

*От редактора сайта «[Камчатский край. Краеведческая страница](#)». Источник публикации — ксерокопия 57-го тома "Известий Государственного русского географического общества", выпущенного в 1925 году.*

*Географические наименования, фамилии сохранены в авторском написании.*

*Следуя источнику публикации, сохранены характерные для тех лет написания отдельных слов ("матерьял", "статив") и терминов ("фумаролла", "сульфатарра", "гриффон", "трапециодальный"), а также повторены шрифтовые выделения в тексте (фамилий — вразрядку; единиц длины — курсивом).*

*Неясно пропечатанные в источнике публикации слова, части слов, цифры заменены многоточием, заключенным в квадратные скобки.*

*Та часть замененных многоточием слов, которая на оттиске видна, приводится в затекстовых примечаниях редактора сайта. В этих же примечаниях дается подтверждение следования источнику публикации в случаях, когда точность цитирования может вызвать у читателя сомнение.*

## **С. А. Конради и Н. Г. Келль. Геологический отдел Камчатской экспедиции 1908–1911 гг.**

### **Предисловие**

Вернувшись после долгого вынужденного перерыва к обработке камчатских материалов, я среди них нашел конспект, написанный С. А. Конради для доклада общему собранию РГО, состоявшемуся 2 марта 1911 г. Доклад этот носил заглавие: "О работах в вулканических областях южной и восточной Камчатки с июня 1908 г. по октябрь 1910 г.". Просмотрев конспект, я убедился, что многие сведения и заключения в нем имеют несомненный геолого-географический интерес. С. А. Конради не опубликовал этого доклада, имея в виду выпустить более солидный труд. Но обстоятельства сложились так, что подготовить к печати исчерпывающий труд не удалось. И в ближайшие годы ожидать появления такого труда также нельзя. Поэтому я и счел уместным предложить вниманию читателей эти наброски, написанные С. А. Конради под свежим впечатлением только что законченного тогда камчатского путешествия. Автор их находится в настоящее время вне пределов СССР и, думается, не посетует, что его предварительные и потому не всегда верные заключения будут опубликованы. Во всяком случае, литература по вулканологии обогатится новыми фактами и станет невозможным, например, такое обстоятельство, как то, что последнее издание (1924) "Физической Геологии" Д. В. Мушкетова не содержит в себе никаких новых данных по вулканам Камчатки по сравнению с прежними изданиями, хотя в этот промежуток и была закончена специальная экспедиция для их исследования. Между прочим, в уже изданных трудах Ботанического и Зоологического отделов экспедиции имеются сведения о вулканах (Узон, Авача, Шивелуч).

В печатаемом ниже докладе С. А. Конради мы имеем краткое описание посещенных нами совместно вулканических областей южной и средней Камчатки, кончая на севере вулканом Шивелуч. Текст С. А. Конради сохранен дословно, за исключением лишь некоторых отступлений, уместных при устном докладе. Кроме того, добавлены при каждом первом упоминании отдельных вулканов их географические координаты, вычисленные уже после мною. Все высоты даны в метрах и даты по новому стилю.

Заключительная часть доклада теперь, после открытия в районе р. Чажмы нефти, должна быть несколько смягчена, но я оставляю ее без изменения, чтобы правильно передать впечатление, вынесенное нами в период экспедиции. В Чажминский район нам очень хотелось проникнуть, он интересовал нас особенным характером своих гор, успели же мы его объехать только с западной стороны. В лоции Охотского моря и восточного берега Камчатки, замечательном труде К. Давыдова, изданном в 1923 г., есть указание на значительную магнитную аномалию Кроноцкого мыса, то есть восточного края Чажминского района, что еще повышает интерес к последнему.

---

В связи с докладом С. А. Конради мне казалось уместным поместить также и свой краткий отчет о топографических работах нашего отдела на Камчатке. Две первых части полного отчета были мною сданы предполагавшейся тогда издательнице трудов Камчатской экспедиции Т. К. Рябушинской для печатания в 1916 г., но вследствие последующих событий они не были напечатаны и затерялись. В них были изложены: 1) "Топографический дневник" с описанием характера и условий работ и 2) "Характеристика обработки", обосновывающая метод вычислений и обработку материалов. В третьей части предполагалось дать результаты обработки. К вычислениям я приступил сразу по возвращении с Камчатки и вел их в свободное время вплоть до 1917 г.; затем вернулся к ним на короткое время в 1919 г. В 1922 г. при содействии РГО я занялся обработкой более усидчиво и, наконец, теперь приступил уже к составлению карты Камчатки.

Из помещаемого ниже отчета можно усмотреть, какими материалами мы располагаем и чего можно ожидать от нашей карты Камчатки.

Познакомившись с последними картами Гидрографического управления, с капитальным трудом К. Давыдова, упомянутым выше, и, наконец, с картой южной Камчатки Е. Гультена, участника шведской экспедиции 1922 г., приходится признать, что наш материал является далеко не устаревшим и в смысле точности по отношению к вулканическим явлениям не превзойденным.

Приведенные в отчете некоторые результаты вычислений могут служить опорными данными для дальнейших составителей карты Камчатки.

*Н. Келль.*

Апрель, 1925 г.

**I. Доклад общему собранию РГО 2 марта 1911 г.  
о работах южного подотдела  
Камчатской экспедиции Ф. П. Рябушинского, снаряженной РГО  
С. А. Конради**

**Организация и план работ**

Геологический отдел Камчатской экспедиции состоял из двух равноправных партий, действовавших независимо почти все время, кроме лета 1910 года. Работы были рассчитаны на два года. Начальником одной партии был г. инж. Е. Круг, помощником у него студент Горн. инст. В. М. Козловский, а у меня тоже студ. Горн. инст. Н. Г. Келль. Число рабочих в моей партии колебалось от 5 до 6 человек.

По намеченной еще в Петербурге программе задачей моей партии было: во-первых, изучить в физико-географическом и геологическом отношении наиболее неисследованную южную часть полуострова от Петропавловска до м. Лопатки. Сюда со времен Стеллера не проникал никто из европейцев, и все сведения ограничивались лишь данными из расспросов туземных жителей и морскими съемками побережья. Во-вторых, мне предстояло ознакомиться с вулканами восточного ряда, пройдя от Петропавловска до селения Ключевского. Главную целью ставилось изучение вулканических образований и вулканической деятельности в этой части Камчатского полуострова. В общем программа эта, насколько у нас хватило сил и умения и насколько позволили условия работы, выполнена. Кроме того, мы остались в Камчатке еще на лето 1910 г. и, вместе с партией Круга, продолжали начатое в прошлом году исследование Ключевской группы вулканов и вулкана Шивелуча. Местные условия, главным образом трудность найти достаточное количество средств передвижения — лошадей и нарт, — заставили, однако, значительно изменить намеченные маршруты и потратить порядочную часть времени и средств на чисто организационную сторону дела. Дороговизна и ничтожная продуктивность работы в зимнее время с декабря по февраль заставляла ограничиваться в это время лишь небольшими экскурсиями в окрестностях г. Петропавловска. Всего мы пробыли в Камчатке два года и 4 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> месяца, из них 16 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> мес. в полевой работе, а остальное время в Петропавловске.

С другой стороны, самый характер работы несколько изменился против намеченного программой. За последнее время в вулканологии классические работы А. Штюбеля оттенили значение детального знания формы вулкана для понимания жизни питающего данный вулкан магматического очага. Представление же о размерах и форме этого очага можно получить, лишь зная форму, размеры и распределение вулканических гор, генетически с ним связанных. Таким образом, для решения наиболее важных вопросов о сущности вулканизма на первый план выдвигается топографическое и морфологическое исследование вулканических областей. Предполагалось вести маршрутную мензульную съемку, но опыт первого же лета выяснил полную невозможность получить этим путем достаточный материал. Недостатки существующих карт заставили обратить усиленное внимание на съемку районов работы и остановиться на триангуляции теодолитом и нанесении подробностей фотограмметрическим методом. Зимой 1909 г. был сконструирован и построен фотограмметр, которым в дальнейшем и пользовались.

**Маршруты и организация передвижения**

Летом 1908 г., из-за полной невозможности достать лошадей, мне пришлось воспользоваться шлюпками. Один пятибаночный вельбот и маленькая шлюпка с конфискованной японской хищнической шхуны составили нашу флотилию, я, Н. Г. Келль и 6 человек петропавловских жителей — команду. 5 июля 1908 г. мы вышли из Авачинской губы и лишь 10 декабря возвратились обратно. Пройдя восточное побережье южной части полуострова, мы

обогнули мыс Лопатку и вдоль берега Охотского моря дошли до устья р. Озерной. Отсюда по реке поднялись в Курильское озеро, проработали в районе его до 13 октября, 18 октября сплыли к морю в селение Озерное и прежним путем вокруг Лопатки добрались снова до Петропавловска, пройдя таким образом шлюпкой больше 500 км. Зимой на 4 нартах было завезено около 20 пудов провизии и снаряжения на устье Горячей речки для предстоящего летнего путешествия на лошадях.

28 марта 1909 г. на пяти нартах мы выехали снова на юг через селение Паратунку. Здесь наняли еще 7 вспомогательных нарт для завоза запаса собачьего корма — юколы — на Мутновский перевал. Провожатые вернулись обратно, а мы проникли в несколько приемов до с. Опалы на запад и к селению Ходутки на юг. Таяние снегов и зашумевшие речки принудили тем же путем возвратиться 17 мая в Тарьинскую губу и Петропавловск. Только к 6 июля наладили выючный караван из 11 лошадей при пяти рабочих и тронулись на север, сначала придерживаясь берега моря, а за Кронуцкой рекой отошли в глубь страны к Кронуцкому озеру. Отсюда 7 сентября прибыли в селение Ключевское. Здесь к нам присоединился Козловский. С 12 по 25 сентября пробыли на восточном склоне Ключевской группы вулканов. Келль и Козловский уехали по реке Камчатке, а я с прибывшим с севера Кругом прошел в Усть-Камчатск сухим путем. Транспорт "Шилка" доставил нас отсюда 14 октября в Петропавловск. Круг и Козловский уехали в Петербург, мы с Келлем остались.

13 марта 1910 г. выехали с ним по тракту Большерецк<sup>1</sup> опять на пяти нартах, отсюда съездили к Ипельке, затем, придерживаясь предгорий через сел. Голыгино и Явино, доехали до Озерной. Из нее съездили на Кошелеву сопку и к горячим ключам р. Паужитка<sup>2</sup>.

