

Феликс Ройзенман

**На плечах
ГИГАНТОВ**

Феликс Ройзенман
На плечах гигантов

«Издательские решения»

Ройзенман Ф.

На плечах гигантов / Ф. Ройзенман — «Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-904417-4

В книге показано, какое большое влияние на работу и достижения ученого оказывает влияние его научного руководителя, основоположника крупного научного направления. И долг ученика перед его научным учителем сделать то, что ему не удалось, и развивать дальше это научное направление. В книге показано, как это удалось автору в исследованиях в философии, обществоведении, экологии и геологии.

ISBN 978-5-44-904417-4

© Ройзенман Ф.
© Издательские решения

Содержание

1. Геология	6
1.1. Глаза боятся – руки делают	9
1.2. Что делать: работать узким специалистом в лаборатории термобарогеохимии или ехать учиться общей геологии?	10
1.3. Алдан, мировой лидер по добыче стратегического сырья – слюды-флогопита	11
1.4. Снова Москва и МГРИ	12
1.5. Долг ученика – сделать то, что не удалось его учителю	13
1.5.1. Существующая теория гидротермального рудообразования	14
1.5.2. Новая теория гидротермального рудообразования	15
Конец ознакомительного фрагмента.	16

На плечах гигантов

Феликс Ройзенман

*Если я видел дальше других, то потому,
что стоял на плечах гигантов.*

Исаак Ньютон

© Феликс Ройзенман, 2018

ISBN 978-5-4490-4417-4

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Стоящая в эпиграфе цитата Исаака Ньютона содержит признание того, что свои главные открытия он сделал, опираясь на учения своих предшественников. Среди них главными Ньютон считал Кеплера и Лапласа.

В этом замечательном признании содержится, кроме благодарности своим великим предшественникам, еще одна очень важная научная истина. Ведь действительно каждое новое открытие базируется на фундаменте предыдущих открытий. И *долг ученика и последователя – двинуться дальше своих учителей и сделать то, что им не удалось.*

Лично я понял эту важную истину в самом начале своей научной работы. И все мои научные достижения стали возможными только благодаря тем научно-методическим основам, которые были разработаны и переданы мне моими учителями в науке: Николаем Порфирьевичем Ермаковым, Борисом Михайловичем Роненсоном и Региной Семеновной Карпинской. Я прекрасно понимал раньше и понимаю сейчас, что без этих основ я не сделал бы и десятой части тех научных открытий и методических разработок, которые мне удалось сделать.

Таким образом, настоящий рассказ имеет целью отдать долг благодарности моим гениальным учителям и замечательным людям. Также этот пример показывает, насколько важна *преемственность научных разработок.*

Хотелось бы при этом подчеркнуть, что мне особенно повезло. Ведь Ньютон взял важную для него информацию из *публикаций* своих научных предшественников. А мне удалось получить эту важную информацию не только по публикациям моих научных учителей, но также – *в личных беседах и консультациях.* А это – чрезвычайно важно, как выяснилось, в такой научной дисциплине, как геология. Ведь только непосредственно в полевых условиях путем прямого наблюдения в коренных обнажениях горных пород и руд можно получить от учителя важнейшие пояснения о генетических условиях развития геологических процессов и об условиях образования промышленных руд. Такие пояснения в геологической натуре дают то, что невозможно извлечь из даже большого количества научных публикаций. В этом естественнонаучные дисциплины, конечно, отличаются от фундаментальных дисциплин – математики, физики и химии.

Расскажу последовательно, как происходило мое обучение у моих учителей.

1. Геология

Ермаков Николай Порфирьевич

Николай Порфирьевич Ермаков является основателем одного из важнейших современных направлений в мировой геологии. Этому направлению Н. П. Ермаков дал потом название *«термобарогеохимия»*. Но когда я впервые прочитал в статье Н. П. Ермакова (1950) об исследованиях газовой-жидких включений в минералах, был разработан в то время только один метод исследований этих включений, названный Н. П. Ермаковым *«метод гомогенизации»*.

В связи с тем, что читателями данного рассказа могут быть и не специалисты в геологии, я постараюсь сообщить всю эту историю по возможности популярно.

