

31(с19)к
В74

КАМЧАТСК
ОТДЕЛ
ГЕОГРАФИЧЕСКО
ОБЩЕСТВА
СССР

ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ КАМЧАТКИ



6
1970

296219

XP

~~4/2~~.

Vp

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР
ПРИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

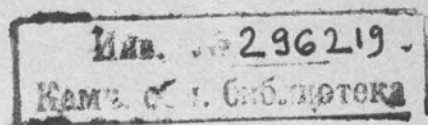
91(c19)k
874

В О П Р О С Ы Г Е О Г Р А Ф И И К А М Ч А Т К И

ВЫПУСК ШЕСТОЙ

ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Петропавловск-Камчатский
1970

УДК 91.(571.66)



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

С. Е. АПРЕЛКОВ, КАНДИДАТ ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК, В. Н. ВИНОГРАДОВ, КАНДИДАТ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК (ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР), В. И. КОНДРАТЮК, И. И. КУРЕНКОВ, КАНДИДАТ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, Е. К. МАРХИН, ДОКТОР ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК.

Печатается по решению Совета Камчатского отдела
Географического общества СССР

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

К. Г. КУЗАКОВ.

ХОЗЯЙСТВЕННО-КУЛЬТУРНОЕ РАЗВИТИЕ
КОРЯКСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ОКРУГА

(К 40-летию округа)

Постановлением Президиума ВЦИК 10 декабря 1930 г. был создан Корякский национальный округ. Образование его, как и других национальных округов, — претворение в жизнь указаний В. И. Ленина о том, что «для устранения всякого национального гнета крайне важно создать автономные округа, хотя бы самой небольшой величины, с цельным, единым, национальным составом»*.

Расположенный в северной части Камчатской области Корякский округ объединяет 4 района: Тигильский, Пенжинский, Олюторский, Карагинский. На юге он граничит с Соболевским, Быстринским и Усть-Камчатским районами Камчатской области, на севере и северо-западе — с Анадырским и Северо-Эвенским районами Магаданской области.

В состав округа входит большой остров Карагинский и десятки мелких. В этих границах его площадь составляет 301,5 тыс. кв. км.

* * *

Территория округа характеризуется резкими орографическими контрастами и в целом носит ярко выраженный горный характер. Находясь под непосредственным влиянием Берингова моря, с одной стороны, и Охотского — «этого, — по характеристике В. Л. Комарова, — колоссальнейшего холодильника», — с другой, округ отличается большой континентальностью.

Западное побережье (Тигильский и Пенжинский районы) целиком отражает влияние бурного и своеобразного Охотского моря. Берега здесь разрушены, прибрежная полоса имеет незначительные глубины и большое число отмелей. Особенно интенсивная деятельность Охотского моря сказывается в северо-западной части округа — в районе Пенжинской губы, где побережье носит четко выраженный горный характер с отвесными, обрывистыми берегами.

Восточное побережье (Олюторский и Карагинский районы) гораздо богаче удобными бухтами (Карага, Оссора, заливы — Анапка, Корфа и др.). Побережье Олюторского залива сильно изрезано; горы близко подходят к берегу и, круто обрываясь к морю, образуют глубокие бухты — фиорды: Дежнева (Укелаят), Анастасии (Ильпи), Натальи (Ватына), Северная, Глубокая, Лаврова, Южная Глубокая и др.

Вследствие расчлененности территории большинство рек имеет небольшое протяжение. Рождаясь в горах, они бурными потоками устремляются вниз, прокладывая себе путь среди горных ущелий, вбирают на своем пути десятки притоков и, наконец, выходят на равнины, где их течение более спокойно. Главная река округа —

* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 24, стр. 148.

Пенжина, вторая по величине — Тигиль, затем — Палана и ряд более мелких. Только самые крупные из них — и то в приустьях — судоходны. Однако все реки — большие и малые — имеют важное хозяйственное значение. На их берегах располагаются почти все населенные угодия, охотничьи базы. Они служат естественными нерестилищами жемчужины округа и области — лососевых рыб.

В округе много озер (Куюл, Пылген, Култушное, Седанкинское, Паланское и др.). Некоторые из них, например, Паланское, имеют отрегулированный сток и могут быть использованы в энергетических целях.

Вследствие горного рельефа, влияния морей и большой протяженности округа, изменение состава растительности — да и в целом ландшафтных зон — идет с севера на юг, от моря к внутренним частям, от гор к низменностям. Вырастая в условиях сильных и постоянных ветров, ранних морозов и длительного зимнего периода, деревья и кустарники на открытых местах жмутся к земле; стволы и ветви их сильно искривлены. Лесной фонд составляет 11 млн. га, из которых только 26% заняты лесами, остальные — кустарниками. Обычно склоны гор покрыты тундровой растительностью, а по долинам рек располагаются редкостойные леса (каменная береза в сочетании с белой, а по верхнему течению реки Пенжины — колымские лиственничные леса). На юге (особенно в Тигильском районе) пойменные леса образуют значительные площади, а на севере они вытянуты вдоль русел рек узкими лентами и часто сменяются кустарниками. Леса эти, однако, не подходят близко к морю, отступая от него на 20—25 км в южной части округа, и на 100—200 км — в северной.

Обширные горные и приморские кустарниковые и лишайниковые тундры — естественная кормовая база для развивающегося здесь северного оленеводства, а ряд растительных кормов — пища для пушного зверя. Обычные в подлеске пойменного леса — рябина, шиповник, жимолость, красная, а иногда и черная смородина, малина, черемуха, а также широко встречающиеся шикша, брусника, голубица, морошка — большое богатство земли корякской.

Животный мир является промежуточным между фаунами Камчатского полуострова с одной стороны, Колымской и Анадырской (Чукотской) — с другой. Для северо-западной части округа характерны бурундук, летяга, рысь, бывают заходы с запада колымского лося в период зимней миграции отмечается регулярные набеги песца. На всей территории встречаются лисица, волк, горноста́й, «росомаха» — выдра, бурый медведь, белка, заяц-беляк; на юге и северо-востоке — соболь. В небольшом количестве водится дикий северный олень и горный (снежный) баран.

Охотское и Берингово моря — это тучные нивы, с которых собирается урожай куда более обильный, чем на здешней суше. В морях разнообразны животные — повсеместно обыкновенная или кольчатая нерпа (местное название — акиба), на западном побережье — лахтак (морской заяц), на восточном — крылатка (полосатый тюлень), в обоих морях — сивуч (морской лев), встречается белуха — один из наиболее сильных и хищных дельфинов. С незапамятных времен разнообразная продукция морского зверя (мясо, жир, шкуры) служит местному населению хорошим подспорьем в их борьбе с суровой природой.

По разнообразию видового состава, ценности и запасам рыбы, а также крабов Корякский национальный округ — один из интереснейших и богатейших районов Советского Севера. Это и проходные

лососевые (красная, кета, чавыча, кижуч, горбуша), и значительные по площади и концентрации крабовые поля Охотского моря.

Округ располагает значительной минерально-сырьевой базой, которая в недалеком будущем будет поставлена на службу нашего народа.

* * *

За годы своего существования Корякский национальный округ достиг больших хозяйственных успехов. Его экономика построена на использовании естественных природных ресурсов. В составе Камчатской области он выделяется как крупный поставщик рыбной продукции, оленьего мяса и пушнины. Удельный вес округа в областных объемах, по нашим подсчетам, составляет: по заготовкам пушнины 25%, поголовью оленей — 90%.

Добычей и обработкой рыбы занимаются 6 рыбокомбинатов и 8 рыболовецких артелей. Они ведут добычу и обработку рыбы индустриальными методами.

Техническое перевооружение корякских колхозов новой рыбопромысловой техникой способствует развитию морского рыболовства, освоению новых районов и объектов промысла. Колхозы «Ударник», имени Бекерева на судах типа СРТР добывают окуня, хека, камбалу в Беринговом море и Аляскинском заливе. В северо-западной части Охотского моря и в водах Магаданской области колхозы ведут дрейфтерный и близнецовый лов сельди. Малый сейнерный флот стал увеличивать снюрреводный лов камбалы, трески, сельди. Рыбаки колхозов имени Ленина, имени Горького, «Ударник», имени XX партсъезда первыми освоили технику лова кошельковыми неводами, применили усовершенствованные тралы и снюрреводы и перешли на круглогодичный лов.

Сильное пополнение новой техникой резко подняло общие размеры добычи рыбы. В 1930 г. было добыто 100 тыс. ц рыбы, в 1967 г. — более 900 тыс. ц, а в 1970 г. округ даст стране более 1 млн. 280 тыс. ц.

Высокие денежные доходы, получаемые от добычи и обработки рыбы, позволяют колхозам вести крупное жилищное и культурно-бытовое строительство. В местах жительства коряков и ительменов только за годы семилетки построено 130 тыс. кв. м жилья, 31 школа, 16 интернатов, 35 детских садов и яслей, 17 больниц, 24 клуба, 2 кинотеатра, 70 предприятий торговли и общественного питания. За 4 года новой пятилетки государственные капиталовложения составили почти 35 млн. руб., добыто 3 млн. 870 тыс. ц рыбы, выпущено 3 млн. 105 тыс. ц рыбопродукции.

Не менее разительные перемены произошли и в оленеводстве. За годы существования округа был совершен переход от мелкого индивидуального производства к крупному общественному. В 1940 г. в колхозах и совхозах округа было 50,3 тыс. оленей, в 1958 г. — 92,1 тыс., в 1969 г. — 143,4 тыс. Мелких единоличных хозяйств, которые еще в 1940 г. имели почти 19 тыс. оленей, уже давно нет.

Оленеводством ныне занимаются 8 крупных оленеводческих совхозов и 4 рыболовецких артели.

В развитии оленеводческого хозяйства все больше внедряются научные достижения: введены правильные пастбищеобороты (определенная система использования оленьих пастбищ по сезонам года), стали применяться различные виды минеральной подкормки, новые способы противооvodовой защиты животных, высокосэффективные способы лечения оленей. В оленеводстве работают зоотехниками и ветеринарны-

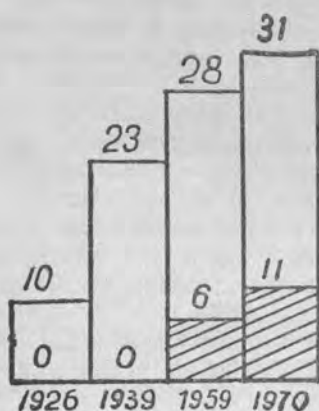


Рис. 1. Городское и сельское население (тыс. чел.; штриховкой показана численность городского населения).

социалистического соревнования за 1965 год занял первое место среди национальных округов, областей и краев РСФСР и ВЦСПС и получил первую денежную премию в сумме 5 тыс. руб. За успехи в развитии оленеводства Пенжинский оленеводческий совхоз в юбилейном 1967 году награжден орденом Трудового Красного Знамени. В четвертом году данной пятилетки на первое место выдвинулся Корфский совхоз. Он сохранил взрослое поголовье на 98,4%, получил по 88,3 теленка от каждой сотни маток, произвел 34 ц мяса на 100 оленей и получил 550 тыс. руб. прибыли.

Высокие производственные показатели в развитии оленеводства обеспечивают пастухам хорошие заработки. Средняя зарплата составляет у оленеводов 250—300 руб., бригадиров — 320—350 руб. в месяц. За перевыполнение плановых показателей выплачивается премия: в 1968 г. она составила — 80 тыс. руб., в 1969 г. — 175 тыс. руб.

В прошлом, 1969 г., оленеводческие совхозы продали государству 29,3 тыс. ц мяса при плане 22,4 тыс. ц, получили 600 тыс. руб. сверхплановой прибыли. По темпам роста поголовья оленей и сдаче мяса совхозы и колхозы еще в 1968 г. достигли уровня, предусмотренного на конец текущей пятилетки, заняли одно из первых мест в соревновании оленеводов Российской Федерации.

Пушные и морские звери служат надежной сырьевой базой для развития охотничьего хозяйства. Для более широкого развития охотничьего хозяйства и рационального освоения тайги и тундры в Корякском национальном округе создано 4 государственных промысловых хозяйства: Тигильский, Олюторский, Пенжинский, Карагинский. Основная задача госпромхозов — освоение отдаленных непромышленных угодий для получения дополнительной продукции, воспроизводство охотничье-промысловой фауны и рыбных запасов, добыча пушно-мехового сырья, дичи, мяса диких животных, рыбы, кедровых орехов, грибов, ягод, развитие пушного звероводства, подсобного сельского хозяйства, организация переработки и реализация добываемой продукции.

ми врачами 62 человека с высшим и средним специальным образованием и 28 оленетехников.

В структуре денежных доходов оленеводство дает в совхозах 70—80%, в рыболовецких колхозах — 10—12%. Оленеводство в условиях округа — весьма выгодная отрасль хозяйства. Себестоимость центнера оленьего мяса обычно составляет 40—50 руб., что в 6—8 раз ниже себестоимости говядины в этих условиях и в 3—4 раза ниже заготовительной цены оленины. За годы семилетки совхозы получили прибыль в сумме 5 млн. 144 тыс. руб., за 4 года пятилетки — более 7,5 млн. руб., в том числе за 1969 год около 3 млн. рублей.

За достижения в развитии оленеводства Камчатской области неоднократно присуждалось Красное знамя Совета Министров РСФСР и ВЦСПС. Корякский национальный округ по итогам

В госпромхозах по заранее предусмотренным планам организуется завоз промысловиков на отдаленные охотничьи угодья, обучение их приемам охоты, строительство и ремонт охотничьих избушек и баз, прокладка и ремонт дорог и троп. Охотоведы госпромхозов проводят предпромысловую разведку и учет запасов зверя, подкормку и рас-

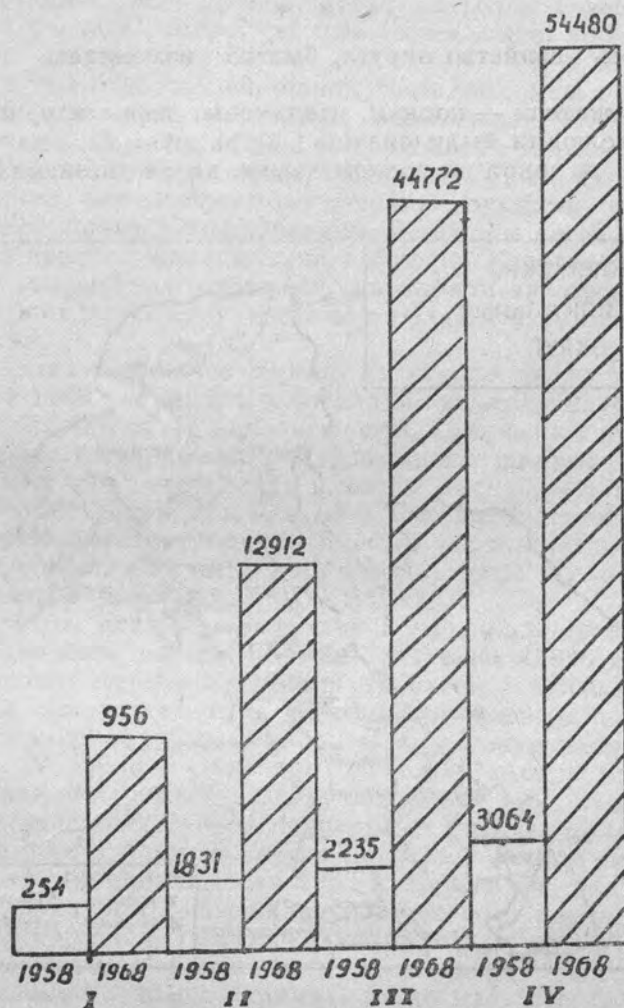


Рис. 2. Основные показатели развития колхозов Корякского национального округа:

- I. Добыча рыбы (тыс. ц.).
- II. Денежные доходы от добычи рыбы (тыс. руб.).
- III. Основные доходы колхозов (тыс. руб.).
- IV. Неделимые фонды колхозов (тыс. руб.).

ление его, ведут работу по развитию собаководства. Они выявляют возможности добычи пушного зверя по видам и дают рекомендации для определения плановых пушных заготовок. В 1969 г. на территории округа развернула большую работу Восточно-Сибирская охотоведческая экспедиция.

Береговое население издревле занимается морским зверобойным промыслом. Он имеет также и потребительское значение. Возможности его развития сейчас изучаются. Ждут освоения и еще неизведанные охотничьи угодия. Это может в ближайшем будущем поднять размеры пушнозаготовок не менее, чем вдвое.

* * *

Развивалось хозяйство округа, быстро изменялась и культура населения.

Коренные жители — коряки, ительмены, эвены и чукчи — до Октябрьской революции были сплошь неграмотными, не имели ни письменности, ни школ на родном языке, ни медицинских и культур-



Рис. 3. Корякский национальный округ

но-просветительных учреждений. Первая мировая война и затянувшаяся в условиях Камчатки вплоть до 1923 г. гражданская война, привели к еще большему разорению хозяйства, деградации материальной культуры населения. По данным переписи 1926—27 гг. грамотность коряков составляла: среди оседлых — 20,6 у мужчин и 8,3% у женщин, а среди кочевых — соответственно 1,9 и 0,3%. В 1928 г. в школах учились только 220 корякских детей, а в 1932 г. дети кочевого коряцкого населения были охвачены только на 47%. В настоящее время имеется широкая сеть школьных учреждений, в которых

занимаются все дети школьного возраста. В 1968/69 учебном году в 42 школах округа занималось 5837 учащихся, в том числе 2445 детей коренного населения. В округе 6 школ-интернатов и 23 интерната при школах. В них на полном государственном содержании находятся почти все дети коренного населения. В школах работает 405 учителей, среди которых 38 — представители народов Севера. Из числа последних 12 учителей имеют высшее образование, 26 — среднее педагогическое.

