

Набоко Софья Ивановна (1909-2005)

Воспоминания Белоусова Владимира

Часть 1. Биографическая справка

Софья Ивановна родилась 13 сентября 1909 года в городе Петербурге в многодетной семье конторщика.

В 1929 году она поступила на геохимическое отделение Политехнического института, который в 1930 году был реорганизован в Горный институт.

В 1934 году Софья Ивановна окончила Институт по специальности инженера-геолога по съёмкам и поискам месторождений полезных ископаемых. Её преподавателями были академики Левинсон-Лессинг Ф.Ю., Заварицкий А.Н., профессора Татаринов П.М., Лебедев П.И., Куплецкий Б.М., которые и развили в ней любопытство к геохимическим исследованиям, петрографии и минералогии.

Начиная со второго курса (1931 г.) Софья Ивановна принимает участие в полевых работах Криворожской гидрогеологической партии ЦНИГРИ в качестве химика-коллектора. Позже работала коллектором Казахстанской геолого-поисковой партии АН СССР.

В 1933 году она назначается начальником геологической партии по изучению оптического сырья и слюды в ЦНИГРИ, куда была принята на постоянную работу после окончания учебы в Горном институте.

В 1935 году Софья Ивановна переводится на работу в Институт геологических наук в Москве, который позже был преобразован и в настоящее время является ведущим учреждением Российской Академии Наук по изучению месторождений полезных ископаемых.

В этом же году работает геологом Дальневосточной партии АН СССР.

В 1936 году Софья Ивановна в соавторстве с Меняйловым А.А. в Докладах Академии наук СССР публикует статью «К вопросу о нахождении платины на Дальнем Востоке». В этом же году она по своей личной просьбе направляется геологом на только что организованную по инициативе академика Ф.Ю. Левинсона-Лессинга Камчатскую вулканологическую станцию в посёлке Ключи, первым директором которой был Влодавец Владимир Иванович. С этого времени Софья Ивановна начала свои вулканологические исследования, которыми она занималась всю оставшуюся жизнь.

В год начала работы на Ключевской вулканологической станции 9 августа Софья Ивановна совершила научный маршрут на пятикилометровую Ключевскую сопку. Группа вулканологов в труднейших условиях в этом маршруте достигла кратера самого высокого в Евразии действующего вулкана. Поскольку она была единственной женщиной в составе группы и впервые женщина-вулканолог побывала на кратере этого труднодоступного активного вулкана, местная газета отметила это событие, как заметное достижение отважной комсомолки Софьи Набоко. В статье также был её нарисованный портрет. Можно сказать с уверенностью, что, начиная с этого момента, начинается заслуженная трудовая легенда об отважной женщине-ученом Софье Ивановне Набоко, посвятившей всю себя этой современной геологической науке.

Её самоотверженность проявилась и в том нелегком для неё маршруте. Несмотря на огромную усталость, осложненную горной болезнью, Софья Ивановна отобрала образцы вулканических возгонов, лав последнего извержения и описала форму кратера.

В 1938 году Набоко С.И. изучает извержение и продукты вулканов Билюкай, Тиранус и Козей, которые возникли на склоне стратовулкана Ключевского. Названия этих

вулканов были даны Софьей Ивановной в честь корякских богов. Впервые в истории нашей вулканологии она наблюдала весь цикл извержения побочного прорыва; изучена его динамика, состав лав, получены данные о химическом составе вулканических газов и минералогическом составе возгонов. Софья Ивановна по данным исследований продуктов извержений Ключевского вулкана пришла к выводу о процессах дифференциации магматических расплавов в его подводном канале.

Эти исследования были научно обработаны, результаты их были опубликованы, и была написана кандидатская диссертация, которую Софья Ивановна защитила во время Великой Отечественной войны в 1942 году в городе Свердловске. Научными оппонентами на её защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук были академики Заварицкий А.Н. и Белянкин Д.С., а председательствовал на Ученом Совете академик Ферсман А.Е.

Значительно позднее, уже после окончания войны, в 1947 году материалы диссертации были переработаны в авторскую монографическую работу под названием «Извержение Билюкая, побочного кратера Ключевского вулкана в 1938 г.».

В 1946 году Софья Ивановна, являясь сотрудником только что созданной Лаборатории вулканологии АН СССР под руководством академика Заварицкого А.Н., в состав которой вошла Ключевская вулканостанция, прибыла на зимовку.