Зима кончилась, медведи проснулись от долгого сна, и можно было порвать связь с селениями. 9 апреля мы покинули Явину, перевалили в бассейн р. Голыгиной, по одной из ее вершин поднялись к Желтовской сопке. От северных берегов Курильского озера до сопки Ходутки исследовали новый для нас район, а затем выехали на прошлогодний свой тракт в вершины р. Паратунки. 30 мая были в Петропавловске. Здесь наскоро снарядились и совместно с Кругом и Козловским, приехавшими из России, 19 июня достигли Усть-Камчатска на пароходе. Только 5 июля покончили с ловлей и обьезживанием одичавших лошадей. Келль и Козловский уехали вперед на катере Камч. Т. Пр. О-ва к Швелучу. Я с Кругом проехали к Камчатскому мысу, а затем в объезд Нерпичьего озера через верховья р. Радуги под Швелуч. Благодаря целому ряду неудач и недоразумений, мы здесь разминулись с нашими помощниками и встретились с ними только 18 августа. Немедленно отправились под Ключевскую сопку с целью подняться на нее. Но, как и в прошлом году, дурная погода не позволила. С 28 августа по 20 сентября продежурили мы на склоне вулкана, почти все время в тумане и под дождем, а красавица Камчатка только два приоткрыла покрывало. Наконец снег и предельные сроки захода пароходов прекратили ожидание. 29 сентября мы были в Толбачике, а 5 октября на Устье, где застали пароход "Чин-Ту-Фу". Не без приключений попали на его борт и 9 октября высадились опять в Петропавловске. 18 октября простились с Камчаткой.

Познакомив, таким образом, вкратце с нашими маршрутами, попытаюсь дать картину изученного района.

В общих чертах южная треть Камчатского полуострова представляет следующее: резко выраженная горная страна с примыкающей к ней с запада прибрежной равниной. От сел. Начика к югу срединный хребет Камчатки, сложенный гранитами и кристаллическими сланцами, быстро кончается, и всю ширину полуострова захватывают вулканические породы. Ряд современных более крупных вулканов тянется непрерывно вдоль восточного побережья, образуя главный водораздел рек Охотского моря и Тихого океана. Несколько вулканов стоят вне этого ряда к западу. Высота южных вулканов колеблется от 1800 до 2500 м. Пространство от них в сторону Охотского моря представляет вулканическое плато,

<sup>1</sup> По тракту Большерецк — так в тексте (возможно, перед словом "Большерецк" пропущен предлог "в"). — *Здесь и далее примеч. ред. сайта.*

<sup>2</sup> Паужитка — так в тексте. Географические наименования здесь и далее даны в авторском написании (по источнику публикации).

покрытое множеством изолированных или слившихся шлаковых конусов, прорезанное вершинами рек и спускающееся довольно круто к тундре западного берега. Тундра эта, постепенно суживаясь, к устью речки Озерной выклинивается совершенно, и, отсюда до Камбальной бухты, Камбальная и Кошелева сопки со своими отрогами занимают всю ширину полуострова. Еще южнее несколько незначительных сопочек окружают тундру Камбальной реки, а к югу от них начинается низкий, суживающийся язык Лопатки ( $\varphi = 50^{\circ}50'35''$ ;  $\lambda = 156^{\circ}39'20''$ ). Это неширокая коса, образованная несколькими рифами, защитившими от размыва незначительную толщу пемзы какого-то давнего извержения. Поверхность Лопатки покрыта типичными дюнами и целым рядом небольших озер. Открытая для всех ветров, с вечными туманами и дождями, зимой погребенная под толщей снега, стаивающего местами едва к концу августа, эта самая южная оконечность Камчатки имеет наиболее полярный характер. Мох, жалкий ольховничек, не доходящий до колен, — и ни одного дерева. Осенью она оказалась настоящей западной для шлюпки: обогнуть ее нелегкая задача, так как при западных ветрах нельзя отплыть с Охотской стороны, а при восточных — пристать на океане.

Дюны высотой до 20 м тянутся также полосой вдоль Камбальной бухты и на север от сел. Явино к Голыгиной. На восточном побережье их нигде нет. От Лопатки к северу океанский берег быстро повышается и, в общем, до самой Авачинской губы представляет один и тот же характер: ряд более или менее глубоко врезавшихся бухт, отделенных друг от друга скалистыми мысами до 500 м высотой. От мысов протягиваются в море гряды рифов и скал. Некоторые мысы образованы отдельными излияниями вулканических пород, другие оказались размываемыми морем частями склонов ближайших больших вулканов. Примером первых может служить, напр., мыс "Головы" у Гаврюшкина Камня; отдельный купол основных пород с красивой, веерообразной отдельностью, или Сивучий Камень у мыса Поворотного. На всем этом протяжении характер берега обусловлен характером рельефа прилегающей горной страны. Следов поднятия или опускания суши нигде нет, но в более глубоких бухтах наносы рек оттесняют море. Низовья некоторых рек, напр. Вилючинской, представляют целые ряды древних береговых валов, тянувшихся на несколько верст от современного берега. Образованная ими равнина покрыта озерами, старицами и почти горизонтальна. Так дело обстоит около рек, в других же местах берега круты и утесисты.

Покончив с побережьем, перейду к вулканам южной трети Камчатки.

Самым западным из них, давно потухшим и сильно размытым является Ипелька ( $\varphi = 52^{\circ}40'08,8''$ ;  $\lambda = 156^{\circ}54'54,6''$ ). Это собственно руина бывшего большого вулкана, в настоящее время представляющая в виде кольцеобразного гребня, высотой до 1600 м с характерным пологим склоном наружу и крутыми обрывами внутрь. К Ипельке с SO близко подходит сопка Опала ( $\varphi = 52^{\circ}32'23,8''$ ;  $\lambda = 157^{\circ}19'48,8''$ ). Это типичный вулканический конус высотой 2470 м с резкими барранкосами. Стоит она эксцентрично на краю обширной котловины опускания — кальдеры, по дну которой протекает одна из вершин реки Опалы. Вообще образование всевозможных провалов и присутствие осевших участков очень характерно для камчатских вулканических областей, и с ними придется не раз еще встретиться. На склоне сопки Опалы имеется нечто вроде бокового кратера, наполненного скалистым выпячиванием лав другого состава, чем сама сопка. Мы не видали на с. Опале никаких признаков деятельности. К Опале с S примыкает вулканическое образование совершенно другого типа, "Дыроватый Камень", или "Усередис" по-камчадалски. Эта хребтообразная масса глыбовой лавы, не обнаруживающая какого-либо обособленного кратера, представляет вылившуюся в один прием и застывшую тут же на месте вязкую лаву. Хаотическая, скалистая, вся усеянная ямами и пещерами поверхность ее — излюбленное медведями место для берлог и хорошо известна промышленникам селений Апачи и Большерецка. Мы здесь тоже запаслись пищей для себя и собак. Дальше к югу, вдоль западного берега, больших вулканов нет, только на тундре изолированно стоит небольшой, размытый конус Кичуа — Ипелька в миниатюре ( $\varphi = 52^{\circ}15'05''$ ;  $\lambda = 156^{\circ}43'30''$ ). У самого моря, сейчас же за сел. Явино, найден небольшой, совершенно свежий шлаковый конус с лавовым потоком, более км длиною. Этот вулканчик является совершенно изолированным среди хотя и вулканических, но

гораздо более древних образований прилегающего района. Наконец, последний вулкан вне главного ряда к югу и самый значительный — Кошелева сопка (наивысшая точка:  $\varphi = 51^{\circ}21'12,6''$ ;  $\lambda = 156^{\circ}44'39,9''$ ;  $h = \sim 1900$  м). Имя это относилось, собственно, к Камбальной сопке, но топограф Машковцев, работавший здесь летом 1908 г. непосредственно перед нашим приездом, первый убедился, что большая горная масса, занимающая место между Камбальной сопкой и Охотским морем, представляет самостоятельный вулкан, и дал ему это имя. Камчадалское его название — "Чаохч". По строению он, по-видимому, представляет большой конический конус с кальдерообразной опустившейся северной частью. Здесь сосредоточилась вторая фаза деятельности и своими продуктами сильно замаскировала первоначальное строение. Вулкан этот обнаруживает признаки деятельности: свежие лавовые потоки, шлаковый конус свидетельствуют о геологически недавних значительных извержениях, а две большие фумароллы, выделяющие водяной пар и сернистый газ, указывают, что вулкан находится в стадии сольфатарры. Ближайшие окрестности Кошелевой сопки усеяны горячими ключами, часть их известна жителям, часть мы заметили впервые, и, вероятно, имеются еще неизвестные.

Участок, ограниченный с юга Камбальной и Кошелевой сопками, а с севера — р. Озерной и Курильским озером, представляет наиболее сложное и запутанное строение. Обрывки плоскогорья, сложенного из толщи лавы, перемежающиеся со шлаками, сменяются остатками вулканических конусов, сливающихся в хребет, примыкающий к Камбальной сопке. Все это покрыто мощным слоем пемзы, в котором промыли свои узкие и крутые русла тысячи вершинок рек бассейна Озерной. Вся эта горная, прорезанная ущельями область, и без того трудно доступная, сплошь заросла ольховниками и кедровниками, так что жители малолюдных ближайших селений Явиной и Озерной туда совсем не проникают. На Камбальную сопку ( $\varphi = 51^{\circ}18'11,1''$ ;  $\lambda = 156^{\circ}52'00''$  и  $h = 2140$  м) нам подняться не пришлось, несмотря на несколько попыток, но мы были в нескольких верстах от нее. На ней самой никакой деятельности не заметно. Сложный вулканический горный узел кончается у Курильского озера. К Н от последнего идет уже правильный восточный ряд вулканов, тянущийся без перерыва на несколько сот км к северу. Курильское озеро — несомненно тектоническая впадина кальдерного типа с незначительными сравнительно размерами — обладает глубинами до 300 м. На юго-западе к озеру спускается склон хребта Каракули, а на NO — Ильинской сопки. Со дна озер поднимаются три острова: Сердце, Чаячий и Низкий. Это настоящие пики, образованные выпячиванием андезитовой лавы. Таким образом, здесь, как и во многих других местах, видна тесная связь между кальдерообразным провалом и оживлением вулканической деятельности на ее краях и, отчасти, среди нее. Камчадалы тоже подметили это явление и поэтически излагают его в легенде, упоминаемой еще Крашенинниковым и еще и теперь живой у жителей сел. Явино.