Не говоря уже о дореволюционном состоянии, еще в годы образования округа была слабо поставлена медицинская помощь. На громадный Пенжинский район в 1932 г. приходился только один врачебный пункт. Сейчас в округе разветвленная сеть медицинских учреждений — больниц, фельдшерско-акушерских пунктов, амбулаторий, аптек с их современным оборудованием. В каждом населенном пункте есть врач или средний медицинский работник. Неотложная медицинская помощь оказывается отрядами санитарной авиации. Громадная помощь предоставляется государством в области охраны материнства и младенчества.

В 1930-х годах появились первые культурно-просветительные учреждения. А в 1969 г. в округе работало 35 сельских клубов, 5 Домов культуры, 40 библиотек, 47 киноустановок, 15 красных яранг, окружной Дом народного творчества, 3 музыкальных школы.

О взлете местного населения к высотам науки из тьмы и невежества ярко говорит такой пример. Дочь неграмотного ительменского рыбака Надежда Константиновна Старкова успешно защитила кандидатскую диссертацию по этнографии своего народа и плодотворно работает научным сотрудником ДВ СО АН СССР.

Сотни коряков, ительменов, эвенов и чукчей участвуют в художественной самодеятельности. Большим успехом в 1965 г. пользовался на зональном смотре в Хабаровске, а затем в Москве Корякский национальный самодеятельный ансамбль. Неповторимые по национальному колориту, самобытности и темпераменту танцы «Чайки», «Молодость», «Топорок», «Норгали», исполнительское мастерство и яркость сценических национальных костюмов получили высокую оценку жюри заключительного концерта в Москве. Коллективу Корякского ансамбля присвоено звание лауреата Всесоюзного смотра художественной самодеятельности 1965 г. Многие участники самодеятельного искусства были награждены Почетными грамотами Президиума Верховного Совета РСФСР, Министерства культуры СССР и РСФСР. Яркие танцы Корякского самодеятельного коллектива запечатлены в фильме «С тобой, Россия», в специальном цветном киножурнале «Мы были в Москве». Они успешно демонстрируются на экранах Домов культуры, клубов национальных районов, оленеводческих и рыболовецких бригад.

В юбилейном 1967 г. во Всесоюзном смотре художественной самодеятельности приняло участие 18 самодеятельных коллективов округа. Корякский ансамбль «Мэнго» удостоен звания лауреата смотра, награжден дипломом I степени, юбилейной медалью и Почетной грамотой ЦК ВЛКСМ. В 1968 г. ансамбль за большую работу по развитию национального искусства вновь награжден Почетной грамотой ЦК ВЛКСМ. 17 декабря 1969 г. наш воздушный лайнер АН-24 взлетел в Иркутске и взял курс на Улан-Батор. Он вез в Монголию национальный ансамбль Корякского округа. «Мэнго» получил у монгольских друзей высокую оценку.

Несмотря на большую отдаленность от крупных промышленных центров страны и суровые природные условия, в Корякском округе за годы его существования создан ряд промышленных предприятий, на месте стойбищ и яранг выросли благоустроенные поселки совхозов и колхозов, развивается морское и речное судоходство, осваиваются авиационные линии, открываются и уже ставятся на службу народного хозяйства страны минерально-сырьевые богатства.

Находившиеся до революции на низкой ступени общественного развития коренные жители округа неизмеримо подняли свою экономику и культуру, стали равноправными членами социалистического общества. Главный исторический путь развития этих народов состоит в том, что они пришли к социализму, минуя капиталистическую стадию развития. Это стало возможным благодаря осуществлению в нашей стране ленинской национальной политики КПСС. Благодарные Коммунистической партии Советского Союза, ее организатору В. И. Ленину, малые народы округа уверенно смотрят в свое светлое будущее и скромным трудом вносят посильный вклад в строительство коммунистического общества.

ЛИТЕРАТУРА

- Антропова В. В. Ительмены. — «Народы Сибири». АН СССР, М.-Л., 1956.
 Антропова В. В. Коряки. Там же.
 Антропова В. В., Кузнецова В. Г. Чукчи. Там же.
 Багаев И. И. Проблемы развития оленеводства Камчатской области. — «Проблемы Севера», № 13, АН СССР, М., 1968.
 Вдовин И. С. Малые народности Севера на социалистическом пути развития за 50 лет Советской власти. — «Советская этнография», № 5, 1967.
 Возрожденные народности. Дальиздат, Владивосток, 1968.
 Гурвич И. С. Эвены Камчатской области. — Сб. «Современное хозяйство, культура и быт малых народов Севера», АН СССР, М., 1960.
 Гурвич И. С., Кузаков К. Г. Корякский национальный округ. АН СССР, М., 1960.
 Зибарев В. А. Советское строительство у малых народностей Севера. Изд. Томского университета, Томск, 1968.
 Кузаков К. Г. Национальные округа Крайнего Севера СССР. «Просвещение», М., 1964.
 Кузаков К. Г. Минуя стадию капитализма. Дальиздат, Петропавловск-Камчатский, 1968.
 Кузаков К. Г. Корякские колхозы. Дальиздат, Петропавловск-Камчатский, 1969.
 Левин М. Г. Эвены — «Народы Сибири». АН СССР, М.-Л., 1956.
 Проблемы развития производительных сил Камчатской области. АН СССР, М., 1960.
 Старкова Н. К. Культурное строительство в Корякском национальном округе. — «Материалы Второй Дальневосточной межвузовской конференции по истории Дальнего Востока». Хабаровск, 1967.
 Сергеев М. А. Советская Камчатка. Соцэкгиз, 1932.
 Сергеев М. А. Корякский национальный округ. ИНС, Л., 1934.
 Сергеев М. А. Народное хозяйство Камчатского края. АН СССР, М.-Л., 1936.
 Сергеев М. А. Некапиталистический путь развития малых народов Севера. АН СССР, М.-Л., 1955.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

Е. Ф. МАЛЕЕВ.

ПЕМЗЫ КУРИЛЬСКОГО ОЗЕРА

Камчатка богата различными строительными материалами и неметаллическими ископаемыми вулканического происхождения. Многие месторождения находятся в благоприятных горнотехнических условиях и расположены относительно близко от населенных пунктов. Одни виды строительных материалов могут употребляться в естественном виде, другие требуют переработки. Многие месторождения андезитов, базальтов, гранитоидов пригодны не только в качестве бутового камня и щебенки, но могут быть использованы как ценный облицовочный материал. Базальты могут быть использованы для каменного литья. Из плавленного базальта с успехом используются канализационные трубы, лестничные плиты, подоконники и пр. Андезиты можно добывать как кислотоупорное сырье. В районе с. Начики разведано месторождение перлита. Это ценное сырье из-за технологических трудностей получения вспученного перлита у нас не эксплуатируется. В районе Петропавловска в небольшом количестве добываются шлаки и агломераты (туфы) для изготовления шлакобетонных блоков. Более высокого качества шлаки находятся в непосредственной близости от пос. Ключи, из которых можно изготавливать высококачественные блоки и обеспечить ими все поселки, расположенные по р. Камчатке, в том числе и строящийся Усть-Камчатск. Камчатка хранит и богатые бетонитовые глины. Они применяются во многих отраслях промышленности, но в большом количестве употребляются при бурении скважин для глинизации растворов. В результате гидротермального метаморфизма на Камчатке образовалось много крупных месторождений минеральных красок, которые могут покрывать местные нужды и вывозиться в ближайшие области. Кроме того, могут быть использованы туфы и пеплы для изготовления известково-пуццолановых цементов и другие строительные материалы.

Перечисленные полезные ископаемые могут иметь, главным образом, местное значение или вывозиться в соседние области в небольшом количестве. Наряду с месторождениями полезных ископаемых местного значения на юге полуострова известно Озерновское месторождение пемзы, которое может иметь союзное значение. Запасы его практически неисчерпаемы, качество пемз высокое, они могут быть использованы не только как ценный строительный материал, но и как абразив. Месторождение находится в 20 км от Паужетской геотермальной станции. Наличие дешевой геотермальной электроэнергии благоприятствует созданию здесь комбината, который мог бы выпускать на базе местных пемз и привозного цемента (из Приморского края или Сахалинской области) экономичные пемзобетонные панели, вплоть до сборных домов. В настоящее время в безлесный северо-вос-

ток в большом количестве завозятся деревянные дома, строящиеся в Сибири и транспортирующиеся, в частности, в Магадан. Экономичные пемзо-бетонные блоки и панели, вероятно, в большом количестве потребуются также стройкам Сахалинской области, Приморского и Хабаровского краев. Учитывая спрос на пемзу, и то, что Озерновское месторождение единственное в Советском Союзе по запасам и качеству пемзы, можно снабжать сырьем Сибирь, Урал и Среднюю Азию. При этом надо учитывать незагруженность транспорта, идущего в западном направлении. Запасы месторождения и спрос на сырье позволит довести добычу пемзы до миллионов кубометров в год, что даст ежегодный доход десятки миллионов рублей и тем самым коренным образом изменит экономику Камчатки. Таким образом, появилась возможность по-новому поставить вопрос об использовании пемз Озерновского района.

Геологические условия залегания пемз

Пемзы разведывались в 1931—1932 гг. Н. И. Лазаренко и А. А. Питаде. Разведки носили предварительный характер. Возраст пемз определялся О. А. Брайцевой, Т. С. Краевой, Е. Г. Лупикиной (1966), Т. С. Краевой (1967), генезис — О. А. Брайцевой и др. (1965), качество пемз — Н. В. Овсянниковым. В 1964 г. в районе Курильского озера проведена геологическая съемка В. С. Шеймовичем и в этом же году пемзы изучались автором.

Пемза в районе Курильского озера голоценового возраста (Краевая, 1967) пользуется большим распространением. Ее залежи составляют древние долины, радиально расходящиеся от Курильского озера. Мощность залежей пемз уменьшается по простиранию долин от озера и снижается, в основном, от 80 м (редко 150) до 30—10 м. В этом же направлении уменьшается крупность материала, степень цементации, примесь постороннего материала. По долинам рек она прослежена по Озерной на 18 км, по Унканович — на 20 км, по Инканюш — на 12 км, Ольгиной и Гаврюшке — на 15 км и по р. Утюжной — на 11 км. Общая площадь развития пемз, подсчитанная О. А. Брайцевой и др. (1965), равна 340 км², средняя мощность толщи пемз 50—60 м. Это составит объем 17—24 км³.

В нижней части разреза залегает орешковая нецементированная пемза небольшой мощности (до 1,5 м), выше залегают палевые, светло-серые пемзы размерами от пылеватых частиц до глыб в несколько дециметров в поперечнике. Соотношение фракций меняется в широких пределах. Они значительно уплотнены. В пемзах наблюдается едва заметная слоистость, близкая к горизонтальной. Мощность слоев 4—20 м. Иногда появляются прослой хорошо окатанной гальки. В пределах слоев слоистость отсутствует. В них часто наблюдается отдельность типа Кутхины баты*, представляющие собой полуцилиндры, заостренные в верхней части и напоминающие поставленные вертикально баты (лодки-долбленки). Описываемый горизонт пемз наиболее широко распространен и мощность его колеблется от 20 до 100 м. В шлихе присутствует плагиоклаз, роговая обманка, пироксен, кварц, ильменит и обломки эффузивных пород. Выше несогласно залегает и не повсеместно распространенный горизонт псаммитового туфа, местами спекшегося, состоящего из обломков пемз и липарита и примеси постороннего материала. Мощность его — 10—20 м. В верхней

* Кутха — бог в мифологии ительменов.

части разреза залегают косослоистые пемзовые пески мощностью 310 м. На водоразделе рек Озерной, Кошегочек и левых притоках Голыгино, по данным Н. И. Лазаренко, развита так называемая хребтовая пемза, залегающая на высотах 600—800 м. Она представлена обломками угловатой формы с резким преобладанием орешка 2—5 см в поперечнике. Причем эта пемза менее засорена обломками основных пород, чем пемза, выполняющая долины (до 15%). Н. И. Лазаренко отмечает два горизонта пемз мощностью по 20 м, разделенных пластом туфа. Площадь ее определена в 100 км². Несмотря на общее уменьшение крупности пемзового материала от озера к периферии, наблюдаются скопления мелкообломочных пемз непосредственно у озера. Так, например, на юге озера, в 3 км от устья р. Хакацин, на правом ее берегу, находится большое обнажение «Сыпучка» высотой

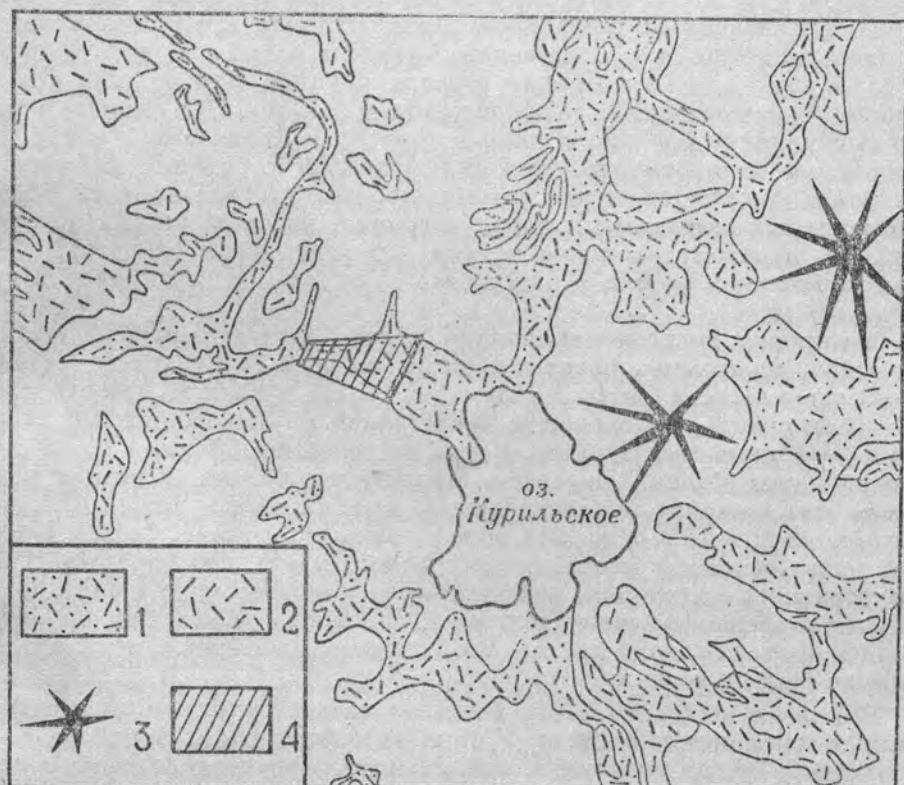


Рис. 1. Область распространения пемз: 1 — пемзы; 2 — липариты; 3 — вулканы; 4 — Озерновское месторождение пемз. (Контурь распространения пемз даны по И. В. Мелекесцеву)

более 25 м. Здесь вскрыты пемзовые отложения с четко выделенными горизонтами: 1) верхний, отличающийся светло-серым цветом, мощностью 7 м; 2) средний, желтовато-серого цвета, около 4 м; 3) нижний, так же серый, как и верхний, но несколько темнее, 15 м. Пемзовая толща состоит преимущественно из угловатых, слегка округленных обломков пемзы, размерами до 1 см, в поперечнике. Около 5%

присутствует обломков — более 5 см и очень редко встречаются обломки более 10 см в поперечнике. В пемзовом материале присутствует около 10—15% обломков примеси постороннего материала, преимущественно обломков андезита. Шлих состоит существенно из пироксена, роговой обманки, небольшого количества плагиоклаза и единичных зерен ильменита. Вероятно, ильменит и пироксен относятся к посторонней примеси. В устье ряда других рек, впадающих в Курильское озеро, также отмечено малое количество кусковой пемзы. Так, например, в устье р. Гаврюшки (южная часть озера) обнажаются гравийно-песчаные пемзы с включением не более 5% обломков пемзы свыше 5 см в поперечнике. Таким образом, здесь пемзовый материал более тонкий, чем в предыдущем обнажении. Вместе с тем, здесь наблюдается до 30% посторонней примеси. То же самое и в северной части озера. В удалении от берегов озера очень четко наблюдается снижение крупности материала к периферии. Особенно это хорошо можно проследить по р. Озерной. Максимальная крупность материала здесь отмечается у обнажения Кутхины баты, в 6 км от берега озера. Причем, здесь материал гораздо крупнее, чем во всех других пунктах, расположенных непосредственно у озера. Это говорит о том, что поступление материала хотя и шло по направлению к озера, но, видимо, не одновременно. Для описываемых отложений характерна значительная уплотненность материала, присутствие примеси обломков основных эффузивных пород и гравия, который иногда образует линзы и прослой; отмечена четкая горизонтальная слоистость пластов мощностью 4—8 м и отсутствие слоистости и сортировки в пределах пластов.

