	381	I
ГИ	2	26	3	20	2	26	2	26	5	14	2	26	2	26	263	II
ГоИ	X		2	26	X		3	16	7	9	4	16	7	9	172	VI
ИЭП	6	10	6	10	5	14	5	14	6	10	3	20	6	10	186	V
ИППЭС	4	16	X		6	10	X		3	20	6	10	5	14	120	VII
Управ.+Бол.	5	14	4	16	1	33	4	16	2	26	5	14	1	33	258	III
ПГИ	X		X		X		X		X		X		X		10	VIII



ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ LETTERS TO EDITORIAL STAFF

The Tietta Editor-in-Chief Prof. Yu.L. Voytekhovsky makes the traditional final brush stroke of answering readers' letters received in the third quarter of 2011.

От: ramuza@yandex.ru
Отправлено: 07.07.11
Кому: woyt@geoksc.apatity.ru

Уважаемый Юрий Леонидович, добрый день и спасибо за только что пришедшую «Тьетту» № 1(15)! Пишу сразу, слегка полистав журнал. Надо же, не узнала на обложке штаффелит. Образец, наверное, из Ковдора? Я такого ярко не видела, только бледный, чуть зеленоватый. Научные статьи надо будет прочесть внимательно, особенно интересной кажется мне статья А.И. Глазова «Парадокс гения: безошибочная ошибка Кеплера». Заметила, что в ней упоминается проблема происхождения жизни, очень меня интересующая. Два слова про МСЭ – дар И.С. Красоткина библиотеке Геологического института КНЦ РАН. Почему Вы не написали, что вместо 50 томов вышел 51? Последний том – дополнительный, там весь алфавит – статьи, которые стало можно печатать после 1956 г., в том числе – о самых крупных из реабилитированных деятелей науки, искусства и т.д. Конечно, Вы это знаете. Но читатель помоложе не знает. Наверное, я напишу ещё что-нибудь, когда прочту весь журнал. Сейчас я в отпуске. Съездила в Вельск на день города, к которому было приурочено переименование улицы в честь расстрелянного генетика мирового класса Карпеченко, который там родился, работал с Н.И. Вавиловым и стажировался у Моргана как стипендиат фонда Рокфеллера. Этот фонд спонсировал установку памятника Карпеченко в Вельске, открытый к его 110-летию в позапрошлом году. Крепко жму руку, к.г.-м.н. М.Е. Раменская, г. Москва.

От: ramuza@yandex.ru
Отправлено: 26.07.11
Кому: woyt@geoksc.apatity.ru

Уважаемый Юрий Леонидович! С удовольствием прочла в «Тьетте» № 1(15) Ваши статьи «О “топологических аспектах формационного анализа” Ю.В. Казицына» и «Ты или никогда». Последнее название показалось мне вариантом фразы Жанны Д'Арк «Если не я, то кто же?». Под этим лозунгом финская писательница М. Кивеля, видимо, решила опубликовать свои мысли о снежинках. Жаль, что фото 12-лучевой снежинки А.И. Глазова, а также сообщение о тетрагональных снежинках в «Nature» и рекламах отлетело в конец журнала. Но что поделаешь – другой жанр. Замечателен также материал «К 120-летию со дня рождения Ирины Дмитриевны Борнеман-Старинкевич». Благодарю и поздравляю с публи-

кацией её дочь Е.Б. Халезову. Жизнь И.Д. как часть истории освоения Кольского Севера и её портрет получились яркими и убедительными. Она была мне знакома по Фёдоровским сессиям. В год своего 80-летия И.Д. сделала доклад об изоморфизме в эвдиалите. Структура его, по-моему, тогда ещё не была известна, но на основе химических анализов она в качестве гипотез высказала всё, что сегодня мы слышим от А.П. Хомякова. Тогда я это всё приняла как должное. Но в кулуарах услышала восторги: «Самый интересный доклад на сессии!». Потому его и запомнила. Успехов Вам и «Тьетте»! С глубочайшим уважением, к.г.-м.н. М.Е. Раменская, г. Москва.