Некогда на месте Курильского озера стоял высокий вулкан. Его окружали кольцом другие горы: Камбальная, Чаохч и Вине (теперь Ильина сопка). Зависть и недоброжелательство соседей вывели его из себя, он ушел прочь, оставив на прежнем месте свое сердце, залитое водой озера, по пути протоптал долину реки Озерной и теперь стоит островом Алаидом в Охотском море. Завистливые соперники бросали ему вдогонку камни, которые и сейчас лежат у берега против мыса Перешеек, на них теперь большое лежбище сивучей. Хребет Каракули в большем виде то же самое, что и камень Усередис у Опалы. Это массивное излияние с несколькими радиальными ветвями крупной глыбовой лавы. К озеру он разбит рядом сбросов; на склонах его находится два озера по км длиною, и, как вообще на высоких частях берега озера, виден везде отчетливый ряд террас. Самая ясная из них на высоте 107 м, а при благоприятном освещении они выступают еще выше, до 225 м над современным уровнем озера. Так как перевал к океану не высок, то возможно, что озеро изливалось раньше туда, но собрать данные в пользу этого нам не удалось. Плохая погода в течение всего сентября и иссякающая провизия не позволяли удаляться от озера, и мы посвятили часть времени промеру глубин. Имевшегося шнура с самого начала оказалось мало, и пришлось прибегнуть к сырым медвежьим ремням. Берега озера, кишящего осенью рыбой, привлекают сюда стада медведей, и в шкурном материале недостатка не было. Наша картина распределения глубин была впоследствии дополнена и исправлена измерениями А. Н. Державина, и в общем рельеф дна озера выяснен. Высота озера над уровнем моря не

превышает 150 м, т. к. река Озерная, длиною км 60, несмотря на обильные и труднопроходимые местами пороги, в общем имеет не особенно значительное падение. Тем не менее она нам далась нелегко, и, чтобы добраться с моря до озера, мы потратили 2 недели упорного и тяжелого труда на бечеве. В "Воротах" на левом берегу ее выходят горячие ключи с небольшим содержанием  $H_2S$  и температурой до  $84^\circ$ . На ключи эти ездят купаться жители с. Явина. Несколько выше Ворот р. Озерная принимает большой приток — р. Паужитку, текущую с седловины между Камбальной и Кошелевой сопками. Км 67 вверх по течению, в долине этой речки выходят самые значительные ключи южного района. Площадь м 600 длиной и 200–250 шириною сплошь прогрета паром: снег на ней не держится всю зиму ( $\varphi = 51^\circ 27' 23,3''$ ;  $\lambda = 156^\circ 47' 42,7''$  — для наибольшего гриффона).

Два больших кипящих гриффона дают столько воды, что образуются два ручейка кипятка: несколько небольших теплых озер рассеяно как в долине реки, так и на правом увале. В некоторых местах выделяется только пар, заставляющий клокотать небольшие ямки с раскисшей жидкой глиной, местами переполненной пылью серного колчедана. Вода почти не минерализованная, с ничтожным содержанием  $H_2S$ .

В одном месте на левом берегу Паужитки есть место, представляющее зачаток гейзера. Через правильные промежутки времени, около 27 минут, происходит вскипание, около минуты брызжет и выливается струей кипящая вода, затем с каким-то ухающим звуком вода сразу исчезает в глубине щели, камни, образующие русло, быстро обсыхают, и только глухие подземные удары, становящиеся все реже и постепенно приближающиеся, указывают на повышение воды в жерле. Незадолго до вскипания в щелях между камнями показывается вода. Я разобрал часть валунов и расчистил небольшой бассейн в 1 м диаметром и  $\frac{3}{4}$  м глубиной, и период сразу уменьшился до 15 минут, а ряд измерений температуры в образовавшемся бассейне вполне совпал с тем, что наблюдается у типичных гейзеров.

Несмотря на слабую минерализацию, ключи р. Паужитки очень сильно разлагают породы, подвергаящиеся их влиянию. Все выходы ключей сосредоточены в области современных речных насосов<sup>3</sup> р. Паужитки или ее террас. Везде валуны всевозможных разновидностей андезита превращены в пеструю каолиновую массу. Местами структура первоначальной породы сохранилась в полной неприкосновенности, ясно видны отдельные валуны, а в них кристаллы плагиоклаза и темных минералов, но все превратилось в однородную массу глины, в которую молоток впечатывается, как в прессованную сметану.

Покончив с бассейном реки Озерной, возвратимся снова к вулканам восточного ряда. На самом берегу Курильского озера возвышается Ильинская ( $\varphi = 51^\circ 29' 43,8''$ ;  $\lambda = 157^\circ 11' 42,3''$ ;  $h = 1568$  м), или Озерная сопка (Вине — камчадалов). Это типичный стратовулкан, сложенный перемежающимися слоями шлаков, лавы и пепла. Два больших лавовых потока спускаются с него к N. Они имеют форму, типичную для таких потоков. Медленно текущая лава застывала с поверхности, образуя трубу, крыша которой потом осела, так что теперь ясно видны на каждом два боковых вала, переходящих книзу в общий плоский блин. На сопке видны вышеупомянутые террасы озера. Особенно интересное образование имеется на SO склоне сопки несколько ниже вершины. Глубокая воронка около 600 м диаметром обнажает строение тела вулкана. Здесь, по-видимому очень недавно, произошел взрыв, забросавший обломками пород сопки обширное пространство почти до моря. Ни кустика, ни травинки, ни лишая на камне: каменистая пыльная пустыня резко отделяется от соседних заросших склонов. Но самым интересным оказывается то, что среди этих обломков и по склону сопки до самой вершины рассеяны типичные окатанные морские валуны пород совершенно чуждого происхождения. Нельзя придумать другого объяснения кроме того, что сопка сидит на месте древней береговой линии, и взрывом выброшены на поверхность валуны старых береговых валов океана, удаленного теперь от нее на 12 км. Свежие следы взрыва, струйки теплой воды по берегу озера, длинная полоса на склоне, на протяжении которой из мелких трещинок глины (получившейся от разваривания шлаков) везде выделяется пар, — все это заставляет думать, что Ильинская сопка еще таит жизнь. На ней нет морщин — барранкосов, указывающих на длительное размывание.

<sup>3</sup> Насосов — так в тексте.

Следующий вулкан — Желтовская сопка ( $\varphi = 51^{\circ}34'28,3''$ ;  $\lambda = 157^{\circ}19'11,7''$ ;  $h = 1950$  м) — особого интереса не представляет. При восхождении склон ее до значительной высоты оказался покрытым множеством обломков, заброшенных взрывом с Ильинской; этот и аналогичные факты на других вулканах показывают, насколько нужно быть осторожным, когда несколько вулканов стоят в близком соседстве. Если в разрезе вулкана встречаешь какие-нибудь особенные слои, нельзя быть уверенным, что это его продукты. Только детальное исследование может выяснить сомнительные случаи. Особенно это относится к более крупным извержениям. К одному из них и перейдем.

В ночь с 15 на 16 марта 1907 г. жители Петропавловска были встревожены совершенно из ряда вон выходящим выпадением вулканического песка. Большую часть ночи песок сыпался так густо, что не было видно огней в окнах, все кругом почернело, вспыхивали молнии, гремел гром. Ветер менялся за ночь, и никто не мог понять, откуда песок, так как Авачинская сопка бездействовала. Песок этот, становясь все мельче к северу, дошел до долины Камчатки, до Тигиля на западном берегу. Везде покрывая снег, он остановил движение на собаках. В самый разгар сообщение было прервано. Ездоки побросали груз по дорогам и пешком ушли с собаками в ближайшие селения. Белые зайцы и куропатки на темном фоне песка бросались в глаза издали, и немало их поплатилось жизнью. Только через неделю выпал новый снег и все вернулось в свою колею. Никто не знал, откуда был выброшен этот песок. Создавались всевозможные гипотезы. Естественно, что мы хотели разрешить эту загадку. В первое же лето мы встречали песок массами в районе Вилючика, но южнее Поворотного мыса песок прекратился. Весной 1909 г. мы проследили его до с. Ходутки, южнее ее все было им покрыто, но именно из-за этого нам дальше проехать и не удалось. Нарта по песку не идет. Сильнее всего нас смущало то, что следующая за Ходуткой к югу Желтовская сопка была уже нам знакома с первого лета, а на ней песка нет. Только весной 1910 г. мы разрешили наконец загадку. Оказалось, что между Ходуткой и Желтовской сопками имеется не меньший вулкан, но совсем другого типа. Это большая кальдера с правильным вулканическим склоном наружу и крутым внутрь, диаметром внутри около 7 км. Правильная чаша ее с SO стороны занята полулунной формы озером, а почти в центре возвышается скалистый утес. Все это существовало давно, как видно по растительности и характеру размывания. Но между утесом и северной частью кольца кальдеры мы увидели новый, совершенно свежий кратер с кратерным озером внутри. Оно сообщалось проливом со старым. Вулкан-кальдера вступил в 1907 г. во вторую фазу своей деятельности. В течение тысячелетнего покоя образовавшаяся в первую фазу кальдера подверглась размыванию, воды озера прорезали себе выход в ближайшую реку, все было мирно. Взрыв паров взломал дно чаши, и часть утеса, обломки их и вылетающие из жерла шлаки и песок насыпали новый конус до 250 м высотой; струя песка, подхваченная сильным SO ветром, была занесена далеко на север, и затем все снова успокоилось. Теперь только пар, выходящий всюду по склону стенок нового конуса и развороченного взрывом утеса, да теплая, незамерзающая вода озера-кратера указывают на недавнюю вспышку деятельности. Вулкан этот мы назвали вулканом Штюбеля (утес внутри кальдеры:  $\varphi = 51^{\circ}48'20,8''$ ;  $\lambda = 157^{\circ}31'01,4''$ ;  $h = \sim 800^4$ ), т. к. он является превосходной иллюстрацией его идей и т. к. именно работы Штюбеля, касающиеся вулканов Экуадора и Колумбии, заинтересовали Ф. П. Рябушинского и внушили ему мысль организовать исследование вулканических областей Камчатки.

