



**Г.А. ВАЛУЙ**

*Galina A. VALUI*

**НА ГРАНИ МОРЯ И ЗЕМЛИ**

***ON THE SEA  
AND EARTH BORDER***



ВЛАДИВОСТОК  
ДАЛЬНАУКА  
2005

## FROM THE AUTHOR

I am lucky in my life. I became a geologist and my profession has not become less attractive for me. In addition to the scientific findings, it gives happiness of contact with untapped nature and interesting enthusiastic people.

I study the petrology of granites. Petrology is a science of rock origin.

For 25 summer expedition seasons my colleagues and I covered hundreds kilometers along the coast of the Sea of Japan from Terney to Pos'et by motor boats and sculls, motor-cars and foot on rocks, beaches, and impassable places. In the routes, thousands rock samples were taken, hundreds rock outcrops were photographed and sketched – for science, and for heart – hundreds slides and water-colour sketches to share with friends the joy of discovery of the inimitably beautiful places.

Sea coastal cliffs keep the unique geological information and one can read it only through tedious scientific investigations. The results of such work I have published in the monography and more than 50 articles in scientific journals.

I have spent my school years on the Volga bank in dear to my heart Uglich, among ancient churches and cloisters, and my time as a student walked in the most beautiful city on the Neva River among the symphonies of architectural ensembles by great Trezini and Quarengi, Rossi and Rastrelli, Zakharov and Voronikhin. On graduating from the Geological faculty of Sankt-Peterburg (then Leningrad) University, covered 10 000 km over the whole country in wedding journey, my husband, graduate of the Historical faculty and I found ourselves in Vladivostok and were won by bright colour of the Far East and by sea.

The need to draw always lived in my heart, however it was realized only here, in Vladivostok, on graduating at the IZO-studio (painting) in the Palace of Culture for railroaders, lead by G.M. Tsaplin, in those years a student of the Art School.

I have a splendid family and excellent friends and colleagues who help me to fight with the life guag and do not let my creative optimism run low.

I live and work on the sea shore and I am not tired to admire it and picture its continuously changing colours and tints.

Sea is beautiful always: bluish-dark blue and aquamarine in sunny weather; emerald-green before the approaching cloud; golden and purple in sunset hours; serene and caressing, sparkling with mirth in the sun beams or pensive before bad weather; calm or terrible and cheerless in stormy weather; deserted and decorated with sails of romance and foamed by the vessel motors; shrouded with mist or freezing...

Sea is always on the move. With rage it falls on the land, combing into sprays and drops, but destroying its foe also – the hard earth.

Millions of years of such work created the inimitable in their beauty bays, rocks, and capes, which we admire today.

*Валуй Г.А. На грани моря и земли.* Владивосток: Дальнаука, 2005. 80 с. ISBN 5-8044-0543-8

Очередная книга серии «Наука в лицах» посвящена доктору геолого-минералогических наук Галине Александровне Валуй, которая известна многим не только как ученый, но и как талантливый художник.

Издание состоит из трех частей: воспоминания автора об экспедициях для сбора и изучения каменного материала, трудностях и радостях открытий; обобщение основных научных результатов автора – описание строения гранитных интрузивов и процессов магматической дифференциации расплавов, приводящих к образованию различных типов неоднородностей в гранитоидах; репродукции авторских акварелей, запечатлевших неповторимую красоту приморского побережья.

ISBN 5-8044-0543-8

© Г.А. Валуй, 2005 г.

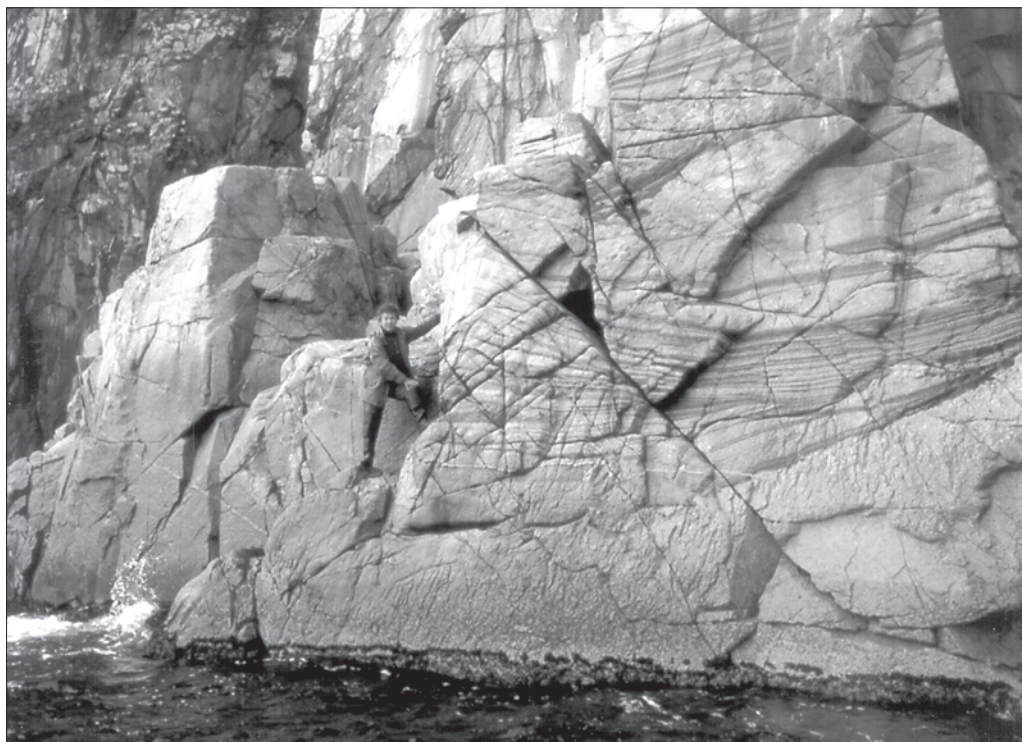
© Дальнаука, 2005 г.

## ОТ АВТОРА

Мне в жизни повезло – я стала геологом и профессия моя с годами не стала для меня менее привлекательной. Помимо научных находок, она дарит счастье общения с нетронутой природой и интересными увлеченными людьми.

Я занимаюсь изучением петрологии гранитов (петрология – это наука о происхождении горных пород). За 25 летних экспедиционных сезонов мною с коллегами пройдены сотни километров вдоль побережья Японского моря от Тернея до Посьета на моторных лодках и на веслах, на автомашинах и пешком по скалам, пляжам и “непропускам”. В маршрутах отобраны тысячи образцов пород, зарисованы и сфотографированы сотни обнажений горных пород – для науки, а для души – сделаны сотни слайдов и акварельных этюдов, чтобы поделиться с друзьями радостью открытия неповторимой красоты этих мест.

Морские береговые обрывы хранят уникальную геологическую информацию, которую удастся прочесть только с помощью кропотливых научных исследова-





ний. По их результатам мною написаны и опубликованы научные статьи и монографии.

Школьные мои годы прошли на берегу Волги в милом моем сердце Угличе среди древних церквей и берез, а студенческие – в прекраснейшем городе на Неве среди симфоний архитектурных ансамблей великих Трезини и Кваренги, Росси и Растрелли, Захарова и Воронихина. После окончания геологического факультета Санкт-Петербургского (тогда Ленинградского) университета, проехав 10 000 км через всю страну в свадебном путешествии, оказались мы с мужем – выпускником исторического факультета – во Владивостоке и были покорены яркими красками Дальнего Востока и морем.

Потребность рисовать жила в моей душе всегда, но реализовалась только во Владивостоке, после окончания изостудии при Дворце культуры железнодорожников, руководимой Г.М. Цаплиным, в те годы студентом художественного училища.

У меня прекрасная семья и замечательные друзья и коллеги, помогающие мне в борьбе с трясиной быта и не дающие иссякнуть моему творческому оптимизму.

Я живу и работаю на берегу моря и не устаю им любоваться и изображать его постоянно меняющиеся цвета и оттенки. Море прекрасно всегда: голубовато-синее и аквамаминоное в солнечную погоду; изумрудно-зеленое перед надвигающейся тучей; золотистое и багряное в часы заката; безмятежное и ласковое, искрящееся весельем в солнечных лучах; или задумчивое перед непогодой; спокойное или грозное и неприветливое в штормовую погоду; пустынное и украшенное парусами романтики и вспененное моторами судов; окутанное туманом или замерзающее...

Море всегда в движении. С яростью набрасывается оно на сушу, разбиваясь в пыль и брызги, но и разрушая извечного своего врага – земную твердь. Миллионы лет такой работы создали неповторимые по красоте бухты, скалы и мысы, которыми мы теперь любимся.

## ВТОРАЯ ПРОФЕССИЯ ГЕОЛОГА

Доктор геолого-минералогических наук Галина Валуй принадлежит к романтикам высокой пробы, которых немало в Дальневосточном геологическом институте Российской академии наук. В этот коллектив она пришла в 1964 году. До того пять лет работала в Комплексной тематической экспедиции Приморского геологического управления. А на Дальний Восток приехала после окончания геологического факультета Ленинградского университета.

То, что она училась в насыщенных музеями и памятниками городе, и то, что родилась в старинном, почти былинном – ему более тысячи лет! – городе Угличе на красивой реке Волге, очень рано пробудило в душе Галины Александровны тягу к прекрасному. К тому же, по ее словам, вся женская часть семьи любила рисовать.

Студенткой она приходила в Эрмитаж не только как зритель, но и как слушатель лекций по замечательной архитектуре петровского города. Занималась в изостудии. Но ее привлекали и парашютная секция аэроклуба, и плавательный бассейн, и гимнастика, и лыжи, и фотография. По лыжам была перворазрядницей и чемпионкой факультета, а потом чемпионкой Владивостока (1960 г.). И постоянным призером первенств Дальневосточного отделения РАН по лыжным гонкам и многоборью.

Многое от прежних увлечений осталось у Галины Александровны на всю жизнь. Ее неколебимое убеждение – человек любит то, на чем воспитан. Она воспитана на красоте природы и красоте человеческих дел. И то, что делает сама, тоже красиво и очаровывает многих. Выставки ее акварелей всегда привлекают любителей изобразительного искусства. Впервые ее работы были показаны широкой публике в 1962 году на выставке художников-любителей. Потом она была дипломантом всесоюзных выставок в Москве (1967 г. и 1970 г.), выставялась в Хабаровске в 1968 году на зональной дальневосточной. И много раз – в разных залах Владивостока: в Государственном объединенном музее им. В. К. Арсеньева, Приморском филиале Географического общества, но чаще Галина Александровна показывает свои работы в стенах родного института – в его конференц-зале. В праздничные мартовские дни 2004 года выставка ее акварелей была устроена в Профессорском клубе Пушкинского театра во Владивостоке. И всякий раз у нее много благодарных зрителей.

“Хожу работать в Центральную научную библиотеку и обязательно захожу в конференц-зал ДВГИ, чтобы снова и снова полюбоваться Вашими красочными акварелями, дорогая Галина Александровна. Общение с Вашими работами дает мне большой положительный заряд, надолго делает счастливой”, – пишет доктор наук из Института химии. “Воздушность Ваших пейзажей, легкость кисти в любой Вашей работе чаруют меня”, – признается другой зритель. Третий утверждает: “От созерцания этих акварелей ощущаешь прилив радости и оптимизма, гордости за коллегу и ее художественный талант”. А ее институтский шеф, Самуил Александрович Коренбаум, посмотрев ее выставку в ДВГИ, написал: “Специалисты говорят, что море и небо рисовать трудно. У Галины Валуй, кажется, наоборот: она умудряется передать все непостоянство, всю динамику этих двух неустойчивых стихий. На выставке обилие морских пейзажей. Казалось бы, должно надоест. Но нет! Они такие разнообразные, как и море – то хмурое, то веселое, то грозное и суровое, то мягкое и доброе. В ее акварелях есть душа, которую иногда называют настроением и которой часто нет в хороших и правильно исполненных картинах профессионалов. И еще движение. Море и небо у Галины Александровны в большинстве акварелей живут (1967 г.)!”

Приведем еще одно, хотя и очень давнее, мнение – известного дальневосточного профессора-энтомолога Алексея Ивановича Куренцова. Он великолепно знал

не только Приморье, но и другие обширные районы Дальнего Востока и описал волшебные уголки природы в своей большой книге “Мои путешествия”. Алексей Иванович, после дотошного осмотра экспозиции акварелей, записал: “Картины достаточно полно отражают географию береговых ландшафтов Приморья. Они динамичны, в них отражена красота и многие особенности нашей природы. Пожалуйста, Галина Александровна, не оставляйте живописать ландшафты Приморья и вообще Дальнего Востока – они разнообразны, дадут Вам много нового. Надеюсь на Ваши еще большие успехи”.