Орешковая несцементированная пемза, залегающая в основании пемзовых горизонтов, изучалась нами по реке Выченкия в северной части озера. Пласт пемзы мощностью 1—1,5 м сложен несортированным материалом, не слоист и представлен обломками пемзы размерами 3—6 см в поперечнике. Редко встречаются обломки до 10 см в поперечнике. Мелкий материал отсутствует. Форма обломков резко угловатая, «рваная», с заостренными краями. Среди пемзы присутствует около 20—25% обломков пород основного состава. Форма угловатая, часть обломков окислена до красного цвета, что характерно для резургентного материала, выброшенного в наземных условиях. Отмеченные особенности описываемых отложений указывают на автохтонное происхождение пемзы. Выброшенный материал, вероятно, перенесен был по воздуху.

Наряду с рыхлыми образованиями следует отметить сцементированные пемзовые продукты. К ним относятся туфы в районе мыса Глиняного. Общая видимая мощность пачки туфов около 15 м. Отдельные пласты имеют мощность 3—5 м. В пределах пластов сортировка и слоистость отсутствуют. Материал, слагающий туф, имеет псаммитовую и гравийную размерность. В породе, наряду с обломками основных пород, присутствуют обломки гранита окисленного до периферии до ярко-красного цвета в результате обжига, что может указывать на выброс этого материала во время извержения в наземных условиях. Наиболее характерные спекшиеся ксенотуфы развиты на мысе Пуломынк. Слоистость и сортировка материала в породе отсутствуют. Ксенотуф разбит редкими вертикальными трещинами. Порода прочно сцементирована. В ней присутствует около 15% обломков чуждого материала. Наличие спекшихся туфов позволяет связывать образование их с пирокластическими потоками.

Кроме этого, следует указать, что в описываемом районе присутствуют экструзии кислого состава (острова Сердце Алаида и Чайчный, мыс Тугумынк, на западном берегу озера серия экструзий Дикий Гребень), близкие по составу к пемзам и, вероятно, обусловлены с ними единой магматической фазой. Таким образом, в пределах Курильского озера можно выделить четыре типа пемз: 1) несцементированные пемзы без примеси мелкообломочного материала, залегающие в основании разреза пемзовой толщи (а также «хребтовая» пемза), вероятно, автохтонного происхождения; 2) неспекшиеся туфы и пемзы, связанные переходами со спекшимися туфами, по-видимому, представляют собой пирокластические потоки; 3) пемзы, иногда слабо-спекшиеся, развитые по рекам Ильинской, Упканович и др., также, вероятно, представляющие собой пирокластические потоки и 4) пемзы, уплотненные с прослоями и линзами гравия, развитые в районе р. Озерной (Кутхины баты) и по р. Хакацин (Сыпучка). Брайцевой и др. (1965) они также относились к пирокластическим потокам.

Генезис пемз, предложенный О. А. Брайцевой, Т. С. Краевой и В. С. Шеймовичем (1965), сводится, в основном, к следующему: в результате сильного взрыва образовался слой пемзы, лежащий у основания разреза. Вслед за этим началось многократное излияние пемзовых потоков. «Следующим этапом эксплозивной деятельности было извержение другой разновидности пирокластических потоков, материал которых уже не был чисто пемзовым и в котором наблюдается большая примесь обломков эффузивов, интрузивных и экструзивных пород и значительно большая цементация» (Брайцева и др., 1965, стр. 56). На месте опустошенного магматического очага образовалась кальдера (Курильское озеро) объемом 13 км^3 , а заключительным этапом последовали экструзии кислого состава (Сердце Алаида и др.). С предложенным генезисом, в основном, можно согласиться, но изучение пемзовых толщ по р. Озерной (Кутхины баты) и р. Хакацин (Сыпучка) показало отличие их от пирокластических потоков, которые во время извержения обычно имеют температуры $600-800^\circ$ и в связи с этим обладают множеством специфических признаков: 1) развивается спекание; 2) образуются зоны покраснения тонкообломочного материала, вследствие вторичного окисления; 3) присутствуют участки слабо гидротермально измененных пород, в областях вторичных фумарол и пр. Наряду с этим имеется ряд признаков, характерных для водонасыщенных отложений: 1) мелкообломочный материал сильно уплотнен; 2) присутствуют линзы гравия; 3) значительная примесь терригенного материала, рассеянного в общей массе пемзового материала; 4) отсутствие резургентных обломков с покрасневшими корками, свойственных пирокластическим потокам и широко развитых среди автохтонных пемзовых фаций. Следует также отметить, что у основания пемз в районе р. Озерной залегает хорошо выдержанный прослой черной глины с остатками древесины, указывающий, что пемзовый материал ложился на заболоченную местность, покрытую растительностью. В этом случае в основании раскаленных пирокластических потоков неизбежны вторичные фумаролы и обугливание древесины, в то время как последние в пемзах отсутствуют. Авторы не рассматривают два горизонта орешковой (хребтовой) пемзы, развитой в междуречье Озерная, Кошегочек, Голыгина и изучавшейся Н. И. Лазаренко. Для этой пемзы характерна равномерность преобладания обломков (2—5 см) и незначительная доля псаммитового материала. Эту пемзу, следует отнести по генезису к автохтонной фации.

Таким образом, генезис пемз осложняется наличием значительного количества автохтонных фаций и водонасыщенных потоков пемз, близких к грязевым. Насыщение пемзового потока водой, возможно, произошло за счет воды кратерного озера. Таким образом, надо полагать, накопление пемзового материала, происходило за счет сильно перегретых пирокластических потоков, обусловивших образование спекшихся туфов, обычных пемзовых потоков и водонасыщенных. Кроме того, происходило накопление пемз в результате выбросов ее в высоту и воздушной транспортировки.

Из материалов по генезису пемз отечественных и зарубежных месторождений видно, что все они относятся к проявлению вулканизма орогенного типа. При этом также следует отметить, что литоидные пемзы, слагающие лавовые потоки, более плотные, не имеющие промышленного значения. Во всех месторождениях она присутствует только в виде кусков. Образование пемз связано с катастрофическими извержениями. Обломочный материал кислого или реже среднего состава накапливается в окрестностях вулканов и сохраняется, не подвергаясь транспортировке. Иногда он переотлагается, значительно засоряется и образует аллювиальные или делювиальные залежи. Наиболее крупные скопления пемз связаны с пирокластическими потоками. На Камчатке к ним относятся пемзы, кроме описываемых, соммы Авачи и Кроноцкого залива (Жупановское месторождение). Горизонты пемзы Кроноцкого залива переслаиваются с игнимбритами и несут на себе все типичные признаки пирокластических потоков. Известное Анийское месторождение пемзы в Армении также связано с пирокластическими потоками, в основании которых залегает серия пластов пемзы мощностью от 1 до 7 м и суммарной мощностью до 25 м. Пемзовая масса вверх по разрезу постепенно переходит в спекшийся туф. Выше по разрезу залегают спекшиеся туфы анийского, а затем черно-красные ереванско-ленинканского типа. Одним из характерных признаков, указывающих, что пемзы, как и туфы, представляют собой пирокластические потоки — присутствие обуглившихся древесных стволов. Пемзы Пемзошатского месторождения в Армении достигают 40 м мощности. Они также залегают среди спекшихся туфов и игнимбритов (Радопуло, 1966; Закарян, Ширинян, 1966).

Месторождения пемз, пользующихся мировой известностью, развито на о. Липари (Италия), также представляют собой пирокластический поток. Многочисленные месторождения пемзы в Японии, описанные Т. Исикава и др. (1963), связаны с пирокластическими потоками, развитыми по периферии кальдер. Горизонты пемз в Японии переслаиваются с игнимбритами или спекшимися туфами. По мере удаления от кальдер, спекшиеся туфы переходят в рыхлые пемзы. Пемзы и пемзовые брекчии Йеллоустонского парка, описанные Ф. Р. Бойдом (1963), также представляют собой пирокластические потоки. К. С. Росс и Р. Л. Смит (1963), рассматривая различные области мира проявления пемз, пришли к выводу, что образования пемзовых туфов и пемз обусловлены проявлением пирокластических потоков.

Качественная характеристика пемз

Промышленность могут интересовать пемзы, расположенные в наиболее удобных горно-эксплуатационных условиях. К такому району относятся пемзы по р. Озерной и в первую очередь участок Кутхины баты. Качество этих пемз также наиболее высокое, благодаря повышенной крупности материала. Крупность материала увеличивается

Изменение крупности материалы пемзы Озерновского месторождения
Таблица 1

Часть месторождения	Кусковая пемза в % более 7 см	Орешковая пемза в %	Всего 1—7 см в %
Западная	3	13	16
Центральная	6	18	24
Восточная	10	20	30

Гранулометрический состав пемз проведен А. А. Питаде (табл. 2). Микроскопическое изучение пемзы показало, что она мелкопористая, с тонкими перемычками, благодаря чему обладает малым объемным весом. Порфиновые выделения кварца и полевого шпата встречаются с запада на восток (к озеру). В результате детальной разведки, проведенной А. А. Питаде, получены следующие данные (табл. 1). Исключительно редко или практически отсутствуют. Под микроскопом она представлена нераскристаллизованным стеклом. Объемный вес пемз колеблется в пределах 0,35—0,85.

Таблица 2

Гранулометрический состав валовой пробы пемз на участке Кутнины баты

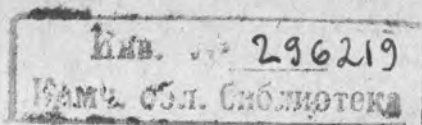
Размер. диаметр. сит в мм	Количество		% % содер- жание фракции	Объемн. вес в штабеле	Выход чи- стой пем- зы в % по объему	% % со- держа- ние пем- зы по пр
	по объе- му в дм ³	по весу в кг				
220	3,5	1,69	11,9	0,483	100	11,9
220—120	3,25	1,53	11,0	0,471	100	11,0
120—75	0,75	0,45	2,5	0,600	100	2,5
75—40	5,5	1,21	18,6	0,220	99,0	18,4
40—25	1,25	0,36	4,2	0,272	100	4,2
25—12	2,0	0,80	6,8	0,400	90,0	6,1
12—7	1,3	0,34	4,4	0,261	85,0	3,7
7—3	3,0	1,93	10,2	0,643	75,0	7,7
3—0	9,0	10,1	30,4	1,12	5,0	1,5
	29,55	18,41				67%

Фракция 0 состоит из мелкого пемзового песка (5%), вулканического пепла и глинистого материала с большим количеством черного шлакового песка.

Описание более полных испытаний физико-механических свойств пемз дано в статье Н. А. Овсянникова (1970), опубликованной в данном сборнике. Из нее вытекает, что по качеству озерновская пемза не уступает пемзам Пемзошатского и Анийского месторождений, считающихся лучшими в Советском Союзе (табл. 3).

По имеющимся данным пемзы Озерновского месторождения, в том числе и хребтовая пемза, могут быть использованы в строительной индустрии, в качестве абразивного материала, для изготовления пемзобетонных блоков и панелей, для изготовления стеклянных изделий в химической промышленности и пр.

Общие запасы пемзовых отложений определяются в объеме 17—24 км³. Геологические запасы, подсчитанные Н. И. Лазаренко, с



учетом 20% примеси определены в объеме 20800 млн. м³, т. е. практически неисчерпаемы. Небольшая часть разведанных запасов по категории А+В в районе Озерновского месторождения на площади 12 км², т. е. участка, удобного для эксплуатации, составляет:

размер обломков	75—200 мм и более	55042923
	25—75 мм	68446508
	3—25 мм	59249536
	менее 3 мм	5738833
Всего		188477800 м ³

Гольгинский участок: хребтовая пемза 40—50 мм — 4680000; 25—40 мм — 9840000; 12—25 мм — 31080000; 7—12 мм — 25080000; 3—70 мм — 20760000; менее 3 мм — 1800000; всего — 93240000 м³.

В настоящее время главными поставщиками пемзы в Советском Союзе являются два армянских месторождения: Анийское и Пемзошатское. Общие геологические запасы вместе с тонкообломочным материалом составляют, примерно, по 10 млн. м³. Это позволяет отметить грандиозность запасов Озерновского месторождения.

Суммируя сказанное, следует отметить, что описываемое месторождение пемз уникальное по запасам, обладает исключительно высоким качеством сырья, находится в удобных горно-эксплуатационных условиях (можно вести добычу открытым способом), находится вблизи источника дешевой электроэнергии — Паужетской электростанции (около 20 км), незначительно удалено от путей сообщения. Одновременно со строительством комбината по переработке пемзового сырья возникает необходимость в строительстве порта стоит независимо от разработки пемз. Какие бы ни были затраты на строительство, они, безусловно, окупятся в ближайшие годы.

Таблица 3
Физико-механические свойства пемз

Месторождение	Удельный вес	Объемный вес	Пористость в %	Водопоглощение в %	Прочность на сжатие кг/см ²
Озерновское	2,31—2,51	0,38—0,8	65,0—84,0	24,0—44,6	18,0—38,0
Гольгинское	2,54	0,41	84,0	46,0	21,0—34,0
Пемзошатское (белая)	2,49	0,35	89,5	80,05	33
Пемзошатское (светло-желтая)	2,35	0,49	79,15	62,2	—
Анийское	2,20—2,32	0,48—0,82	67,3—77,2	—	27—28

Примечание: по камчатским пемзам использованы данные Н. В. Овсянникова (1970), а по армянским — Л. М. Радопуло (1966).

ЛИТЕРАТУРА

Брайцева О. А., Краевая Т. С., Шеймович В. С. О происхождении Курильского озера и пемз этого района. «Вопросы географии Камчатки», вып. 3, Петропавловск-Камчатский, 1965.

Брайцева О. А., Краевая Т. С., Луликина Е. Г. О возрасте молодых пемзовых отложений района Курильского озера на Южной Камчатке. «Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки», вып. 23, изд. «Наука», М., 1966.

Бойд Ф. Р. Спекшиеся туфы и потоки Риолитового плато в Йеллоустонском парке, Вайоминг. Проблемы палеовулканизма, изд. ИЛ, М., 1963.

Захарян Г. И., Ширинян К. Г. Вулканические туфы и туфолавы. «Геология Армянской ССР», т. 7, Ереван, 1966.

Исикава Т., Минато М., Куно Х., Мацумото Т. и Яги К. Спекшиеся туфы и отложения пемзовых потоков и раскаленных туч в Японии: «Проблемы палеовулканизма», изд. ИЛ, М., 1963.

Краевая Т. С. Новые данные о возрасте молодых пемзовых отложений района озера Курильского. «Вопросы географии Камчатки», вып. 5, Петропавловск-Камчатский, 1967.

Росс К. С., Смит Р. Л. Туфы пеплового потока, их происхождение, геологические отношения и идентификация: «Проблемы палеовулканизма», изд. ИЛ, М., 1963.

Радопуло Л. М. Пемзы и трассы. «Геология Армянской ССР», т. 7, Ереван, 1966.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

В. М. ЗОБИН.

**О СВЯЗИ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ И СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
В РАЙОНЕ СЕВЕРНОЙ ГРУППЫ ВУЛКАНОВ КАМЧАТКИ**

Исследование взаимосвязи вулканической и сейсмической активности во времени и пространстве представляет большой интерес при познании природы современных процессов развития Земли. Для Курило-Камчатской зоны такого рода исследования проводились неоднократно (Влодавец, 1939, Токарев, 1959, Горячев, 1962). Взаимосвязь изучалась для района в целом, причем характеристика сейсмической активности проводилась лишь по сравнительно сильным землетрясениям. (У Токарева — землетрясения с магнитудой более 6, у Горячева — землетрясения с магнитудой более 6 и лишь частично с магнитудой более 4). П. И. Токарев считает, что для тектонических землетрясений, очаги которых лежат под цепью вулканов на глубине 70—200 км, существует корреляция во времени с извержениями вулканов. А. В. Горячев, напротив, считает, что о прямой связи между сейсмичностью и современным вулканизмом Курило-Камчатской складчатой области можно говорить лишь в том смысле, что они проявляются в одной и той же структурной зоне. Он утверждает, что наблюдавшаяся в отдельных случаях прямая связь между извержениями вулканов и землетрясениями является лишь частным случаем проявления сейсмической и вулканической активности. Окончательно решать этот вопрос можно лишь при более детальном рассмотрении сейсмической и вулканической активности отдельных вулканических областей, включающих в себя группу наиболее активных вулканов. Настоящая работа посвящена изучению связи вулканической и сейсмической активности района Северной группы вулканов Камчатки, вулканическая и сейсмическая активность которого за последние годы достаточно хорошо прослежена.

Северная группа вулканов Камчатки включает в себя вулканы Ключевской группы и вулкан Шивелуч, расположенный несколько особняком к северу. Ключевская группа вулканов расположена в средней части Средне-Камчатской депрессии. К западу от вулканов протягивается Срединный хребет, с востока и юго-востока — Восточно-Камчатский хребет. Среди структур Восточно-Камчатского хребта выделяется его северная часть — хребет Кумроч, южнее — хребет Тумрок.