К северу от вулкана Штюбеля км в 20 на той же линии поднимается сопка Ходутка ( $\varphi = 52^{\circ}03'36,2''$ ;  $\lambda = 157^{\circ}42'05,6''$ ;  $h = 2073$  м). Она тоже сидит эксцентрично на краю кальдеры, диаметром км 7, как и Опала. Здесь вторая фаза деятельности закончилась образованием на склоне сопки меньшего вулкана Приемьш ( $\varphi = 52^{\circ}04'57,7''$ ;  $\lambda = 157^{\circ}40'42,4''$ ;  $h = 1,197$  м<sup>5</sup>). Деятельность обоих уже прекратилась, но последние лавы довольно свежие. У подножия Приемьша выходят кипящие ключи ( $\varphi = 52^{\circ}06'17,9''$ ;  $\lambda = 157^{\circ}38'59,7''$ ;  $h = 232$  м), главный гриффон которых изливает целый горячий ручей почти совершенно не минерализованной воды в вершину речки Ходутки. Ключи, Приемьш и сама сопка лежат строго на одной линии; на продолжении ее имеется еще

<sup>4</sup>  $h = \sim 800$  — так в тексте (без единицы измерения).

<sup>5</sup> 1,197 м — так в тексте (единица измерения — м).



размытая гора кальдерного типа. Здесь предположение, что от главной линии вулканов отходят поперечные трещины, находит свое подтверждение.

За Ходуткой следует Асача (высшая вершина:  $\varphi = 52^{\circ}21'18''0^6$ ;  $\lambda = 157^{\circ} 49' 01,3''$ ;  $h = 1900^7$ ). На ней нет никаких признаков деятельности. Это большой конус, размытый так, что образовалось 4 вершины, внешние склоны пологие, а внутренние — утесистые и обрывистые.

Подножие Асачи сливается со склонами двух Мутновских сопок. Обе они стоят рядом на общем фундаменте, разделенные перевалом в 1000 м, и образуют центр, с которого во все стороны расходится ряд довольно значительных рек: Опала, Карымчина, Паратунка, Жировая и Мутная. Вершины их режут лавовые толщи склонов, образуя ряд живописных водопадов. Собственно Мутновская сопка — высш. точка:  $\varphi = 52^{\circ}26'43,2''$ ;  $\lambda = 158^{\circ}11'23,4''$ ;  $h = 2322$  м — типичный кальдерный вулкан. Кольцеобразный, обрывистый внутри гребень окружает чашу до 3 км диаметром, заполненную своеобразным ледником и фирном. Узкое ущелье, по которому вырывается мутная от серы вершинка Мутной, забитой весной плотно снегом, позволяет проникнуть внутрь кольца. Прямо у входа поднимается хаотически раздробленная ледяная стена, а у подножия ее из правого склона с шумом и свистом вырываются струи пара бесчисленных фумаролл. Подпруженная льдом и моренным матерьялом вода образует в уголке кальдеры теплое озеро, по поверхности которого ветер перегоняет желтую пленку серы. По-видимому, главная убыль конца ледника обусловлена теплом, выделяемым паром. Подтаивающий лед обнаруживает ясно слоистость. После образования кальдеры Мутновская сопка лавы не изливала.

Совсем другого типа ее сосед Правая Мутновская сопка, или Горелый хребет (скала Граммофон:  $\varphi = 52^{\circ}33'21,6''$ ;  $\lambda = 158^{\circ}01'39,0''$ ;  $h = 1830$  м, высшая точка). Это очень пологий и потому кажущийся невысоким вулкан, с тремя подряд лежащими кратерами, сидящими среди кальдеры, почти заполненной его лавами. Средний из кратеров при нас слегка парил на гребне, и пар этот, проникая в песок и снег, содействовал образованию причудливой формы льда. Характерной особенностью Правой Мутновской сопки является обилие лавовых потоков, вылитых по всем направлениям. Один из самых свежих заполнил км на 15 долину вершинки р. Опалы.

С Мутновского перевала склон постепенно понижается, долины рек расчлениют его на отдельные хребты, и на таком хребте в вершине р. Вилючинской сидит вулкан Вилючик ( $\varphi = 52^{\circ}42'07,8''$ ;  $\lambda = 158^{\circ}16'19''0^8$ ;  $h = 2,175$  м<sup>9</sup>), последний к югу от Петропавловска. Это недеятельный, сильно размытый конус.

Закончив на этом обзор южной части полуострова, скажу несколько слов об условиях работы здесь. Эта часть Камчатки наиболее труднодоступна. Значительные горные массивы, прорезанные ущельями рек и сплошь почти заросшие на склонах ольховником и кедровником, делают передвижение здесь летом очень трудным. Только к весне, когда толстый слой снега задавит эти заросли, заполнит ущелья и вершины речек, на собаках можно пробраться почти везде. Только более крупные речки приходится мостить.

На всем юге только три небольших селения: Гольгина, Явина и Озерная вдоль Охотского моря, остальная часть совершенно пустынна, и во многие места не проникают даже охотники за соболями. Приходится все необходимое везти с собой, и главным образом корм для собак, сушеную рыбу — юколу. Но есть определенная граница, дальше которой собаки съедают весь тот корм, который могут поднять. В таких местах единственная возможность работать зависит от охоты, главным образом — на медведей. Начиная с благовещения, когда первые медведи показываются из берлог, можно порвать всякую связь с селениями и забираться в самые глухие углы. Так мы и поступали. Для примера укажу, что за весну 1910 г. мы скормили собакам и сами съели 22 медведя. Благодаря крутизне склонов и сильным ветрам, имеется достаточно не покрытых снегом обнажений, а частые ясные дни и, в общем, уже теплые погоды делают работу в этот период наиболее продуктивною и приятною. Конечно, успех восхождений на сопки сильно

<sup>6</sup>  $\varphi = 52^{\circ}21'18''0$  — так в тексте (после 18" — еще и ноль).

<sup>7</sup>  $h = 1900$  — так в тексте (без единицы измерения).

<sup>8</sup>  $\lambda = 158^{\circ}16'19''0$  — так в тексте (после 19" — еще и ноль).

<sup>9</sup>  $h = 2,175$  м — так в тексте (единица измерения — м).

зависит от случайностей погоды, особенно непостоянной в это время года, и иногда, не дойдя нескольких десятков метров до верху, приходится возвращаться несолоно хлебавши, т. к. накрывает шапка облаков или налетит такой ветер, что всякая работа становится невозможной. Но зато при некотором опыте бывают и счастливые восхождения, и тогда за несколько часов удается сделать очень много. При восхождениях на некоторых вершинах пришлось встретить интересную форму снега — длинные перья изморози, при сильном ветре нарастающие на выдающихся склонах и камнях навстречу ветру из облаков, шапками держащихся на горах. Такая изморозь садилась на штатив и аппараты, пока мы пережидали проходящие облака. Аналогичные образования образуются на камнях, окружающих fumarоллы. Закончив этим описание южной части Камчатского полуострова, перейду на работу к N от Петропавловска.

Приступая к описанию наших работ в среднем районе восточного побережья, должен указать, что здесь они имеют гораздо менее законченный характер, чем на юге; там мы посвятили исследованию три рабочих сезона (две весны и лето), и поэтому работа носила гораздо более планомерный характер: получив в первую поездку на шлюпке общее представление о местности, мы могли наметить более интересные вопросы и места и в следующие экскурсии заняться ими детальнее. Для юга имеется, таким образом, довольно равномерный картографический и геологический материал. Здесь же мы прошли только один маршрут параллельно маршруту Круга в 1908 г. (отчасти пройденный Дитмаром в 50-х годах, а отчасти пройденный после нас Комаровым). К тому же погоды стояли туманные, дождливые, ждать нельзя было, и мимо некоторых вулканов мы проходили, даже не увидав их ни разу. Вследствие этого и материалы от этой поездки носят отрывочный, случайный характер. Только на Ключевской группе вулканов, где работа носила более стационарный характер и где мы снова побывали летом 1910 г., получилась довольно полная картина. После этого необходимого вступления перехожу к описанию маршрута. От Петропавловска вдоль берега моря мы прошли Авачинскую и Козельскую сопки (центр кратера Авачинской:  $\varphi = 53^{\circ}15'07,1''$ ;  $\lambda = 158^{\circ}49'25''0^{10}$ , h края 7/II 1910 г. = 2720 м; сопка Коряка:  $\varphi = 55^{\circ}19'05,2''$ ;  $\lambda = 158^{\circ}42'09,7''$ ; h = 3462 м; сопка Козельская:  $\varphi = 53^{\circ}13'25,4''$ ;  $\varphi^{11} = 158^{\circ}52'44,9''$ ; h = 2187 м), на которых останавливаться не буду, т. к. они подробнее исследованы Е. В. Кругом, и, отойдя несколько в глубь страны, дошли до подножия сопки Жупановой (для восточной высшей вершины:  $\varphi = 53^{\circ}35'08,5''$ ;  $\lambda = 159^{\circ}08'23,7''$ ; h = 2931 м) и совершили восхождение на нее 12 июля. В общем она представляет вытянутый с востока на запад гребень с тремя более выдающимися вершинами, из которых в настоящее время деятельна западная, более низкая. Между северной и средней спускается в обе стороны по висячему леднику. Восточная вершина — наиболее высокая. Самый гребень сложен слоями лапилли, а западная вершина шлаками, слегка спаявшимися в брекчию, когда они были еще раскаленными. Среди этих шлаков есть места, где много гипса и серы, а сами шлаки изменены парами, — это места прежних fumarолл. Теперь же струи пара выделяются на склоне западной вершины, а у подножия ее в фирне протаяло круглое жерло, недоступное, вследствие окружающих концентрических трещин, из которого спокойными клубами выделяются массы густого пара с примесью сернистого газа. К сожалению, несмотря на ясный день, синяя дымка, — по-видимому, результат отражения лучей от насыщенного парами нижнего слоя воздуха, — не давала видеть решительно ничего из окрестностей вулкана, только вершины Коряки, Авачи и Вилючика торчали над этой мглой. Поэтому даже это единственное удавшееся за лето восхождение дало сравнительно мало.

