

ставляют собой монокварциты, сложенные на 85 % гранулированным кварцем, который не содержит включений и следов деформации.

Выводы

Петрографическое изучение кварцитов хр. Алабия позволило выделить кварциты трех типов: слюдястые массивные; слюдястые полосчатые; монокварциты. Первый тип массивных кварцитов представлен двумя видами с разным содержанием слюды. Второй тип кварцитов характеризуется отчетливо проявленной полосчатостью, подчеркнутой окраской, зернистостью и часто структурой и текстурой. В этом типе выделяется вид, содержащий слои, обогащенные чистым кварцем. Кварциты этого типа образовались за счет пелитовых осадочных пород, возможно, графитистых сланцев.

Монокварциты образовались в результате перекристаллизации исходных пород под воздействием метаморфических процессов, о чем свидетельствует линзообразная и жиллообразная форма проявлений, сложенных гранулированным кварцем. Перспективными для использования в качестве кварцевого сырья являются монокварциты.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ананьева, Л.Г.* Минералого-геохимическое изучение кварцитов Антоновской группы месторождений / Л.Г. Ананьева, М.В. Коровкин // Изв. ТПУ. — 2003. — Т. 306. — № 3. — С. 50–55.
2. *Анфилов, В.Н.* Геологическое строение, петрография и минералогия месторождения кварцитов Бурал-Сарьдаг (Восточный Саян) / В.Н. Анфилов, Л.Я. Кабанова, М.А. Игуменцева и др. // Разведка и охрана недр. — 2015. — № 7. — С. 18–23.
3. *Жабоедов, А.П.* Фазовые переходы в кварцитах месторождения Бурал-Сардык / А.П. Жабоедов, А.И. Непомнящих, Е.А. Середкин // Изв. вузов. Прикладная химия и биотехнология. — 2015. — № 4 (15). — С. 61–65.
4. *Кабанова, Л.Я.* Петрографическая характеристика кварцитов участка Бурал-Сарьдак / Л.Я. Кабанова, В.Н. Анфилов, А.И. Непомнящих, М.А. Игуменцева // Литосфера. — 2014. — № 1. — С. 81–94.
5. *Козлов, В.И.* Новые данные о геологическом строении северо-западной части Учалинского района (Южный Урал): геол. Сборник / В.И. Козлов, Н.Д. Сергеева — Уфа: ИГ УНЦ РАН. — 2004. — № 4. — С. 27–38.
6. *Непомнящих, А.И.* Кварциты Восточного Саяна — перспективный нетрадиционный материал для получения прозрачного кварцевого стекла / А.И. Непомнящих, Т.В. Демина, И.А. Елисеев и др. / Чтения памяти академика А.Н. Заварицкого-2015. — Екатеринбург, Изд. ИГГ УрО РАН. — 2015. — С. 99–103.

© Кабанова Л.Я., Анфилов В.Н., Игуменцева М.А., 2017

Кабанова Лариса Яковлевна // kablar@mineralogy.ru
Анфилов Всеволод Николаевич // anfilogov@mineralogy.ru
Игуменцева Мария Александровна // maria@mineralogy.ru

УДК 549.08

Ожогина Е.Г., Якушина О.А. (ФГБУ «ВИМС»)

МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА — «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРИКЛАДНОЙ МИНЕРАЛОГИИ»

Семинар является инструментом повышения квалификации, площадкой, позволяющей ученым, специалистам, исследователям вести обмен мнениями, делиться опытом, приобретать знания, узнавать новое, что можно использовать в своей практической работе. Рассматриваются роль и значение минералого-аналитических мето-

дов исследований при сопровождении геологоразведочных работ, их методическое и метрологическое обеспечение. Ключевые слова: семинар, повышение квалификации, непрерывное образование, минеральное сырье, методы исследования, минералогические методы.

Ozhogina E.G., Yakushina O.A. (VIMS)

MINERALOGICAL SCHOOL — «ACTUAL PROBLEMS AND CONTEMPORARY METHODS OF APPLIED MINERALOGY»

The workshop «Mineralogical School» is a training tool, a platform that enables scientists, researchers and professionals to exchange views, share experiences, gain knowledge, learn new things that one can use in practical work. The role and importance of mineralogical and analytical testing methods for exploration work support on researching mineral resources, their methodological and metrological assurance are discussed. Key-words: seminar, training, continuous education knowledge upgrading, mineralogy, laboratory methods, mineralogy research methods study.