Ключевская группа вулканов представлена тремя действующими вулканами: Ключевским, Безымянным, Плоским Толбачиком и рядом потухших вулканов. Вместе с примыкающим к ним вулканом Шивелуч, это одна из самых активных вулканических областей Земли.

Для Срединного хребта характерно проявление современного вулканизма в относительно больших масштабах. Не исключено, что еще лет двести назад некоторые вулканы северной части Срединного хребта находились в активном состоянии (Огородов, 1966).

Хребты Кумроч и Тумрок протягиваются вдоль глубинных разломов, характеризующихся активными тектоническими подвижками (Токарев, 1965).

Таким образом, весь район Северной группы вулканов Камчатки находится в состоянии повышенной геологической активности, проявляющейся в процессе вулканизма и тектонических подвижках по существующим глубинным разломам.

1. Исходные материалы и методика исследования

В качестве исходного материала использованы бюллетени сейсмических станций «Ключи» и «Козыревск» за 1959—1966 гг., а также каталоги землетрясений района Северной группы вулканов Камчатки, приведенные в работах П. И. Токарева (1965, 1966). Сведения о сейсмо-вулканической активности Ключевской группы вулканов взяты из отчетов, опубликованных в бюллетенях вулканологических станций АН СССР.

По данным П. И. Токарева (1965) выделяются две наиболее активные эпицентральных зоны — Срединного хребта и хребта Кумроч.

Эпицентральная зона Срединного хребта наиболее сейсмоактивна. Большинство очагов землетрясений лежит на глубине 0—20 км. Эпицентральная зона хребта Кумроч охватывает южную часть хребта, начиная от реки Камчатки. Очаги землетрясений, глубина которых увеличивается с востока на запад, ближе к вулканам, находятся на глубинах 0—200 км.

В целях большей детализации взаимосвязь вулканической и сейсмической активности для эпицентральных зон Срединного хребта и хребта Кумроч рассматривалась отдельно. Это разделение обусловлено и тем, что глубины очагов землетрясений этих двух зон значительно различны между собой.

При изучении сейсмического режима Срединного хребта в основу легли бюллетени сейсмической станции «Козыревск», которая наиболее близко расположена к эпицентральному району. Бюллетени сейсмической станции «Ключи» привлекались для контроля. Рассматривались землетрясения с величиной $S-P=5-7,5$ сек. на сейсмической станции «Козыревск». Большинство очагов землетрясений находится на глубине 0—20 км.

Сейсмические станции «Ключи» и «Козыревск» оборудованы идентифицированными сейсмографами Харина с увеличением 5000 в интервале $T=0,6-0,8$ сек. Практически можно считать, что были зарегистрированы все землетрясения энергетического класса 6 и выше.

При изучении сейсмического режима зоны хребта Кумроч использовались каталоги землетрясений района северной группы вулканов Камчатки. Можно считать, что рассматривались практически все землетрясения энергетического класса 8 и выше.

За рассматриваемый период отмечено около двух десятков извержений вулканов Северной группы. Все они различны по силе и характеру проявления. Примем следующую классификацию извержений вулканов Безымянного и Ключевского.

А. Для вулкана Безымянного (по П. И. Токареву, 1966):

I тип. Извержения предваряются и сопровождаются вулканическими землетрясениями. Эти извержения наиболее интенсивны.

II тип. Извержения не предваряются, но сопровождаются слабыми

эксплозивными землетрясениями. Они характеризуются отсутствием пароксизмальной стадии, длятся сравнительно долго.

III тип. Извержения происходят без всяких сейсмических проявлений. Это слабые одиночные взрывы.

Б. Для вулкана Ключевского (по Б. И. Пийпу, 1956):

I тип. Наиболее сильные извержения пароксизмального типа.

II тип. Извержения умеренной силы стромболианско-вулканского типа.

III тип. Слабые извержения вулканского типа.

IV тип. Прорыв побочного кратера.

В нашей работе извержения III типа вулкана Безымянного и III типа вулкана Ключевского не будут рассматриваться, как слишком незначительные. Извержений I типа Ключевского вулкана за рассмотренный период не отмечалось.

Ниже приводится список извержений вулканов Ключевского и Безымянного за 1959—1966 гг.

№№	в. Безымянный		№№	в. Ключевской	
	время извержения	тип извержения		время извержения	тип извержения
1.	Март 1959	I	1.	Октябрь 1960—	
2.	Октябрь 1959	I		февраль 1963	II
3.	Апрель 1960	I	2.	Ноябрь 1963 —	
4.	Декабрь 1960	II		май 1964	II
5.	Март 1961	I	3.	Октябрь —	
6.	Июнь 1961	II		декабрь 1966	IV
7.	Декабрь 1961	II			
8.	Май—июнь 1962	II			
9.	Май—июнь 1963	II			
10.	Июль 1964	I			
11.	Сентябрь 1964	I			
12.	Март—апрель 1965	I			
13.	Сентябрь 1965	II			

Вулкан Плоский Толбачик в течение рассматриваемого периода находился в сравнительно спокойном состоянии.

У вулкана Шивелуч отмечено только одно сильное извержение в ноябре 1964 г.

В ходе работы изучалось распределение во времени частоты и энергии землетрясений района Срединного хребта и района хребта Кумроч, строились графики высвобождения упругих деформаций (графики Бенньофа) за каждый год. Моменты усиления сейсмической активности сопоставлялись во времени с извержениями Северной группы вулканов.

2. О связи сейсмической активности Срединного хребта и вулканической активности

В качестве основной характеристики сейсмического режима зоны Срединного хребта рассматривались графики Бенньофа за каждый год (рис. 1). После выделения среднего сейсмического фона (по частоте — 8 землетрясений в декаду, по энергии — $2 \cdot 10^8$ эрг $^{1/2}$ в декаду) на основе графиков Бенньофа были построены диаграммы, показыва-

ющие ход изменения сейсмической активности во времени. При этом моменты увеличения частоты и энергии землетрясений совпадают между собой. Всего за 1959—1966 гг. можно отметить 11 случаев резкого усиления сейсмической активности рассматриваемого эпицентрального района (выше $6 \cdot 10^8$ эрг^{1/2} месяц). Во время наиболее

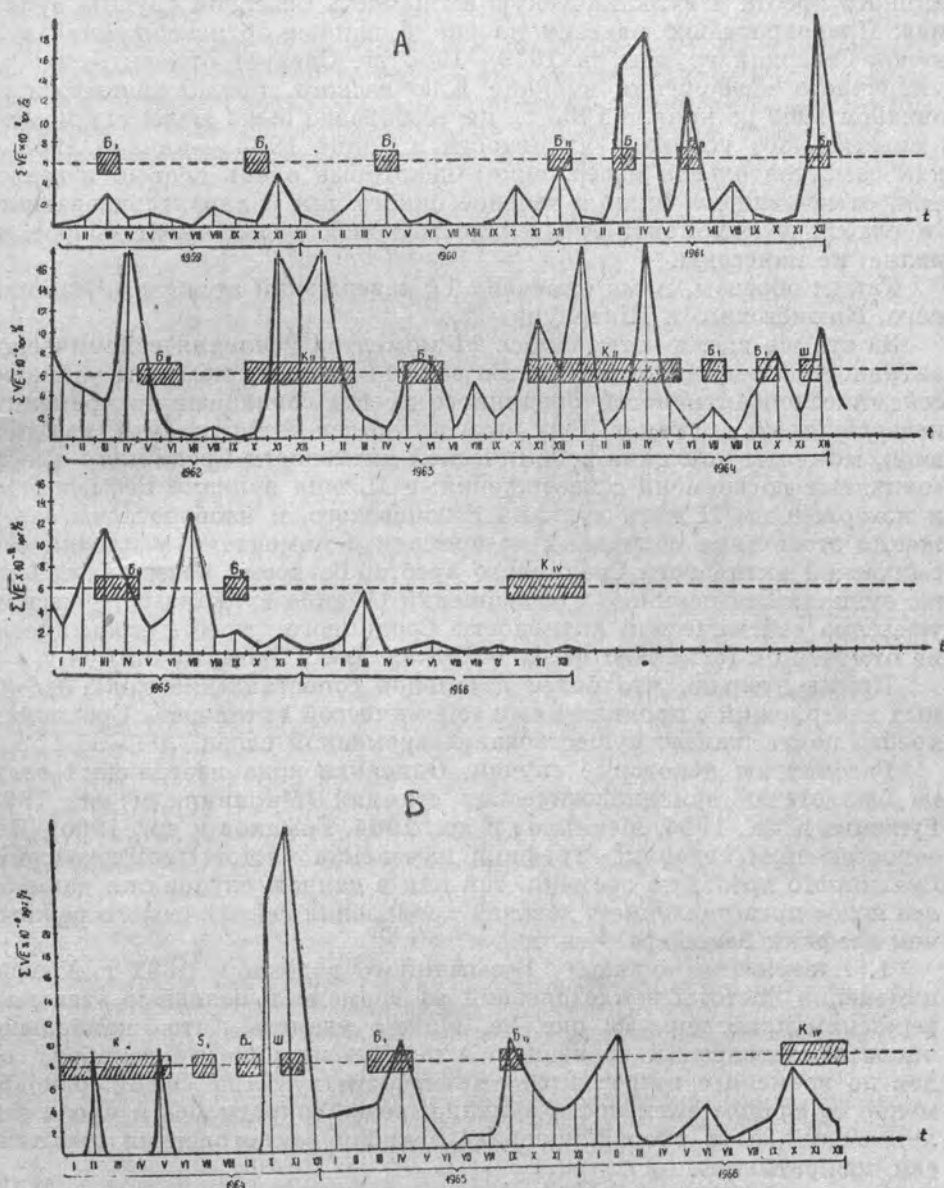


Рис. 1. Диаграммы изменения сейсмической активности районов: (А.) Срединно-го хребта и хребта Кумроч во времени. 1—период извержения вулканов; К II, IV — извержение вулкана Ключевского II и IV типа; Б I, II — извержение вулкана Безымянного I и II типа. III — извержение вулкана Шивелуч

значительного усиления активности в декабре 1961 г. было зарегистрировано за месяц около 400 землетрясений энергетического класса 6 и выше (максимальное землетрясение имело энергетический класс 14). Общая величина высвобожденных упругих деформаций достигла $400 \cdot 10^{+8}$ эрг^{1/2} за месяц.

Попытаемся сопоставить сейсмическую активность района Срединного хребта и вулканическую активность Северной группы вулканов. Предварительно нанесем на рис. 1 данные об извержениях вулканов Северной группы за 1959—1966 гг. Следует отметить, что у умеренного извержения вулкана Ключевского, продолжавшегося с октября 1960 до начала 1963 г., целесообразно было выделить момент существенного усиления активности в конце 1962 — начале 1963 г. как самостоятельное извержение; некоторые очень слабые извержения, отмечавшиеся лишь в течение одного дня и характеризовавшиеся слабой фумарольной деятельностью либо отдельными выбросами пепла, не нанесены.

Таким образом, нами отмечено 17 извержений вулканов Безымянного, Ключевского и Шивелуча.

За это же время отмечалось 11 моментов усиления сейсмической активности Срединного хребта. Во всех 11 случаях моменты усиления сейсмической активности Срединного хребта совпадают по времени с извержениями вулканов. При этом интересен тот факт, что, как правило, моменты усиления сейсмической активности Срединного хребта совпадают по времени с извержениями II типа вулкана Безымянного и извержением II типа вулкана Ключевского, и наоборот, все извержения этого типа совпадают во времени с моментами усиления сейсмической активности Срединного хребта. Во время извержения I типа вулкана Безымянного и извержений IV типа вулкана Ключевского усиление сейсмической активности Срединного хребта практически не отмечается (отмечено всего 2 случая для 7 извержений).

Примечательно, что более детальное сопоставление хода отдельных извержений с проявлениями сейсмической активности Срединного хребта подтверждает существование временной связи.

Рассмотрим некоторые случаи. Описание хода извержений взято из бюллетеней вулканологических станций (Мархинин и др., 1963, Гущенко и др., 1964, Меняйлов и др., 1964, Ермаков и др., 1966). Для сопоставления строились графики изменения частоты землетрясений Срединного хребта во времени, так как в данном случае они дают более ясное представление о деталях проявления сейсмического режима, чем графики Бенньофа.

1. Извержение вулкана Безымянного в декабре 1961 г. График изменения частоты землетрясений во времени и основные этапы извержений приведены на рис. 2а. Можно увидеть, что наибольшее число землетрясений произошло в первую пятидневку декабря, совпав по времени с возрастанием активности вулкана. Затем, одновременно со спадом активности вулкана, резко сократилось и число землетрясений, а во второй половине декабря землетрясения практически прекратились.

Следует отметить, что во время этого извержения вулканические землетрясения почти полностью отсутствовали.

2. Извержение вулкана Ключевского в конце 1962 г. — начале 1963 г.

Как видно из рис. 2б, при совместном анализе графика частоты землетрясений Срединного хребта и хода извержения Ключевского

вулкана, этапы активности вулкана и сейсмической активности Срединного хребта совпадают. Можно выделить 3 этапа:

I — спокойное состояние вулкана. Число землетрясений Срединного хребта не превышает общего уровня.

II — извержение стромболианского типа. Этот период совпадает с максимумом сейсмической активности. Число землетрясений достигает 31 в декаду.

III — извержение вулканостромболианского типа. Этот период характеризуется спадом сейсмической активности, прерываемой отдельными всплесками, совпадающими по времени с некоторым усилением деятельности вулкана. Вулканические землетрясения, связанные с этим извержением практически отсутствовали.

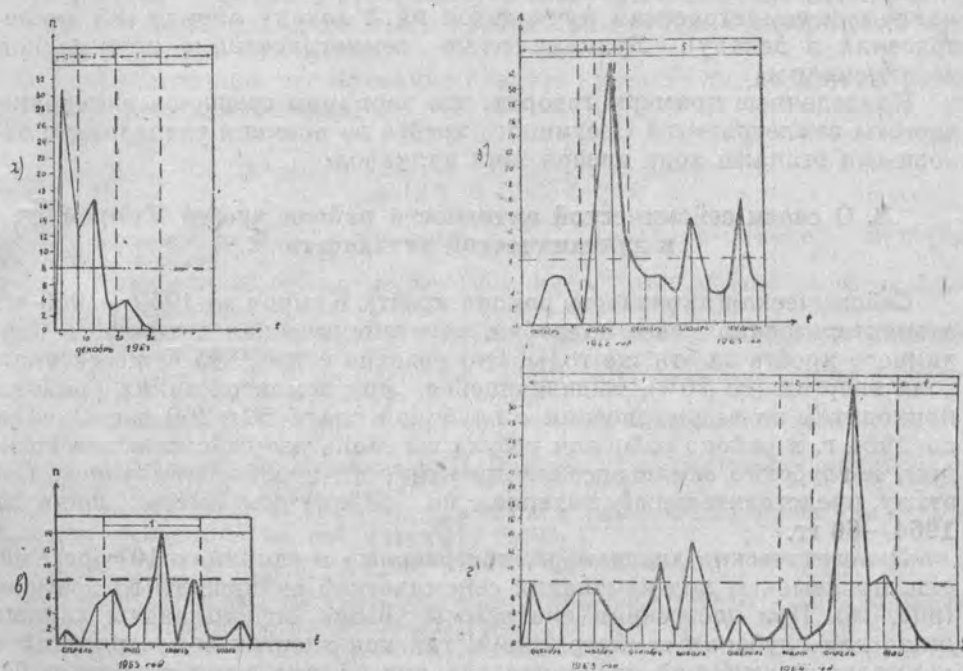


Рис. 2. Диаграмма взаимосвязи сейсмической активности Срединного хребта и вулканической активности во время отдельных извержений: п — количество землетрясений в декаду или пятидневку; а) извержение вулкана Безымянного в декабре 1961 года. 1 — максимальная фаза извержения; 2 — период спада извержения; 3 — период сольфатарной деятельности; б) извержение вулкана Ключевского в октябре 1962 — феврале 1963 гг. 1 — спокойное состояние вулкана; 2—3 — развитие стромболианского характера извержения; 4 — ослабление деятельности вулкана; 5 — переход к вулканскому характеру извержения; в) извержение вулкана Безымянного в мае—июне 1963 года. 1 — предполагаемое время извержения; г) извержение вулкана Ключевского в октябре 1963 — июне 1964 гг. 1 — период слабой активности кратера, проявляющейся в отдельных выбросах; 2 — период активности состояния кратера; 3 — ослабление активности кратера

3. Извержение вулкана Безымянного в мае—июне 1963 г.

Это извержение интересно тем, что о нем нет никаких сведений. Вулканические землетрясения в это время отсутствовали, визуальные наблюдения провести не удалось. О том, что это извержение действи-

тельно состоялось, свидетельствует образование нового агломератового потока (Меняйлов, Никитина, 1964). Из рис. 2в видно, что в мае—июне отмечается усиление сейсмической активности Срединного хребта, причем максимум числа землетрясений в декаду падает на начало июня. Можно предполагать, по аналогии с предыдущими случаями, что извержение произошло именно в это время.

4. Извержение вулкана Ключевского в конце 1963 — начале 1964 г. Это извержение можно разделить на 2 этапа (рис. 2г).