От Жупановой сопки долиной р. Вахилия мы снова приблизились к морю, мимо озера Халигер вышли к устью р. Жупановой и уже самым берегом моря пошли к северу. То по прибрежной песчаной полосе, то держась ближе к предгорьям, пересекая много небольших рек, мы достигли реки Семячика.

Из-за дождей и облаков Березовой сопки с ее несколькими хребтами-соммами мы вовсе не видали, Семячик ( $\varphi = 54^{\circ}17'24,5''$ ;  $\lambda = 160^{\circ}00'27,8''$ ; h = 1720 м) и Кихпинич показывались только на мгновения и скоро снова прятались под шапки. От Жупановой кончается область гор Шипунского мыса, сложенных сланцами и сиенитами, дальше берег то низкий, намывной, то отделяющий от

<sup>10</sup>  $\lambda = 158^{\circ}49'25''0$  — так в тексте (после 25" — еще и ноль).

<sup>11</sup>  $\varphi$  — так в тексте (видимо, нужно  $\lambda$ ).

моря топкую тундру и заливы рек, то обрывистый. Бесчисленные мыски чередуются с долинками речек, текущих с различных отделов Березовой сопки и Семячика. В этих мысках встречаются великолепные отложения лавовых толщ и вулканических брекчий, но облака не всегда позволяли выяснить, к каким вулканам они относятся. Реку Семячик мы переехали, воспользовавшись шлюпкой англичан-охотников, на наше счастье случайно оказавшихся здесь. За рекой Семячиком значительное пространство берега сложено слегка слоистыми пемзами Семячинского вулкана, это так называемые Толоконные горы. Формы выветривания их довольно причудливы. Здесь же устье Горячей речки с темпер. 25°. Длина ее км 7, исток — ряд струек среди болотца на шлаковом склоне с температурой около 55°. Дальше пемзы сменяются толщами лавы, а за р. Тихой горный склон далеко отходит от моря, и начинается Кроноцкая тундра.

На устье Кроноцкой реки пришлось задержаться для постройки байдары; через два дня была готова шлюпка на славу из шкур здесь же убитых двух медведей, и переправа состоялась благополучно. Отсюда, с устья, сопки бывали видны; удалось сфотографировать панораму, но счастье было непродолжительным, так что засечки удалось взять только с одного конца базиса. Здесь расстались с морем и направились к Кроноцкой сопке. Вышли на Кроноцкую реку и по ней вверх до истока. Здесь, по преданию, должен быть водопад, под навесом которого проходит медвежья тропа. Мы осмотрели почти всю реку в быстрой ее части, но, как и П. Ю. Шмидт, ничего подобного не нашли, а нашли записную книжку Шмидта. Водопадов и порогов много. Признаков более высокого прежде уровня озера мы не наблюдали. Предполагаемое восхождение на Кроноцкую сопку не состоялось, она не снимала шапки. Перебравшись не без хлопот на северный берег Кроноцкого озера, мы ушли от него по впадающей здесь реке, а из нее в вершину реки уже Чажминского бассейна. На этом перевале, широком и сглаженном, нам впервые попались древние моренные отложения, а большие площади фирна и ледники на склонах хребта, ограничивающего эту реку с востока и параллельного ему, также указывают и на современное довольно значительное оледенение в этом районе. Здесь горы сплошь вулканического происхождения.

Оканчиваются морены на высоте около 700 м над уровнем моря.

Пересекши отроги большого размытого вулкана, по-видимому Тымрока, и пробившись несколько дней в поисках перевала через сланцевый хребет Кумрочь, покрытый сверху андезитовыми покровами и рыхлыми вулканическими продуктами, мы наконец 30 августа очутились в виду Ключевской группы.

Еще до перевала слышали мы с благоговейным трепетом рокот и урчание красавицы Камчатки — Ключевской сопки. Она проявляла несколько повышенную деятельность, но сплошные облака окутывали всю группу, и до самого сел. Ключевского; проехав по самому склону ее, наглотавшись пепла и вполне оценив всю прелесть ее ольховников и безводие склонов, мы только раз были вознаграждены картиной извержения. В 10 часов вечера сквозь разорванные тучи показалась ее вершина, чуть освещенная заревом от клубов пара. Время от времени вылетал сноп пламени, в бинокль ясно распадавшийся на точки раскаленных шлаков, иногда слышалось и ворчанье. Вскоре опять все затянули тучи.

Ключевская сопка — только наиболее замечательный член целой группы вулканов, тесно связанных между собой. Высота их колеблется от 2500 до 4850 м над уровнем моря.

На общем подножии до 1000 м высоты, носящем название "дола", [...] <sup>12</sup> высокого плоскогорья, сидят тесным, слегка вогнутым к западу рядом Ключевская, слившийся с ней утесистый "Камень", "Безымьянная". Небольшая седловина с перевалом около 1600 м отделяет последнюю от Зиминой, за ней две Удиных — Большая и Малая. Несколько западнее трех последних большой плоский массив Толбачика. К Ключевской с запада примыкают Средняя и двойная: Ближняя и Дальняя Плоские. Лучше всего видна вся группа от р. Камчатки из сел. Камаки, с этого места ни одна сопка не заслоняет вполне другие.

Дол уходит далеко на юг к Щапинской сопке, он, по-видимому, разбит рядом сбросов, несколько огибающих Зиминой сопку. С востока он ограничен тоже сбросовой долиной р. Хапичи.

<sup>12</sup> Какое-то сокращенное слово, его последняя часть: -е.

Все это плоскогорье, вероятно, представляет ряд массовых вулканических излияний, заполнивших котловину опускания между хребтом Кумрочем и Срединным. Вокруг кальдерообразного, усадочного, так сказать, провала этого плато расположились вулканы Ключевской группы.

Начнем рассматривать их с Ключевской сопки и, попутно, на ней познакомимся с образованиями, характерными и для других. С первого взгляда Ключевская сопка поражает своей правильной формой (предварительные координаты:  $\varphi = 56^{\circ}03,1'$ ;  $\lambda = 160^{\circ}32,3'$ ;  $h = 4860$  м), везде правильность ее контура чарует глаз, особенно по сравнению с ее ближайшим соседом Камнем, обрывистый восточный склон которого имеет местами крутизну в  $70^{\circ}$ . Есть основание предполагать, что внутреннее строение ее отличается от наружной оболочки, сложенной продуктами извержений последней фазы деятельности. Ключевская сопка относится, по Штюбелю, к вулканам полигенным с моногенным ядром. Это значит, что ядро сопки образовалось в один прием в одну, хотя и продолжительную, быть может, но единую геологически фазу деятельности, а затем после перерыва вулкан стал проявлять снова деятельность в современной форме ряда сравнительно с первой фазой незначительных извержений. В руслах некоторых потоков обнажаются мощные толщи древних лав сопки, образующих уступы бесчисленных водопадов. Наружная оболочка, по-видимому, тоже не вполне симметрична. На высоте 4000 м здесь преобладают западные ветры. Огибая сопку с востока от селения Ключевского, выше зоны ольховника (1000 м), сначала едешь по травянистому, почти не присыпанному шлаками склону, но вскоре на траве чаще и чаще попадаются отдельные бомбы и лапилли, а на восточном склоне начинается мертвая шлаковая пустыня. Количество выпадающих здесь лапилли так значительно, что лавовые потоки, излившиеся сюда весьма недавно, быстро ими засыпаются.

На потоке, вылившемся, по словам доктора Тюшева, в 1899 г., сейчас только отдельные глыбы торчат из покрывающей их шлаковой одежды, а свежий поток — это сплошной не проходимый для лошадей хаос камней, скал и трещин. К юго-западу пустыня быстро опять сходит на нет. Здесь лавовые потоки ничем почти не присыпаны, и снова появляется трава. Тучи пепла и песка всех более значительных прежних извержений были унесены на восток к океану. Все это указывает, что гора насыпается больше к востоку, но с другой стороны действует другой фактор. Ключевская сопка, как некоторые южноамериканские вулканы, в верхней части сложена из перемежающихся толщ вулканических продуктов и льда, а большая часть снега выпадает именно на западном склоне сопки. Этим, отчасти, восстанавливается равновесие. Конический фирн-ледник, охватывающий всю сопку на восточной ее половине, оканчивается рядом острых языков на высоте около 1200 м, несущих большие количества моренного и часто вулканического матерьяла (нам не удалось найти ни одного штрихованного валуна, но на больших валунах, отшлифованных в форме бараньего лба, слабые штрихи заметны). Лед западной половины Ключевской, соединяясь со льдом Плоской и Камня, образует три более значительных ледника в вершинах рек Студеной, Сухой Хапичи и Сопочной.

Сосед Ключевской сопки Камень ( $\varphi = 56^{\circ}0',9^{13}$ ;  $\lambda = 160^{\circ}29',0^{14}$ ;  $h = 4650$  м) при рассмотрении с юга имеет довольно правильный вулканический профиль и представляет несомненно самостоятельный стратовулкан, давно совершенно не действующий. Восточная половина его, видимо, сброшена и сильно разрушена древними ледниками. Здесь у его подножия находится в вершине реки Сухой Хапичи классическая область для изучения прежнего оледенения Камчатки. Типичные моренные гряды с множеством валунов, с уступами, указывающими на временные остановки при отступании, с озерками и болотцами, тянутся далеко вниз до реки Хапичи. Внизу они сильно размыты, но крупные валуны их прекращаются на высоте, не превышающей 200–250 м над уровнем моря. Некоторые из этих валунов имеют весьма значительные размеры. Все они состоят из сложных брекчий с прослоями плотной и шлаковой лавы. Вся эта гряда морен отложена ледником, получавшим питание не только со склона Камня,

<sup>13</sup>  $\varphi = 56^{\circ}0',9$  — так в тексте (после значка минут запятая и цифра; секунды не указаны).

<sup>14</sup>  $\lambda = 160^{\circ}29',0$  — так в тексте (после значка минут запятая и цифра; секунды не указаны).

но и с Зиминной сопки ( $\varphi = 55^{\circ}509'$ ;  $\lambda = 160^{\circ}307'$ ;  $h = 3135$ )<sup>15</sup>. На ней и сейчас имеется ледник с хорошо развитыми моренами и очень эффективным ледопадом в средней части. На склонах его долины хорошо видны остатки его прежнего ложа. В этом году мы повторили детальную фотограмметрическую съемку его языка, произведенную в тех же числах сентября 1909 г., так что возможно установить все перемены на его поверхности за год.