Начиная с 1950-х годов, Набоко С.И. приступила к системным исследованиям процессов гидротермального метаморфизма, как на активных вулканах, так и на сопряженных с ними современных гидротермальных системах. Она посещает открытую в 1941 году Татьяной Ивановной Устиновой Долину гейзеров на Камчатке и приводит первые данные о режиме гейзеров. Однако, как на вулканах, так и на геотермальных полях она в первую очередь уделяет внимание вулканическим газам и их взаимодействию с водами поверхностного и субповерхностного формирования и с вмещающими их породами. В это же время она совершает экспедиции на острова Кунашир и Парамушир. Основное внимание на Кунашире Софья Ивановна обращает на формирование кислых гидротерм и на минеральные новообразования в кратерном озере вулкана Головнина и на вулкане Менделеева. Изучение процессов взаимодействия кислых гидротермальных растворов позволили ей сформулировать модели процессов опалитизации, алунитизации и аргиллизации на современных вулканах и геотермальных полях. Так, например, характеризуя процесс образования опала, который она отождествляет с процессом образования рудоносных вторичных кварцитов, Софья Ивановна пишет: «Опалитизация пород, т.е. превращение исходной породы в породу, состоящую из опала, происходит в современную эпоху на многих действующих вулканах Камчатки и Курильских островов (Шевелуч, Семячик, Кошелева, Эбеко, Менделеева, Головнина и др.) под воздействием сульфатно-хлоридных и сульфатных растворов. Образующийся опал - изотропный, со светопреломлением, колеблющимся от 1.400 до 1.440. Часто имеет струйчатую и сферолитовую структуру, которая образуется, вероятно, при обезвоживании опала. Термограмма опалов представляет плавную линию, показывающую непрерывное выделение воды. В опалах обнаруживаются кристобалит, тридимит и кварц, что было подтверждено рентгеноструктурным анализом.

Одновременно с образованием опалитов на сольфатарных полях часто возникает студенистый гель кремнекислоты, который может перемещаться и заполнять в породе трещинки. Из такого геля могли возникнуть плотные опаловые образования в форме жильных и линзовидных скоплений, находящихся в пористых опалитах и гидротермальных глинах. Образование геля кремневой кислоты наблюдается на вулкане Головнина на острове Кунашир. В местах пропаривания и образования соляной и серной кислот, озерные отложения, представляющие собой слабо сцементированные породы, превращены в белые опаловые массы. На отдельных участках при разламывании поверхностной опаловой корочки из-под неё вытекала горячая сметаноподобная масса геля кремневой кислоты.

Современные опалиты имеют различный состав – от чистых разностей (SiO_2 до 98%) с незначительной примесью других породообразующих окислов, до опалитов с примесью алунита, каолинита, лимонита и пирита» (Набоко С.И. «Гидротермальный метаморфизм пород в вулканических областях» 36 стр.).

Эти исследования Софьи Ивановны имели большое значение для интерпретации генезиса аналогичных образований, сформировавшихся в древние геологические эпохи и имеющих практическое значение. Результаты её работ были высоко оценены геологической общественностью, как в нашей стране, так и за рубежом.

Так, например, предложенная Набоко С.И. система представления анализов вулканических газов была принята как наиболее приемлемая. Известный ученый, геохимик Геологической Службы США Дональд Уайт высказал публично благодарность Софье Ивановне на одном из международных совещаний за её вклад при решении этой трудной задачи и пожелал тесно взаимодействовать с профессором Набоко в изучении сублиматов, инкрустаций и продуктов реакций фумарол.

Софья Ивановна проявила инициативу по привлечению в Лабораторию вулканологии АН СССР группы молодых ученых разных специальностей. Особым вниманием пользовались кислотные гидротермальные изменения вулканических пород на месторождении Серное кольцо и Эбеко на острове Парамушир. На этом объекте в конце 1950-х - начале 60-х годов работала группа исследователей, изучавших геохимические и геофизические процессы на геотермальных полях, измененных породах и фумаролах. В 1959 году Софья Ивановна опубликовала монографическую работу «Вулканические эксгаляции и продукты их реакций», в которой она обобщила все свои предыдущие разработки по этой теме. Это была выдающееся оригинальное теоретическое исследование, которое ведущими учеными рассматривалось, как серьезная заявка Софьи Ивановны на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. Я лично слышал такое высказывание Бориса Ивановича Пийпа, который в то время был доктором геолого-минералогических наук и членом-корреспондентом АН СССР. Его высокая оценка имела немаловажное значение, но когда Софье Ивановне передали это мнение её ближайшего коллеги, она посчитала, что эта оценка завышена и ей ещё нужно дополнить эти материалы новыми исследованиями.

В это время началось изучение Паужетского месторождения горячих вод на Камчатке с целью оценки его геотермальных ресурсов, которые планировалось специальным постановлением Совета Министров СССР использовать для производства электрической энергии. Комплексная геологическая разведка этого месторождения сопровождалась бурением скважин с полным отбором керна и специальным набором промысловых гидрогеологических, геохимических и геофизических методов. Фактический материал пошел большим потоком. Отбирался свежий материал, который требовал немедленной обработки, и Софья Ивановна, участвуя в создании коллектива Паужетской контрольно-наблюдательной станции, возглавила группу обработки геологического, геохимического и петролого-минералогического фактического материала. При этом важно было разработать новые методы отбора проб, их консервации, первичной обработки и, по возможности, полного анализа. Она лично принимала в этом активное участие.