I — ноябрь 1963 — март 1964 — слабая активность центрального кратера. Этому этапу соответствует слабая сейсмическая активность Срединного хребта с некоторым усилением активности в декабре 1963 г. и январе 1964 г.

II — апрель—май 1964 г. — наибольшая активность вулкана. Одновременно отмечается резкий пик частоты землетрясений, причем максимум землетрясений приходится на 3 декаду апреля (33 землетрясения в декаду). Вулканические землетрясения в этот период не отмечались.

Приведенные примеры говорят, что вариации графиков изменения частоты землетрясений Срединного хребта во времени совпадают с основными этапами хода извержения вулканов.

3. О связи сейсмической активности района хребта Кумроч и вулканической активности

Сейсмическая активность района хребта Кумроч за 1959—1966 гг. охарактеризована менее подробно, чем сейсмическая активность Срединного хребта за эти же годы. Это связано с тем, что существенная доля энергии (до 70%), выделяющейся при землетрясениях района приходится на землетрясения с глубиной очага 50—200 км. Однако до 1964 г. в районе работали регулярно лишь две сейсмические станции, и глубокие землетрясения практически не обрабатывались. Поэтому представительный материал по району мы имеем лишь за 1964—66 гг.

Энергетические диаграммы, построенные в единицах 10^8 эрг^{1/2}/мес-ца, показывают ход изменения сейсмической активности во времени (рис. 1б). При построении диаграммы были использованы данные лишь для глубоких землетрясений, так как энергия землетрясений с нормальной глубиной незначительна для общего энергетического баланса. На диаграмму нанесены данные об извержениях вулканов Северной группы за рассматриваемый период. Из этих данных вытекает, что в 4 случаях из 5 превышение выделенной энергии глубоких землетрясений над нормальным фоном (более $8 \cdot 10^8$ эрг^{1/2}/месяц) совпадает с извержениями вулканов. При этом следует отметить, что немногие случаи превышения выделенной энергии землетрясений с нормальной глубиной (не нанесенные на этот график) не совпадают с извержениями во времени.

Таким образом, подтверждаются более ранние выводы П. И. Токарева (1959) о существовании взаимосвязи между сейсмической активностью на глубинах 70—200 км и деятельностью вулканов.

З а к л ю ч е н и е

Сопоставление вулканической и сейсмической активности района Северной группы вулканов за последние восемь лет позволяет наметить некоторые закономерности.

Моменты изменения сейсмической активности в районе Срединного хребта на глубинах 0—10 км совпадают во времени с извержениями II типа вулкана Ключевского и извержениями II типа вулкана Безымянного. Эти извержения характеризуются сравнительно слабой интенсивностью. Более сильные извержения I типа вулкана Безымянного, как правило, с усилением сейсмической активности Срединного хребта во времени не коррелируются.

Для района хребта Кумроц отмечается связь глубоких землетрясений (глубина очага 70—200 км) с извержениями вулканов, независимо от типа извержения.

Как показывает исследование извержения вулканов Безымянного в мае—июне 1963 г., изучение хода землетрясений Срединного хребта может дать дополнительный материал по изучению характера извержения. В связи с этим следует более детально привлекать данные по сейсмичности Срединного хребта при изучении извержений вулканов Ключевской группы.

Аналогичное исследование следует провести и для других районов активного вулканизма.

ЛИТЕРАТУРА

- Влодавец В. И. О связи вулканов Камчатки с сейсмической активностью. Бюлл. вулк. ст., № 6, 1939.
- Горичев А. В. Основные закономерности тектонического развития Курило-Камчатской зоны. «Наука», 1966.
- Гущепко И. И. и др. Терминальное извержение Ключевского вулкана в 1962—63 гг. Бюлл. вулк. ст., № 37, 1964.
- Ермаков В. А. и др. Состояние действующих вулканов Северной Камчатки в 1964 г. Бюлл. вулк. ст., № 40, 1966.
- Мархинин Е. К. и др. Извержение вулкана Безымянного весной 1961 года. Бюлл. вулк. ст., № 34, 1963.
- Меняйлов И. А., Никитина Л. П. Вулканы Северной Камчатки в 1962—63 гг. Бюлл. вулк. ст., № 37, 1964.
- Токарев П. И. О связи вулканической и сейсмической активности в Курило-Камчатской зоне. Тр. лаб. вулк., 17, 1959.
- Токарев П. И. Сейсмичность района Северной группы вулканов Камчатки. Бюлл. вулк. ст., № 39, 1965.
- Токарев П. И. Сейсмичность района Северной группы вулканов Камчатки. в 1964 г. Бюлл. вулк. ст., № 41, 1966.
- Токарев П. И. Извержение и сейсмический режим вулканов Ключевской группы. «Наука», 1966.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

В. И. КОНДРАТЮК, А. В. ЛИПОВКА.

**СИНОПТИКО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ ГРОЗ НА КАМЧАТКЕ**

Грозы — опасное метеорологическое явление. Мощные электрические разряды выводят из строя линии электропередачи, нарушают радиосвязь, вызывают лесные пожары, от этих разрядов гибнут люди, терпят аварии самолеты. Разряды обуславливаются созданием сильного электрического поля внутри кучевого облака и в окружающем пространстве вследствие интенсивной конвекции и хорошо развитой турбулентности. Достаточно надежных критериев, указывающих, в каких случаях ливень должен сопровождаться грозой, нет. Поэтому каждое хорошо развитое кучево-дождевое облако, мощность которого достигает 4—4,5 км по вертикали, можно считать потенциальным носителем грозы. Об интенсивности грозовой деятельности в том или ином месте земного шара судят по числу дней с грозой за год.

Большая протяженность Камчатки с юго-запада на северо-восток (1600 км), почти меридиональное расположение горных хребтов Среднего и Восточного, занимающих около 2/3 всей территории области, наличие огромных водных пространств, омывающих полуостров, определяют своеобразное развитие атмосферных процессов в этом районе. В течение всего года Камчатка и омывающие ее моря находятся в зоне интенсивной циклонической деятельности. Летом циклоны, большей частью, приходят к Камчатке с запада, зимой — с юга. Южные циклоны смещаются преимущественно вдоль побережий к северу и северо-востоку, вызывая на побережьях в холодный период обильные снегопады и потепление. Западные циклоны, как правило неглубокие, чаще всего оказывают влияние на погоду побережий, нарушая бризовую циркуляцию, и практически никак не проявляются в центральных районах полуострова. Таким образом, на побережьях главную роль играют циркуляционные процессы, а в долине р. Камчатки и на севере области — радиационные. Соответственно и климатические условия на побережьях и в центральных районах области существенно различны. Однако влияние окружающих морей практически сказывается во всех районах Камчатки. Летом почти повсеместно среднесуточные температуры редко превышают 10°. Поэтому на полуострове не часто возникают условия для приобретения воздушной массой неустойчивой стратификации, интенсивной конвекции и мощного электрического поля. Это и является причиной того, что грозы — довольно редкое явление на полуострове.

Для выяснения вопроса о распределении грозовой деятельности на Камчатке, повторяемости их и определения типовых синоптических ситуаций, при которых развивается грозовая деятельность, авторами был проанализирован метеорологический и аэросиноптический материал за 10-летний (1956—1965 гг.) период. В результате анализа установлено, что Камчатку по распределению грозовой деятельности мож-

по разделить на 4 района: а) долина р. Камчатки; б) север области; в) западное побережье; г) восточное побережье. В табл. 1 приводится число дней с грозами по месяцам и за год в сумме за период 1956—1965 гг.

Таблица 1

Повторяемость гроз по районам (средняя сумма за 10 лет)

Месяцы районы	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год
Долина	0,3	—	0,2	10	13	8	1	0,3	—	—	33
Восточное побережье	—	—	—	0,2	1	2	1	0,3	—	0,06	5
Западное побережье	—	—	0,2	1	3	3	1	1	—	—	9
Север области	—	—	—	4	8	4	—	—	—	—	16

Как видно из таблицы, грозы на Камчатке отмечаются, в основном, в теплое время года. Начиная с мая, грозовая деятельность резко возрастает, достигая максимума в июле—августе. К сентябрю число дней с грозой заметно убывает, а в октябре грозы бывают лишь в отдельные годы. Чрезвычайно редки грозы зимой. Зимние грозы наблюдаются 1—2 раза в 30 лет. В долине р. Камчатки грозовая деятельность значительно интенсивнее, чем на побережьях, что обусловлено, как говорилось выше, особенностями ее географического положения. Грозы в долине отмечаются с мая по октябрь включительно. Естественно, что в мае, среднемесячная температура которого в самых теплых местах не превышает 4—5°, грозы — явление редкое. На восточном побережье грозы бывают с июня по октябрь, очень редко в декабре; на западном — с мая по октябрь, а на севере области — всего в течение трех месяцев (июнь—август) из-за позднего прихода весны и раннего наступления холодов. В то же время в летние месяцы континентальный климат северных районов области с относительно высокими температурами воздуха днем благоприятствует возникновению гроз при вторжении в эти районы холодных масс арктического воздуха. Поэтому повторяемость гроз здесь летом больше, чем на побережьях. В среднем, в центральных районах области число дней с грозой в летние месяцы равно 1—2. На побережьях грозы отмечаются не ежегодно.

В «Руководстве по краткосрочным прогнозам погоды», ч. 3, вып. 4 рассматриваются основные синоптические процессы, осуществление которых часто сопровождается возникновением гроз в Приморье и Приамурье. Аналогичная работа проделана авторами для Камчатки. В результате анализа аэросиноптического материала за десятилетний период выделено 4 основных типа синоптических положений, при которых на Камчатке в теплое время года возможны грозы.

Тип I. Наиболее часто грозы на полуострове отмечаются при прохождении медленно смещающихся холодных фронтов. Фронтальные разделы в этом случае связаны, как правило, с неглубокими, большей частью заполняющимися циклонами, а сами фронты расположены в далеко вытянутой на запад (или юго-запад) ложбине в малоградиентном поле давления. Нередки случаи, когда на медленно смещающемся холодном фронте, за счет заточка свежих масс воздуха с севера, образуются волны, что приводит к некоторому обострению фронтального

раздела у вершины волны. У наветренных склонов горных хребтов при прохождении фронтов усиливаются восходящие потоки, что способствует в немалой степени развитию грозовой облачности. За фронтом фон давления и температуры чаще всего меняется незначительно, ветры преобладают северного и северо-западного направлений слабые или умеренные. Реже отмечаются грозы, связанные с быстро смещающимися холодными фронтами. Такие грозы имеют место на восточном побережье и Командорских островах и обусловлены регенерацией

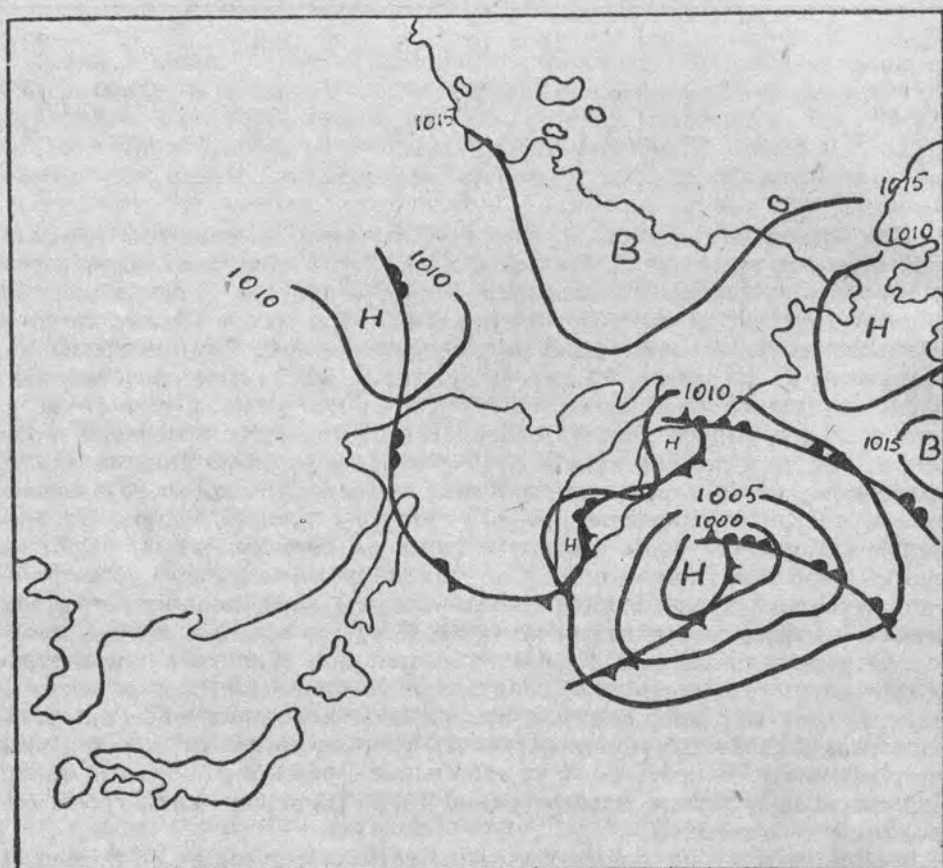


Рис. 1. I тип синоптического положения

циклонов в Беринговом море за счет обвалов холодных масс арктического воздуха в их тылу. Эти грозы, как правило, скоротечны, сопровождаются резким падением температуры воздуха и большим ростом давления, штормовыми северными или северо-западными ветрами. На картах барической топографии при первом типе наблюдается в большинстве случаев высотная ложбина и очаг холода. Однако иногда при прохождении вторичных фронтов на западном побережье и в долине, а также при расположении фронта в малоградиентном поле давления у земли, на картах барической топографии наблюдается высотный гребень и очаг тепла. Подобная картина имеет место в

июне, когда заканчивается перестройка термобарического поля от зимы к лету. Небезынтересно также отметить, что повторяемость гроз при первом типе увеличивается в сентябре и октябре на побережьях. В частности, октябрьские грозы связаны, за редким исключением, только с прохождением холодных фронтов (в том числе и вторичных). Осенью меняется и характер фронтальных разделов. Это уже хорошо выраженные в поле ветра и температуры фронты, связанные с глубокими циклонами, переваливающими через полуостров или смещающимися вдоль восточного побережья в Берингово море. На высотных картах в тылу этих циклонов отмечаются хорошо выраженные барическая и термическая ложбины. На рис. 1 представлено характерное синоптическое положение первого типа. Это обширный, малоподвижный, заполняющийся берингоморский циклон с давлением в центре

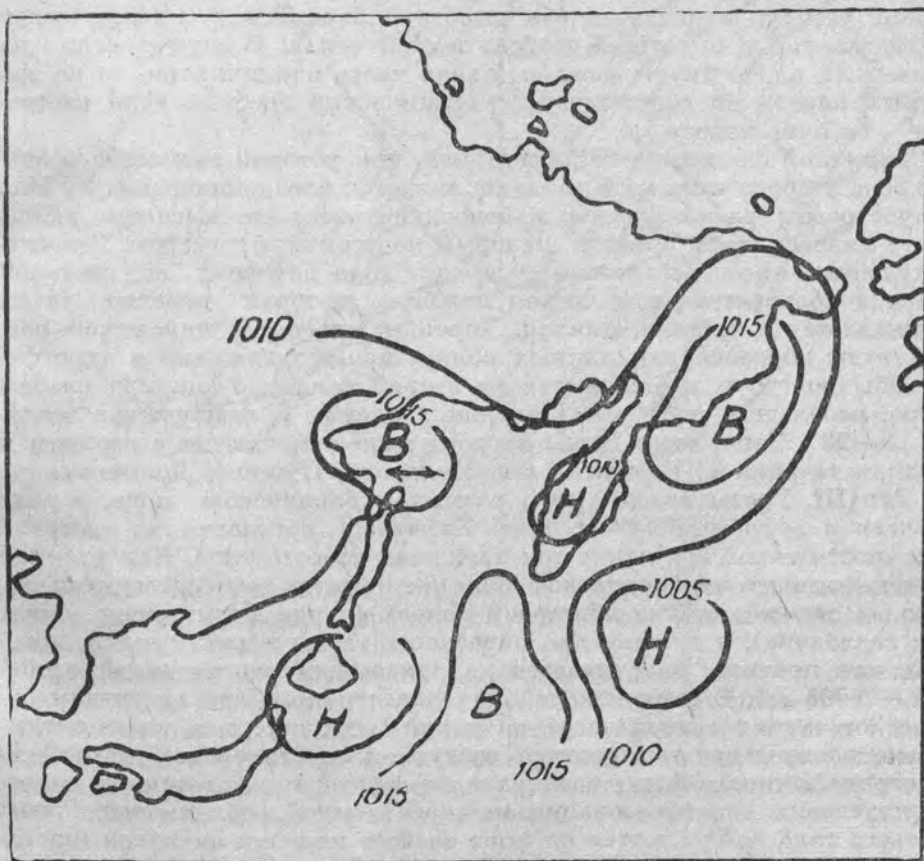


Рис. 2. II тип синоптического положения

порядка 1000 мб, с вытянутыми на Камчатку ложбинами, в которых располагается холодный арктический фронт с волнами.