Удины сопки и Толбачик нами изучены мало. Первые две не особенно интересны: это довольно правильные конусы с сильно развитыми барранкосами, не обнаруживающие в настоящее время никаких признаков деятельности. Гораздо своеобразнее Толбачик: он отличается поразительным изобилием лавовых потоков, вылитых им во все стороны и покрывающих все его склоны. По-видимому, юго-восточная часть его сильно опустилась, и на краю его плоской части, ближайшей к несмещенной вершине, сосредоточилась современная деятельность этого вулкана; сейчас он выделяет только густой столб пара.

Плоские сопки мы видели только издали, склон Дальней внутри кольца сопки покрыт множеством паразитных конусов, таких же, как у Ключевской и Толбачика. С самого обширного в Ключевской группе фирнового поля спускаются несколько самостоятельных ледников во все стороны.

Теперь мне осталось вкратце охарактеризовать последний, самый северный действующий вулкан Камчатки — Шивелуч ( $\varphi = 56^{\circ}38,9'$ ;  $\lambda = 161^{\circ}14,9'$ ;  $h = 3291$ )<sup>16</sup>. Строение его наиболее ясно обнаруживается со стороны сел. Камак. Массив с главной вершиной его представляет уцелевшую часть большого, по-видимому, моногенного вулкана, другая, южная часть которого опустилась. Здесь сосредоточилась вторая фаза деятельности, давшая много лавовых потоков и рыхлых продуктов. С конца одного лавового потока низвергается красивый водопад.

Выделение пара и сернистого газа происходит из отверстия на краю сброшенной части. За год, прошедший с посещения этого места П. Ю. Шмидтом, фумаролла значительно изменила свой вид.

Шивелуч является самостоятельным центром оледенения. С него спускается шесть ледников. Следы значительно большого развития ледников в предшествовавшую эпоху имеются в виде бараньих лбов и кольцеобразной моренной гряды холмов, охватывающей ю.-з. подножие вулкана.

Кроме тех областей, где ледники сохранились до сих пор, и в других местах имеются данные, заставляющие предполагать гораздо более значительное, и притом повторное, оледенение Камчатки в период, непосредственно предшествовавший времени образования современных действующих вулканов ее. На юге некоторые долины имеют характерную форму двойного и тройного *U*, указывающую на формирование их бывшими ледниками. В хребтах сохранились нишеобразные цирки — кары, в которых скопился фирн прежних ледников. В некоторых местах, напр. в районе Начики, резко бросаются в глаза сглаженные округленные формы тех частей, которые были подо льдом, рядом с утесистыми крутыми гребнями хребтов, торчавших из ледяного покрова. На это указывали В. Н. Тюшев и В. Л. Комаров, и я со своей стороны должен подтвердить их предположение.

Теперь мне остается сказать несколько слов по поводу чисто практических данных, полученных попутно при геологическом изучении Камчатки. Вообще в публике и среди вновь насажденной в Петропавловске администрации существует взгляд, что Камчатка — нетронутое золотое дно в смысле полезных ископаемых. Взгляд этот не имеет никаких оснований.

Изученная нами часть вся сложена из новейших вулканических и осадочных образований, где и ожидать а priori почти нечего. Кроме серы в кратерах некоторых вулканов и небольших признаков медных руд, известных еще со времен Крашенинникова, нами никаких горных богатств не найдено.

Все, что приходилось видеть и слышать по этому поводу относительно других частей страны во время двух с половиною годичного там пребывания, никаких надежд тоже не дает.

<sup>15</sup>  $\varphi = 55^{\circ}509'$ ;  $\lambda = 160^{\circ}307'$ ;  $h = 3135$  — так в тексте (и трехзначные числа минут, и отсутствие единицы измерения высоты).

<sup>16</sup>  $h = 3291$  — так в тексте (без единицы измерения).

Даже обыкновенных строительных материалов — известняка и глины — в Камчатке почти нет. На севере в нескольких местах есть уголь, но на выгодную разработку его, ввиду местных условий, нельзя рассчитывать. Таким образом, будущее страны не в горной промышленности.

Тот же вывод, каждый в своей области, дают и различные специалисты, командированные правительством для выяснения колонизационного значения полуострова. Все это указывает, что Камчатка вряд ли сможет в будущем поставлять что-либо, кроме рыбы и пушнины, а эти два продукта таковы, что чем сильнее коснется ее волна переселения и культуры, тем быстрее иссякнут в ней всякие источники жизни и местного, и пришлого населения. Начало этого процесса видно уже теперь.

Февраль, 1911 г.

**II. Краткий отчет о топографических работах**  
 южного подотдела геологического отдела Камчатской экспедиции,  
 снаряженной РГО на средства Ф. П. Рябушинского в 1908–1910 гг.  
**Н. Г. Келль**

Как уже сообщалось в помещенном выше докладе С. А. Конради, первое лето по приезде на Камчатку, именно в 1908 г., мы принуждены были на шлюпке объехать южную часть полуострова. Предполагалось, что по рекам можно будет проникнуть в глубь материка. Для съемки у нас была мензула, секстан и буссоль, были еще anerоиды и гипсотермометры. С первых же шагов стало ясным, что на шлюпке очень трудно подниматься по рекам восточного берега. И первое восхождение на вулкан Вилючик, и последующее пребывание в Вилючинской бухте показали, что планомерной, хотя бы и полуинструментальной съемки мензулой вести нельзя. Очень редки ясные дни, и не было времени выжидать погоды, к тому же передвижение по суше страшно затруднено кустарными зарослями кедровника и ольховника. Между тем рельеф этой части страны крайне изрезан. Очевидно, что наиболее удобной и единственно возможной является фотограмметрическая съемка, чтобы хоть что-нибудь да запечатлеть. Пришлось приспособить для этой цели простой фотографический аппарат, для использования же полученных снимков получать мензулой данные для определения внешней и внутренней ориентировки снимков. Уже во время снимания панорамы с вершины Вилючика брались соответствующие засечки на мензультном планшете, поднятом на вершину.

Далее мы быстро двигались на юг вдоль берега, чтобы возможно ранее попасть в Курильское озеро, и никаких съемок не производили, за исключением бухты Камбальной, где, задержанные погодой, связали геометрической сетью несколько вершин и нанесли бухту.

Вышли мы из Петропавловска 3 июля, пробыли в районе Вилючика и Вилючинской бухты до 23 июля. 3 августа обогнули Лопатку. Время с 5-го по 15 августа провели в бухте Камбальной. С 17 августа по 2 сентября поднимались по р. Озерной в Курильское озеро, на котором пробыли до 13 октября. Курильское озеро было снято мензулой в одноверстном масштабе. Прежде всего с вершины Ильинской сопки при некоторой условно принятой высоте ее (вертикальный базис) по углам наклона, отсчитываемым на кипрегеле по заранее составленному графику для данного вертикального базиса, в несколько ясных часов удалось нанести контуры озера. Затем разбита была геометрическая сеть по мысам и островам озера с базисом на южном берегу его, чем введен был корректив на высоту Ильинской сопки, и подобные контуры озера получили действительные протяжения.

Затем на пятиверстном планшете с Ильинской сопки взяты были засечки и с другой точки, именно с "Левой вершины" ворот р. Озерной, чем определились некоторые точки вулканов, окружающих Курильское озеро. Обратный путь на шлюпке в Петропавловск сопровождался жестокими штормами и длительными отсиживаниями на берегу во многих местах. О съемке мало приходилось думать, зачерчивались лишь бухты, в которых отсиживались. Прибыли в Петропавловск только 11 декабря, когда уже все покрылось снегом и зима вступила в свои права.

Итак, за лето 1908 г. нам удалось побывать только на Вилючике и на Ильинской сопке. Необходимо было осмотреть и другие вулканы юга Камчатки. Поэтому зимой 1908–1909 г. стали подготавливаться к весенней поездке на собаках опять на юг. Сконструирован был из камеры Эрнемана, частей мензулы и кипрегеля особый фотограмметр, который мог получать определенную внутреннюю ориентировку. К вставной дощечке в двух взаимно перпендикулярных плоскостях приделаны были 2 уровня от кипрегеля, наверху вдвигался горный компас. Вся камера устанавливалась на мензультную подставку и статив. Окуляр трубы кипрегеля был приспособлен для наводки на резкость. На рамке аппарата были сделаны марки для отметки главной вертикали и горизонтали на снимке. Большим приобретением для нас было то, что у метеорологического отдела экспедиции оказался маленький универсал Гильдебранда, который был любезно уступлен нам. Это был легкий (всего 4 фунта), портативный, удивительно изящный теодолит. Диаметр его закрытого неповторительного горизонтального лимба = 8 см, точность отсчета по нониусу — 1',

диаметр также закрытого вертикального лимба [...] <sup>17</sup> см, точность отсчитывания — 30". Деления на том и другом круге очень отчетливые; по симметрии штрихов нониуса можно было брать отсчеты до четверти цены деления нониуса. Увеличение трубы 1', окуляр снабжен дальномерной сеткою и имеет 3 вертикальных нити; имеется в боку иллюминатор и призматический окуляр. Кроме того, винт для микрометричного вращения горизонтальной оси нес на себе барабан с делениями (тангенциальный винт) и мог служить для определения расстояний (коэффициент — 1/1000). Имеется уровень при алидаде вертикального круга и накладной на горизонтальную ось трубы. На эту ось могла также быть наложена ориентир-буссоль диаметром 8 см. Размер ящика теодолита: 17 × 16 × 16 см.

Таким образом, мы перешли к теодолитной маршрутной триангуляции и тригонометрическому определению высот и могли получать поправки часов, широту места и географический азимут, имея простые, хорошие карманные часы. Положения точек стояния фотограмметра получались легко путем триангулирования, а по снимкам можно было уже создавать карту. Моей задачей была работа с теодолитом, С. А. Конради обыкновенно снимал фотограмметр.