А началось все с того, что на 3-м курсе Московского геологоразведочного института (МГРИ), в 1958 году, я прочитал в научном журнале статью Н. П. Ермакова о возможности определять температуры образования в земных недрах минералов и руд с помощью *метода гомогенизации* газовой-жидких включений в этих минералах и рудах. Во-первых, мне очень интересно было прочитать, что, оказывается, при росте кристаллов разных минералов из нагретых природных растворов в этих кристаллах по разным причинам, возникают мелкие пустотки (вакуоли), в которых консервируется минералообразующий раствор. Как установил Н. П. Ермаков, сначала этот раствор был однородным (гомогенным) – преимущественно жидким. Потом при остывании и снижении температуры из этой жидкой фазы отделяется газ. В результате под микроскопом, при наблюдении в специальной тонкой пластинке из минерала, во включении наблюдаются уже две фазы: жидкая и газовая. В ряде случаев в этом включении выделяются и твердые фазы в виде мелких минералов – галенита (PbS) и других минералов. И как выяснил Н. П. Ермаков, нагревая пластинку минерала, мы при некоторой температуре наблюдаем постепенное исчезновение газового пузырька и возвращение включения в первоначальное жидкое состояние. И температуру этого превращения в однородное (гомогенное) состояние, как считал Н. П. Ермаков, можно принять за температуру образования данной зоны минерала. В этом и состоит принцип *«метода гомогенизации»*.

Безусловно, *это было революционное событие в геологии*. Появилась научно обоснованная методика определения температур для всей геологической жизни Земли (начиная с возраста 4 млрд лет) истории роста минералов из нагретых (гидротермальных) растворов в каждом конкретном случае для разных минералов и руд. При этом достаточно быстро выяснилось, что все эти минералы образовались на общем фоне снижения температуры (остывания) гидротермальных растворов. И, согласно Н. П. Ермакову, по мере остывания гидротермального раствора из него сначала кристаллизовались высокотемпературные минералы (олова и др.), затем – среднетемпературные минералы (свинца, цинка и др.) и в заключение – низкотемпературные минералы (ртути, мышьяка и др.).

Когда я прочитал в 1958 году статью Н. П. Ермакова о методе гомогенизации газовой-жидких включений, то очень заинтересовался и сказал на кафедре минералогии (где я был председателем студенческого минералогического кружка), что хотел бы подробнее узнать об этом интересном методе. Доцент кафедры Романович Игорь Филиппович сказал мне: «А ты позвони Ермакову в МГУ и попроси его, чтобы он тебя проконсультировал». Я удивился: неужели известный профессор будет тратить свое драгоценное время на консультации какого-то ничего не знающего студента? На это Романович И. Ф. сказал мне: «Ты его не знаешь, это такой человек».

Я прямо с кафедры позвонил Николаю Порфирьевичу в МГУ, сказал, что я, студент 3 курса МГРИ, очень заинтересовался его методом определения температур с помощью гомогенизации газовой-жидких включений, и попросил его меня проконсультировать. Николай Порфирьевич сразу же пригласил меня к себе на кафедру в МГУ.

В специальной лаборатории на кафедре МГУ Николай Порфирьевич в течение более часа детально рассказывал мне о методе гомогенизации, показывал под микроскопом различные газовой-жидкие включения, нагревал пластинки минералов в специально разработанной им камере и демонстрировал определение температур методом гомогенизации. При этом, что меня еще поразило, Николай Порфирьевич обращался со мной не как с ничего не знающим в этом деле студентом, а как с коллегой. Когда я после этого визита сообщил Игорю Филипповичу Романовичу об этом удивившем меня поведении Николая Порфирьевича, Игорь Филиппович сказал мне: «Это признак высокой культуры».

Когда я, поблагодарив Николая Порфирьевича, уходил от него, я сказал ему, что хотел бы практически заниматься определением температур образования минералов и руд с помощью метода гомогенизации. И Николай Порфирьевич подарил мне специальную микротермокамеру для исследования температур методом гомогенизации. Как сейчас помню – на камере был выбит номер 7.

Здесь надо сделать одно пояснение, чтобы была понятна тогдашняя ситуация. Дело в том, что новый метод определения температур был разработан Н. П. Ермаковым незадолго до моего визита к нему. Первые работы по этому методу были опубликованы в 1950—55 годах. И в СССР в то время это важное научное направление только начало развиваться. Во время моего визита к Н. П. Ермакову в СССР было всего 6 лабораторий, в которых велись исследования с помощью данного метода (первая лаборатория была организована Н. П. Ермаковым во Львове, потом такие лаборатории появились в Москве, в МГУ, и в других городах). Что необходимо отметить, за рубежом в то время не было еще ни одной лаборатории по исследованию температур минералообразования методом гомогенизации.

На основе подаренной мне Н. П. Ермаковым микротермокамеры с помощью аспиранта нашей кафедры минералогии МГРИ Польшковский Владимир я организовал первую в МГРИ лабораторию по определению температур методом гомогенизации. Для этой лаборатории мне выделили небольшую комнатку на кафедре минералогии. Образцы минералов и кристаллов из месторождений разных полезных ископаемых мне сразу принес Владимир Польшковский. Определения температур образования важных для промышленности кристаллов горного хрусталя из месторождений Таджикистана нужны были Польшковскому Владимиру для его кандидатской диссертации. Вскоре о моей лаборатории узнали и другие научные сотрудники, а также – преподаватели МГРИ. И они мне стали приносить различные минералы и руды с месторождений разнообразных полезных ископаемых из разных регионов СССР. Я проводил исследования температур в этих минералах и рудах и по данным этих исследований писал научные отчеты для сотрудников и преподавателей нашего института.

