

Как сложить пазлы

У этой молодой симпатичной женщины милое, улыбающееся лицо. На Камчатку Елена прилетела вместе с мужем, к месту его распределения. И осталась. Ее профессия химика, полученная в Московском институте тонкой химической технологии им. Ломоносова, очень пригодилась геологам. И ей пришлось по душе. Как говорит, там была мощная аналитическая служба, несколько лабораторий, хорошие грамотные люди, у которых училась, имела возможность бывать на различных семинарах, школах, набирать необходимый опыт. После 18 лет работы в геологии захотелось попробовать себя в несколько ином деле. Так пришла в Институт вулканологии.

У аналитического центра, где Елена начала работать, славная история. Она берет начало с 1962 года, когда одновременно с организацией Института вулканологии в его составе появилась химическая лаборатория, потому что с самого начала было необходимо изучать химический и фазовый состав различных геохимических объектов, связанных с вулканическими, поствулканическими и газогидротермальными процессами. Организатором и первым руководителем лаборатории была Лидия Алексеевна Башарина. Работала там и Софья Ивановна Набоко. Лаборатория регулярно снабжалась новым оборудованием, часть которого служит и в настоящее время. Много для развития сделали заведующий отделом физико-химических методов исследования В.М. Округин и руководители лаборатории, пришедшие на смену Л.А. Башариной – К.К. Попков, Е.В. Добижа, Р.А. Шувалов, И.И. Степанов.

Перед перестройкой, после которой наступили не лучшие времена, это уже была современная база для физико-химических исследований веществ, по наиболее востребованным в то время методам анализа, удовлетворявшая потребности ученых при высоком качестве исследований.

В 2004 году лаборатория была преобразована в аналитический центр. Это научно-аналитическое подразделение в зависимости от характера решаемых в институте задач выполняет аналитические работы разного профиля: элементный, молекулярный и фазовый анализ. Под новые задачи приходится и техническое переоснащение с заменой устаревшего оборудования. Это последовательный рентгенофлуоресцентный спектрометр, газовый хроматограф, атомно-абсорбционный анализатор, ионный хроматограф и другое. Вот это оборудование и приходится осваивать сотрудникам, и Елене Вячеславовне Карташевой сейчас уже в качестве руководителя лаборатории.

Рассказывая, она через фразу употребляет эпитеты «новый», «интересный», «уникальный» применительно к объектам исследования, работе, задаче, приборам, вулканологии, людям.

Объекты у нас уникальные. Если в геологии известно, что ищут, для чего и почему, то здесь предметы исследования, зачастую, впервые найдены и открыты. Настолько природа богата по синтезу совершенно неожиданных минералов, которые никто никогда в жизни не видел. И для того, чтобы сделать их анализ, и методик в принципе не существует. Приходится наряду с классическими методами придумывать, каким образом разгадать состав вещества. Мы делаем не только химический, но и минералогический анализ. Химия предполагает поэлементный состав, я даю набор по элементам, а что это за минерал или какая группа минералов – это вопрос минералогии фазового анализа, к которому мы только-только начали подходить. И все это нужно сложить, как пазлы – точно, верно, аккуратно, без ошибок. Я люблю это делать, умею и получаю глубокое удовлетворение, когда удается решить на первый взгляд неподвластную задачу. И всегда помню, что репутацию нужно зарабатывать годами, а потерять можно очень быстро.

Существенную помощь в применении ме-

тодик и проведении текущих анализов оказывает использование государственных стандартных образцов для контроля химических методов анализа. Они представляют собой вещества с точно известным содержанием компонентов, будь это вода или горная порода. Обязательно снабжены свидетельствами, инструкциями, оптимальными методиками, градуировочными графиками. Мы располагаем большой коллекцией стандартных образцов химического состава геологических материалов, более пятидесяти. Покупаем, например, в Иркутском институте геохимии им. Виноградова, наши ученые помогают образцами, привозят даже из-за границы. Но и этого количества, к сожалению, еще недостаточно. Особенно остро, когда вулканологи приносят образцы пород, которые не соотносятся ни с одной известной группой. Тогда ищем другие пути, то есть идет постоянная процедура проверки, оперативный контроль точности анализа. Без этого мы существовать не можем. Проведение анализов с применением стандартных образцов позволяет получить достоверные результаты. Иначе нет смысла в нашей деятельности в принципе. В общем, кухня наша достаточно сложная, чтобы вот так просто рассказать об этой работе. Давайте пройдемся по лабораториям, увидите своими глазами, как мы работаем.

Аналитический центр занимает одиннадцать помещений. Открываем первую дверь. Здесь идет определение анионно-катионного состава вод.

– Это хроматограф ионный «Стайер». У нас он уже четыре года, мы очень любим этот прибор. Он очень удобный, из одного укола сразу шесть элементов определяет. Мы здесь можем сделать анализы питьевых вод и сторонним организациям, не имеющим свою лабораторию. А вы знаете, что у нас самая лучшая питьевая вода? Это подтвердили и международные эксперты, выдав Петропавловскому водоканалу международный сертификат качества. Так что смело пейте сырую воду из-под крана. Ее состав таков, что до ПДК далеко, поэтому в наших магазинах системы очистки воды совсем не пользуются спросом.

В следующем кабинете тоже проводят анализ воды, но на элементы – металлы.