Уходящий 2016 и грядущий 2017 гг. богаты на даты, связанные с науками о Земле — геологией и минералогией. В 2017 г. будет отмечаться 200-летие со дня учреждения Российского Минералогического общества. В 2016 г. отмечали 50-летие профессионального праздника — «День геолога», 300-летие Минералогического музея им. академика А.Е. Ферсмана, 170 лет со дня рождения В.В. Докучаева, 125 лет со дня рождения С.В. Обручева, 100 лет Научной библиотеки им. профессора В.В. Аршинова, 26–28 октября 2016 г. состоялась очередная VIII Всероссийский съезд геологов.

В резолюции недавно прошедшего VIII Всероссийского съезда геологов записано, что фундаментом отечественной экономики — разведанные и оцененные запасы, локализованные прогнозные ресурсы полезных ископаемых. Минерально-сырьевой комплекс — основной донор бюджетной системы страны, главный источник средств для перевода отечественной промышленности на новый технологический уровень и социально значимый сектор отечественной экономики. В долгосрочной перспективе устойчивая работа добывающих отраслей возможна лишь в том случае, если развитие минерально-сырьевой базы идет непрерывно и выявляемые запасы компенсируют погашенные при добыче. Необходимо усилить роль Российской геологической науки в создании и внедрении новых технологий ведения геологоразведочных работ [3].

В отечественных недрах выявлены практически все известные в мире полезные ископаемые. Однако усиливается тенденция к исчерпанию запасов месторождений богатых и легкообогатимых руд. В эксплуатацию вовлекаются объекты с бедными и труднообогатимыми рудами, отходы добычи и переработки. Снижается качество руд выявляемых месторождений, растет глубина их обнаружения [3]. Полезные минералы имеют достаточно сложные морфоструктурные характеристики: тесные срастания между собой и с породообразующими фазами, переменный, тонкий гранулярный состав, а также неоднородность зерен. Необходимо получать максимально полную и всестороннюю информацию о вещественном составе минерального сырья, позволяю-



Фото 1, 2. Во время работы школы-семинара

шую прогнозировать его поведение в технологических процессах и комплексно извлекать все возможные полезные компоненты, а также минимизировать экологическую нагрузку на окружающую среду при добыче и переработке. При минералогическом изучении возникают определенные трудности из-за сложности полиминерального состава изучаемых объектов, наличия в них тонкодисперсных и аморфных агрегатов, неоднородности зерен промышленно ценных минералов, близости физических свойств рудообразующих минералов. Все это требует целенаправленных исследований и использования стандартизированных отраслевых методик исследований и испытаний (ОСТов, инструкций, методических указаний, методических рекомендаций) [4] и новых методических подходов к изучению полезных ископаемых.

Особое внимание уделяется сегодня вопросам подготовки кадров. Исследования — специфическая отрасль человеческой деятельности, ставящая определенные задачи и использующая методы их достижения, построенные на определенных концепциях, теории, эмпирических фактах и статистических данных. Перспективы развития науки всегда определялись активностью работы ведущих научных школ, особенно сейчас, когда мир стал глобальным, и решение научных проблем и исследовательских задач требуют подчас

объединения усилий коллективов ученых, образования междисциплинарных исследовательских групп.

Необходимо постоянно совершенствовать подготовку кадровых резервов и качество их профессиональных знаний. Специалисты Минобрнауки России считают, что базовый рамочный характер стандартов высшего образования, инвариантная подготовка профессиональных кадров, в т.ч. геологов, горных инженеров, минералогов позволяет выпускнику работать в более широком перечне профессий и быть более конкурентоспособным, а работодатель может маневрировать кадровыми ресурсами организации.

На прошедшем VIII Всероссийском съезде геологов обсуждалась актуальность возрождения системы курсов повышения квалификации и аттестации дипломированных специалистов, которые работают в профессии, независимо от формы собственности и ведомственной принадлежности организации. Предложено развивать по стране и в регионах систему кадровых агентств по типу КА «Георесурс» для мониторинга и трудоустройства [2, 3].

С 2011 г. на базе минералогического отдела ВИМСа был организован и регулярно проводится в первую декаду апреля семинар «Минералогическая школа — Актуальные проблемы и современные методы прикладной минералогии», приуроченный к профессиональному празднику — Дню геолога [5]. В основе идеи его организа-

ции — остро возникшая необходимость актуализации знаний по современному комплексу методов изучения минерального сырья и продуктов его переработки. Семинар явился предпосылкой к возрождению традиции проведения хорошо известных ранее «школ передового опыта», площадкой, позволяющей специалистам, исследователям вести обмен мнениями, делиться опытом, приобретать знания, узнавать все новое, что можно использовать в своей практической работе. Известно, что период сложных экономических и организационных преобразований в нашей стране ослабил связь преемственности поколений в научном сообществе, поэтому проведение обучающих школ-семинаров может способствовать ее восстановлению.