Оправдала ли Галина Александровна эти пожелания и надежды? Наверное, да. В сотнях акварелей она передала свое настроение от одухотворенной природы, нашла “стиль и язык”, которые помогают понять художницу и разделить с ней ее любованье пейзажами нашего края. Акварели Галины Александровны поднимают настроение зрителя и заставляют его посмотреть на красоту природы, ее неповторимость глазами и сердцем живописца. “Пока есть такая красота, как отображенная в ваших акварелях, мы не пропадем! – пишут ей. – Через эти акварели, в которых нашло отражение разное состояние природы, чувствуешь себя соучастником того, что переживала художница, когда писала волнующие морские виды, заснеженные сопки, лесные опушки, туманы, игру солнечного света на стволах берез”.

Галина Александровна подобные оценки ее творчества поясняет так:

– Моя профессия “бродячего” человека давала и дает мне возможность видеть еще не испорченные человеком уголки прекрасной дальневосточной природы. Мое желание запечатлеть увиденное в красках на бумаге приносит мне самой ни с чем не сравнимое удовлетворение. Когда работа удалась, тогда хочется поделиться своей радостью с друзьями и многими другими людьми. Этому помогают выставки. Мне приятно, что моя радость через мои акварели передается моим зрителям.

Хорошему профессионализму в живописи она училась во многом самостоятельно, познавая капризный сложный характер водяных красок, и учиться продолжает. Большинство работ написано под открытым небом, на живой природе. Легче, конечно, работать в пригороде Владивостока или будучи в отпуске – не нужно далеко уезжать, не нужно спешить. Но особенно интересны для нее и для нас, зрителей, те акварели, которые написаны как раз в первозданных местах, куда заводят геолога экспедиционные маршруты.

– Очень многим, – говорит Галина Александровна, – я обязана своему многолетнему наставнику, преподавателю студии изобразительного искусства при Доме культуры железнодорожников во Владивостоке Григорию Михайловичу Цаплину. Он учил нас отыскивать в любом пейзаже особенность, через которую именно этот уголок природы оказывается неповторимым, и подсказывал, как эту особенность выразить в сложном жанре акварели.

Уроки учителей не пропали напрасно: Галина Александровна Валуй создала десятки прекрасных акварельных листов, малая часть которых вошла в ее альбом, подготовленный ею в 2003 году с помощью современной компьютерной техники. Его изготовление, по её словам, далось ей с величайшим трудом, но и принесло огромное удовлетворение. Собранные воедино около ста акварелей доставляют большое эстетическое наслаждение каждому, кому удалось этот альбом приобрести. Однако мечта Галины Александровны и многочисленных поклонников её таланта – увидеть работы в настоящем типографском исполнении. Даже как своеобразную художественную реликвию Дальневосточного отделения Академии наук.

... Не хлебом единым жив человек – эта великая истина полностью приложима к петрологу и минералогу, исследователю гранитов и полевых шпатов, чем занимается в своей научно-исследовательской работе художница.

Хотелось бы надеяться, что эта не такая уж обычная для академической серии книга в какой-то мере позволит увидеть “второе лицо” ученого.

*К. Александров*

## ОТ ТЕРНЕЯ ДО ПОСЪЕТА

### Исследования гранитов на побережье Приморья в 1964–1974 годах

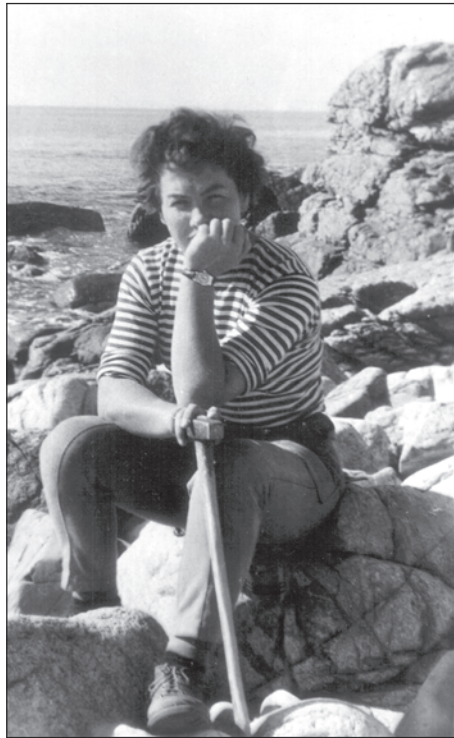
Без сожаления распрощавшись с должностью старшего геолога и поисками ртуть в экспедициях Приморского геологического управления, куда я приехала после окончания геологического факультета Ленинградского университета, с 1 июня 1964 года я приступила к работе в Дальневосточном геологическом институте младшим научным сотрудником. В отделе кадров сказали, что вакансии есть только в лаборатории петрографии – заниматься изучением гранитов. Я тогда еще подумала: “И чего их изучать? Гранит он и в Африке гранит!”

В лаборатории, образованной, как и институт, в 1959 году, я оказалась среди молодых людей, занятых каждый своим делом, однако готовых помочь любому новичку. Мы были почти все ровесниками, но мои коллеги, вооруженные методом парагенетического анализа, который тогда только пробивал себе дорогу в геологической науке, подходили к завершению своих диссертаций, а я делала первые шаги в этом направлении. Костяк той материнской лаборатории, состоящий из тех же по-прежнему влюбленных в свое дело людей, продолжает до сих пор работать в институте: А.М. Ленников, М.А. Мишкин, И.А. Тарарин, В.Г. Сахно, Р.А. Октябрьский, Б.Л. Залищак, С.А. Щека, Ю.А. Лебедев, В.Г. Судзеловская.

Тогдашний заведующий лабораторией А.А. Маракушев, в будущем профессор МГУ и академик, определил мне тему – “Контактовый метаморфизм, связанный с гранитами” – и предложил список литературы, с которым необходимо ознакомиться. Заглянув в этот список, я чуть сразу же не отказалась от предложенного мне места, потому что почти все рекомендованные работы были на английском языке, а я в школе и университете учила французский. Но благоразумно промолчала, решив, что попробую справиться и с английским.

Был выбран первый объект – Ливадийский гранодиоритовый массив и контактовый метаморфизм вокруг него.

Первые маршруты по таежным дебрям и заоблачным вершинам (высота горы Ливадийской более 1330 м над уровнем моря) показали, что контактов интрузива с вмещающими породами в коренном залегании обнаружить не удастся. Как же в таком случае изучать контактовый метаморфизм? Сил тратишь много, а научных наблюдений практически ноль. Появилась мысль – перенести исследования на морское побережье. Заместитель директора по научной работе Н.П. Васильковский, до переезда во Владивосток занимавшийся геологией Средней Азии, спросил: “А зачем вам побережье?”



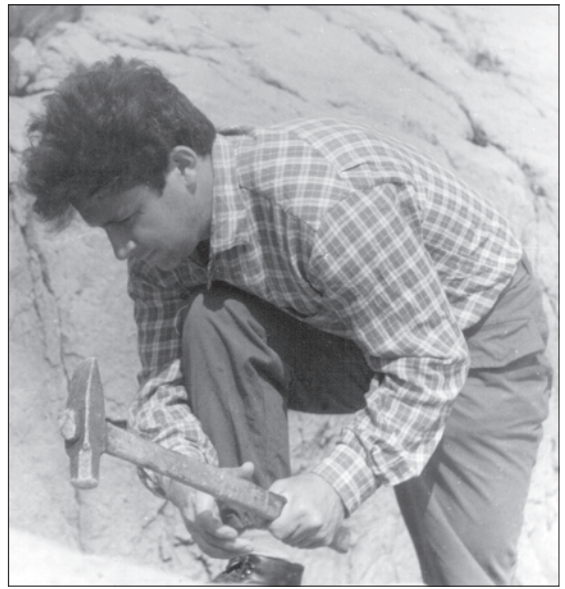
Граниты впервые заставили задуматься

Ходите по саям” (т.е. ключам). На наше заявление, что в ключах Приморья зачастую отсутствуют коренные выходы горных пород, Николай Петрович попросил нас добыть хоть какую-нибудь справку из добровольного военно-спортивного общества ДОСААФ, что мы умеем плавать и оказывать помощь на воде. Его поддержал сотрудник лаборатории геоморфологии Е.П. Денисов: “Так вы же утонете!” Вы – это я и мой руководитель С.А. Коренбаум, который после защиты фундаментальной диссертации по тальковым месторождениям Советского Союза и мира решил заняться гранитами. Именно с Самуилом Александровичем, или Семеном, как все его называли, мы прошли на лодках и пешком от Тернея до Посьета и, как говорится, съели не один пуд соли, изучая гранитные массивы, вытянутые вдоль берега Японского моря, отбирая образцы и открывая в гранитах проявления ранее неизвестных науке процессов.

Итак, мы выбрались на морское побережье в поисках хорошо обнаженных гранитных объектов для наших исследований. Первые же маршруты в районе залива Восток показали, однако, что обилие гранитных скал почти так же плохо, как и их отсутствие: вместо ясности сплошные загадки и вопросы, над которыми, как показало будущее, мне предстояло ломать голову все последующие годы.

В наших исследованиях гранитов можно выделить такие этапы:

- несколько маршрутов по берегам залива Восток (на автомашине и пешком);
- пересечение Успенского массива пешком по береговым скалам (без лодки);
- изучение Опричненского массива (помогала лодка с подвесным мотором “Москва”. Лодке нужна гавань – удобная бухта, ею служила устьевая часть реки Каменки, впадающей в бухту Опричник);
- изучение Ольгинского массива (брали лодку со стационарным мотором Л-2. Бухта Ольга очень удобная гавань, но, к сожалению, она единственная на большом расстоянии от залива Владимир до Преображения);
- изучение Валентиновского массива (использовали резиновую лодку без мотора, так как на всем протяжении этого массива нет удобных бухт для солидной лодки. Резиновой лодке не нужна гавань, ее можно в любом месте вытащить на берег в случае необходимости);



Специализация в маршруте: шеф отколачивает образцы, я записываю



– изучение Заповедного и Успенского массивов, гранитов на островах Римского-Корсакова, полуострова Гамов и в заливе Посьета (с помощью большого бота с более надежным и сильным мотором).

Остагивлюсь на некоторых наиболее запомнившихся моментах нашей экспедиционной жизни.

## Первый прибрежный маршрут

### *Успенский массив, первая встреча с включениями в гранитах*

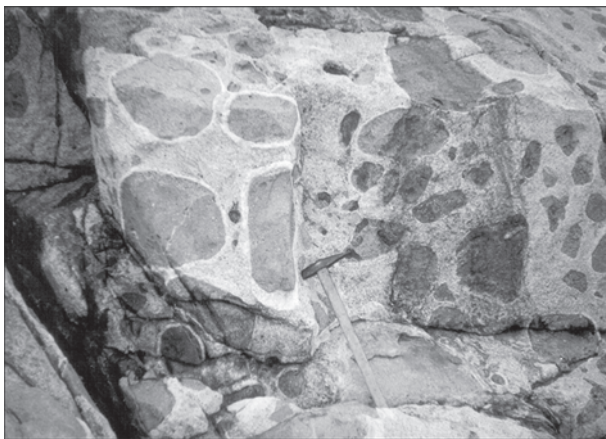
Успенский массив протянулся от бухты Краковка почти до устья реки Киевка. Он привлек наше внимание присутствием в нем гранитов с гранатами. 20 августа 1964 года мы (С.А. Коренбаум – главный геолог, В.Г. Судзеловская – заместитель начальника экспедиции по общим вопросам, Р.Н. Паршуков – мой муж и главный “шерп”, (водитель), и я – начальник отряда) на автомашине ГАЗ-63 с большим трудом из-за болотистой дороги, через деревню Хмыловка, добрались до бухты Краковка. Утром геологи и “шерп”, навьючив рюкзаки, двинулись на восток по берегу моря, а Валентина Судзеловская на автомашине поехала в обход, через Находку и Лазо, в Преображение, куда мы должны были добраться через неделю. Конец пути собирались проделать на морском катере, он ходил от Находки вдоль побережья до бухты Валентин. Мы могли сесть на него в бухте Мелководной...