В целом, при типе I, грозы распространяются довольно равномерно по всей территории, но вероятность их возникновения больше на побережьях. Чаще всего грозы, связанные с прохождением холодных фронтов, отмечаются на Камчатке в августе.

Тип II. Грозы возникают при наличии над полуостровом поля высокого давления. Это может быть более теплая западная часть антициклона или гребень высокого давления в тыловой части циклона. В большинстве случаев синоптическое положение второго типа представлено ослабевающим антициклоном или разрушающимся гребнем северо-тихоокеанского максимума. Грозы при таком синоптическом положении носят внутримассовый характер и наблюдаются только в летние месяцы. Чаще всего грозы второго типа бывают в долине р. Камчатки, так как здесь, в силу хорошей защищенности от непосредственного влияния морей, создаются благоприятные условия для развития термической конвекции и образования мощной кучевой облачности. Вероятность гроз второго типа на побережьях и в северных районах области значительно меньше, чем в долине.

На картах барической топографии при процессах второго типа в равной степени отмечается как высотная барическая и термическая ложбины, так и высотный гребень и очаг тепла. В случае, если на приземной карте имеет место западная часть антициклона, то на высотных картах ей соответствует термический гребень, если восточная — то очаг холода.

Типичной синоптической ситуацией, при которой возможно развитие гроз второго типа на Камчатке, является следующая (рис. 2). Над полуостровом располагается малоградиентное поле высокого давления с малооблачной погодой и слабым неустойчивым ветром. В послеполуденные часы, вследствие суточного хода давления, над долиной вначале образуется термическая ложбина, которая нередко затем оформляется в частный циклон. Хороший прогрев и маловетрие способствуют образованию мощных конвективных движений в атмосфере. Обычно грозы наблюдаются во второй половине дня при слабом ветре, небольшом росте или падении давления и температуре воздуха $18-23^{\circ}$. Чаще всего грозы второго типа отмечаются в верхнем и среднем течении р. Камчатки (ст. Мильково, Пушино, Долиновка).

Тип III. Грозы возникают в размытом барическом поле, в ряде случаев в деформационном поле. Характер образования грозовой облачности такой же, как и при процессах второго типа. Над долиной в малоградиентном барическом поле (это может быть вытянутая далеко на запад ложбина обширной депрессии над Беринговым морем или седловина), в течение дня образуется термический циклон, который, как правило, очерчивается на приземных картах одной изобарой — 1005 мб. В северных районах области при безградиентном барическом поле и слабом ветре во второй половине дня, когда значительно повышается температура воздуха и он становится неустойчиво стратифицированным, возникает термическая конвекция и создаются условия для образования мощной кучевой облачности. Грозы третьего типа наблюдаются на фоне слабого падения давления (изредка незначительного роста) и слабом неустойчивом ветре. Отмечаются они, также как и грозы второго типа, в послеполуденные часы. В долине р. Камчатки грозы этого типа бывают с июня по сентябрь включительно. Причем их повторяемость в отдельные месяцы даже больше, чем при остальных типах. В северных районах области грозы третьего типа также отмечаются относительно часто. Повторяемость их в среднем равна 0,4—0,6 дня в месяц. На побережьях грозы третьего типа наблюдаются реже.

На картах барической топографии при грозах третьего типа в большинстве случаев отмечается барическая ложбина и очаг холода.

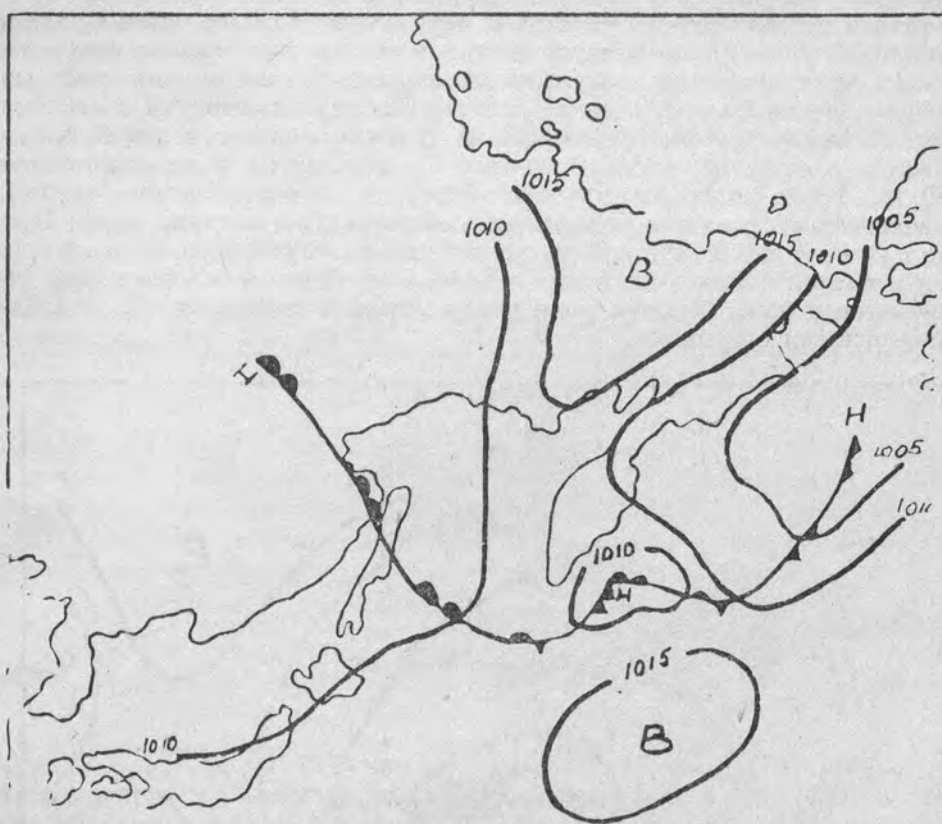


Рис. 3. III тип синоптического положения

Благодаря интенсивному прогреванию приземного слоя и наличию очага холода в средней тропосфере создаются большие запасы энергии неустойчивости.

Обобщенная синоптическая ситуация третьего типа приведена на рис. 3. Над Беринговым морем располагается стационарный заполняющийся циклон с ложбиной, ось которой ориентирована на Камчатку. Холодный фронт, зачастую с волновыми возмущениями, проходит южнее полуострова. Над Колымой располагается усиливающийся гребень полярного максимума, над Якутией — малоподвижная обширная депрессия.

Тип IV. Грозы этого типа наблюдаются при прохождении теплого фронта или фронта окклюзии (рис. 4). Причем, чаще всего они отмечаются у точки окклюзии. В долине р. Камчатки и на восточном побережье грозы четвертого типа за 10 лет были 2 раза в июне, 3 раза в июле и 1 раз в октябре; на западном побережье они отмечаются с июня по сентябрь, на севере — только в июне и июле.

На картах барической топографии процессам этого типа соответствует барический и термический гребни.

Грозы четвертого типа связаны либо с выходом к Камчатке глубоких циклонов с юго-запада, смещающихся вдоль восточного побе-

режья на северо-восток, либо с прохождением западных циклонов в наиболее теплые летние месяцы и переваливанием их через Срединный хребет. Следует отметить, что на восточном побережье грозы на теплом фронте возможны и в зимний период. Редкий случай грозы на теплом фронте был отмечен на станции Топата-Олюторская 3 декабря 1956 г. Вдоль восточного побережья Камчатки в Олюторский залив сместился глубокий южный циклон с давлением в центре около 970 мб. Гроза сопровождалась штормовым юго-восточным ветром, ливневыми осадками и повышением температуры воздуха до 0° . При аналогичной синоптической ситуации (выходе глубоких, богатых теплом и влагой южных циклонов к Камчатке) грозы в зимнее время отмечаются и на о. Медном, если центр циклона располагается над Командорскими островами.

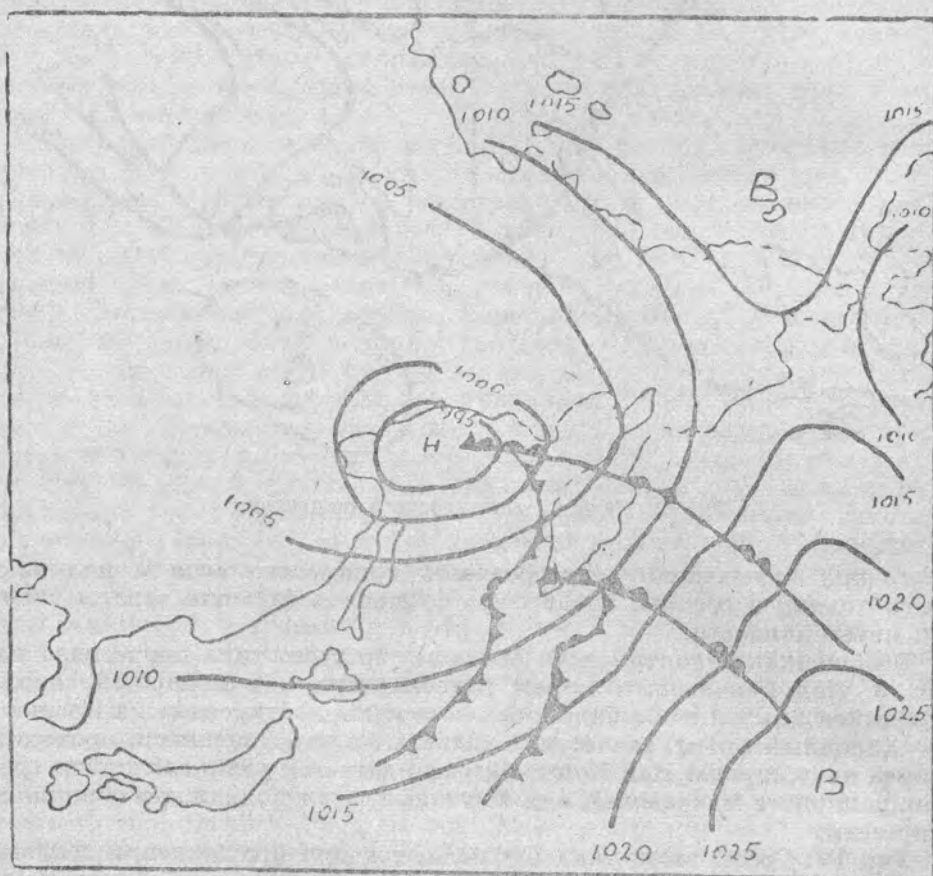


Рис. 4. IV тип синоптического положения

Кроме перечисленных типов синоптического положения образования гроз следует отметить, что грозы на Камчатке, — районе активной вулканической деятельности, могут быть вызваны извержениями вулканов. Так, например, 30—31 марта 1956 г. на станции Ключи была отмечена гроза при извержении Ключевского вулкана.

Несколько случаев гроз на северо-восточном побережье в зимнее время описывают И. А. Курсанова и В. Н. Виноградов (1964). Такие грозы отмечались при выходе к северо-восточному побережью глубоких южных циклонов. Такие случаи гроз нами отнесены к типу IV.

В табл. 2 приводится число дней с грозой (в сумме за период) по всем районам в летние месяцы в зависимости от типа синоптического положения.

Таблица 2

Число дней с грозой при основных типах синоптических положений за десятилетний (1956—1965 гг.) период по месяцам

Тип синоптического положения	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Долина					
I	6	9	11	7	1
II	15	10	10	—	—
III	12	15	10	4	—
IV	2	3	—	—	1
Север области					
I	3	7	7	—	—
II	—	3	—	—	—
III	4	6	4	2	—
IV	2	3	—	—	—
Западное побережье					
I	5	6	8	7	10
II	2	3	3	—	—
III	1	5	3	1	—
IV	1	5	5	—	—
Восточное побережье					
I	1	1	14	9	7
II	—	2	5	1	—
III	—	6	2	1	—
IV	1	5	—	1	—

Средняя продолжительность грозы в день с грозой на всей территории колеблется от 1/2 часа до 1 ч. 45 мин. Наибольшая средняя продолжительность гроз в сумме за месяц составляет в июле около 2 часов в центральной части долины р. Камчатки и на севере области и менее часа на побережьях.

З а к л ю ч е н и е

Грозовая деятельность на Камчатке наблюдается в основном в летне-осенний период. Наиболее грозовым месяцем является июль. Наибольшая повторяемость гроз в долине р. Камчатки, особенно в районе Пушино — Мильково — Долиновка. Меньше всего гроз отмечается на восточном побережье.

Большая часть гроз в долине р. Камчатки связана с наличием над Камчаткой поля высокого давления или малоградиентного барического поля. Над остальными районами области наибольшее количество гроз отмечается при прохождении медленно смещающихся холодных фронтальных разделов.

«Сухие» грозы в поле высокого давления на полуострове из-за большого влагосодержания воздушных масс, поступающих с окружающих морей — явление исключительно редкое.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Алисов Б. П., Дроздов О. А., Рубинштейн Е. С. Курс климатологии, ч. I и II, Гидрометиздат, 1952.

Курсанова И. А. Краткая характеристика основных синоптических процессов, их особенностей над районами Камчатки. Информационное письмо КУГМС, № 2, 1965.

Курсанова И. А., Виноградов В. Н. О грозах на Камчатке. «Вопросы географии Камчатки», вып. 2, Петропавловск-Камчатский, 1964.

Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Ч. III, вып. 4, Гидрометеоздат, 1965.

Справочник по климату СССР, вып. 27, ч. V, Гидрометеоздат 1969.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

Ю. А. ЕВТОДЬЕВ.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА
ПОЛОВОДЬЯ В БАСЕЙНАХ РЕК АВАЧИ И КАМЧАТКИ

Условия формирования половодья

Одной из характерных фаз режима рек центральной части полуострова является весенне-летнее половодье, во время которого проходит от 50 до 70% годового стока. Таяние снега в горах в течение всего теплого периода года растягивает весеннее половодье и увеличивает его продолжительность. Основные факторы, влияющие на формирование стока талых вод, можно разделить на 2 группы:

1. Климатические. 2. Гидрографические.

Из климатических характеристик наибольшее значение представляет снежный покров, как основной стокообразующий фактор, ход температуры воздуха и осадки за время половодья.

Дать точную оценку основных характеристик снежного покрова нет возможности из-за отсутствия материалов наблюдений (речь идет о датах начала и конца снеготаяния, максимальном запасе воды в снегу, интенсивности водоотдачи и снеготаяния).

В соответствии с увеличением снегозапасов вверх по бассейну (с ЮВ на СЗ — для р. Авачи и с В на — З для р. Камчатки) наблюдается возрастание среднего слоя стока половодья в 2—3 раза. Следует заметить, что в нижней части бассейна р. Камчатки, расположенной непосредственно на восточном побережье, слой стока увеличивается еще больше вследствие повышенной нормы зимних осадков в этом районе (бассейн рр. Радуга и Ажабачья).

Начало снеготаяния, если судить по датам устойчивого перехода температуры воздуха через 0 градусов, в изучаемом районе колеблется в широких пределах, начиная со второй половины апреля в нижнем течении до первой декады мая — в верховьях.

Исключение составляют рр. Мутная и Красная, для которых первые повышения температуры воздуха вызывают интенсивное снеготаяние в первых числах апреля. Объясняется это тем, что их бассейны расположены на южных склонах Авачинской группы вулканов; сравнительно небольшой снежный покров на равнинной части бассейна тает быстро, а сток от летнего таяния снега на склонах Корякского вулкана не поступает в русловую сеть, теряясь в рыхлых вулканических породах.

Фронт снеготаяния продвигается с нижней части бассейна к верховьям, и сроки схода устойчивого снежного покрова подчиняются той же зависимости, что и даты начала снеготаяния, достигая в пределах района разницы в 15—20 дней. В соответствии с этим половодье развивается с низовьев вверх по течению со сдвижкой дат в 10—15 дней.

Интересно отметить, что на высотах 1000 м и выше нередко наблюдаются снежники-перелетки по долинам логов и распадков.

