

## 12-е ПОЛЕВОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ВУЛКАНИЧЕСКИМ ГАЗАМ (CCVG-IAVCEI). ЧИЛИ, АТАКАМА, 16-24 НОЯБРЯ 2014 ГОДА

В ноябре 2014 г. прошло очередное 12-е поле-вое совещание по вулканическим газам (CCVG-IAVCEI), состоявшееся через три года после 11-го совещания на Камчатке. В этот раз сове-щание проводилось в северном Чили, в пустыне Атакама, на вулканах Ластаррия и Ласкар, и на термальном поле Эль Татио. Было около 60 участников из 20 стран.

Представительность была на самом высшем уровне. Только из Англии и Японии участво-вали молодые ребята, а никто из лидеров, таких как Клайв Оппенгеймер (Clive Oppenheimer) или Хироши Шинохара (Hiroshi Shinohara), не приехал. Были Лидеры (избранные в 2011 году руководители Комиссии по вулканиче-ским газам) – Патрик Аллар (Patrick Allard) и Джiovанни Киодини (Giovanni Chiodini). Аллар из Института Физики Земли (Париж), а Киодини из Неаполя, из государственного Института Геофизики и Вулканологии Италии. Оба, Аллар и Киодини, определяют в наше время состояние науки о вулканических газах. Николь Бобровски (Nicole Bobrovski) из Гайдельберга, Германия, одна из ведущих специалистов по дистанционным измерениям потоков вулкани-ческих газов и одновременно – секретарь CCVG уже двух созывов. Саймон Карн (Simon Carn) – ведущий специалист по спутниковому мони-торингу вулканических газов. Тобиас Фишер (Tobias Fischer) – сравнительно молодой про-фессор университета Нью Мексико, признанный лидер современной геохимии магматических флюидов и лидер программы DECADE (DEep CARbon DEgasing), финансируемой Фондом Слоан (Sloan Foundation). Брюс Кристенсон (Bruce Christenson), газовый вулканолог из Новой Зеландии, признанный эксперт в геохимии вулканических газов. Мощная итальянская группа во главе с Орландо Васелли (Orlando Vaselli): Франко Тасси (Franco Tassi), Андреа Риццо (Andrea Rizzo), Марко Луццо (Marco Luzzo), Емануэла Баньято (Emanuela Bagnato). Еще одна группа итальянцев из Университета Палермо во главе с Сандро Аюппа (Sandro Aiuppa). США, кроме Тоби Фишера, были пред-ставлены Тарин Лопес из Аляски, девушкой, известной на Камчатке, а также опытным Джеффом Саттоном (Jeff Sutton) с Гавайских островов. Профессор Ульрих Плятт (Ulrich Platt) из Гайдельберга привез с собой группу молодых

аспирантов и постдоков (постдок – это специ-алист, недавно защитивший PhD) для дистанци-онных измерений. Вице-Президент IAVCEI Уго Дельгадо (Hugo Delgado) тоже почтил совещание своим участием, к тому же, как член команды по измерению потока почвенного CO<sub>2</sub>. Карло Карделлини (Carlo Cardellini) из Университета Перуджа, Италия, возглавил группу по диф-фузнной дегазации. Была Евгения Ильинская (Evgenia Ilyinskaya), гражданка Исландии, док-тор Кембриджа, школы Клайва Оппенгеймера, работающая в настоящее время в Университете Эдинбурга. От России участвовал Михаил Зеленский из Института Экспериментальной Минералогии РАН (Черноголовка). Я со своей аспиранкой Натали Коллар (Nathalie Collard) и постдокком Робинот Кампионом (Robin Campion) представлял Мексику. Были также опытные и молодые специалисты из Эквадора, Коста Рики, Пуэрто Рико, Португалии, Канады, Швейцарии, Аргентины.

Совещание началось в Копиапо, ближайшем городе к вулкану Ластаррия. Здесь есть аэро-порт, куда можно прилететь из столицы Чили Сантьяго. В первые два дня работы совещания были проведены заседания с интересными докладами. Затем на четырех мини-автобусах (по 20 человек и один для багажа) участники совещания ехали 15 часов до лагеря – брошенного рудника по добыче и первичной переработке эва-порита, в основном – буры (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>), в обширной кальдере на высоте 3800 м, на берегу соленого озера. Фламинго и гуанако, лисье семейство, неотапливаемые бараки, ночью -10°C, днем около +20. Здесь нужно напомнить, что Атакама, где мы находились – самое безводное место в мире. Дожда может не быть 10 лет. В рельефе нет при-знаков текущей воды: рытвин, промоин, сухих русел, оврагов, каньонов. Все гладко. Дорога, проложенная 40 лет назад, выглядит как новая. Говорят, похоже на Марс. Тем не менее, в депрес-сиях, окруженных высокими склонами, есть испаряющиеся озера, питаемые грунтовой водой, которая собирается видимо на склонах ночами из влажности (росы). Снег здесь появляется выше 6000 м.