Переход оказался очень тяжелым. Встречалось много крутых скалистых мысов, непроходимых вдоль уреза воды мест – “непропусков”. Это вынуждало нас то и дело подниматься вверх, а затем опять спускаться вниз к морю, так как наверху, в лесу, нет обнажений гранитов или горные породы выветрены до неузнаваемости. Рюкзаки только утяжелялись за счет образцов пород, и расходование продуктов мало их облегчало. Через два дня мы были измучены основательно, но жажда увидеть, что там, за следующим мысом, заставляла двигаться дальше, да и автомашина ожидала в Преображении, куда другого пути для нас не было.



Мы – песчинки среди моря гранитов

Примерно на середине маршрута утром нас разбудил конный пограничный наряд – проверили наши документы. Мы знали, что застава расположена в бухте Успения, куда держали свой путь, и попросили пограничников довести до заставы наши рюкзаки с камнями и палатку. Сами намеревались прийти туда по берегу вечером. И пошли, радуясь неожиданному облегчению, прыгая с глыбы на глыбу серых гранитов. И даже заскучали от их однообразия, пока за безымянной бухточкой с очередного мыса я не увидела в гранитах зону каких-то темно-серых шаров. Подошли ближе и стали разглядывать необычные образования. Это оказались включения темно-серых мелкозернистых пород округлой формы в светло-серых гранитах. Некоторые из них были окаймлены белой полоской шириной до сантиметра, как будто кем-то обведены краской. Восторг быстро сменился вопросом к коллеге: “Что это?” Но шеф тоже не знал, что это такое. Налюбовавшись, принимаемся за работу: отбиваем образцы и зарисовываем, под причитания “шерпа” Ростислава: “Геологи, пора идти, геологи, пора идти! Солнце садится!”. И действительно, солнце у самого горизонта, а идти до погранзаставы еще три-четыре километра. Пришлось-таки оторваться от столь интересного занятия. Шли по береговым валунам и скалам, пока под ногами хоть что-то было видно. Когда совсем стемнело, двигаться по берегу стало опасно. Пришлось подняться на склон сопки и идти по лесу в надежде наткнуться на пограничную тропу. В лесу была такая темень, что мы пробирались сквозь чащобу, держась за штормовки друг друга и ориентируясь по хвосту Большой Медведицы (других звезд не было видно). Чуть живые и полусонные, доплелись все же до погранзаставы в два часа ночи. На заставе ни дежурного, ни огонька. Стали стучать, сначала вежливо, потом все более настойчиво, кричали: “Застава, в ружье!” – никакого отзвука! Постучали в окно, и только тогда дежурный открыл нам дверь и показал, где можно расположиться на ночлег. Спали часов восемь и встали с большим трудом: мышцы болели так, будто нас хорошо поколотили накануне. Позавтракали, поблагодарили пограничников, сфотографировались с ними на память, отметили, что их гимнастерки и наши “энцефалитки” сшиты из совершенно одинаковой ткани (что и не удивительно – одно государство нас одевает!), и продолжили путь к бухте Мелководной, чтобы успеть на катер. Придя заблаговременно в поселок и изголодавшись по простой пище, купили необыкновенно вкусный белый хлеб из местной пекарни, молока и решили перекусить в сторонке от причала. Мы и не подозревали, что в маленьких поселках морской транспорт не всегда выдерживает расписание. На наших глазах катер



Первые гранитные загадки – включения в Успенском массиве

пошел к причалу и тут же отчалил! Хотя оставалось еще полчаса до отхода его по расписанию! Мы были в шоке и запаниковали: ведь следующий катер только через сутки, а на причале в Преображении нас ждет машина. Что делать? Но, как правило, совсем безвыходных положений не бывает. Люди таких оторванных от цивилизации поселков обычно добры и отзывчивы. Нам сказали, что у лесничего есть телефон. Мы позвонили диспетчеру в Преображение и попросили передать геологам, которые ожидают нас

на причале, что опоздали на катер и просим встречать нас в поселке Киевка утром следующего дня. У лесничего оказался просторный дом и лодка с мотором, на которой он обещал перевезти нас через реку Киевка. Утром часа в четыре нас разбудили, и мы отправились по спокойному в эти часы морю к устью реки. Было темно, промозгло и очень холодно. За три часа пути я продрогла так, как не мерзла никогда зимой. До сих пор помню!

После этого маршрута вдоль Успенского массива стало совершенно ясно, что без лодки изучать граниты на побережье нельзя.

Вернувшись из экспедиции, мы взбудоражили весь институт вопросами про обнаруженные нами включения в гранитах. Никто не знал, что это такое, хотя, как оказалось, плиты постаментов некоторых памятников и брусчатка в старой части Владивостока – тоже из гранитов с подобными включениями.

С того времени загадка образования включений в гранитах засела у меня в голове и не давала покоя. Обработывала материал, делала всевозможные анализы, набирала новые геологические примеры, искала в научной литературе подходящие модели в течение многих лет. Разгадка долго не находилась. Перебрала немало известных механизмов и процессов, однако ни один из них не объяснял все наблюдавшиеся особенности этих природных объектов. В итоге я нашла свой вариант объяснения их происхождения, но это произошло спустя много лет.

## **Первая морская экспедиция**

### *Опричненский массив (июль–август 1965 года)*

Задолго до начала нашей морской эпопеи перед нами встал вопрос: где достать лодку и какую? На побережье лодки не найдешь – там их в то время практически не было: пограничники запрещали иметь их и пользоваться ими. Решили арендовать лодку во Владивостоке и к месту работы доставить ее на теплоходе “Приморье”, который совершал регулярные рейсы вдоль побережья от Владивостока до Советской Гавани. Лодку типа швербота удалось выпросить у преподавателя Высшего мореходного училища, где работал мой муж, а мотор “Москва” нашелся в нашем институте. За несколько месяцев до экспедиции побеспокоились о документах на право вождения маломерного судна. В ДОСААФ сдали экзамены (правда, не с первого раза!), и стала я вслед за прославленным морским капитаном А.И. Щетининой тоже документально оформленной женщиной-капитаном. Удостоверения водителей маломерного флота получили также мой шеф С.А. Коренбаум и лаборант Виктор, которого мы первым приказом по нашему морскому отряду произвели в “адмиралы”.

В первых числах июля погрузили лодку на борт “Приморья” и отправились навстречу приключениям и происшествиям. И они не заставили себя ждать. Уже в Находке, на первой остановке теплохода, стропальщик при погрузке опустил на нашу лодку какой-то ящик, продавил днище и разбил ветровое стекло. В этот момент мы сидели в корабельном ресторане и отмечали начало нашей экспедиции торжественным ужином. Когда поднялись на палубу и увидели осколки стекла, то не сразу оценили весь ужас случившегося. Не сразу заметили и пробойну в днище. Это была катастрофа, крушение всех планов, поскольку другого транспорта у нас не было. Нас охватило отчаяние. Неожиданная помощь пришла от боцмана – мастера на все руки – и сильного шторма, который вынудил наш теплоход переждать непогоду несколько часов в закрытой бухте Преображение. Пробойну боцман вполне

профессионально залатал, а вместо разбитого ветрового автомобильного стекла поставил обычное оконное. Мы были согласны на любое.

Дальше плавание на “Приморье” продолжалось без происшествий, если не считать, что из-за шторма лайнер стал опаздывать на 12 часов и в Рудную Пристань мы прибыли глухой темной ночью. Море после шторма еще не успокоилось. Из крошечной тьмы волны пологими валами подкатывали к судну, стоящему на рейде, и плавно поднимали и опускали его. Мы с тревогой и ужасом смотрели на эти валы и содрогались от одной мысли доверить свою жизнь нашей скорлупке-лодке. Команда теплохода теперь считала нас своими крестниками и пообещала после выгрузки всех пассажиров доставить нас вместе с нашей лодкой в так называемый Ковш, что и было сделано в полной темноте. Мы сошли на твердую землю и устроились спать без палаток в лодках, стоявших на берегу. Ранним серым утром нас разбудили рыбаки: “Смотри, какие русалки в лодке!” Пришлось подниматься и освобождать чужие плавсредства.

Наскоро позавтракав, загрузили лодку, завели мотор и пошли к туманным скалистым мысам, ограничивающим бухту Опричник. На каждую подкрадывающуюся волну поглядывали с тревогой. Но волны вели себя вполне прилично, только плавно поднимали и опускали нас. Мы успокоились и с хорошим настроением через несколько часов подошли к поселку Каменка. На левом берегу за поселком, в устье реки, бросили якорь и разбили лагерь. Все это делалось под любопытными взорами сбежавшихся мальчишек. Палатки поставили на единственной поляне, пригодной для этого, оказавшейся пастбищем для телят. Они каждое утро будили нас, бодаясь с раздуваемыми ветром боками палаток.

Началась работа. Погода стояла холодная, несмотря на начало июля. Морось, туман. Но море вполне вежливое. Каждое утро часов с восьми мужчины по очереди пытались завести мотор, дергая шнур до одури, но раньше десяти утра он не хотел начинать работать! Про лошадей с характером я раньше слышала, а что бездушные моторы бывают тоже с особыми привычками, узнала впервые здесь.

В море уходили на весь день и высаживались на берег в нужном месте на резиновой лодке, а моторная, управляемая нашим “адмиралом”, возвращалась в лагерь. Берег между бухтой Опричник и заливом Китовое Ребро – это четырехсотметровые, почти отвесные скалы с небольшими редкими пляжами, без бухт, в которых можно было бы укрыть лодку от волн. Как сейчас помню нашу первую высадку – даже и не высадку, а выброску на берег, загроможденный валунами и засыпанный галькой на высоту человеческого роста. Конечно, вымокли по пояс. Это уже потом мы догадались заранее снимать и прятать одежду и обувь в полиэтиленовые мешки. Самое опасное было выкупать в морской воде фотоаппараты и полевые дневники. Удобнее всего высаживаться на берег в закутках, укрытых от волн скалами, но такие “гавани” редко отыскивались в нужном месте.

День за днем, маршрут за маршрутом мы осматривали незнакомые нам скалистые берега, отколачивали образцы и пробы для лабораторных исследований, записывали в полевые дневники и фотографировали. Очень часто возле обнажений разгорались горячие споры – каждый по-своему трактовал былые процессы в гранитных расплавах. Ведь известно: сколько геологов, столько и мнений! А нас было двое. Семен Коренбаум был уже кандидатом наук, и к его мнению я, конечно, прислушивалась, но чаще всего гранитные скалы ставили в тупик и его, и меня. В пылу обсуждений мы и не думали о технике безопасности, пока однажды сверху не упал солидный обломок скалы, выбив на пляже приличную воронку как раз в том месте, где мы только что стояли.

Каждое утро Виктор отвозил нас на моторной лодке все дальше и дальше от Каменки, а вечером забирал. Возвращаясь из маршрута, проходили мимо стояв-

ших у причала рыбацких сейнеров, с которых нередко кричали: “Эй, геологи, крабов хотите?” – и швыряли в нашу лодку роскошный деликатес к ужину. Иногда перепадала красная рыба с икрой. Это приятно разнообразило наше меню. Отвезя нас в маршрут, Виктор возвращался в лагерь и был свободен почти до вечера. Нередко он оставался наедине с канистрой казенного спирта. Не каждый может стойко вынести такое соседство. Виктор оказался не из стойких. Он начал опаздывать забирать нас, иногда забывал заправить бак горючим, и тогда уж какой-нибудь сейнер буксировал нас в родную гавань. В один из вечеров Виктор проплыл мимо, не заметив нас на узенькой полоске берега, ограниченной сплошными “непропусками”, хотя мы кричали и махали чем придется (сигнальных ракет в то время отрядам не полагалось). Сначала грели себя надеждой, что Виктор вернется за нами. Затем, поняв, что обречены провести ночь на мокром берегу, стали искать, из чего разложить костер, но – увы! – обнаружили только одну дровину, из которой можно было выжимать воду. Затем еще раз проверили, нельзя ли вылезть наверх. Однако нависающие стометровые скалы с отрицательным наклоном были непреодолимы без надлежащего альпинистского снаряжения. Попытались отчалить на нашей маленькой резиновой лодке. Но втроем, да еще с тяжелыми рюкзаками, при достаточно беспокойном море это оказалось совершенно невозможным. Оставалось одно – ждать утра в мокрой одежде, без костра и еды, прижавшись друг к другу спинами, чтобы хоть чуточку согреться. После этой холодной ночевки наш рабочий, девятиклассник Алексей Емельянов, передумал учиться на геолога – он поступил в Тихоокеанское высшее мореходное училище и стал впоследствии командиром подводной лодки.