Научные школы — добрая российская традиция, которая явилась следствием особенностей культурно-исторического развития России. Академик В.И. Вернадский так характеризовал их: «В России начало научной работе было положено правительством Петра, исходившего из глубокого понимания государственной пользы. Но эта работа быстро нашла себе почву в общественном сознании и не прерывалась в те долгие десятилетия, когда иссякла государственная поддержка научного творчества <...>. Она создавалась при этом интеллигенцией страны <...> создавалась их личным усилием, по личной инициативе или путем образуемых



Фото 3. В минералогическом отделе ВИМСа

ими организаций...» [1]. Сила научных школ в том, что они «связывают» разновозрастные поколения ученых и специалистов, обеспечивают передачу накопленных знаний, опыта, методов ведения исследований, учат работать в команде, вести исследования и разработки во взаимодействии с коллегами из других организаций, т.е. имеют ярко выраженную практическую направленность.

Неслучайно инициатива проведения минералогической школы возникла в стенах одного из старейших научно-исследовательских институтов отрасли, ведущего свою историю с 1904 г. от института Литогеа (Litogea), затем до 1935 г. как Институт прикладной минералогии (ИПМ), и потом переименованного во Всесоюзный (Всероссийский) институт минерального сырья (ВИМС), основателем которого был ученик академика В.И. Вернадского, профессор В.В. Аршинов. Институт минерального сырья (ВИМС) всегда был ведущей организацией Министерства геологии СССР, а ныне Федерального агентства по недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации в области научно-методического обеспечения комплексных минералого-аналитических методов исследования полезных ископаемых, технологий его обогащения и переработки. География слушателей школы-семинара охватывает всю территорию нашей страны — в ней участвовали сотрудники предприятий и организаций из городов Апатиты, Благовещенск, Екатеринбург, Иркутск, Магнитогорск, Москва, Санкт-Петербург, Сыктывкар, Красноярск, Новосибирск, Оренбург, Хабаровск, Чита, Якутск, Алматы, Ташкент и др., представлявшие научно-исследовательские институты Министерства природных ресурсов Российской Федерации, Российской академии наук, российские вузы, акционерные компании и производственные организации, и молодые специалисты, в т.ч. поступившие на работу в подразделения ВИМСа после окончания высших учебных заведений.

На лекционных и практических занятиях семинара традиционно рассматриваются такие темы, как: прикладная минералогия на современном этапе развития естественных наук; современный комплекс минералого-аналитических методов исследований; специфика минералогического изучения техногенного сырья; природа технологических свойств минералов и их поведение в единой геолого-технологической схеме, химико-металлургические методы переработки сырья, научная организация труда, методическое и метрологическое обеспечение минералогических работ на современном этапе. По желанию слушателей программа семинара может быть расширена, рассмотрены дополнительно интересные вопросы.

Во время работы школы проводится практика по оптико-минералогическому, оптико-геометрическому и рентгенографическому фазовому анализам; знакомство с коллекцией главных геолого-промышленных типов руд, которая является уникальным музейным собранием России (в ней собраны образцы из более чем 600 отечественных и зарубежных месторождений), а также с Научной библиотекой им. профессора В.В. Аршинова, фонды которой формируются вот уже 100 лет и содержат многие редкие издания по наукам о Земле. По итогам семинара слушателям вручаются удостоверения-свидетельства об участии в семинаре и проводится круглый стол «Современные проблемы изучения минерального сырья».

Такие мероприятия являются эффективным инструментом повышения профессиональных знаний и взаимодействия профессионального сообщества, они способствуют сохранению преемственности поколений, поддержанию системы контактов как между исследователями, так и различными заинтересованными организациями с целью внедрения новых методов и методик исследования, а также открывают возможность реализации совместных проектов, нацеленных на ре-



Фото 4. На выставке промышленных типов руд

шение одной общей задачи — укрепление минерально-сырьевой базы страны.

ФГБУ «ВИМС» приглашает всех заинтересованных специалистов из исследовательских и производственных организаций, вузов, предприятий и акционерных обществ к участию в школе-семинаре «Минералогическая школа — Актуальные проблемы и современные методы прикладной минералогии» в апреле 2017 г., информация размещена на сайте института.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский, В.И. Труды по истории науки в России / В.И. Вернадский. — М., 1988. — С. 65.

2. Геологический вестник № 10 (49) от 17 октября 2016 г. — С. 10. — URL: <http://www.rosnedra.gov.ru/category/204.html>.

3. Проект Резолюции VIII Всероссийского съезда геологов. — URL: <http://www.rosnedra.gov.ru/article/8802.html>.