– Здесь младший научный сотрудник Анна Александровна Кузьмина, на атомно-абсорбционном спектрометре Sollars M исследует макро-и микроэлементный состав вод, растворов горных пород и минералов. А введение в действие инфракрасного Фурье-спектрометра позволило нам решать широкий круг задач качественного и количественного анализа жидких и твердых образцов путем регистрации молекулярных спектров веществ. У него огромная база данных по идентификации вещества. Он чаще применяется в фармацевтике, хотя и неорганику тоже исследует. Этот анализ представляет собой как отпечатки пальцев.

А в этой комнате стоят хроматографы. В 2007 году два новых прибора запустила в эксплуатацию ведущий инженер Валентина Ивановна Гусева. С тех пор является единственным специалистом, определяющим химический состав вулканических газов. Вот сейчас она берет герметично закупоренную пробирку и вставляет в анализатор. Для нее это – не просто образец для проведения анализа. За каждым – определенный риск вулканолога, берущего газовые пробы прямо из жерла вулкана. Ведь от правильного отбора вулканических газов зависит очень многое. Газы, выделяемые вулканами, могут распространяться близ поверхности земли, уничтожая растительность или загрязняя воздух в концентрациях, превышающих предельные допустимые нормы, заражая пастбища и водоемы. Хроматографы позволяют выполнять исследование газовых проб на углеводороды до С12, напрямую определять содержание аргона в природных газах без отжига.

В следующем кабинете готовятся образцы. Трудно переоценить значение радио-

нального отбора пробы и правильной ее подготовки для получения надежных и достоверных результатов анализа. Ошибки при пробоотборе и подготовке проб напрямую влияют на результаты анализа. Сюда образцы поступают в измельченном состоянии в виде тонкой пудры.

– У нас есть специальное подразделение, где стоят дробильные агрегаты, и инженер готовит образцы. Приходят они сюда в пакетиках. Здесь Надежда Ивановна Чеброва, опытный инженер, их просушивает и готовит пробы-таблеточки. Порой работает, не поднимая головы.

А этот аппарат – рентгенофлуоресцентный аналитический комплекс S4 PIONEER – заменяет целую лабораторию вместе со специалистами. Он анализирует горные породы, минералы на порообразующие элементы и микрокомпоненты. Оборудование достаточно сложное, но очень производительное, можно загрузить образцы на ночь, а утром обработать результаты. Можно то же самое получить и чисто химическим методом, то есть взять породу, растворить ее в кислоте и искать в растворе каждый элемент отдельно. Но ожидать результат придется около месяца, а здесь анализ одной пробы – полчаса.

В следующей лаборатории младший научный сотрудник Мария Назарова работает на рентгеновском дифрактометре. Берет подготовленную для анализа «таблетку» породы, помещает в герметичную камеру, включает рентгеновский луч. Тот, воздействуя на кристаллическую решетку вещества, «проводит» анализ химических соединений образца. Затем оцифрованные рентгеновские сведения с помощью специальной программы обрабатываются на компьютере, идентифицируются с базой данных, определяется вид минералов, их кристаллическое строение. Кстати, в современной аппаратуре предусмотрены блокировки, исключающие контакт человека с излучением и токонесущими частями. Поэтому работа с ней практически безопасна.

Экскурсия по кабинетам аналитического центра подошла к концу. Современное оборудование и его высококвалифицированный коллектив обеспечивают работу вулканологов, петрографов, минералогов, исследователей различных аспектов современных вулканических, поствулканических и гидротермальных процессов. И ученые не забывают своих аналитиков, включают их в свои публикации. Центр зарегистрирован в Госреестре РФ и сейчас проходит очередную государственную аккредитацию на техническую компетентность и независимость.

Область аккредитации: воды природные поверхностные и подземные (в том числе термоминеральные); конденсат геотермального пара; газы природные; количественный химический анализ горных пород, минералов и почв; полуквантитативный спектральный анализ горных пород, минералов и почв; рентгенофазовый анализ горных пород и минералов.

Лицензируемая деятельность лабораторий позволяет институту зарабатывать дополнительные средства на развитие, которых остро не хватает на дорогостоящее и очень необходимое оборудование, к примеру, для проведения радиоизотопного анализа. Беспокоит руководителя и преемственность поколений, потому что «профессия наша требует аналитического склада и умения самостоятельно мыслить, на что уходит немало лет. А пока весь расчет на наши старые кадры, которые наряду с решением задач аналитического обеспечения плановых научно-исследовательских работ, проводят и самостоятельные научные исследования. Дай им бог всем здоровья и долгих лет жизни».

К этому пожеланию с удовольствием присоединяется и автор, и, пользуясь случаем, поздравляет всех славных женщин Института вулканологии с уже прошедшим праздником 8 марта и с грядущим Днем вулканолога!

Людмила ЮРЧУК

г. Петропавловск-Камчатский



Заведующая аналитическим центром
Елена Вячеславовна КАРТАШЕВА



Валентина Ивановна ГУСЕВА проводит
анализ состава вулканического газа



Анна Александровна КУЗЬМИНА
определяет микроэлементный состав воды



Валентина Михайловна РАГУЛИНА,
ведущий инженер



Мария Анатольевна НАЗАРОВА
у дифрактометра



Ведущий инженер Светлана Викторовна СЕРГЕЕВА
делает анионно-катионный анализ воды



Валентина Викторовна ДУНИН-БАРКОВСКАЯ выполняет
полный гидрохимический анализ термальной воды