Под утро море успокоилось, и мы смогли отчалить от негостеприимного берега на нашей крохотной “двухсотке”, отчерпывая воду кружкой (за неимением другой посуды). Так и доплыли почти до поселка, пока Виктор не протрезвел и не отправился за нами. Этот случай был последней каплей, переполнившей чашу нашего терпения. Приказом по отряду он был разжалован в “матросы” и отправлен в институт. Стало ли нам легче без “адмирала”? Морально – да, но прибавилось забот с лодкой. Отводить ее назад в гавань было некому. Пришлось ставить ее на растяжках и якорю в безопасных укрытиях и, работая на резиновой лодке, постоянно беспокоиться и оглядываться: “Не разбило ли моторку? На чем вернемся в лагерь?”

Детальное обследование Оприченского массива закончили в конце августа. Оказалось, что в его гранитах включений так много, что они образуют целые горизонты, многократно повторяющиеся в стенках береговых скал; ими же сложена вся северная часть массива – вокруг залива Китовое Ребро. Зону с включениями нашли даже в диоритах. Кроме того, обнаружилась еще одна загадка – непонятно чем вызванная ритмичная полосчатость в гранитах. Таким образом, было установлено, что округлые включения – не экзотика только Успенского массива, а закономерная особенность еще одного массива гранитов.

Собранные образцы упаковали в ящики и отправили в поселок Веселый Яр автомашиной, пришедшей к нам. Сами сели в лодку и вчетвером 21 августа направились из Каменки в залив Владимира, изумив своим появлением матросов кильватерной колонны подводных лодок, стоявших в этом заливе.

Владимирский гранитный массив, окаймляющий залив Владимира, изучали до начала октября. Сам залив представляет собой прекрасную гавань, закрытую почти от всех ветров. Его образуют три бухты: Северная, Западная и Южная. От открытого моря бухту Южную отгораживает полуостров Ватовского с маленьким поселком Нордост. Его название было непонятно нам до тех пор, пока нас не прихватил в этой бухте хороший шторм с северо-восточным ветром. Вот тут мы ощутили на себе, что такое норд-ост! Здесь запомнился эпизод, как нас арестовали

при возвращении из маршрута по северному берегу залива. Мы проходили мимо запретной зоны, где хранились какие-то ржавые и старые торпеды. Женщины-охранницы удивлялись, как это мы незамеченные прошли мимо них раньше: “Наверно, у нас была пересмена!”

После окончания работ в заливе предстояло обследовать южную часть массива южнее мыса Четырех Скал. На выход в море каждое утро надо было брать “добро” у военных. Время хорошей погоды уходило, а они все не разрешали нам выход в море. Пришлось ехать в штаб и там объясняться. Дежурный офицер, узнав, что мы пришли на своей скорлупке из Каменки, посмотрел на нас как на сумасшедших и дал разрешение.

На следующее утро мы только высунули нос нашей лодки за мыс Четырех Скал, а там такая волна гуляет, что стало ясно: надо вернуться в тихий залив. Но наш рулевой С.А. Коренбаум искушал судьбу до тех пор, пока волна не хлестнула в ветровое стекло с такой силой, что оно разлетелось вдребезги, и нас окатило холодной водой. Дружный вопль: “Поворачивай!” – и мы вернулись в уютный лагерь на берегу тихого залива. К счастью, с нами была машина ГАЗ-63, на которую мы погрузили лодку и переправили ее в устье реки Аввакумовка для работы по изучению Ольгинского гранитного массива.

## **Вторая морская экспедиция**

### ***Ольгинский массив (июль–август 1966 года)***

Промучившись в первой экспедиции с подвесным лодочным мотором, решили отправиться в следующую с более надежным – стационарным. Приобрели лодку во Владивостоке и, доставив к месту на почти родном “Приморье” без приключений, сбросили на воду в Узком месте в бухте Ольга. Место на причале нашлось у военных гидрографов, которые обслуживали все маяки побережья. Они же отвели нам и квартиру в доме воинской части. Командир любил зайти к нам побеседовать на разные темы. Он очень неодобрительно отнесся к нашему шутливому сощобязательству, висевшему на ободранной стене. В нем мы наряду с обещанием набрать столько-то тонн камней обязывались еще и уничтожить сколько-то бутылок сухого вина. Такие шутки он не приветствовал, но административных мер к шутникам не принял.

В поселке погода была всегда лучше, чем в море за ближайшими мысами. Сколько раз, возвращаясь из маршрута, мы слушали жалобы Валентины, что сегодня было очень жарко, а мы в маршруте не снимали штормовок!

Наше появление местные рыбаки встретили с заметной тревогой. Как только мы выходили в маршрут, браконьеры бросались врассыпную – думали, что мы рыбнадзор. Со своей стороны рыбнадзор считал, что мы недозволенно ловим рыбу, и нередко нас останавливали и проверяли. Однажды во время такой проверки мы увидели в лодке рыбнадзора несколько великолепных рыбин – тогда “шла” сема – и попросили угостить нас рыбой, так как консервы надоели. Рыбнадзорцы воскликнули: “Неужели вы не ловите?” Мы ответили, что нам не до рыбы, работа не оставляет времени на рыбалку. – “Да ведь вы же только что проверили нас”. Они сказали, что мы, наверно, умеем хорошо прятать! Но рыбой нас угостили. И с тех пор, встречая в море нашу лодку, спрашивали: “Геологи, рыбки хотите?” Получив утвердительный ответ, угощали нас рыбой, конфискованной у рыбаков-браконьеров...

Большая часть Ольгинского гранитного массива расположена за пределами закрытой, удобной бухты Ольга, поэтому приходилось уходить от своего причала нередко за десять–пятнадцать километров. Скорость “Магеллана”, как прозвали

мы свою лодку, была невелика, и “пустые” переходы занимали много времени. Пока были в пути, погода не раз серьезно портилась, и приходилось заканчивать маршрут уже в шторм. К силе и могуществу моря мы всегда относились с уважением и, возможно, поэтому ни разу не попали в серьезную переделку, хотя мелкие неприятности случались.

Вообще же море редко бывает спокойным – за сезон всего день–два штилевых. Чаще волны с барашками встречали лодку уже с утра, а после часа дня волнение усиливалось до вполне приличного для нас шторма. Работать старались с подветренной стороны, укрывшись за мысами. Однажды, выискивая такое удобное место, мы подошли слишком близко к берегу в бухте Большая Скала, у мыса Маневского. Волна на мелководье становилась очень крутой. Мы поняли, что приставать к берегу в такую волну рискованно, и решили вернуться назад. Стали разворачиваться, и в какой-то момент лодка оказалась бортом к волне. Как назло мотор заглох, и волны стали опрокидывать нашего “Магеллана”. Я сидела на руле, а шеф пытался завести мотор. Вдруг лодка зачерпнула воду, а я чуть не выпала за борт. Подумалось: “Вот так и тонут!” Но, к счастью, лодка выпрямилась как ванька-встанька, мотор заработал, и мы благополучно отошли от опасного мелководья. После этого случая у меня появился панический страх и все казалось, что следующая волна, подкатывающая к лодке, обязательно опрокинет нас. Этот страх усилился, когда шеф уехал во Владивосток вычитывать гранки своей монографии и мне пришлось недели две выходить в маршруты с замечательной командой: мотористом у нас был студент-математик Володя, вечно погруженный в свои мысли и расчеты каких-то уравнений, к тому же, как оказалось, не умеющий плавать, а маршрутным рабочим был школьник-девятиклассник, настолько увлеченный футболом, что постоянно держал возле уха приемник и слушал репортажи с чемпионата мира. Страх отбирал силы, и после маршрутов на лодке я еле-еле поднималась на причал, хотя рюкзаки с камнями носить не приходилось. И долго еще после окончания очередного “морского” сезона, в электричке по дороге в институт глядя в окно, я постоянно ловила себя на мысли, что оцениваю силу и направление волн в Амурском заливе и радуюсь, что мне не надо идти в маршрут на лодке!

Вблизи мыса Маневского, к югу от бухты Ольга, мы встретили новое интересное место – зону скопления полос темноцветных минералов на контакте гранитов и гранодиоритов. На вертикальных стенках скал эти полосы были как будто нарисованы черной краской какой-то гигантской кистью. С южной стороны мыса постоянно били юго-восточные волны, и, чтобы отобрать образцы в этом месте, приходилось моторный бот ставить на якорь с северной стороны, а самим уходить на веслах на резиновой лодке. Однажды волна так разгулялась, что мы долго не могли выйти на своей “резинке” из узкой бухточки-расселины. Лодка встала почти вертикально и только каким-то чудом (и моим отчаянным броском на нос) не опрокинулась.

Вспоминается маршрут из Ольги на мыс Низменный для изучения Евстафьевского гранитного интрузива. В Ольге мы неожиданно встретились с геологом из Ленинграда, Георгием Сусловым, которого я знала еще в студенческие времена. Тогда это был милый улыбчивый мальчик, влюбленный в лыжницу из нашей факультетской команды. А тут передо мной стоит высокий бородатый бродяга и, улыбаясь, спрашивает, узнаю ли я его. Он совмещал должность начальника отряда с обязанностями водителя ГАЗ-63. На мыс Низменный его влекли базальты. У нас тоже была автомашина, и даже с лебедкой. Решили ехать вместе – так легче преодолеть разлившиеся реки и бездорожье. Оставив своего “Магеллана” на причале и закрыв на замок квартиру, двинулись в путь. Впереди ехал Суслов, а за ним – мы. Нашу автомашину вел Вася Мустакимов. Он любил свою машину больше нас, но



Наши машины возле маяка на мысе Низменном

ких ям в русле реки. На мысе Низменном был маяк, его обслуживали несколько семей. Из-за плохих дорог туда редко кто заглядывал. И нас никто не обгонял и никто не встретился по дороге, но тем не менее жители маяка были оповещены о нашем приезде и ждали нас. Встретили как дорогих гостей, истопили баньку и накормили ужином.

Очень интересное место этот маяк. Архитектурный ансамбль построек типичен для казарм конца девятнадцатого–начала двадцатого века: классические треугольные портики украшали ворота и строения за высокой четырехугольной, почти крепостной стеной. Маяк построен в 1908 году. Необходимость его постройки была вызвана тем, что мыс Низменный почти всегда в тумане и корабли, бывало, натывались на его скалы. Строить маяк приехал инженер из Санкт-Петербурга, но его ограбили и убили хунхузы – вооруженные бандиты, проникавшие на русский Дальний Восток из Маньчжурии. Могила инженера-строителя, неподалеку от маяка, сохраняется зрителями. На ней установлен полированный черный камень с надписью: “Здесь, на краю отчизны милой, спи, мой любимый”. Памятник привезен невестой погибшего. Светооптическая система маяка собрана по чертежам французского физика-оптика Френеля. Весит хрустальный фонарь девять тонн и “плавает” в сосуде с самородной ртутью. Огонек слабой электрической лампочки, многократно отражаясь и преломляясь в хрустальных линзах, превращается в мощный прожектор, видимый на расстоянии тридцати двух миль. Однажды и мы возвращались из маршрута в темноте при свете этого прожектора.

Собрав “дань” с Евстафьевского гранитного массива, вернулись в Ольгу и увидели, что окна нашей квартиры разбиты, стены закопчены. Оказывается, местные мальчишки, пробравшись через форточку в опустевшую квартиру, наткнулись на маленький примус и стали его разжигать. Он вспыхнул, злоумышленники испугались, кинули на пламя палатку и убежали. Палатка стала тлеть, на дым примчались пожарные, выбили окна и погасили начинавшийся пожар. К счастью, огонь не добрался до кухни – там стояли канистры с бензином для моторной лодки. Все обошлось для нас легким испугом и потерями по мелочам: пропали компас, карандаши, линейки и японские фломастеры (тогда большая редкость), привезенные с Тихоокеанского конгресса в Токио. Учинили сыск и нашли злоумышленников – милых мальчиков 6–7 лет с невинными голубыми глазами.