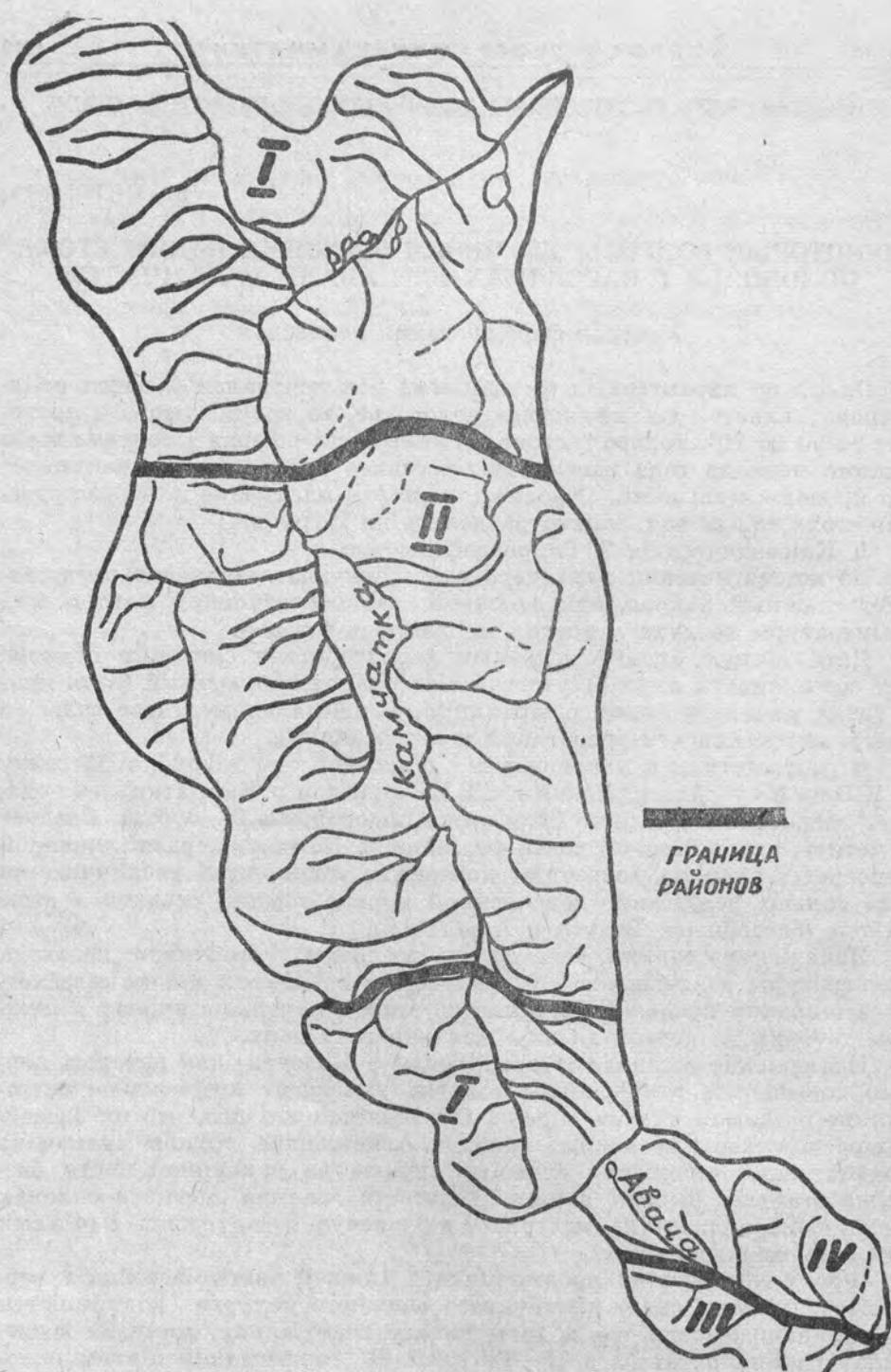


Рис. 1. Бассейны рек Авача и Камчатка. Схема расположения пунктов опорной гидрологической сети и выделения районов по условиям формирования половодья: Бассейн р. Авачи. Бассейн р. Камчатки

Влияние осадков, выпадающих в период половодья, на формирование стока сказывается только на спаде. В этот период дожди образуют явно выраженные паводочные волны, несколько увеличивая общий объем половодья. Очевидно, несмотря на значительную величину жидких осадков, большая их часть расходуется на инфильтрацию. В отдельные годы, например, 1962 г. на р. Аваче дождевой пик на спаде половодья превосходит снеговой максимум.

Ход температуры воздуха определяет начало снеготаяния, его интенсивность и в большой степени продолжительность половодья. В значительной мере от степени оттаивания почво-грунтов зависит и величина потерь талых вод на инфильтрацию. Подробных исследований этого вопроса не проводилось, поэтому нельзя сделать сколько-нибудь определенных выводов. Можно только сказать, что ход температуры воздуха в период подъема половодья характеризуется невысокими абсолютными значениями, поверхность почвы не успевает оттаять. Отсюда небольшие потери стока на инфильтрацию, несмотря на широкое распространение пористых пород вулканического комплекса.

Поэтому высокие слои стока половодья зависят не только от стаивания мощного снежного покрова, но и от изменения температуры воздуха.

Из числа многочисленных гидрографических и местных физико-географических факторов, влияющих на формирование половодья (рельеф, размер и форма водосбора, средний уклон и средняя высота бассейна, лесистость, заболоченность, озерность, характер почво-грунтов, гидрогеология и др.), мы можем оценить лишь некоторые из них по той причине, что для выяснения закономерностей имеем недостаточное количество точек. Причем, здесь настолько сильно влияние местных аazonальных факторов, что невозможно получить ярко выраженные зависимости.

Площадь водосбора оказывает заметное влияние на формирование половодья. С увеличением ее отчетливо заметно уменьшение (редукция) максимального модуля стока. Показатель степени редукции равен 0,35 (рис. 5). Для малых водосборов с площадью бассейна менее 100 кв. км от размера бассейна зависит величина слоя стока (малые реки не дренируют глубокие водоносные горизонты, уменьшается грунтовое питание, а следовательно и слой стока).

Заметное влияние оказывает площадь водосбора и на продолжительность половодья. Для малых рек, имеющих повышенные уклоны и небольшое время добегания она уменьшается до 70 дней, тогда как на более крупных реках этого района половодье продолжается от 110 до 130 дней.

Озерность бассейна (коэффициент озерности равен 0,5%), влияет на режим стока незначительно и этим можно пренебречь. Только на участке между Козыревском и Ключами (бассейн р. Камчатки) влияние многочисленных пойменных озер выражается в расплывании паводочной волны, несколько увеличивая при этом продолжительность половодья.

Залесенность бассейна (коэффициент ее равен от 20 до 95% от площади водосбора) мало влияет на формирование максимального стока, так как камчатские, так называемые «парковые леса», состоят в основном из каменной березы и кустарникового подлеска и не имеют мощной лесной подстилки, свойственной лесам Европейской территории Союза.

Заболоченность бассейна является важным косвен-

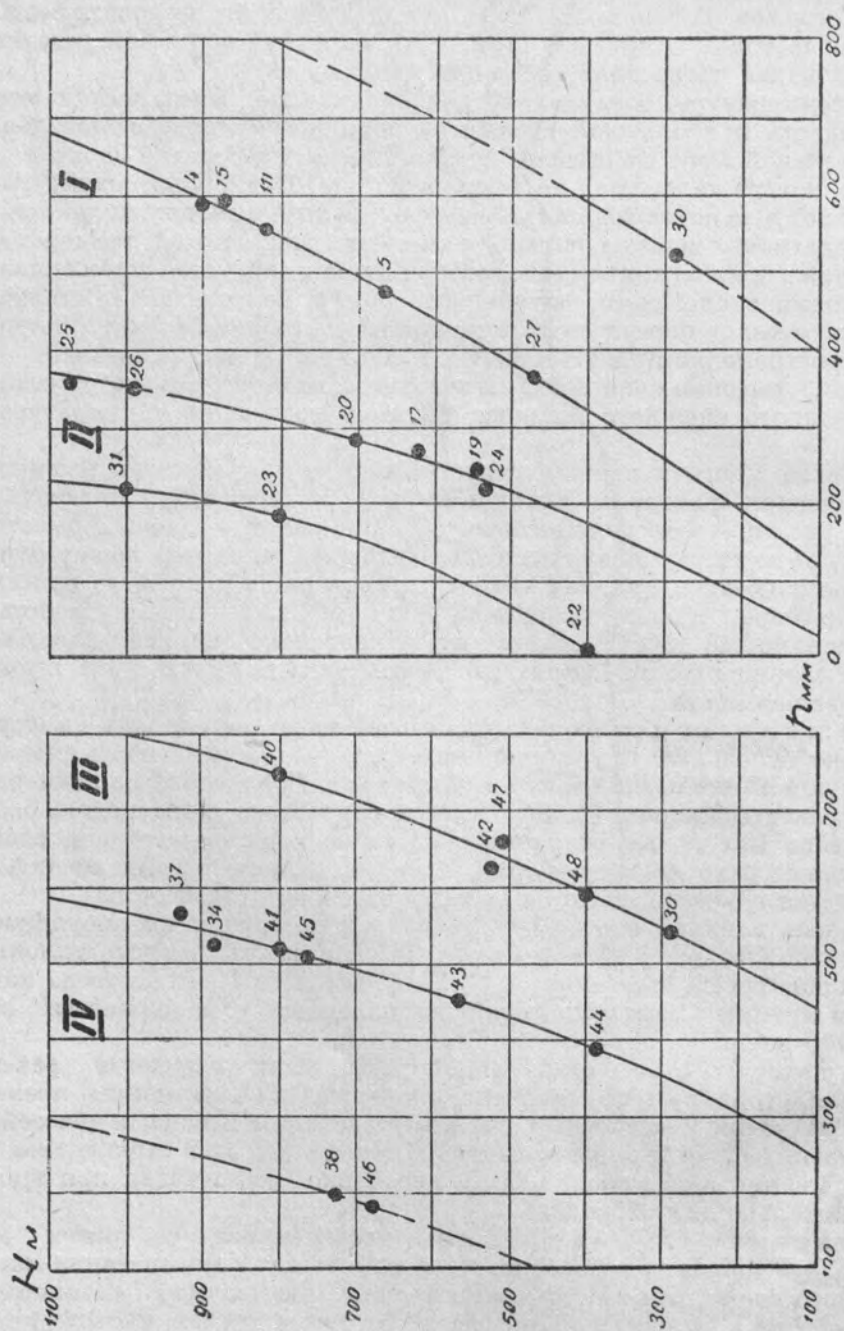


Рис. 2. Зависимость среднего слоя стока половодья от средней высоты бассейна

ным фактором условий формирования стока талых вод, но не оказывает существенного влияния на характер половодья, так как коэффициент заболоченности составляет менее 5%.

Характеристика половодья

Весенне-летнее половодье в нижней части исследуемых районов начинается в конце апреля, в верховьях — в первой — начале второй декады мая. Для некоторых рек характерно только весеннее половодье (рр. Мутная и Красная в бассейне р. Авачи, р. Долиновка в бассейне р. Камчатки). Р. Николка, правый приток р. Камчатки, совершенно не похожа ни на одну из рек полуострова. Особенностью ее режима является равномерное распределение стока в течение года. Объясняется это обстоятельство геологией бассейна.

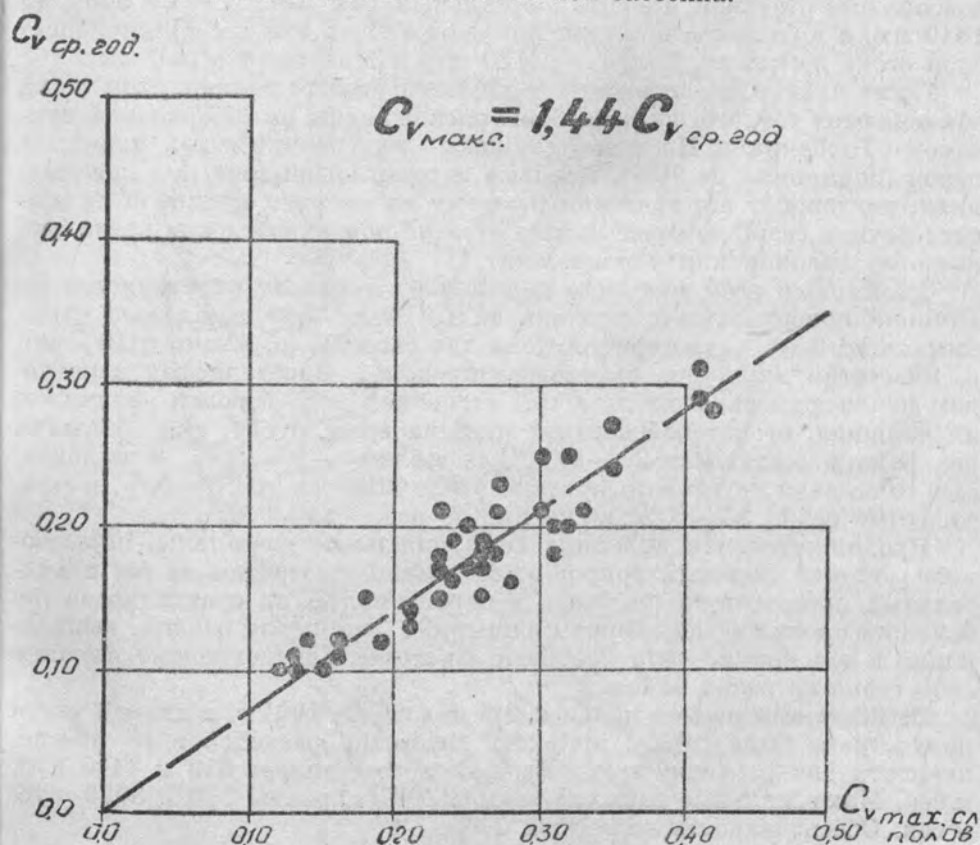


Рис. 3. График связи коэффициентов вариации среднего годового и максимального стока

Средняя продолжительность половодья, зависящая главным образом от погодных условий весны, количества снега в горах, площади водосбора и т. д. составляет 110—130 дней для больших рек и 35—70 дней для малых водотоков. Заканчивается половодье в конце августа — начале сентября. На аномальных реках — в конце мая —

начале июня. Для большинства рек бассейна р. Авачи характерно одновершинное половодье с несколькими дождевыми пиками (4—5) на спаде, а на р. Камчатке — две волны половодья с 2—3 небольшими дождевыми пиками на спаде. В нижнем и среднем течении половодье невысокое, растянутое, гидрограф которого имеет сглаженный и симметричный вид. Резкое увеличение стока на реках бассейна р. Авачи и первый пик половодья на р. Камчатке обусловлен таянием значительных запасов снега на склонах долины. Более плавный спад и второй пик вызван таянием снеготалых вод в горных частях бассейна.

На малых реках половодье одновершинное, с резким подъемом и спадом. Соотношение между временем подъема и общей продолжительностью половодья колеблется в пределах 0,38—0,60.

Средний слой стока за половодье изменяется в бассейне р. Авачи от 170 до 222 мм — для аномальных по геологическому строению водосборов рек (Мутная, Схасык), остальных рек района — от 500 до 1040 мм, а в бассейне р. Камчатки — от 350 до 599 мм. Наименьшие слои стока имеют рр. Толбачик (170 мм) и Максимовка (6,0 мм).

Такие низкие, по сравнению с другими реками района, слои стока объясняются тем, что их водосборы расположены на ЮЗ склонах вулканов Толбачик и Николка, сложенные из трещиноватых пористых пород (пористость до 70%). Лавовые потоки, возникшие при извержениях, поглощают все водотоки (поэтому на склонах вулканов не развита речная сеть), которые появляются на поверхности или несколько ниже на склонах или у подножия.

Суммарный слой весеннего половодья в основном определяется величиной поверхностного притока талых вод. Доля дождевого стока составляет 3—5% суммарного стока для бассейна р. Авачи и 10% для р. Камчатки. Величина грунтового притока, определяемая характером почво-грунтов, геологическим строением водосборов и величиной их площади, от которой зависит глубина вреза русла, для больших рек района составляет 20—40%, для малых — 15—20%. В маловодные годы доля грунтового притока увеличивается до 50—60%, в многоводные равна 20—30%, в средние по водности — 40%.

Продолжительная холодная зима, обильные снегопады, образующие мощный снежный покров, снеготаяние, протекающие без значительных потерь стока (особенно в период подъема), сравнительно небольшие площади водосборов с большими уклонами, осадки, выпадающие в это время, — это основные факторы, определяющие высокие слои стока на реках района.

За 30-летний период наблюдений половодье 1961 г. в данной части полуострова было самым высоким. Величина расходов в 1% обеспеченности для р. Авачи и р. Камчатки составляет 813 и 3440 куб. м/сек. Максимальные расходы воды в 1961 г. равны 770 и 3080 куб. м/сек. Обеспеченность половодья 2,1%.

Зависимость слоя стока от средней высоты водосбора

Количество осадков, являющихся основным стокообразующим фактором, их распределение по площади, уклоны, определяющие время добегания и величину потерь стока — все это в основном зависит от рельефа. Поэтому влияние его на характер формирования половодья очевидно.