Таким образом, каждый день после окончания студенческих занятий в МГРИ я до позднего вечера проводил в своей лаборатории исследования температур образования минералов и руд. Довольно быстро я освоил методику определения температур. И при этом обнаружились интереснейшие закономерности. Так, в пластинке из крупного кристалла горного хрусталя (минерала кварца) размером в 50 см я увидел несколько разно окрашенных зон: у основания кристалла это была серая мутная зона; далее – по направлению к окончанию кристалла располагалась зона темного, дымчатого кварца; далее – прозрачного кварца; и в самом конце кристалла была полоска серого кварца. И что было особенно интересно: в первой зоне кристалла температуры образования минерала были сравнительно высокими – 500—600 градусов, а затем по мере приближения к окончанию кристалла температуры кристаллизации последовательно уменьшались и в последней зоне составили 100 градусов. Вот такая

«жизнь» кристалла была установлена. И это было потрясающе: возможность восстановить условия «жизни» кристалла, образовавшегося миллионы лет назад!

1.1. Глаза боятся – руки делают

Но однажды Владимир Польшковский сказал мне, что для его кандидатской диссертации желательнее было бы, кроме *температур*, определить и *давления*, при которых происходило образование минералов и руд. Я спросил, а какими методами можно определять давления по газовой-жидким включениям в минералах. Владимир ответил мне, что есть методика львовских ученых, и дал мне соответствующую статью. После апробации этой львовской методики я сказал Владимиру, что эта методика очень ограниченная по возможностям и в его кристаллах с помощью этой методики давления определить нельзя. И тогда Владимир сказал мне: «Тогда разработай свою методику для определения давлений по газовой-жидким включениям». Это было несколько странным: предложить студенту решить задачу, которую не удалось решить ведущим в мире специалистам. Но, как говорил мой научный руководитель моих более поздних работ Борис Михайлович Роненсон (речь о нем пойдет в следующей главе): «Глаза боятся – руки делают!» И я разработал принципиально новую методику определения давлений по газовой-жидким включениям. Эта методика примерно в 10 раз расширила возможности определения давлений. Я опубликовал по этой методике статью в журнале «*Известия вузов. Геология и разведка*». И сделал много определений давления в кристаллах Владимира Польшковского и других ученых. Следует отметить, что потом этой методикой определения давлений стали пользоваться и многие ведущие специалисты по термобарогеохимии.

Я неоднократно показывал результаты исследований температур и давлений минералов и рудообразования разных полезных ископаемых Н. П. Ермакову, у него на кафедре в МГУ или в кулуарах научных конференций, где я делал доклады по этим исследованиям. Как всегда, я получал от Николая Порфирьевича важные замечания и одобрения результатов работ. Вскоре Николай Порфирьевич зарегистрировал мою лабораторию под номером 7 (это была седьмая лаборатория термобарогеохимии в СССР и в мире).

1.2. Что делать: работать узким специалистом в лаборатории термобарогеохимии или ехать учиться общей геологии?

После окончания МГРИ передо мной встал вопрос: что делать дальше? Конечно, я мог бы остаться в организованной мной лаборатории и проводить исследования температур и давлений на минералах из месторождений различных полезных ископаемых. Это было вполне реально, так как моя лаборатория была единственной в институте, а результаты моих работ были известны по многочисленным научным отчетам и по 4 статьям в научных журналах. Но я понимал, что, продолжая так работать, я буду в основном *техническим* работником. Ведь образцы минералов и руд отбирали в полевых условиях из обнажений и стенок карьеров и шахтных выработок научные сотрудники и преподаватели МГРИ. Они же и проводили после моих исследований геологическое обобщение моих измерений температур и давлений, а также делали выводы о практическом использовании этих результатов.

Поэтому я принял решение – уезжать на геологическую работу в какой-либо район страны, там в течение определенного времени выйти на хороший профессиональный геологический уровень и только после этого вернуться к исследованиям температур и давлений по газовой-жидким включениям.

Тогда я сам смогу ставить геологическую задачу, отбирать для решения этой задачи необходимые образцы и пробы, проводить необходимые термобарогеохимические исследования и, самое главное – сам проводить комплексную научную и практическую интерпретацию полученных геологических и термобарогеохимических данных.