В целом работу в Ольге закончили без особых приключений и вернулись в город на борту все того же “Приморья”. Нас встретили на машине, в нее выгрузили полевое снаряжение и отправили с лаборантами в институт, а самим нужно было перегнать моторку в Амурский залив. Отдав ключ от дома друзьям, я попросила

теперь не мог говорить, что тут нельзя проехать на автомобиле, что тут ходят только трактора, потому что впереди шла точно такая же машина. После этой поездки Вася заявил в институте, что больше с отрядом Валуи и Коренбаума на восточное побережье ни за что не поедет. Но это будет потом. А пока машины по очень плохой дороге продвигались к мысу Низменному. С трудом переправились через Маргаритовку, вытаскивая лебедкой свою машину из глубо-



приготовить ужин, пока мы перегоняем лодку. В бухте Золотой Рог было спокойно, а за Токаревской банкой гуляла хорошая северо-западная волна. Наша пустая посуда не раз становилась почти вертикально, грозя опрокинуться, а потом со страшным хлопком шлепалась на воду. И всякий раз казалось, что она сейчас развалится! К тому же еще разорвался шланг трубки охлаждения мотора, и Семену пришлось, лежа на корме, держать рукой концы шланга. В конце концов добрались до Спортивной Гавани – единственного места в Амурском заливе, где можно укрыться от северо-западного шторма.

Этот наш переход занял гораздо больше времени, чем мы рассчитывали. Друзья за столом устали нас ждать и совершенно не представляли, куда мы подевались. Им просто не могло прийти в голову, что мы почти на пороге своего дома попали в такую передрягу. Но это испытание было последним в том полевом сезоне.

## Третья морская экспедиция

### *Валентиновский массив (май–июнь 1967 года)*

Валентиновский гранитный массив протянулся вдоль берега на семьдесят километров от мыса Красная Скала на севере до мыса Белявского на юге. Мы не нашли здесь ни единой хорошо закрытой бухты, которая могла бы служить удобным убежищем для моторной лодки, поэтому решили ею не пользоваться. Автомашинной УАЗ добрались до очень живописной бухты Тихая, вблизи бухты Валентин. Там и устроили лагерь. Отсюда совершали маршруты уже на резиновой лодке на юг и на север, не раз с благодарностью вспоминая свои прежние, моторные, когда у какого-нибудь мыса не хватало наших весельных усилий выгрести против ветра и волн.

Валентиновский массив оказался также не обделенным загадками, особенно его южная часть, уже на территории Лазовского заповедника. Этот гранитный массив поражал масштабом проявления включений. Они встречались во всех типах пород, от ранних фаз – гранодиоритов – до самых последних – аплит-пегматитовых тел. В последних включения достигали прямо-таки гигантских размеров – до полутора метров в диаметре! Одна из фаз этого массива целиком состояла из включений, “сцементированных” гранитным материалом. Было над чем поломать голову!

Для изучения южной части массива перебазировались в поселок Глазковка. В те годы там разводили пятнистых оленей. Однажды, вернувшись из маршрута, мы увидели, что местные жители бегут на берег с криками: “Корюшка подошла!” В сумерках не было видно косяков рыбы, но рыбаки закидывали сети и вытаскивали их на пляж, полные рыбы. Ее тут же выбирали в приготовленные мешки, ведра, корзины. Нам тоже предложили не стоять разинув рот. После этой рыбалки у нашего дежурного по лагерю прибавилось забот – сушить корюшку. Насушили, навялили мешка два. Потом эта рыбка нас здорово выручила.

Запомнилась и встреча с двумя охотниками-профессионалами. Для изучения северной части массива мы перебрались в устье реки Черной и расположились в зимовье, поскольку погода была дождливая и холодная. Мы надеялись, что успеем освободить его до появления хозяев. В домике был запас дров и кое-какие продукты. Продукты мы не тронули, а вот сухими дровами растопили печку. Восполнить их запас на следующий день наш лаборант поленился. К вечеру опять зарядил дождь, и мы, вернувшись из маршрута, опять воспользовались чужой заготовкой. А ночью вернулись с охоты хозяева, промокшие и озябшие. Обнаружив, что домик занят и что дрова почти кончились, они отправились опять под дождь за сушиняком, не упрекнув нас ни словом. Заглаживая свою вину, мы накормили их ужином.

Разговорились. Охотников звали Николаями. После службы в армии они остались в Приморье и добывали пропитание охотой на зверя, сдавая добычу в магазины “Кооператор”. Очень интересно было слушать их рассказы про повадки разных зверей, о неожиданных встречах на таежных тропах. Приятно поразило их отношение к самкам с детенышами – в них они никогда не стреляли – и их отрицательное отношение к алкоголю во время охоты. Не успели заснуть (мы – на нарах, охотники – на полу), как были подняты стуком в дверь. Это был участковый милиционер, преодолевший ночью под дождем верхом более двадцати километров, чтобы проверить, кто это появился в зимовье. Как узнал он о нашем перемещении из бухты Тихой в устье реки Черной при отсутствии радиации и телефона – осталось для нас загадкой. Нам он показался настоящим хозяином большого таежного района.

В середине июня, завершив полевые исследования, загрузили пришедший из института УАЗ двадцатью ящиками камней и отправились во Владивосток. Продукты у нас кончились, денег тоже не было, но мы возвращались домой! Водителем был новичок в экспедиционной жизни, из городских таксистов. Он заявился в отряд в черных узконосых ботиночках (без сапог!), без топора, лопаты и даже без троса. Чтобы выехать из поселка Валентин на дорогу Лазо – Ольга, надо было преодолеть речку Черная. Вода стояла высокая, а моста не было. На мое предложение “не зная броду, не соваться в воду”, шофер пренебрежительно махнул рукой: “Не беспокойтесь, все будет в порядке!” – и тут же ухнул в яму, почему-то в стороне от основной колеи. Я только и успела поднять вверх приемник и полевую сумку, а все мы оказались по пояс в воде. Речка не широкая, и с берега было весело смотреть на нашу машину по окна в воде, во всяком случае тракторист, работавший вблизи на тракторе, посмеивался. Но нам было не до смеха. Задняя дверца автомобиля распахнулась, и быстрым течением чуть не вымыло наши спальники и рюкзаки. С трудом выбрались на берег и стали просить тракториста вытащить машину. Сложность была с оплатой: ни денег, ни привычной “жидкой валюты” у нас уже не было. Расплатились сушеной корюшкой. Машину отбуксировали на зеленый луг, разложили на просушку все свое снаряжение и любовно завернутые в бумагу образцы. Ни на ком из нас, ни в одном рюкзаке нитки сухой не было! Подмочены все бумаги, испорчены все фотопленки. Шофер пытался завести мотор сначала сам, потом с помощью посторонних лиц, считавших себя знатоками. Мотор не заводился. Машину дотащили на тросе до мастерских “Сельхозтехники” в поселке Лазо. Там тоже никто не мог справиться с заглохшим мотором. Самуил Александрович поехал в геологоразведочную партию, стоявшую неподалеку, чтобы занять денег, а наш таксист отправился на заработки по домам деревенских жителей (и не безуспешно). Остальные слонялись между машиной и дорогой, жуя вяленую корюшку, чтобы заглушить голод. Неожиданно на дороге появилась автомашинка геологов-съемщиков. Мы остановили их и обрисовали ситуацию, в которой оказались. Водитель, лихо сдвинув кепку на затылок, уточнил: “Три часа машина в воде? Полетел трамблер!” Он заменил испорченную деталь своей, запасной, и мотор нашего УАЗа заработал! Вот что значит профессионал! На следующий день мы были уже во Владивостоке.

## **Тайфун “Полли” на скалах между Ольгой и Владимиром**

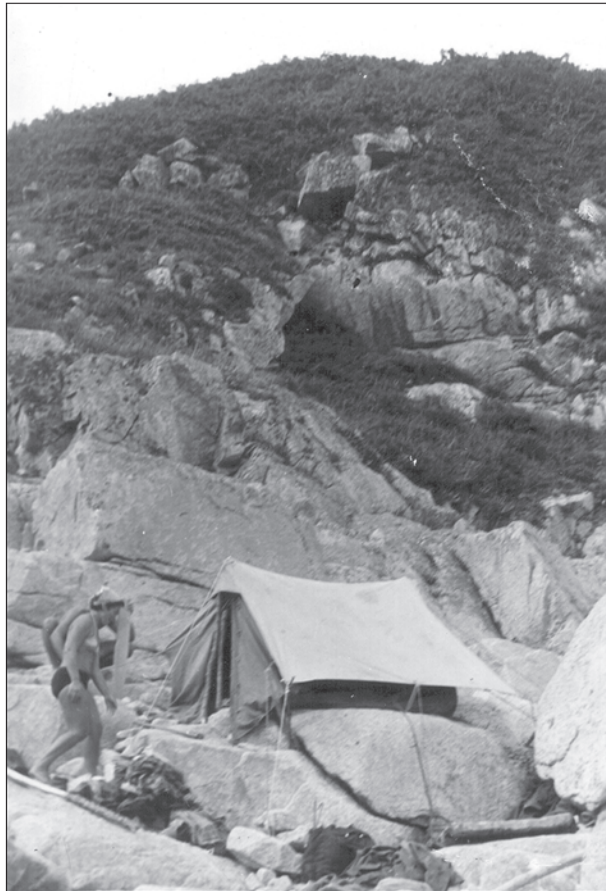
*(август 1968 года)*

В экспедиции 1966 года вблизи мыса Баратынского, к югу от залива Владимира, мы открыли пластообразное тело ритмично-расслоенных гранодиоритов – еще одну загадку природы. Через два года туда отправился отряд из трех человек: я,

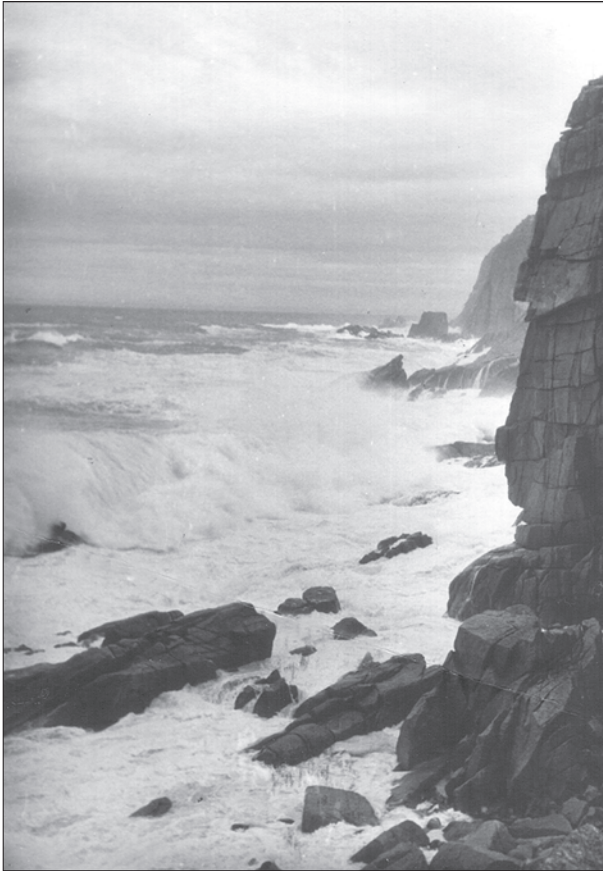
мой шеф и в качестве рабочего девятиклассник Сергей. Из Владивостока до поселка Тимофеевка добрались на автомашине, по тропе отнесли резиновую лодку к морю, накачали ее, погрузились и поплыли вдоль берега на юг, навстречу новым испытаниям.

Был полный штиль и такая безмятежность разлита в воздухе, что вопреки голосу рассудка, несмотря на приближение ночи, поплыли на юг к мысу Баратынского. Засветло до полосчатых гранитов не дошли. У первого ручейка приткнулись к берегу и заночевали, не ставя палатку. Попили чаю. Расстелили спальные мешки прямо на скалах. Взошла луна. Было светло, достаточно тепло, и я решила поплавать с маской. Ощущение какой-то фантастической нереальности: фосфоресцирующее море, в небе звезды – и где кончается одно и начинается другое? Лунный свет ярко освещал подводные валуны и на них черных морских ежей с длинными иглами.

Утром приплыли к месту. Поставили палатку на коренном скалистом уступе в устье веселого ключика, последнего перед телом расслоенных гранитоидов. Обехали на лодке зону полосчатости. Установили, что она протягивается на 800–900 метров. Наметили места, где удобно пристать к скалам и отобрать образцы. Когда вернулись к палатке, погода стала хмуриться. Утром нас разбудил мелкий дождь. Море шумело как-то тревожнее. Поняли, что сегодня уйти в маршрут не удастся. Пока рассуждали да размышляли, брызги стали долетать до палатки, а одна шальная волна смыла предметы нашего скромного быта: миски, кружки, зубные щетки, мыло, маски и ласты – в общем все, что лежало на уступчиках скал. Шум моря усиливался, и мы решили, что, несмотря на дождь, надо перебазировать лагерь выше по склону. Пока укладывали рюкзаки, копошась в тесной палатке, море совсем разгулялось. Сергей уже вылез из палатки и поднял на верхний каменный уступ рюкзаки и надувной матрас, а мы с шефом еще сидели в палатке. Семен размышлял, что надеть на ноги – мокрые ботинки или сухие кеды. В этот момент на нас обрушилась такая волна, что палатку сплющило и, обрезав как ножом все растяжки и веревки, поволокло вместе с нами в море. Как мы выбрались оттуда, не помню. Хорошо еще, что палатка была с полом, она превратилась как бы в мешок, из которого мы пытались выловить полевую сумку с документами, топографическими картами и деньгами... Море ревело так, что мы с трудом слышали друг друга. От удара волн все вокруг гудело и дрожало (в прямом смысле!).