На собаках из Петропавловска в 1909 г. мы выехали 28 марта. Я начал триангулировать по естественным знакам, представляющим выдающиеся вершины вулканов или резко очерченные точки более мелких гор. Первая точка стояния теодолита была на высшей точке Горелого хребта (правой Мутновской сопки) на высоте 1831 м на обрыве скалы одного из кратеров (точка названа нами "Грамофон Горелого" вследствие усиленного горения на ней костра у наблюдателя из-за холода). Затем перебрались к сопке Опала, которая стоит в стороне от восточного ряда вулканов, почему засечки с нее должны были дать менее острые углы при определении вулканов этого ряда. На полпути между Опалой и Асачей был промерен первый базис стальной рулеткой туда и обратно длиной 1790,19 м (базис "Пасхальный", измерялся в пасху). С концов базиса были засечены вершины сопки Асачи и Опалы. Потом проехали к Опале и взойшли на нее; с двух точек на ее склоне были взяты засечки теодолитом на все сопки, начиная от мыса Лопатки и кончая сопками Коряцкой и Авачинской. До самой вершины Опалы не долезли около 500 м, так как поднялась пурга. Поэтому пришлось у подошвы сопки на тундре разбить новый базис и связать точки стояния на склоне между собой и с вершиной сопки. Длина базиса 1497,42 м. После Опалы вернулись к подножию Асачи, где у границы березника разбили стан. Здесь решили промерить еще базис, чтобы затем перейти к Асаче и к "Тупой вершине", тоже находящейся к западу от нее в 14,5 км. Был определен азимут этого базиса и географической широты конца его по Полярной звезде и солнцу. Поднимались с теодолитом на "Тупую вершину" и на Асачу (вершинка β третьей Асачи). Очень хорошо был виден горизонт с Тупой вершины — все сопки были засечены. С Асачи не так хорошо было видно. С обеих этих точек взята была на юге острая, сравнительно невысокая вершина (705 м), названная нами "Предполагаемой", для новой теодолитной стоянки. Переехали к "Предполагаемой" вершине, неподалеку от сопки Ходутка и горячих Ходуткинских ключей. Здесь также определили широту и направление географического меридиана. Взяли засечки с "Предполагаемой" вершины, была точка стояния у Горячих ключей и южнее. Везде снимали фотограмметром. От ключей 9 мая повернули обратно. По дороге поднимались на Мутновскую сопку, были внутри и на гребне ее кальдеры. 17 мая на шлюпке из Тарьинской губы вернулись в Петропавловск. Всего точек стояния теодолита этой весной было 18, столько же примерно точек стояния фотограмметра. Везде, где успевали, брали, помимо горизонтальных, также и вертикальные углы.

Летом 1909 г. удалось устроить лошадиный караван в 11 лошадей и выехать на север от Петропавловска по восточному берегу. Было все то же снаряжение: теодолит Гильдебранда, наш фотограмметр, буссоль, горные компасы, анероиды и гипсотермометр. Выехали 7 июля. Севернее Жупановской реки пришлось ехать по совершенно не исследованному пути без проводников. Никто не знал, какие трудности могли встретиться на пути, почему пришлось все время торопиться, к тому же погода не давала возможности засекать проезжаемые вулканы. Мною

<sup>17</sup> Первая цифра неразборчива; последние знаки: ,5.



велась только маршрутная глазомерная съемка пути. Поднимались на вершину Жупановой сопки, но с нее, благодаря мороку (туман), было видно чрезвычайно мало, особенно на север. На устье Кроноцкой реки был промерен базис, теодолитные засечки удалось взять только с одного конца базиса, длина которого 2528,8 м. Легко можно было промерить базис хоть в 10 км на ровной горизонтальной поверхности сухой прибрежной тундры. Огибали с юга Кроноцкую сопку и с востока Кроноцкое озеро; снять последнее фотограмметрически не удалось. На северном берегу его была определена широта точки стояния и азимуты направления на видимые вулканы. Далее по пути, где удавалось, снимали фотограмметром. Были еще 2 теодолитные точки стояния. 7 сентября прибыли в конечный пункт — Ключевское селение — и вскоре выступили, поднимаясь на склоны Ключевской сопки, где все лето работал с мензулой В. М. Козловский, помощник Е. В. Круга (северный подотдел). В Ключевском селении также были определены направление меридиана и широта места. На склоне Ключевской сопки было взято еще 4 точки стояния теодолита. Затем на реке "Сухая Хапича" к югу от сопки "Камень" был разбит треугольный базис, и с 4 различных точек были взяты засечки на вершины вулканов Ключевской группы, Шиша, Шивелуча и др. На одной точке была определена широта и направление географического меридиана. На точке базиса стоял и фотограмметр. Кроме того, фотограмметрически снимали "Желтый ледник" с Зиминой сопки. 25 сентября сплыли на боту по р. Камчатке до ее устья и затем на пароходе прибыли в Петропавловск. По дороге при остановке парохода для погрузки рыбы у устья р. Жупановой промерил базис в 1774,52 м и взял с концов его засечки на открывшиеся глаза сопки.

Зиму 1909–10 г. провели в приготовлениях к весенней поездке опять на юг. По работам лета 1908 г. и весны 1909 г. вычертили карту юга Камчатки, были проявлены фотографии. Пользуясь тем, что несколько тихих морозных дней заковали Авачинскую губу, решили промерить базис по льду от Никольской горы у Петропавловска до селения Авачи. Базис промерялся дважды стальной десятисаженной рулеткой с помощью заостренных вверху лопаточкой деревянных колышков, затыкаемых в убитый ветром снег таким образом, чтобы лезвие лопаточек, становясь поперек, точно отмечало конец рулетки. Сотни саженей отмечались постоянными колышками. При обратном промере эти сотенные пролеты давали разницу, не превышавшую 0,005 саж., то есть относительная ошибка измерения была не более  $0,005/100 = 1/20000$ . Длина базиса без поправок на температуру и неверность меры равна [...] <sup>18</sup> саж.  $\times$  0,05 саж., каковая и принята при вычислениях. Средняя температура при измерении была первый день (28 янв.) минус 24 Цельсия и второй (29 янв.) минус 16.

Концы базиса были зафиксированы на берегах залива. Впоследствии на них при содействии гражд. инженера Заранек были вкопаны березовые столбы.

В 1806–1807 гг. Главным гидрографическим управлением (экспедиция Восточного океана) была сделана небольшая триангуляция окрестностей Петропавловска и установлены вехи на Петровской и Мишенной горах. Эти вехи были засечены и с нашего базиса по льду. Кроме того, на Никольском конце базиса были определены широта и азимуты базиса. Таким образом, базис был надежно привязан к пунктам триангуляции Жданко и к его астрономическому пункту в Петропавловске, определенному с возможной тщательностью. От этого пункта отходят долготы всех наших пунктов и широты ближайших к Петропавловску точек. Если долгота астрономического пункта Жданко в Петропавловске будет исправлена, что, конечно, весьма возможно, так как при определении ее в 1907 г. радиостанции в Петропавловске еще не было, то наши долготы также должны получить постоянную поправку. Нами включен был и астрономический пункт Лелякина в Петропавловске и обнаружена ошибка в долготе его в 10 минут дуги.

С концов базиса по льду и с Мишенной горы были взяты тщательные засечки на все видимые из Петропавловска вулканы. Несмотря на значительную длину базиса, эти засечки получились все-таки острые (от 13°56' до 6°28'), но если рассматривать их вместе с обратными засечками с 21-й точки стояния теодолита на горе "Зеркальце", близ сел. Начика, находящейся в

<sup>18</sup> Первая цифра неразборчива; последние три цифры: 800.

50 км в стороне от линии вулканов, получаются довольно приличные результаты для вулканов, ближайших к Петропавловску и имеющих острые вершины или резкие точки, как-то: Вилючик, Коряцкая, Мутновская и Горелый хребет. Эти точки и являются исходными для дальнейших вычислений.

Весной, 13 марта 1910 г., выехали на работы. Направились в Явино и в сел. Озерное обычным путем через Большерецк. Точки стояния теодолита были в сел. Коряки, около Начики, затем на одной из вершин хребта — вулкана Ипелька и на дюне у устья р. Кошегочек, на горе у селения Явино и, наконец, в селении Озерном. Все эти точки определяются обратными засечками по вулканам. На горячих Паужитковских ключах разбили небольшой базис 523,09 м и с трех точек брали теодолитом засечки. 17 апреля поднимались на высшую точку массива Кошелевской сопки (вершина *а*). Это была самая южная точка стояния теодолита, мало только было видно с нее, закрывали облака. Затем мы снова вернулись в Явино и перебрались к Желтовской сопке. Здесь на тундре между "Белой сопочкой" и вулканом Штюбеля был промерен базис длиной 3284,08 м стальной десятисаженной рулеткой, на вулкане (кальдера) Штюбеля и на Белой сопочке были установлены флаги. Таким образом получился базисный ромб, длинная диагональ которого равнялась 16157 м.

На одном конце базиса была определена широта и азимут по Полярной звезде и солнцу с поверкой часов по солнцу. Засечки с концов длинной диагонали дали сравнительно точное определение южных вулканов. 16 мая поднимались на вершину Желтовской сопки, но засечки с нее удалось взять лишь на небольшое число точек: дул сильный ветер и частые облака клочьями неслись через вершину, подобно тому как это было и на Кошелевой сопке. Затем брались еще засечки с вершины "Предполагаемой", с перевала между Мутновской сопкой и Горелым хребтом и из селения Паратунки. С. А. Конради везде снимал фотограмметром. Вернулись в Петропавловск 30 мая.

Летом 1910 г. работали совместно С. А. Конради, Е. В. Круг, В. М. Козловский и я. 18 июня вышли из Петропавловска на пароходе "Варг" в Усть-Камчатск. Я и Козловский с теодолитом и фотограмметром отправились на катере вверх по реке в Ключевское, оттуда сплыли в Камаки и выехали под Шивелуч. Конради и Круг с фототеодолитом Лоседа старой конструкции, привезенным только в эту весну из Петербурга (ныне Ленинград), пошли на лошадях из Усть-Камчатска также под Шивелуч. До 18 августа, вследствие того, что разминулись, мы с ними работали отдельно. Теодолитные и фотограмметрические точки стояния были устроены в сел. Камаки и на Харчинском хребте, ради чего была организована отдельная экскурсия из Ключевского. Затем, ожидая Конради и Круга под Шивелучем, мы предприняли более систематическую фотограмметрическую съемку Шивелуча. Прежде всего мы пробовали подняться на вершину его, но не достигли [...] <sup>19</sup> м, так как на этой высоте нас накрыли облака, и обледенелый скользкий фирн задержал дальнейшее продвижение. Высота точки подъема 3072 м. Засечь ничего не удалось и снять — также мало. Затем разбили базис по склону (горизонтальная проекция его 1608,33 м) и наметили следующий порядок работ: из концов базиса на ближайшем гребне между барранкосами определить 2 точки в расстоянии 2–3 км одна от другой, затем при помощи этих точек км через 7 на одном из следующих гребней определить также 2 точки и т. д. Затруднение состояло в том, как отмечать эти точки. Если на каждой из них поставить по флагу, то потребовалось бы много материи, которой у нас не было. Решили сделать три возможно больших флага и один маленький, по количеству имевшейся материи. Флаги сшили из простыней квадратного сечения с двойной красной полосой по диагонали. Между красными полосами вдевался саженный шест, и флаг укреплялся 4 оттяжками из бечевы, причем 2 оттяжки в то же время его растягивали. Красная полоса становилась вертикально и служила прицелом для визирования. В. М. Козловский уезжал с 2 флагами вперед, выбирал на одном из гребней барранкосов 2 точки так, чтобы видны были задние точки, ему достаточно было видеть верхнюю из них, на которую поэтому ставился третий большой флаг: нижняя была видна всегда, раз видна верхняя, — это объясняется конической формой вулкана и характером барранкосов, которые

<sup>19</sup> Первая цифра неразборчива (или 3, или 8); последние две цифры: 00.