Как показала дальнейшая моя жизнь, это решение было абсолютно правильным.

1.3. Алдан, мировой лидер по добыче стратегического сырья – слюды-флогопита

По правилам того времени, каждый выпускник вуза обязан был 3 года отработать, *по распределению* Министерства высшего образования СССР. По такому распределению я поехал и отработал в 1961—64 годах в Тимптоно-Учурской геологоразведочной экспедиции (ТУГРЭ) на Алданских месторождениях слюды-флогопита в Южной Якутии. В то время это был самый крупный в мире район флогопитовых месторождений (а флогопит был в то время важным стратегическим сырьем). Работали мы в сотнях километрах от города Алдана, в глухой тайге, куда добраться можно было только на вертолетах. Но это было счастливое для меня время освоения полевой геологии с ежедневными геолого-съёмочными маршрутами, с обработкой этих полевых геологических материалов. Эта работа была в кругу таких же молодых выпускников вузов из разных городов СССР, в этом дружном коллективе.

После окончания 3-летнего контракта по распределению на работу я полетел в Москву. Я решил так: если я найду в Москве для себя высококвалифицированного учителя в геологии и если он возьмет меня к себе на работу, то я останусь в Москве и буду работать под его руководством. Если же не найду такого учителя или не будет возможности устроиться у него на работу, то поеду обратно в замечательную Тимптоно-Учурскую экспедицию, где так хорошо работается и живется.

1.4. Снова Москва и МГРИ

Почти сразу после возвращения в Москву я встретил в коридоре Московского геологоразведочного института замечательного ученого Бориса Михайловича Роненсона.

При нашей встрече Борис Михайлович сразу предложил мне возглавить научно-исследовательскую партию, которая должна была работать в известном мне Алданском районе. Понятно, что я сразу же согласился, потому что работать под руководством этого крупного ученого и уникального человека было моей мечтой.

Подробно об этом предложении и о моей работе под руководством моего учителя в геологии Бориса Михайловича Роненсона рассказано в следующей главе.

И вот тогда, при работе в научно-исследовательском секторе МГРИ, я воссоздал и существенно расширил по методам исследования мою термобарогеохимическую лабораторию. Уже по образцам минералов на своей хорошей геологической основе я стал производить определения температур, давлений и химического состава растворов, которые 3 миллиарда лет тому назад производили образование месторождений важного и стратегического в то время полезного ископаемого – слюды-флогопита. Затем такие же исследования с целью прогноза месторождений были организованы и по графиту, по полевошпатовому и кварцевому сырью, слюде-мусковиту и редким металлам (литу, рубидию, цезию, танталу, ниобию и бериллию).

1.5. Долг ученика – сделать то, что не удалось его учителю

Когда были сделаны сотни измерений температур, давлений и химического состава минерало- и рудообразующих растворов по многим полезным ископаемым, я увидел, что *предложенные Н. П. Ермаковым критерии прогноза промышленных месторождений – не работают*. Многочисленные попытки использования этих критериев прогноза месторождений и у нас в стране, и за рубежом не привели к открытию ни одного месторождения.

1.5.1. Существующая теория гидротермального рудообразования

Мне стало ясно, что эффективности прогноза месторождений мешает какая-то важная, принципиальная ошибка общей теории образования промышленной руды под воздействием нагретых (гидротермальных) растворов.

Эта теория, существовавшая в мировой геологии уже более 30 лет, утверждала *однократную* кристаллизацию каждого минерала по мере остывания растворов: сначала высокотемпературных минералов (олова и др.), затем – среднетемпературных минералов (свинца, цинка и др.) и в заключение – низкотемпературных минералов (мышьяка, ртути и др.). И эта общепризнанная теория не в состоянии была ответить на все важнейшие вопросы, например *в чем специфика образования богатых руд*. А это важнейший практический вопрос, так как именно на богатые руды всегда приходилось 80% добычи полезных ископаемых.

Также существующая теория не могла объяснить, как росли в природе крупные кристаллы, имеющие важное значение для ряда отраслей. Всего я насчитал *6 таких важнейших вопросов, на которые существующая теория рудообразования не в состоянии была ответить*.

1.5.2. Новая теория гидротермального рудообразования

В процессе исследований в моей лаборатории условий образования минералов и руд разных полезных ископаемых я увидел, что, оказывается, кристаллизация минералов и руд происходила совершенно не так, как это излагалось в существующей теории.

Оказалось, что по мере остывания раствора происходила не *однократная* кристаллизация минералов и руд, как это было указано в общепринятой теории Ермакова Н. Ф. (сначала – кристаллизация высокотемпературных руд, затем – кристаллизация среднетемпературных руд и в конце процесса – кристаллизация низкотемпературных руд).

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.