Наша палатка пока еще на своем месте и море в своих берегах (скалы южнее мыса Баратынского)



Вот он, тайфун “Полли” вблизи мыса Баратынского

глубые проблески, и мы решили посмотреть и, может быть, сфотографировать последствия разгула стихии. Когда подошли к краю обрыва, то увидели, что на месте, где стояла палатка, бурлит море, а коренной уступ, за который спрятали лодку, разрушен и лодки нет! Только на черте прежней береговой линии среди бушующих волн торчит одно весло. На следующий день, когда море более или менее успокоилось и вошло в свои берега, мы с большим трудом вытащили из трещины весло. Без лодки делать было нечего. Надо возвращаться во Владивосток. Навьючившись, как ишаки, побрели вдоль берега к Тимофеевке. Скромные ручейки превратились в бурные реки, которые трудно было преодолевать. В поселке узнали, что это был тайфун по имени “Полли”. Он разрушил в Ольгинском районе много мостов и размыл грунтовые дороги. Наша автомашина ждала нас на берегу реки Арзамазовки, водитель успел переехать ее до подъема воды. Там уцелел новый бетонный мост, но подъезды к нему были размыты. В мутной ревущей воде торчали даже мощные МАЗы и КРАЗы с заглухими моторами. Когда мы на погранзаставе в поселке Веселый Яр составляли акт для списания смытого полевого снаряжения и лодки, пограничники рассказали, что они готовились к эвакуации – волны повалили забор и плескались у самых стен казармы. Тайфун “Полли” шел прямо в горловину залива, и волны были высокими, как при цунами. Старожилы утверждали, что такие штормы бывают раз в десять лет.

Через неделю мы вернулись к мысу Баратынского с новой лодкой и смогли наконец отобрать образцы и пробы для изучения интересного и редкого объекта – зоны расслоенных гранодиоритов.

После этого испытания моя спина долго помнила тяжесть тонн воды, обрушившейся на нашу палатку.

Вдруг я увидела, что очередная волна уносит нашу лодку. К счастью, удалось схватить носовой конец веревки и спасти лодку. Спрятали ее за уступом коренных скал. Эта картина кипящего и ревущего моря, волн, набрасывающихся на береговые скалы и достающих до зарослей шиповника и других кустов, и сейчас у меня перед глазами. Волны отрывали от дна длинные листья морской капусты (ламинарии) и вышвыривали их обрывки высоко в воздух, а толстое бревно, когда-то выкинутое на берег, теперь болталось в волнах как спичка. Под гул разбушевавшегося моря на склоне в лесу поставили палатку и спрятали там оставшееся снаряжение. Из продуктов у нас теперь была только гречка, а из посуды – только чайник. Всем остальным мы расплатились за свою неосмотрительность и беспечность.

Часа через два дождь прекратился, в небе появились го-

## Четвертая морская экспедиция

### *Заповедный и Успенский массивы, граниты островов Римского-Корсакова и полуострова Гамов (июнь–август 1972 года)*

У нас появился большой спасательный металлический бот, списанный с какого-то пассажирского судна, с сильным стационарным мотором. Поднимающиеся дуги с брезентом защищали от непогоды, и там даже был запас продуктов и питьевой воды. Наше новое плавсредство мы назвали “Шлир”. Этот геологический термин обозначает включение – фрагмент одной породы в другой. Мотористом на “Шлире” стал наш лаборант Юрий Первушин, вполне надежный человек. К месту работы в Преображение бот доставили снова на борту “Приморья”. А дальше передвигались на боте. И хотя мы были уже достаточно опытными мореходами, но без приключений не обходилось. Так, однажды рано утром на берегу бухты Киевка нас разбудили топот копыт и крики: “Геологи, это не вашу лодку уносит?” Высунулись из палатки, чтобы посмотреть на свою лодку, которая должна была стоять напротив палатки на якоре. Должна была, но, как выяснилось, уже не стояла! Ночной, хоть и небольшой, прилив приподнял якорь, и наш бот начал дрейфовать в сторону бухты Успения. Догнали его и отбуксировали обратно местные рыбаки.

Еще одно памятное происшествие случилось во время изучения Заповедного массива. Часть его площади относится к Лазовскому заповеднику. При работе на территории заповедника прежде получали разрешение непосредственно перед началом работы, а на этот раз от нас стали требовать разрешение из Москвы даже для простого проезда через заповедную территорию. Нам необходимо было отобрать несколько образцов пород на островке рядом с островом Петрова. Пошли на риск – без официального разрешения. Пристали к островку, за полчаса обошли его, отобрали образцы и уже собирались отчалить, когда нас засек егерь на моторке. Составил акт о том, что геологи нанесли ущерб заповеднику. Образцы наши егерь сначала забрал, а потом при расставании спросил, нужны ли нам камни, и, получив утвердительный ответ, кинул их нам в лодку. Акт о нарушении нами заповедного режима в институт не поступал.

Вспоминается и такой эпизод из этой экспедиции. После завершения работы на Успенском массиве шли в направлении Находки. Вблизи бухты Спокойной заглух мотор, и с трудом, на веслах, мы прибились к берегу рядом с погранзаставой. Как и в прошлые годы, рассчитывали на помощь пограничников. Но они встретили нас как нарушителей границы, несмотря на то что у нас было разрешение штаба погранвойск из Владивостока. отобрали паспорта и не разрешили никуда отлучаться, даже костер развести, чтобы приготовить еду. Наша вина заключалась в том, что нам следовало сначала зайти в Находку, к местному начальству, а потом уже появляться на заставе. Объяснение, что со сломанным мотором



На вершине можно и поулыбаться

никак не добраться до Находки, во внимание не принималось. Прошло несколько часов, пока начальник погранзаставы связался с Находкой. Только после этого нам вернули паспорта и разрешили следовать, куда хотим. Мотор к тому времени удалось починить.

Мы двигались на запад к архипелагу Римского-Корсакова.

“Шлир” с его достаточно надежным мотором позволил нам за тот полевой сезон охватить исследованиями все побережье от Преображения до полуострова Гамов. Граниты островов Сергеева, Моисеева, Матвеева, Клыккова, Большого Пелиса, Рикорда, Попова и Рейнеке порадовали нас новыми загадками и открытиями. Хотя у гранитов этой территории иной возраст и иное геологическое положение, чем у изученных нами в предыдущих экспедициях, они содержат схожие включения, что свидетельствует об общности происхождения этих пока не объясненных геологами образований.

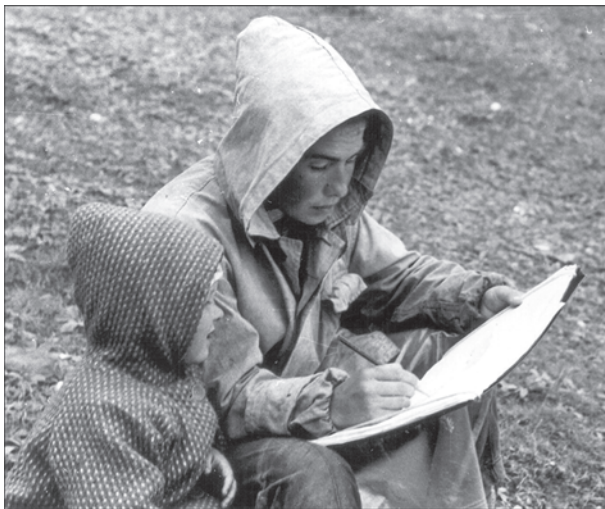
\* \* \*

В институте злые языки нередко называли нас “пляжными” геологами. Но пляжи на нашем пути попадались достаточно редко, и проходили мы их по возможности быстро, экономя время для интересных мест. А такие места по закону вредности, как правило, обнаруживались в самых неудобных и труднодоступных прибрежных скалах. Однако если прекрасный пляж попадался в середине дня, да еще в хорошую погоду, то, конечно, пообедать мы старались на нем, мечтая когда-нибудь провести здесь отпуск. Вода у побережья Японского моря даже в разгар лета достаточно холодная, и желание окунуться появляется редко – ну, может быть, два-три раза за сезон. Но вынужденные купания случались чаще. Однажды у скал южнее Ольги крутая волна перевернула резиновую лодку с нами прямо у берега.

Понятие “работа на побережье” у людей, не связанных с морем, ассоциируется с солнцем, пляжем и синим морем. А в наших воспоминаниях о том времени совсем другие картины и ощущения – морось, туманы, крутые волны, тревоги по поводу мотора и возможности безопасно высадиться на берег в нужном месте. Но в целом все тревоги и трудности окупались тем, что каждый день мы видели все новые и новые неповторимые пейзажи, почти не тронутые цивилизацией, и еще не разгаданные (это в двадцатом-то веке!) тайны гранитов, ранее казавшихся такими заурядными породами!

С загадками гранитов было ясно, что делать: отбирали образцы, шлифы, пробы, зарисовывали все для памяти и записывали в полевые дневники. Причем здесь у нас наметилась отчетливая специализация: я записывала и зарисовывала, а шеф отколачивал геологическим молотком образцы, что сделать было не всегда просто, особенно если интересное место было в вертикальной скале и каждый отбитый образец мог исчезнуть в морской пучине.

А вот с пейзажами было труднее: они смущали душу



Зарисовки “на берегу”

своей неповторимой, иногда грозной красотой – все эти живописные скалы с цветами и туманами, кружевом разбивающихся волн, ультрамариновыми морскими просторами. Рисовать в маршруте не получалось – не было времени, хотя вначале я брала с собой альбом и краски. Запоминать, чтобы вечером запечатлеть на бумаге, – не хватало таланта, да и чаще всего возвращались в лагерь затемно. Оставались редкие дни отдыха, но они, как правило, выпадали на дождливые дни, для занятий акварелью непригодные. Был, правда, фотоаппарат, но цветной пленки нынешнего качества тогда не было. И сколько раз, минуя очередное поразившее меня место, я льстила себя тщетной надеждой вернуться сюда когда-нибудь с альбомом...



В кабине ГАЗ-66 в ожидании очередных гранитных загадок

## ВОСТОЧНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ ПРИМОРЬЯ – ПРОВИНЦИЯ РАССЛОЕННЫХ ГРАНИТОВ

Наша работа на побережье позволила собрать уникальный геологический материал по петрологии гранитов (т. е. происхождению расплавов и условиям их кристаллизации), представляющий интерес не только для Приморья, но и для фундаментальной науки в целом. Мы выявили в этой горной породе большое количество различных неоднородностей вроде округлых включений мелкозернистых пород, ритмично-расслоенных зон и пр. Все это проявления различных процессов, зачастую не описанных ранее в науке, происходивших в гранитном расплаве до его окончательного затвердевания. Изучению этих процессов и расшифровке механизмов их протекания была посвящена моя дальнейшая работа. Делалось это не из любопытства, но для решения важного практического вопроса: почему с одними гранитами связаны месторождения полезных ископаемых, а другие безрудны?

Если посмотрим на геологическую карту Приморья, то увидим цепочку красных бусин на зеленом фоне вдоль побережья Японского моря – так геологи обозначают массивы гранитов и вулканические породы Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса. Он представляет собой часть гигантской планетарной структуры вулканических поясов, протянувшейся на тысячи километров от Чукотки до Южного Китая. Когда-то здесь через трещины в земной коре выливались на поверхность кубометры раскаленной лавы, палящие тучи застилали небо. В глубинах Земли гранитные магмы образовали интрузивные (т.е. застывшие на глубине) тела. Затем геологическими процессами они были выведены на земную поверхность, а морские волны, разрушая их, создали живописные бухты и скалистые мысы, которыми мы теперь любимся. Граниты легко разрушались, превращаясь в пески, образуя великолепные пляжи.