Уважаемая Муза Евгеньевна! Всегда очень рад получать Ваши обстоятельные письма. В Вашем исполнении даже критика приятна, честное слово! Сообщаю, что Ваша рецензия «Ещё раз о книге А.А. Кузнецова» с акцентом на вопросах абиогенного происхождения жизни уже опубликована в «Тьетте» № 2(16). Ответ А.А. см. в этом номере журнала. Благодарю Вас за поддержание интересной научной дискуссии.

От: kuprijan@aha.ru
Отправлено: 19.08.11
Кому: woyt@geoksc.apatity.ru

Уважаемый Ю.Л.! Благодарю за Труды Ферсмановской научной сессии 2011 г., в которых опубликована моя статья. Книга издана замечательно – с хорошей редакторской правкой и цветными иллюстрациями. Желаю больших творческих успехов и личного благополучия сотрудникам замечательного Геологического института КНЦ РАН. С уважением, д.г.-м.н. И.И. Куприянова, Москва.

Уважаемая Ирина Ивановна и все участники Ферсмановской научной сессии 2011 г.! Со своей стороны ещё раз благодарю вас за участие в главном ежегодном научном мероприятии нашего Института. Напоминаю, что Труды конференции размещены на нашем сайте. Приглашаю вас к участию в Ферсмановской научной сессии 2012 г., которая будет посвящена 60-летию Института.

Уважаемые читатели научно-популярного и информационного журнала Геологического института КНЦ РАН и Кольского отделения РМО «Тьетта»! Благодарю вас за неизменный интерес к нашему изданию, участию в нём статьями, информационными материалами и критическими отзывами. Очередной выпуск – не за горами. До встречи на его страницах!

Гл. редактор

Содержание

НАУКА / SCIENCE

Развитие геотуризма в горном районе Пюха-Луосто на севере Финляндии	1
Development of geotourism in Pyhä-Luosto Mountain Area, in North Finland	1
Про лорда Кельвина, пивную пену, ячейки Коксетера, структуры перекристаллизации и лавинную опасность	6
On Lord Calvin, beer froth, Coxeter cells, recrystallization structures and avalanche danger	6
Куда крыша поехала?	9
Why upside down?	9
Ответ оппоненту	15
Reply to opponent	15
О происхождении конечно-моренных поясов на Восточно-Европейской платформе	17
On origin of terminal moraine belts on East European Plane.	17
Необычный юбилей.	22
Unusual jubilee	22
Мамонт на Кольской земле	25
Mammoth on Kola land	25

ОБЗОР СОБЫТИЙ / HAPPENINGS REVIEW

Apropos	27
Сотрудничество между Российской и Болгарской академиями наук	31
Collaboration of Russian and Bulgarian Academies of Sciences	31
Давайте махнём в Борок!	33
Let's dash over Borok!	33
Растёт геологическая смена!	35
Geological offspring growing!	35
8 сентября – Международный День грамотности	36
8 September – International Literacy Day	36

ПОЛЕВОЙ СЕЗОН-2011 / FIELD SEASON-2011

Сказание о Сейд-озере, горячем газе и КАМАЗе.	42
Tale of Seid-ozero, gasoline and KamAZ.	42
Серповидный – Печенга – Монча – Новый Уренгой.	46
Serpovidny – Pechenga – Moncha – Noviy Urengoy	46
Граниты, тоналиты, амфиболиты.	52
Granites, tonalites, amphibolites.	52
Север, где всё особенное: из дневниковых записей	55
North, where everything is especial: from diary notes	55
Маршрут на Мурмане	57
Route on Murman.	57

А ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО ... / DO YOU KNOW THAT 60

Новое свидетельство падения метеорита Садбери 1850 млн. лет назад.	60
Cu-Ni с ЭПГ месторождения Садбери.	61

ИСТОРИЯ / HISTORY

Неизвестные Ферсманы	64
Unknown Fersmans	64
Водопад Куплетского.	67
Kupletsky waterfall.	67
Профессор В.И. Влодавец – ученик и соратник академиков Д.С. Белянкина и А.Е. Ферсмана	69
Professor V.I. Vlodavets – pupil and comrade of Academicians D.S. Belyankin and A.E. Fersman	69
Вокзал – ворота города.	71
Train station – town gates	71