4. Отраслевой реестр методик измерений, рекомендованных (допущенных) к применению при ГРП на ТПИ, официальный сайт ФГБУ «ВИМС». — URL: <http://vims-geo.ru/otraslevye-reestry/> (дата обращения 30.11.2016).

5. Ожогина, Е.Г. Методическая поддержка профессиональных знаний: Семинар «Минералогическая школа — Актуальные проблемы и современные методы прикладной минералогии» / Е.Г. Ожогина, О.А. Якушина // Разведка и охрана недр. — 2016. — № 5. — С. 64–67.

© Ожогина Е.Г., Якушина О.А., 2017

Ожогина Елена Германовна // _ozhogina@mail.ru
Якушина Ольга Александровна // yak_oa@mail.ru

ГЕОФИЗИКА

УДК550.83:550.814

Игнатьев В.И., Цирель В.С. (ФГУНПП «Геологоразведка»)

АППАРАТУРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧНЫХ РАБОТ — ВКЛАД ФГУНПП «ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА»

*Кратко описываются история развития и современное состояние аппаратного, в основном геофизического, обеспечения геологоразведочных работ. Оценивается роль в этом процессе ФГУНПП «Геологоразведка», начиная от создания одноименного завода (1931 г.) до настоящего времени. Даются сведения о ныне выпускаемых приборах для магниторазведки, сейсморазведки, радиометрии, изучения физических свойств горных пород и др. В планах дальнейшего развития представлена новая гравиразведочная и электроразведочная аппаратура. **Ключевые слова:** геофизическая аппаратура, магнитометр, радиометр, капнаметр, измеритель магнитной восприимчивости, спаркер, сейсмоакустика.*

Ignatev V.I., Tsirel V.S. (Geologorazvedka)

THE EQUIPMENT FOR GEOLOGICAL PROSPECTING — THE ROLE OF FGUNPP «GEOLOGORAZVEDKA»

*The history of development and modern situation of equipment for geological prospecting, mainly geophysical equipment, is described in the paper. The role of FSUE «Geologorazvedka» in that process starting with the foundation of the same-name factory (in 1931) up to present days is estimated. The information about currently manufacturing equipment for magnetic, seismic, radiometry survey along with devices for physical properties of rocks study is given in the paper. In plans for further development new equipment for gravity survey and electrical prospecting is presented. **Keywords:** geophysical equipment, magnetometer, radiometer, kappameter, magnetic susceptibility meter, sparker seismic source, high resolution seismic.*

История ФГУНПП «Геологоразведка» начинается с ноября 1931 г., когда Постановлением Высшего Совета Народного Хозяйства СССР в Ленинграде был основан завод «Геологоразведка», задачами которого были разработка и выпуск геологоразведочной аппаратуры.

С тех пор на протяжении 85 лет создание геофизических приборов и оборудования было одним из основных направлений деятельности предприятия.

Завод «Геологоразведка» сыграл очень важную роль в оснащении геофизических организаций приборами и аппаратурой для полевых и камеральных исследований. В годы, предшествующие Великой Отечественной войне, заводом выпускались магнитометры, гравитационный вариометр, электроразведочные потенциометры и другое оборудование. В послевоенные годы ассортимент выпускаемой аппаратуры был резко расширен. В него входили оптико-механические магнитометры М-14 и М-15, магнитовариационная станция СМВ-2, феррозондовый аэромагнитометр АМ-13; двухметодная аэрогеофизическая станция АСГ-46. Электроразведочные работы обеспечивались потенциометром ЭП-1 и аппаратурой для измерения на переменном токе АФИ-2. Выпускались вертолетный сцинтилляционный радиометр РВС-1 и самолетный радиометр АРС-1. К числу приборов для гравиразведки относились гравитационный вариометр ГРБМ-2, а также гравиметры ГАК-ПТ и ГАК-М [9]. Это был тот фундамент, на котором основывалось технико-технологическое обеспечение геофизических работ начала второй половины XX в.

При подведении итогов работ к 50-летию завода «Геологоразведка» (1981), вошедшего в состав НПО «Рудгеофизика», был отмечен в качестве важных технических достижений целый ряд созданных и серийно выпускавшихся приборов [1]. В области магниторазведки необходимо указать на начало серийного выпуска первого квантового магнитометра М-33 (1975), существенно превосходившего оптико-механические приборы по точности измерений. В 1977 г. магнитометр М-33 получил Государственный знак качества. Потребности отрасли в портативном магнитометре, который сочетал бы небольшие размеры, удобство и простоту эксплуатации, высокую производительность с высокой стабильностью и точностью, были удовлетворены за счет пешеходного протонного магнитометра ММП-203, серийный выпуск которого был начат в 1981 г.