Но для геологов сотни километров скалистых берегов Японского моря – это книга истории Земли почти без пропущенных страниц, в отличие от остальной территории Приморья, покрытой таежной растительностью. Там скальные обнажения пород встречаются изредка, как правило в долинах рек и на вершинах сопок.

Мы не были пионерами в изучении гранитоидов побережья Приморья. Нашим исследованиям предшествовали солидные монографии сотрудников московского Института геологии и минералогии рудных месторождений докторов наук М.А.Фаворской и Ф.К.Шипулина (1956 и 1957 года). Но эти работы были менее детальными, их авторами не были описаны все те особенности внутреннего строения гранитных массивов, которые нам посчастливилось обнаружить и изучить.

Гранитоидные интрузивы Прибрежной зоны образуют единый пояс северо-восточного простирания и отделены друг от друга полями верхнемеловых эффузивов. Все эти массивы, судя по геофизическим и геологическим данным, имеют лакколитообразную – грибообразную – форму и достигают 20–60 км в длину при ширине 5–10 км. Тела, расположенные в зоне пересечения прибрежного разлома с поперечными, в плане изометричны (Ольгинский и Владимирский массивы).

Четких геологических фактов, свидетельствующих о глубине формирования интрузивов, нет. Есть приблизительные подсчеты мощности перекрывающих пород – от 3000 до 5000 м, т. е. максимально возможная глубина должна быть не более 3–5 км. Самый северный – Опричненский – интрузив, расположенный в 40 км к северу от поселка Рудная Пристань, формировался на глубине менее 3 км, а южнее расположенные Владимирский, Ольгинский и Валентиновский интрузивы, получившие свои названия по имени бухт, на глубине более 3 км. Сложены они



различными породами, каждая из которых представляет самостоятельную фазу, прорывающую предыдущие, при этом на контактах образуются зоны закалки, полосы темноцветных минералов, гнезда пегматитов. Первая фаза – диориты – имеет возраст, определенный калий-аргоновым методом, от 74 до 86 млн лет. Она проявлена в Опричненском, Ольгинском и Валентиновском массивах. Вторая фаза – среднезернистые гранодиориты (“серые граниты” по М.А.Фаворской), возраст 60–65 млн лет, проявлена она во всех массивах, кроме Опричненского. Для нее характерно наличие включений пород более основного состава округлой формы, равномерно рассеянных в породе или образующих линзообразные скопления или горизонты. Третья фаза – крупнозернистые порфиридные граниты (“розовые”) почти без включений, но с гнездами пегматитов и аплитов-пегматитовыми\* телами. Их возраст 50–59 млн лет, распространены во всех массивах. Четвертая фаза – миароловые (“красные”), 43–48 млн лет, в Ольгинском массиве и щелочные граниты мыса Орлова – 41 млн лет – в Валентиновском. Пятая – гранит-порфиры и аплит-пегматитовые тела – имеют возраст 34–39 млн лет и встречаются во всех массивах.

Граниты очень неоднородны. Они содержат округлые включения мелкозернистых пород, зоны ритмично-расслоенных гранитов, полосы темноцветных минералов, гнезда пегматитов и др. Многолетние детальные исследования гранитоидов Прибрежной зоны привели меня к выводу: эти неоднородности не что иное, как результат тех сложных процессов, которые происходили в магматической камере до окончательного затвердевания расплава, и сохранились благодаря относительно быстрой (по геологическим масштабам) кристаллизации.

Среди этих процессов распознаются: кристаллизационная дифференциация, флюидно-магматическое и диффузионно-магматическое расслоение первичных расплавов, а также расслоение остаточных расплавов, богатых летучими компонентами. Термины “кристаллизационная”, “флюидная” и “диффузионная” отражают ведущую роль того или иного компонента в процессе дифференциации.

## Кристаллизационная дифференциация

Дифференциация – комплекс сложных процессов, которые приводят к появлению различных (контрастных) магм (и пород) из гомогенного расплава. Дифференциация магм с давних пор одна из наиболее популярных петрографических теорий для объяснения как разнообразия горных пород, так и главнейших закономерностей, управляющих им. Причины, вызывающие магматическую дифференциацию, разнообразны. Это прежде всего градиенты температуры, давления, силы тяжести и др. В истории петрологических исследований преобладающее значение приобретал тот или иной механизм дифференциации, но главнейшей оставалась фракционная кристаллизация (или кристаллизационная дифференциация, т. е. отделение выделившихся кристаллов от расплава), особенно для основных магм. Механизм фракционной кристаллизации, предложенный известным американским петрологом Н. Боуэном в 1934 году, не потерял своего значения и в современной науке.

В гранитоидах признаки дифференциации расплавов наблюдаются гораздо реже, чем в основных породах. Выражаются они преимущественно расположением в одном направлении темноцветных минералов, изменением состава минералов по

---

\* Аплиты – жильные, очень светлые кислые (кремнеземистые) равномерно-мелкозернистые породы, пегматиты – неравномерно-зернистые, крупно- и даже гигантозернистые породы, часто с характерной графической структурой, обусловленной прорастанием кристаллов калиевого полевого шпата кварцем угловатой формы. Это придает структуре породы вид древних писем (так называемые письменные граниты).

разрезу магматического тела или ориентированным ростом отдельных фаз (чаще кварца) в позднемагматическую стадию.

По мнению известных английских петрологов Л. Уэйджера и Г. Брауна, авторов фундаментального труда “Расслоенные изверженные породы” (1970), из-за высокой вязкости гранитных расплавов в них вряд ли могло происходить погружение или всплытие кристаллов. Однако мне удалось наблюдать ритмичную (т. е. многократно повторяющуюся в вертикальном разрезе) расслоенность в гранитном интрузиве, обусловленную распределением и осаждением плагиоклазов (кальций-натриевых полевых шпатов), с которых начинается кристаллизация гранитов.

Зона расслоенных гранитов фиксируется в центральной части южного поля гранитов в Опричненском интрузиве, расположенном между бухтами Опричник и Китовое Ребро (к северу от поселков Рудная Пристань и Каменка Дальнегорского района Приморского края). Массив состоит из трех частей. Северная и южная сложены гранитами, а центральная – диоритами. Граниты прорывают диориты и вмещающие кислые эффузивы, что хорошо видно в береговых скалах. Южное поле гранитов Опричненского массива представляет собой прекрасно обнаженный лакколлит зонального строения: приконтактная фация (4 км по горизонтали) сложена гранофировыми гранитами, содержащими включения мелкозернистых пород гранодиоритового состава округлой формы (автолиты), затем идут ритмично-расслоенные граниты, обнаженные на расстоянии 3 км и представляющие собой внешнюю часть зоны конвективного перемешивания в магматической камере. Центральная

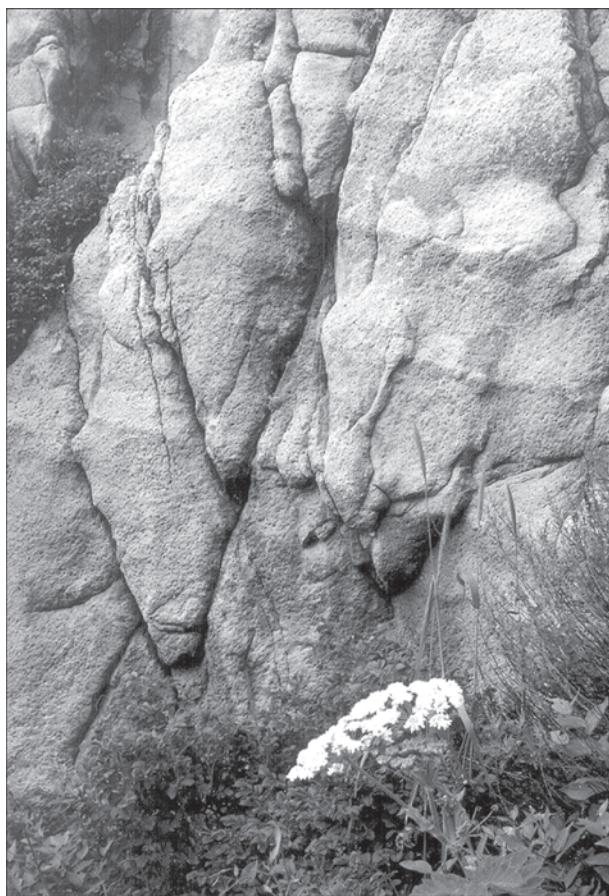


Рис. 1. Полосчатые граниты Опричненского массива

часть лакколита автолитов не содержит и состоит из равномернoзернистых гранитов с гнездами пегматитов и аплит-пегматитовых тел. Таким образом, здесь, где происходило конвективное перемешивание расплава, наблюдается нормальная эволюция гранитного расплава, заканчивающаяся пегматитами.

Зона ритмичного расслоения проявляется в чередовании светло- (мощностью 10–20 см) и темно-серых (60–90 см) полос (рис. 1). Цвет их обусловлен соотношением участков гранофировой (т. е. с присутствием кварц-полевошпатовых сростков) или гранитной структуры и порфирированных выделений плагиоклаза. Размер и количество последних увеличивается в нижних частях ритмов. Состав плагиоклаза (который определяется процентом кальциевого компонента в кальций-натриевом полевошпате) в ядрах зональных кристаллов из светлых полос более кислый ( $An_{35-36}$ ), чем из темно-серых ( $An_{42-44}$ ), и раз-

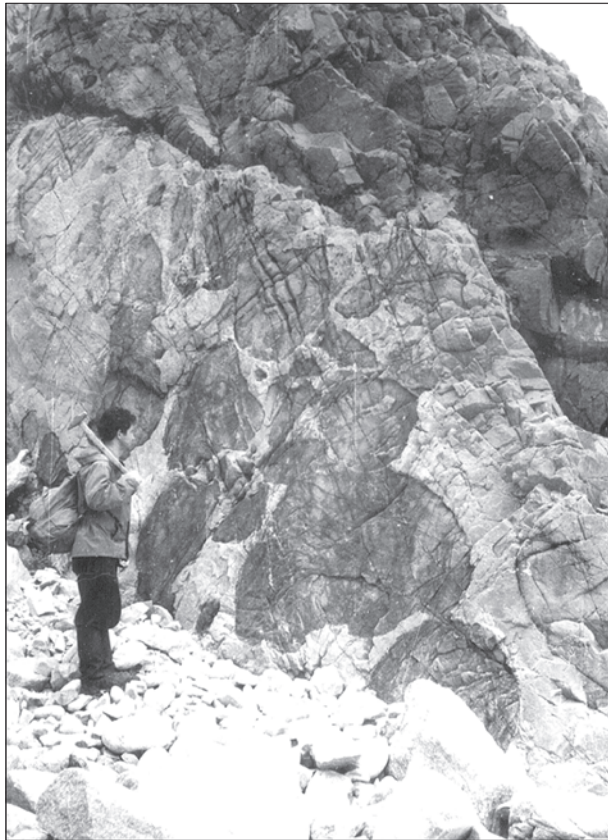
мер зерен заметно меньше (0,5–1,0 мм и 1,0–2,5 мм соответственно). Это свидетельствует о некоторой сортировке зерен плагиоклаза в процессе кристаллизации полосчатых гранитов.

Эти закономерности можно объяснить периодическим поступлением к кровле магматической камеры конвективных потоков с взвешенными кристаллами более основного плагиоклаза, выделившимися у подошвы камеры, и последующим оседанием и накоплением крупных зерен этого плагиоклаза в основании очередного слоя. Происходившая при этом потеря тепла и, вероятно, летучих компонентов способствовала массовой кристаллизации кварц-калишпат-биотитовой минеральной ассоциации. Периодическое поступление к кровле новых конвективных потоков привело к появлению ритмически повторяющихся слоев.

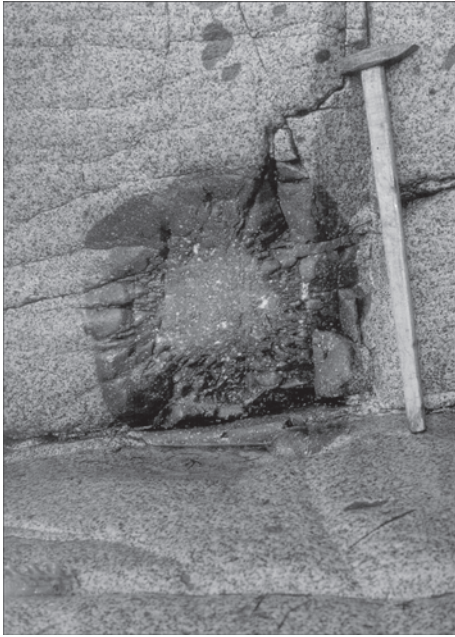
Через 35 лет мне удалось побывать на этих обнажениях. Добиться четкого изображения на фотографиях ритмично-расслоенных гранитов всегда было трудно. Полосы отличались друг от друга лишь едва заметным оттенком. И вдруг я обнаруживаю, что в большинстве скалистых обнажений полосы с преобладанием кварц-калишпатовых гранофировых сростков окрашены в розово-бурый цвет подобно тому, как происходит при искусственном окрашивании шлифов для диагностики полевых шпатов. В других гранитных интрузивах побережья столь интенсивного химического выветривания не наблюдалось. Остается предположить, что Опричненский массив сильнее “пострадал” из-за близости (30–40 км) к Дальнегорскому химическому комбинату.