По законам военного времени	72
By laws of war time.	72
Александр Фёдорович Соседко (1901-1957): к 110-летию со дня рождения	73
Alexander Fedorovich Sosedko (1901-1957): to 110th anniversary of birth	73
Из жизни Ларисы Попугаевой	76
From Larisa Popugaeva's life.	76
Лев Исаакович Красный: к 100-летию со дня рождения	80
Leo Isaakovich Krasny: to 100 th anniversary of birth	80
Памятные встречи	84
Memorable meetings	84
ТВОРЧЕСКАЯ ГАЛЕРЕЯ / ART GALLERY	
Пабло Пикассо: тысяча оттенков синего	87
Pablo Picasso: thousand tints of blue.	87
ПОЭТИЧЕСКАЯ СТРАНИЧКА / PAGE OF POETRY	
Можжевельный куст	91
Juniper bush	91
ПОЗДРАВЛЕНИЯ / CONGRATULATIONS	
ЧТО БЫ ЭТО ЗНАЧИЛО? / WHAT COULD THAT MEAN?	
НОВОСТИ СПОРТА / SPORT NEWS	
Спортивный сезон Кролика завершён. Физкультпривет, Дракон!	96
ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ / LETTERS TO EDITORIAL STAFF	

Выпуск подготовили



Ю.Л. Войтеховский
Главный редактор



Т.А. Багринцева
Литературный редактор,
переводчик



Н.А. Мансурова



А.А. Тележкин



Л.Д. Чистякова



Распространяется бесплатно
Подписано в печать: 30.09.2011
Тираж 160 экз.

Редакция: 184209 Апатиты, Ферсмана 14
Тел.: (81555) 79275
Факс: (81555) 76481
E-mail: geoksc@geoksc.apatity.ru
<http://geoksc.apatity.ru/>



Геологический институт КНЦ РАН
Кольское отделение РМО

Geological Institute of Kola Science Centre RAS
Kola Branch of Russian Mineralogical Society

«Письменные» граниты

С древних времён в минералогических описаниях отмечается «письменный» гранит, внешним видом напоминающий древнееврейские письма. Он издавна обращал на себя внимание удивительной структурой, обусловленной срастанием кварца и микроклина. Кварц – серый или белый, редко чёрный, а полевошпат – белый, красный, розовый или зелёный (амазонит) различных оттенков. Этим камням поклонялись индейцы Сев. Америки, видя в них проявление божественной силы. Народы Русского Севера тоже считали их священными и называли «тамга-камни» по аналогии с тамгой – тавром, древним знаком собственности, которым метились олени и домашняя утварь.

Выделения кварца в «письменном» граните представляют собой веретенообразные извилистые тела, ихтиоглипты, «рыбки», как их назвал акад. А.Е. Ферсман. Именно он разгадал эти «древние еврейские письма», объяснив их эвтектикой – одновременной кристаллизацией двух минералов. Выходы «письменных» гранитов известны во многих местах Кольского п-ова. Обычно они слагают краевые зоны гранитных пегматитов – важного источника керамического сырья и мусковита.

А.В. Волошин, д.г.-м.н., акад. РАН, почётный член РМО

“Manuscript” granites

Since ancient times ever mineralogical records have been noting “manuscript” granite, which appearance resembles the Hebrew manuscripts. Long since has it been arresting attention with its remarkable structure predetermined by quartz and microcline having intergrown. Quartz is grey or white, rarely black, and feldspar is white, red, pink or green (amazonite) of various shades. The North American Indians worshipped the stones, treating these as the god power incarnate. The Russian North peoples considered the stones sacred either and called them “tamga-stones” by analogy with the tamga, the brand, ancient sign of private proverty, which reindeer and domestic things were stamped with.

Quartz extractions in the “manuscript” granite occur as fusiform flexuousbodies, ichthyoglypts, “fish”, as Acad. A.E. Fersman called them. It was him, who decoded these “Hebrew manuscripts”, having interpreted these as a result of eutectic, i.e. the simultaneous crystallization of the two minerals. Outcrops of “manuscript” granites are known in many places of the Kola Peninsula. They commonly compose marginal zones of granite pegmatites, an important source of ceramic raw materials and muscovite.

A.V. Voloshin, Dr.Sci. (Geol.-mineral.), Acad. RANS, RMS Honorary Member



ТАМГА