книзу становятся шире и мельче. Снимал фотограмметром и дождался меня. Я брал теодолитом засечки, а сзади себя уже на знакомых местах оставлял простые ольховые вехи, вешая иногда на них пришедшую в негодность рубашу или что-либо подобное. Продвижение в некоторых местах было очень трудное, лошади с вьюками опрокидывались на спину; идти косогором мешал ольховник, приходилось на себе таскать в гору вьюки, цепляясь руками за траву, а затем отлеживаться в изнеможении. Все-таки мы обошли  $\frac{2}{3}$  Шивелуча с востока, с севера и с северо-запада выше границы ольховника, то есть на высоте 900–1500 метров. Получилась сеть из 11 четырехугольников трапециoidalного вида с пересекающимися диагоналями при 24 точках стояния теодолита. На исходной точке были определены широта и азимут. Заснято было фотограмметрически 6 ледников. С северного склона пришлось съездить за провизией в сел. Еловку, причем обнаружено было, что с этого склона воды текут не в Еловку, а на север в р. Маимлю, приток р. Озерной, впадающей непосредственно в океан. Три северных ледника Шивелуча питают реку Маимлю, берущую начало с северного продолжения хребта Кумроч. Упомяну здесь о растительности этого склона Шивелуча, так как только мне одному пришлось проехать здесь вниз по его падению. Ниже альпийских лугов, кончающихся на высоте 900 м, идет зона ольховника, которая спускается примерно до высоты 600 м, ниже редкий березник со сплошным красным ковром иван-чая (я ехал 28 км), затем к березнику начинает примешиваться лиственничник и появляются мокрые тундры. Сверху кое-где среди березников или на границе их с ольховниками можно было усмотреть моренные озера. Одно из них нами засечено на С.-З. от вершины на высоте 532 м. Размеры его 350 и 1000 м. За ним ниже и правее видны ясно моренные холмы. Языки ледников кончаются здесь на высоте 800–900 м.

18 августа мы с Козловским спустились к сел. Камаки, объехав Шивелуч кругом на полных 360°. По дороге, пользуясь ясным днем и хорошей видимостью, мы установили теодолит и взяли засечки на вулканы Ключевской группы и определенные уже точки Шивелуча. Конради и Круг, пока мы огибали Шивелуч, сняли его стереофотограмметрически с юго-восточной стороны. Из Камак все вместе направились к Ключевской сопке. Погода испортилась, сопки скрылись в облаках, и частые дожди не давали возможности работать. Конради и Козловский предприняли стереосъемку, разбив треугольный равносторонний базис. Я теодолитом связывал точки его с точками стояния 1909 г. Затем направились в центр Ключевской группы вулканов между сопками Зимина, Толбачик, Плоская, Ключевская, Камень и Безымянная.

Внутри сопочного кольца разбили стереобазис (треугольный) и устроили 2 точки стояния для теодолита и нашего фотограмметра. Наконец, [...] <sup>20</sup> из-за погоды подняться на Ключевскую сопку, мы перевалили долину р. Толбачика и прибыли в селение Толбачик, откуда теодолитом также взяли засечки. 30 сентября на батах поплыли в Усть-Камчатск, откуда на пароходе выехали в Петропавловск, а затем [...] <sup>21</sup> октября распрощались и с самой Камчаткой.

В заключение несколько слов об общих условиях работы на Камчатке. Если сопоставить три лета (1908, 1909 и 1910 гг.) с двумя веснами (1909 и 1910 гг.) и исключить редкий по ясности месяц с 14 июня по [...] <sup>22</sup> июля 1910 г., то устанавливается с несомненностью, что летние поездки в смысле погоды гораздо менее благоприятны, чем весенние. От последних у нас осталось впечатление ясных дней, ослепительно яркого солнца, прозрачного воздуха, далекого чистого горизонта, быстрой езды по "насту" [...] <sup>23</sup> "настику" на собаках, несмотря на то что порой приходилось выдерживать снежные пурги и спать иногда в палатках, при морозе 20–30°.

Весной везде вода, везде собакам есть корм в виде медвежьего мяса, ольховники и кедровники, непролазные летом, забиты снегом, избирай какой угодно курс. Езда веселая: собаки бодрь, берут <sup>24</sup> дружно, кормить [...] <sup>25</sup> достаточно и 5 минут, пьют они на ходу и все принимают живейшее участие в охотничьих предприятиях хозяев. В нарту легко все уложить, легче, чем на

<sup>20</sup> Слово неразборчиво; возможно, так: "отчаявшись".

<sup>21</sup> Дата неразборчива; у С. А. Конради так: "18 октября простились с Камчаткой".

<sup>22</sup> Дата неразборчива.

<sup>23</sup> Слово неразборчиво; вероятно, союз "или".

<sup>24</sup> Берут — так в тексте.

<sup>25</sup> Слово неразборчиво; возможно, "их".

вьюк. Поэтому лучшее время для триангуляции и астрономических наблюдений — это месяцы март, апрель, май и половина июня. В это время прозрачность воздуха бывает поразительная; невооруженным глазом видны вершины гор чуть ли не за 300 км. Вообще организовать работу нужно следующим образом: летом на лошадях пробраться в те места, где предполагается съемка; там заготовить сушеной рыбы — юколы по речкам и сложить ее в особых хранилищах "шай[...]"<sup>26</sup>. Заготовленная юкола послужит кормом для собак, на которых выехать для работы ранней весной в начале марта. Медведи выходят из берлог не ранее начала апреля (обе весны мы видели первого медведя и его следы лишь 8 апреля). Детальную съемку, связанную к тому же с геологической, конечно, надлежит делать летом, причем можно работать до самых последних чисел октября, когда бывает еще сухая и теплая погода, но травы блекнут уже в начале октября. Зима наступает внезапно. Так, в 1909 г. в Петропавловске 9 ноября мы гуляли еще в рубашках, 16-го<sup>27</sup> же выпал снег на пол-аршина, задула пурга и наступила настоящая зима. Лошадей лучше всего весной привезти из Владивостока на пароходе и сразу же озаботиться заготовкой им на зиму сена в тех местах, где предполагается для них зимовка. Колесных дорог в наше время (1910 г.) на Камчатке еще не было, и вряд ли теперь они проложены на сколько-нибудь значительное протяжение. Вне селений единственные тропы — это медвежьи, по которым иногда можно следовать и с удобством. В смысле метода съемки нужно признать, что в гористых и вулканических областях Камчатки несомненно предпочтительнее стереосъемка, особенно теперь, когда развилась автоматическая обработка снимков, которую лучше производить вне Камчатки, где-нибудь, где есть электрическое освещение и хорошо оборудованная чертежная.

Обращаюсь теперь к тому, что нами сделано на Камчатке. Приходится констатировать, что в смысле детализации карты Камчатки [...] <sup>28</sup> удалось достигнуть немногого. Даже для карты в масштабе одной миллионной для посещенных нами областей мы не можем дать исчерпывающих данных. Получены довольно точно положения вулканов, и они нанесены будут правильно, но чтобы каждый барранкос, каждая речка, стекающая с их склонов, попала на карту, этого не будет ни в одном районе, даже после того как будут обработаны наши фотографии (около 2000). Конечно, причиной этому являются недостаток наших и средств, и времени, может быть — уменья (не нам судить), трудные условия работы, очень непостоянная погода, в значительной степени сказалось и несоответствие нашего оборудования условиям работы. Нужно надеяться, что после нашей попытки подойти вплотную к съемке на Камчатке будущие съемочные работы будут организованы там более продуктивно. Развивающаяся теперь воздушная съемка еще более упростит работу будущего съемщика на Камчатке. Снимать можно будет как с гидроаэропланов, для которых найдется достаточное число тихих водоемов, озер, заливов у устья рек, закрытых бухт, так и с простых самолетов. Для последних можно указать достаточное число ровных мест для спуска летом, не говоря уже о весенней посадке по снегу. Например, начиная с юга: мыс Лопатка, долина среднего течения реки "Курильской Озерной", побережье бухты Вестник, бухты Асачи, Мут[...] <sup>29</sup>, Вилючинской, прибрежная тундра Охотского моря, Асачинско-Мутновский дол, тундра под сопкой Опалой, долина в верховьях р. Опалы и т. д.

Все-таки и воздушному топографу всегда посоветую прокатиться весной на камчатских собаках, чтобы ощутить всю прелесть этого оригинального, оживленного способа передвижения и познакомиться с давнишним другом человека в его особой роли. Ничего не будет удивительного, если этот друг потащит на своей утлой нарте части сказочной большой металлической птицы. Собаки возили уже связанных лошадей, после того как те завязли в снегу.

*Публикуется по изданию: Известия Государственного русского географического общества / Главнаука; Отв. ред. В. Л. Комаров. — Л.; М.: Гос. изд-во, 1925. — Т. 57. — Вып. 1. — С. 3–32.*

<sup>26</sup> Окончание слова неразборчиво.

<sup>27</sup> 16-го — так в тексте, (а не 10-го, как может ожидаться).

<sup>28</sup> На оттиске слово не видно вообще.

<sup>29</sup> Окончание слова неразборчиво; возможно, "ной".