### **Флюидно-магматическое расслоение**

Именно в результате такого процесса могли возникнуть микрогранодиоритовые включения (автолиты) (рис. 2), с которыми мы впервые встретились в Успенском массиве. Подобные образования типичны для малоглубинных интрузивов различных регионов и встречаются в разных породах – от диоритов до гранитов и аплит-пегматитовых даек. Наиболее широко автолиты развиты в начальных фазах интрузивов и образуют в них одиночные выделения или скопления, многократно повторяющиеся в обнажениях (Опричненский массив). Иногда они слагают целиком некоторые фации пород (Валентиновский и Опричненский массивы), тяготея в основном к приконтактовым частям интрузивов.



**Рис. 2.** Включения в гранитах Опричненского массива



*Рис. 3.* Зональное включение в гранодиоритах Бринеровского массива

Включения всегда имеют массивную текстуру, но обладают большей пористостью (2,8–2,9%) и магнитностью ( $1100\text{--}1200 \cdot 10^{-5}$  СИ), чем вмещающие их породы (1% и  $500\text{--}750 \cdot 10^{-5}$  СИ). У них характерная магматическая структура, образованная удлиненными призмами плагиоклазов (иногда с роговой обманкой), промежутки между которыми заполнены кварцем, калинатровым полевым шпатом и биотитом. Иногда плагиоклаз ориентирован вдоль контакта капли-включения. Включения нередко зональны: краевая часть мелкозернистая, а центральная – среднезернистая (рис. 3).

В одном обнажении наблюдались включения различного состава и размера, но в целом выдерживается закономерность: среднезернистые включения по составу более основные (т. е. менее кремнеземистые) и крупнее по размеру, чем мелкозернистые. В гранитах автолиты всегда более крупные, чем в гранодиоритах и диоритах. Химический состав включений колеблется в грани-

тах – от гранитов до гранодиоритов, в гранодиоритах – до диоритов и т. д., всегда сохраняя более высокое содержание суммы окислов кальция, магния, двухвалентного железа и натрия и относительно меньшее кремнезема и калия.

Минеральный состав их довольно однообразен. Зональный плагиоклаз составляет от 40–50 до 70% объема породы, кварц 10–20%, калинатровый полевой шпат 1–3%, биотит от 4–5 до 20% и роговая обманка от 3–5 до 10%. По сравнению с вмещающими гранитами они обогащены акцессорными минералами (апатитом, магнетитом, сфеном и ортитом). Плагиоклазы представлены резкозональными кристаллами с низкоупорядоченной структурой и более высоким содержанием окислов калия и бария по сравнению с плагиоклазами вмещающих гранитов. Это свидетельствует об их более быстрой кристаллизации и более высоких температурах.

Все особенности включений и прежде всего зависимость их состава от состава вмещающих (“цементирующих”) пород, положения внутри массива и его глубины, а также сходство структурного облика включений из разных пород и отсутствие таких структур в породах подобного состава, но в другом геологическом залегании свидетельствуют об их образовании на месте своего нахождения в результате закономерного процесса, происходившего в расплавах различного состава.

Вопрос о происхождении включений, однако, до сих пор остается дискуссионным. Одни исследователи относят их к автолитам, т. е. продуктам эволюции той же магмы, что и вмещающие граниты (но по-разному определяя время их появления – на ранних или поздних стадиях кристаллизации гранитоидов). Другие рассматривают их как ксенолиты (чужеродные) глубинных пород или обломки ранней фазы. Третьи считают их результатом смешения расплавов разного состава (привнося элемент случайности).

По моему мнению, наиболее полно особенности этих образований объясняются флюидно-магматическим расслоением расплава при дегазации маловодных магм в момент заполнения магматической камеры в результате процесса, подобного динамической кавитации. Этот процесс реально протекает в любых жидкостях, и маг-

мы, по-видимому, не должны быть исключением. Образованию включений способствовало низкое исходное содержание флюидов, отсутствие разгерметизации магматической камеры и перемешивания расплава.

## Диффузионно-магматическая дифференциация

При кристаллизации расплавов и растворов сложного состава неизбежно возникает конвекция. В большинстве случаев она играет роль гомогенизирующего фактора, но при определенном режиме скоростей остывания и кристаллизации способна привести к контрастному разделению компонентов. Чаще это происходит в прикровлевых или придонных участках интрузивных тел. Конвекция всегда сопровождается диффузией и известна в гидродинамике под названием “двойной диффузионной конвекции”, или “d-d эффекта”.

На возможность двойной диффузионной конвекции в магматической камере, вызванной градиентами концентраций компонентов, указывали английские ученые С. Чен и Дж. Тернер. Наиболее “быстрыми” (т. е. обладающими наибольшими коэффициентами диффузии) являются окислы натрия, калия и вода. Подвижность других компонентов на полтора–два порядка ниже. Учитывая такую различную подвижность компонентов, представляется вполне реальным концентрационное гидродинамическое расслоение магматических расплавов.

Подобного расслоения для кислых расплавов известно не было, и считалось, что оно вообще не реально из-за высокой вязкости гранитной магмы. Однако мне удалось наблюдать в краевой части турмалинсодержащих гранитов Бринеровского массива, расположенного в 4 км к югу от устья реки Рудная и мыса Бринера, расслоение, которое, возможно, имеет подобный механизм.

В 20–30 м от северного контакта с вмещающими породами, в двух скалистых мысах на протяжении 150–200 м обнажаются пологозалегающие зоны ритмично-расслоенных гранитов, в которых наблюдается до 10–14 ритмов (рис. 4). Каждый ритм состоит из серой полосы шириной 10–15 см, сменяющейся светло-серой полосой шириной 100–140 см. В более темных полосах преобладает гранофировая структура основной массы, а в светло-серых – аплитовая. Прожилки с турмалином пересекают всю полосчатую зону (т. е. они являются более поздними образованиями). Гранофировые слои, по сравнению с аплитовыми, обеднены флюидной фазой, но обогащены окислами железа и содержат обогащенный магнием и фтором биотит.

Таким образом, благодаря резкому термическому градиенту в услови-



Рис. 4. Ритмично-расслоенные граниты Бринеровского массива

ях малых глубин, в приконтактных частях интрузивов могут возникать условия для протекания процесса, подобного двойной диффузионной конвекции, которая приводит к формированию в расплаве субгоризонтальных ячеек с различным содержанием воды и окислов железа. При кристаллизации этого расслоенного расплава формируется порода. Из обедненной водой расплава образуются гранофиновые слои, из обогащенного – аплитовые. Через гранофиновые слои происходит диффузионный массообмен между ячейками, и, видимо, поэтому в них накапливаются наименее подвижные в гранитном расплаве компоненты – окислы железа.

## Дифференциация остаточных расплавов

Дифференциация остаточных расплавов, богатых летучими компонентами, вызывает образование дайкообразных ритмично-слоистых гранодиоритов и аплит-пегматитов. При пологом залегании тел жилы аплитов формируются в лежачем боку, а пегматитов с гнездами темноцветных минералов – в висячем. В крутопадающих телах гнезда темноцветных минералов и пегматитов ориентированы перпендикулярно к контактам тел. Во вмещающих гранитах пологие и крутопадающие тела сопровождаются веером меланократовых (т. е. обогащенных темноцветными минералами) полос (рис. 5). Между ними наблюдаются гранодиоритовые включения диаметром в несколько сантиметров, аналогичные автолитам. Мощность аплит-пегматитовых образований – от 0,5 до 1,5 м, протяженность составляет десятки метров. Наиболее широко они развиты в Ольгинском, Владимирском и Валентиновском массивах. Из этой группы примеров дифференциации рассмотрим ритмично-расслоенное тело гранодиоритов.



Рис. 5. Аплит-пегматитовые тела с гнездами темноцветных минералов в Ольгинского массиве

В гранитах Владимирского массива южнее мыса Баратынского нами встречено дайкообразное тело ритмично-слоистых гранодиоритов (рис. 6) протяженностью более 900 м при мощности от 0,5 до 5 м. Неравномерно распределенные в породе плагиоклаз и биотит, роговая обманка и магнетит образуют полосы шириной от 1 до 5 см, расположенные практически параллельно друг другу на расстоянии от 2 до 15 см. Зона венчается пегматитовой полосой мощностью 10–15 см. Содержание темноцветных минералов во вмещающих гранитах около 3%, между полосами 5–9%, а в самих полосах от 9 до 21%. Количество плагиоклаза и кварца взаимосвязано: увеличение одного сопровождается уменьшением другого.

Формирование этого ритмично-расслоенного тела гранодиоритов, вероятно, подобно образованию расслоенных силлов, описанных Л.Уэйджем и Г.Брауном. В силлах дифференциация зависит от двух процессов:

1) осаднения ранее образовавшихся кристаллов, уже присутствовавших к моменту становления тела (к ним, возможно, относятся наиболее основные плагиоклазы  $An_{52}$ ), и 2) кристаллизационной дифференциации, обусловленной ростом кристаллов у контактов тела (преимущественно снизу вверх). Остаточный расплав, богатый летучими компонентами, был внедрен (отжат) на место кристаллизации – в ослабленную зону вдоль трещин в гранитном массиве. Скорость охлаждения тела при этом должна быть относительно высокой, а кристаллизация должна происходить в условиях неполного равновесия из слегка переохлажденной магмы без конвективного перемешивания, так как возникновение конвективных ячеек с гораздо большими горизонтальными, чем вертикальными, размерами, маловероятно.

Понижение основности ядер зональных кристаллов плагиоклазов из меланократовых полос от контактов к центру ритмично-расслоенного тела свидетельствует о том, что кристаллизация расплава началась от внешних частей к внутренним с выделения плагиоклаза ( $An_{52-46}$ ) и роговой обманки. На их образование расходовались кальций, магний, натрий и некоторое количество железа. Так формировались меланократовые (темные) полосы. Расплав при этом обогащался кремнеземом, калием, железом, и начиналась кристаллизация более кислого плагиоклаза ( $An_{32-35}$ ), калинатрового полевого шпата, биотита и кварца, приводившая к образованию светлых (лейкократовых) полос. Вследствие выделения скрытой теплоты кристаллизации процесс на время приостанавливался, а затем начинался снова с выделения плагиоклаза ( $An_{42}$ )-роговообманковой ассоциации меланократовой полосы следующего ритма. Затем кристаллизация очередной порции расплава, прилегающей к закристаллизованной части, прекращалась из-за выделения скрытой теплоты кристаллизации, и т. д. Каждый следующий ритм содержал все более кислые (т. е. менее кальциевые) плагиоклазы и все менее основные (т. е. более кремнеземистые) лейкократовые полосы.

Таким образом, в отличие от приведенных в геологической литературе многочисленных примеров расслоения гранитных расплавов, выражающихся в основном в распределении темноцветных минералов, в гранитоидах Прибрежной зоны Приморья наблюдаются разнообразные виды расслоения, представляющие собой результат широкого спектра процессов внутрикамерной дифференциации первоначально гомогенного расплава. Распространенность процессов расслоения в интрузивах Восточного Сихотэ-Алиня превращает эту зону в уникальный объект – провинцию расслоенных гранитов, не имеющую аналогов в мире.

Но на вопрос, поставленный в начале этой главы, рудоносны ли эти граниты, приходится ответить отрицательно. Граниты с таким широким развитием внутрикамерной дифференциации не образуют крупных месторождений рудных полезных ископаемых, так как все свое богатство они в себе и захоронили, в отличие от гранитоидных массивов Дальнегорского района, например, где они всю свою флюидную и полезную нагрузку выделили во вмещающие породы, среди которых было много известняков – благоприятной среды для образования скарнов и полиметаллических руд.



Рис. 6. Ритмично-слоистые гранодиориты Владимирского массива