Участникам совещания дали только один день на акклиматизацию, а на следующий день мы были уже на вулкане Ластаррия на 5000 м над уровнем моря (рис. 1). Половина вулкана

находится в Аргентине. Здесь имеются три fumarольных поля: нижнее на высоте 5000-5200 м и два верхних на 5600 м. Дорога подходит прямо к нижнему полю. От fumarолы с температурой 300°C до автомобиля не больше 100 м. Здесь когда-то добывали серу, поэтому к нижнему fumarольному полю можно подъехать до высоты 5200 м. Мы разделились на несколько групп, одна из которых пошла на вершину. Другая группа стала измерять почвенный CO<sub>2</sub>. Еще две группы стали измерять поток SO<sub>2</sub>. Наша группа должна была отбирать газ из fumarол нижнего поля. Fumarолы, которые выбрали организаторы совещания, оказались недоступны. Я пытался подойти к ним, но оказался в плотном ядовитом облаке, и моя газовая маска насытилась через 15 минут. Вся группа отбора газа с нижнего поля оказалась не у дел, но зато акклиматизировались на высоте 5200 м. В результате рекогносцировки мы нашли fumarолы внизу, на высоте 5000 м, с температурой 250-270°C, абсолютно доступные для опробования, и отложили работу на следующий день. Мы спустились к месту сбора, и туда же стали собираться участники восхождения. Несколько участников совещания заболели горной болезнью. На верхних fumarолах моя аспирантка Натали Коллар сделала полный комплекс измерений, который включает отбор газа в ампулы Гиггенбаха, отбор конденсата и отбор сухого газа. Такие же измерения выполнили еще четыре человека: Тобиас Фишер, Франко Тасси, Брюс Кристенсон, Андреа Риццо.

В 8 часов утра следующего дня температура воздуха было -8°C. Второй день оказался вполне

удачным. Нижние fumarолы (250-270°C) опробовали, по крайней мере, 7 групп участников совещания (рис. 2). Все, что можно было сделать с МУЛЬТИГАЗ (это сенсорный анализатор, через который прокачивается «плюм» – облако fumarольного газа), было сделано тремя группами участников. Члены групп дистанционных измерений отработали очень продуктивно. Эманула Баньято перемеряла все fumarолы на ртуть своим портативным прибором. От горной болезни в этот день никто не пострадал.

На следующее место работ, геотермальное поле Эль Татио, мы выехали в ночь и ехали 19 часов до городка в оазисе Атакама – Сан Педро де Атакама. Это очень небольшой город-поселок, типичный латино-американский, но пересыщенный туристами со всего мира и джипами всех моделей. Вокруг невообразимая пустынная красота, где часть туристов (в основном, молодежь) передвигается на велосипедах, часть на песко-бордах, еще кто-то едет смотреть на гейзеры Эль Татио, а кто-то покупает тур в Боливию за 200 долларов и едет смотреть Долину Гейзеров в Боливии на высоте 4700 м. Кстати, вода в этот город-поселок подается из Боливии по акведуку.

От Сан Педро де Атакама до Эль Татио 90 км и мы выехали очень рано, в 5 утра, потому что это поле фотогенично только с восходом солнца. Все туристы туда едут, чтобы сделать снимки паровых струй и гейзеров (рис. 3) в режимном освещении при низкой температуре, когда пар еще виден. Эль Татио знаменито сообществу геотермальной геохимии тем, что здесь работал в 1970-х годах



Рис. 1. Вулкан Ластаррия (5697 м) с нижним и верхним fumarольными полями. Фото М.Е. Зеленского.



Рис. 2. Отбор газов участниками совещания на нижнем фумарольном поле Ластаррии. Фото Ю.А. Тарана.



Рис. 3. Один из гейзеров Эль Татио и старая скважина на заднем плане. Фото Ю.А. Тарана.

Вернер Гиггенбах, который на основе изотопного и химического анализа многочисленных и разнообразных проб из гейзеров, котлов и паровых струй создал простую прикладную гидроизотопную модель кипящей гидротермальной системы. Участники совещания дождались, когда схлынут туристы и несколькими командами отобрали газ, пар и воду на выбранных точках. На это потребовалось специальное разрешение, поскольку мы были в Национальном Парке.

После Эль Татио в отеле Чилое в Сан Педро де Атакама состоялось отчетно-перевыборное собрание ССVG, где выбрали новых лидеров. Теперь избранными Лидерами на следующие три года будут Франко Тасси (Уни-

верситет Флоренции) и Николь Бобровски (Гайдельбергский Университет). Вебмастером сайта Комиссии по Вулканическим Газам будет Мартин де Моор из Коста Рики. Секретарем – Тарин Лопес из Фербанкса, Аляска.

В настоящее время решается вопрос о месте проведения следующего совещания. Это могут быть вулканы Эквадора, Аргентины, Новой Зеландии или Гавайских островов.

*Ю.А. Таран,*  
д.г-м.н., профессор,  
Национальный Университет Мексики