Самым заметным вкладом Софьи Ивановны в исследование гидротерм, как поверхностного, так и глубокого формирования, является детальное обсуждение всех результатов этих работ на всех этапах. Каждая скважина обследовалась многократно. Отбор проб керна производился через 2-3 м. Многие образцы его анализировались на минералогический и химический составы. Производился постоянный отбор свежих образцов при подъёме керна, и они консервировались на месте отбора.

В настоящее время можно с уверенностью сказать, что исследование разведанной части Паужетского месторождения горячих вод производилось с исключительной

детальностью. По крайней мере, мне не известны случаи, подобные этому. Это было достигнуто именно благодаря особому вниманию Софьи Ивановны Набоко.

Первые результаты, полученные по 800-метровой роторной скважине, опубликованные в 1961 году в статье в соавторстве с Пийпом Б.И. «Современный метаморфизм вулканических пород в районе Паужетских гидротерм (Камчатка)», сразу же привлекли внимание широкой научной общественности. Этот тип метаморфизма прослеживался в толщах вулканогенных пород всех областей, где проявлялась вулканическая деятельность, как в настоящее время, так и в прошлом. С этими образованиями генетически были связаны многочисленные рудные месторождения гидротермального происхождения. Естественно, изучение физико-химических условий формирования этих метаморфических пород определяло направление геолого-поисковых и геолого-разведочных работ, призванных найти рудные полезные ископаемые.

Софья Ивановна первой в мире из многих исследователей начала определять термодинамические параметры, при которых образуются как конкретные гидротермальные минералы, так и комплексы гидротермальных минералов. Решая эту задачу, она столкнулась с довольно сильной оппозицией её точки зрения, что температурный режим образования минералов играет преобладающую роль в образовании гидротермальных минералов.

В настоящее время, можно сказать, что смелая и даже революционная интерпретация Софьи Ивановны генезиса гидротермальных минералов подтверждена на всех изученных геотермальных системах мира. Эпидот же используется в практике геолого-разведочных работ в качестве минерала-индикатора глубинных температур геотермальных систем. Так, например, наличие единичных зерен эпидота в буровом шламе свидетельствует, что температура вскрытых гидротермальных растворов примерно 150°C . Частое присутствие кристаллов эпидота характерно для гидротерм с температурой 200°C , а если встречаются эпидотовые прожилки, то скважина внедрилась в гидротермальный поток с температурой $250-300^{\circ}\text{C}$.

Этот факт, когда мы имеем совершенно очевидный случай того, как тщательные теоретические исследования гидротермального процесса приводят к революционным последствиям в практической деятельности, мне хотелось бы подчеркнуть особо, поскольку это касается Софьи Ивановны Набоко. Один из её последователей за рубежом Патрик Браун – геолог из Новой Зеландии, – при личной встрече со мной отдал должное исследованиям Софьи Ивановны, тем самым, подчеркивая, что является восприимчивым её идей и научных теоретических и практических разработок проблем гидротермального метаморфизма.

Работы С.И. Набоко внесли весомый вклад в теорию гидротермального минерало-рудообразования. На базе открытого Софьей Ивановной и её учениками рудопроявления в очаге разгрузки современной гидротермальной системы в кальдере Узон на Камчатке было обосновано глубинное происхождение металлов и механизм образования As-Sb-Hg руд на геохимических барьерах.

Изучение Толбачикского извержения 1975-76 гг. в последние годы жизни Софьи Ивановны стало главным направлением в её исследованиях. Руководимый ею коллектив сотрудников Института вулканологии изучал процессы транспортирования рудообразующих и не рудообразующих элементов в высокотемпературных условиях эффузивного базальтового магматизма. В результате этих многолетних трудов была выделена новая генетическая группа вулканогенно-пневматолитовых минералов, из которой уже открыто более 20 новых минеральных новообразований. Два из них названы в честь Софьи Ивановны.

В настоящее время в практике геолого-поисковых и геолого-разведочных работ используются методы, базирующиеся на картировании районов гидротермального метаморфизма с точной диагностикой гидротермальных минералов – геологических термометров. На основании этих исследований строятся геотемпературные поля,

гидродинамика термальных растворов и структура проницаемых тектонических зон древних геотермальных систем, деятельность которых приводила к формированию рудных месторождений.

До самых последних минут своей жизни Софья Ивановна сохранила неуемную жажду научных исследований. Она передавала свой богатый опыт ученого-геолога широкого профиля своим коллегам и многочисленным ученикам и последователям и остаётся в нашей памяти в высшей степени добропорядочным человеком с истинно «русской душой» в широком понимании этого слова.