Зависимости слоя стока от средней высоты бассейна выражены достаточно отчетливо (рис. 2) и построены по приведенным к много-

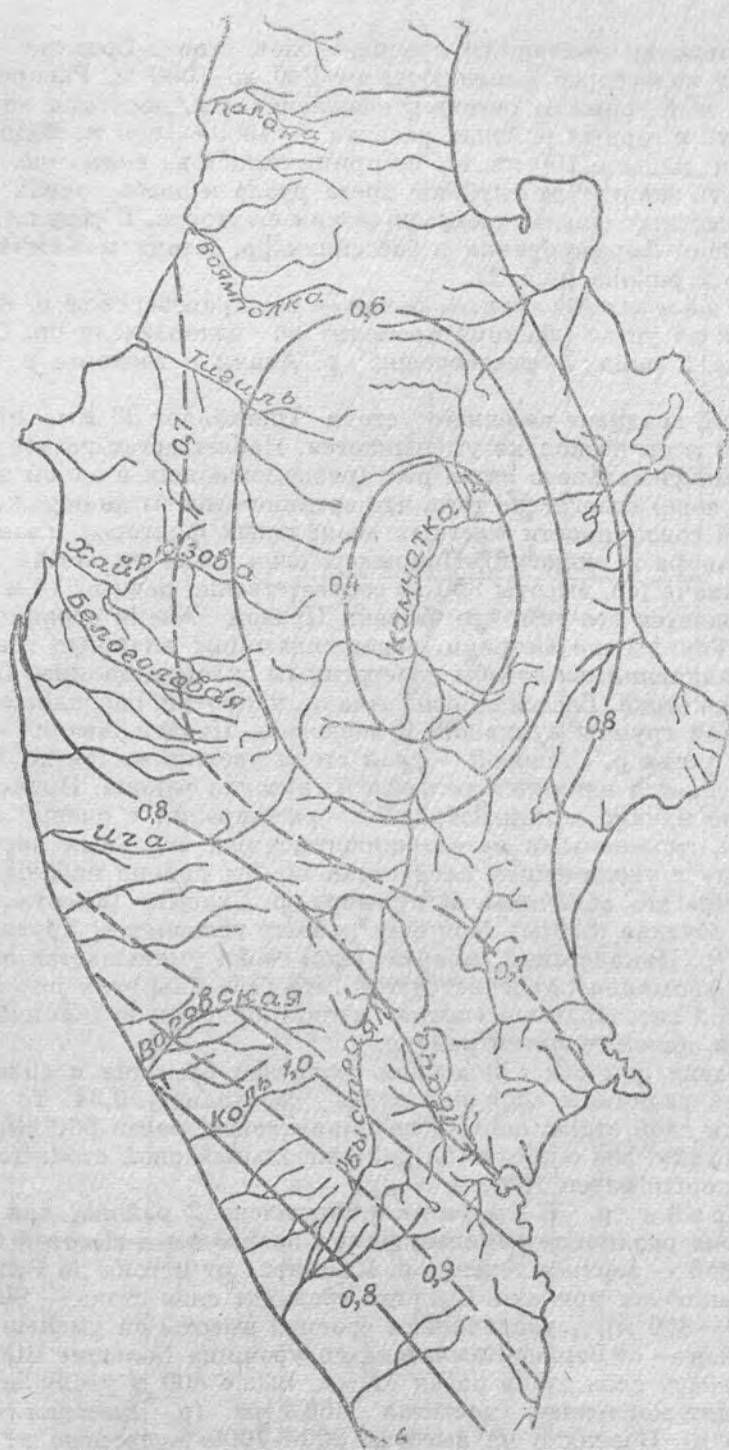


Рис. 4. Карта изолиний параметра А к формуле коэффициента вариации среднего годового стока

летнему периоду значениям среднего слоя стока. Средние высоты изученных водосборов изменяются от 240 до 1080 м. Распределение его выше этой границы остается невыясненным, несмотря на то, что речная сеть в горных районах развита до 1600—1800 м. Водосборы с площадями меньше 100 кв. км не принимались во внимание, так как их водность зависит от глубины вреза русла и здесь очень велико влияние местных физико-географических факторов. В результате анализа условий формирования в бассейнах рр. Авачи и Камчатки выделено по 2 района (рис. 1).

Б а с с е й н р. А в а ч и. 1. район — все правобережье р. Авачи от р. Туамок до устья (граница проходит по водоразделу рр. Стеновая и Туамок). 2 район — левобережье р. Авачи и верховье р. Средней Авачи.

Средний градиент весеннего стока составляет 36 мм, от высот 800—1000 м он несколько уменьшается. Наблюдается резкое отличие величин максимального стока рек, (расположенных в одной и той же высотной зоне) вследствие того, что средние высоты не отражают влияния всей совокупности местных аazonальных факторов (главным образом рельефа и геологии). Например, слой стока рр. Левая Авача и Правая Авача (ср. высоты 800 м) соответственно равны 515 и 750 мм.

Объясняется это тем, что бассейн Правой Авачи ограничен с СЗ хребтом Ганальские Острыки, задерживающим влажные воздушные массы и являющимся как бы наветренным склоном долины. Отсюда и увеличение стока. Бассейнлевой Авачи, напротив, расположен в тени Авачинской группы вулканов. В верховьях Правой Авачи — створ в 200 м от устья р. Стеновой — слой стока увеличивается до 1040 мм, что объясняется влиянием рельефа и геологии района. Правая Авача берет свое начало в циркообразном расширении с очень крутыми склонами, сложенными из слабопроницаемых скальных пород.

Наряду с увеличением слоя стока во 2-м районе наблюдается и уменьшение его величины. К примеру, р. Схасык (высота бассейна 730 м) и Мутная (680 м). При всех равных условиях с другими водосборами (р. Пиначевской, Авачей) слой стока уменьшается от 530 до 180 мм. Аномалия объясняется тем, что бассейны этих рек представляют собой своеобразные «пятна» очень пористых вулканических пород среди общей геологии района.

Поправка для рек с подобной геологией бассейна к снятой с зависимости величины слоя половодья составляет 0,34. То есть для р. Схасык слой стока, снятый по линии связи, равен 530 мм. Применяя поправку, мы определили действительный слой стока ($530 \text{ мм} \times 0,34$), который равен 180 мм.

Б а с с е й н р. К а м ч а т к и. Выделено 2 района, для которых характерно различное изменение слоя половодья с высотой бассейна.

1 район — верхнее течение р. Камчатка от истока до Верхне-Камчатска, включая притоки. Средний градиент слоя стока — 30 мм (высота 650—850 м). С увеличением средней высоты он уменьшается.

2 район — от Верхне-Камчатска до урочища Большие Щеки. Средний градиент слоя стока равен 32 мм. Выше 800 м увеличение стока происходит медленнее, достигая 358 мм (р. Быстрая — с. Эссо, Н=1080 м). Очевидно на высотах 800—1000 м происходит перераспределение снежного переноса, и без того малая его мощность уменьшается за счет метелевого переноса в более пониженные формы рельефа. К тому же, по-видимому, это область разгрузки талых вод в трещиноватые горные породы.

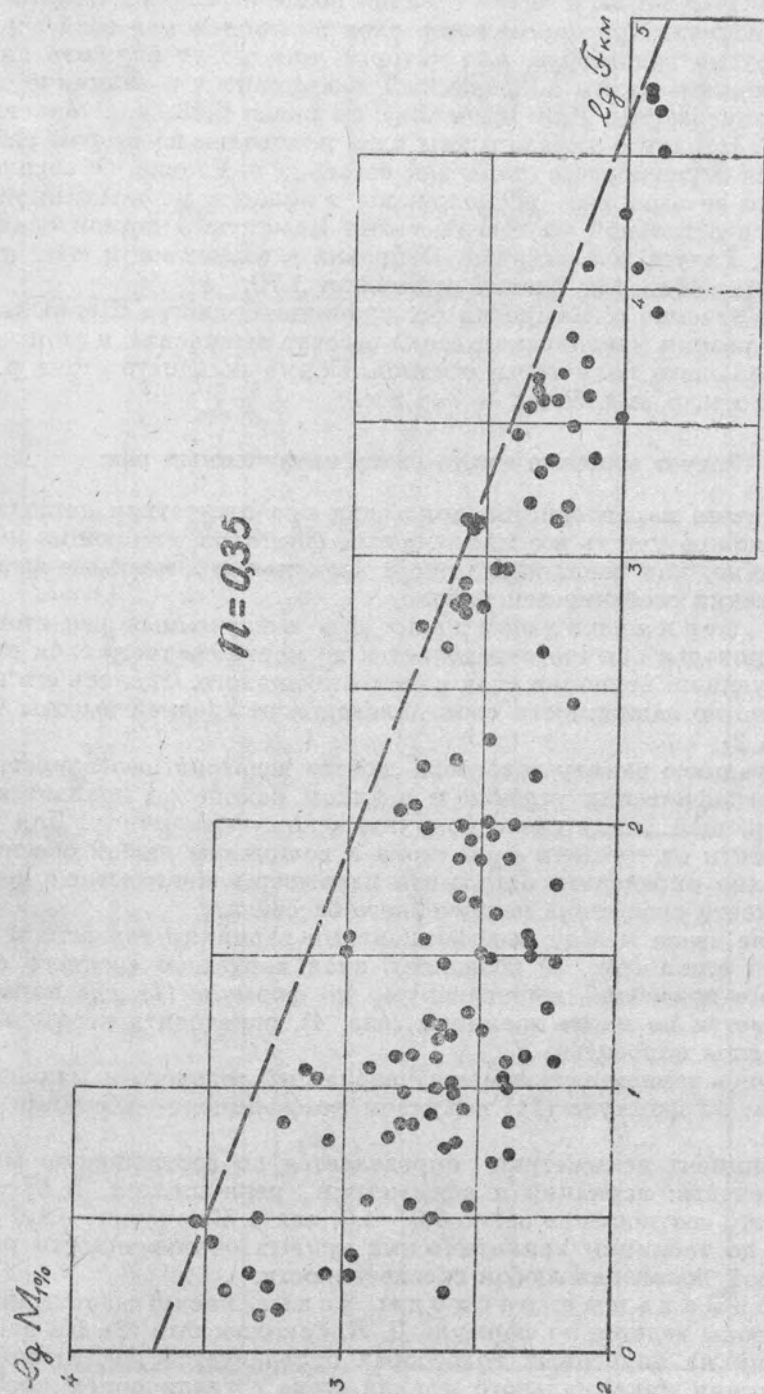


Рис. 5. Зависимость максимального модуля стока половодья 1% обеспеченности от площади водосбора

Во втором районе выделяется подрайон с пониженным стоком — рр. Толбачик и Максимовка. Подробное описание условий формирования половодья на этих реках сделано выше в разделе «Характеристика половодья». При определении слоя половодья для этой группы рек или других водосборов, для которых они могут служить аналогами, необходимо ввести поправочный коэффициент к величине слоя, снятой с зависимости. Для Толбачика он равен 0,56, для Максимовки — 0,045. Наряду с уменьшением слоя половодья во втором районе наблюдается и увеличение стока для бассейна р. Еловка. Объясняется это тем, что ее верховья расположены в области с повышенной, по сравнению с остальной частью бассейна Камчатки, нормой осадков, подобно рр. Радуга и Ажабачья. Поправка к зависимости слоя стока от высоты бассейна для Еловки составляет 1,70.

Нижнее течение р. Камчатка (от урочища Большие Щеки) характеризуется резким увеличением стока за счет выпадения в этой части бассейна большого количества осадков. Норма весеннего стока р. Радуга — 525 мм, р. Ажабачья — 794 мм.

Расчет максимального стока неизученных рек

Для расчета характеристик половодья при отсутствии данных наблюдений важно учесть все многообразие факторов, влияющих на его формирование, как зональных, так и аazonальных местных физико-географических особенностей района.

Слой стока половодья. Для неизученных рек сток весеннего половодья обычно определяется по карте среднего слоя стока, соответствующего величине слоя в бассейне-аналоге. Оценить его величину можно по зависимости слоя половодья от средней высоты водосбора (рис. 2).

Зная среднюю высоту водосбора любого водотока, особенности его физико-географических условий и в каком районе он находится, по соответствующей линии связи получим искомую величину. Для того, чтобы перейти от среднего слоя стока к величинам любой обеспеченности, нужно определить остальные параметры многолетней кривой обеспеченности слоя стока неизученного бассейна.

Наличие связи между коэффициентами вариации годового и максимального стока (рис. 3) позволяет, зная вариацию среднего стока для данного водосбора, вычисленную по формуле (1), где параметр «А» снимается по карте изолиний (рис. 4), определить коэффициент вариации слоя половодья.

Пользуясь зависимостью между вариацией годового и максимального стока, по формуле (1а) получаем коэффициент вариации слоя половодья.

Коэффициент асимметрии определяется по соотношению между коэффициентами вариации и асимметрии реки-аналога. В бассейне р. Авачи это соотношение равно 3,0—4,0, для р. Камчатки — 1,0—2,0.

Затем по таблицам аналитических кривых обеспеченности рассчитываем слой половодья любой обеспеченности.

Максимальные расходы воды. Расчет максимальных расходов воды ведется по формуле Д. Л. Соколовского (2). По данным наблюдений на изученных водосборах определяется показатель степени редукции максимального модуля стока с увеличением площади бассейна и максимальный модуль элементарного стока.

Для определения показателя степени редукции построена зависи-

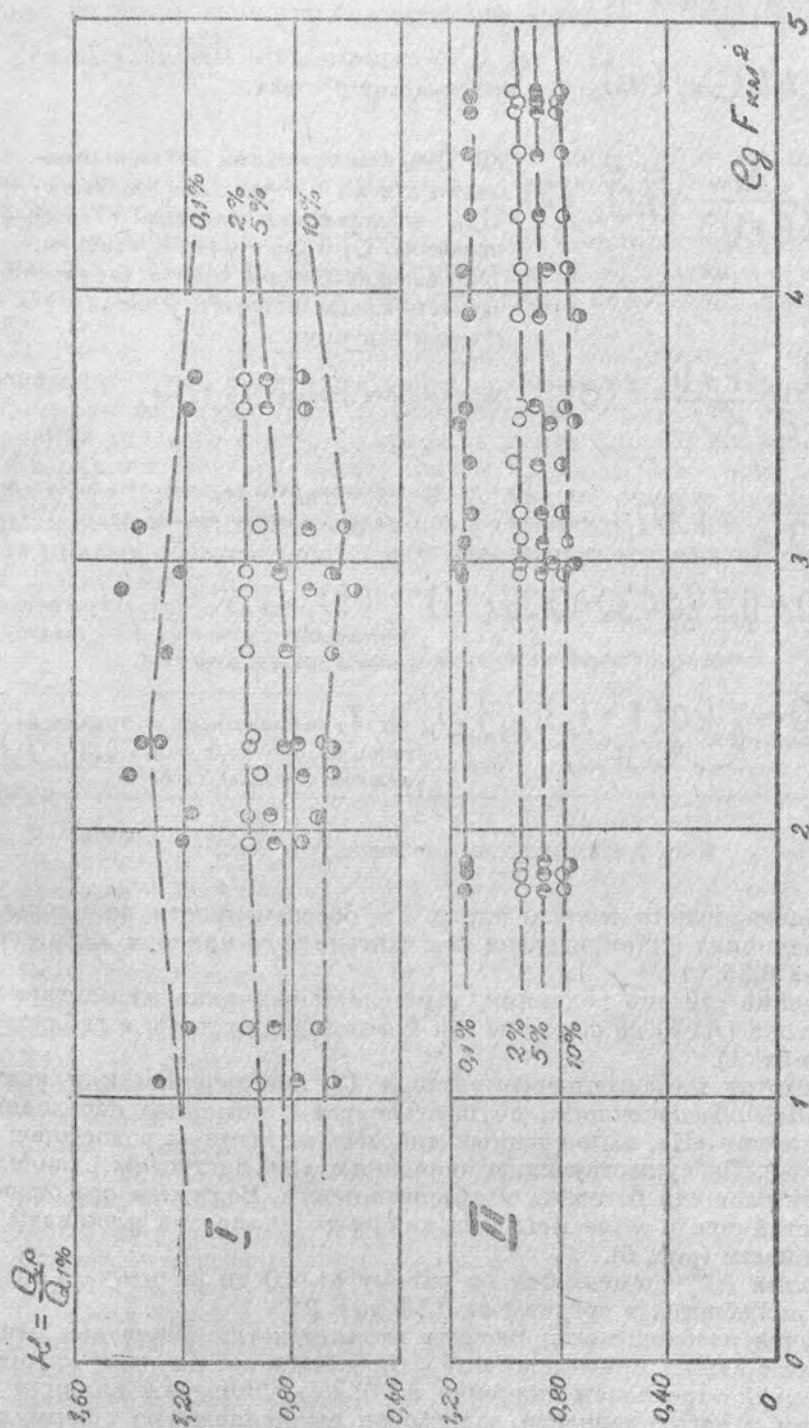


Рис. 6. Зависимость коэффициентов K от величины обеспеченности и площади водосбора. 1 — бассейн р. Авачи; 2 — бассейн р. Камчатки

$$C_{v_r} = \frac{A}{F^{0,12} \cdot Q^{0,18}} \quad (1),$$

ГДЕ A — РАЙОННЫЙ ПАРАМЕТР, СНИМАЕТСЯ ПО КАРТЕ; F — ПЛОЩАДЬ ВОДОСБОРА; Q — МОДУЛЬ СРЕДНЕГО СТОКА, СНИМАЕТСЯ ПО КАРТЕ.

$$C_{v_{\text{МАКС}}} = 1,44 C_{v_r} \quad (1a),$$

ГДЕ C_v — КОЭФФИЦИЕНТЫ ВАРИАЦИИ ГОДОВОГО И МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА.

$$Q_{1\%} = \frac{A_{1\%}}{(F+1)^n} \delta_1 \delta_2 \quad (2),$$

ГДЕ $A_{1\%}$ — МАКСИМАЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ МОДУЛЬ СТОКА; F — ПЛОЩАДЬ ВОДОСБОРА; $Q_{1\%}$ — МОДУЛЬ СТОКА ПОЛОВОДЬЯ 1% ОБЕСПЕЧЕННОСТИ; δ_1 И δ_2 — КОЭФФИЦИЕНТЫ, УЧИТЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ ОЗЕРНОСТИ, ЗАБОЛОЧЕННОСТИ И ЛЕСИСТОСТИ; n — ПОКАЗАТЕЛЬ СТЕПЕНИ РЕДУКЦИИ.

$$A_{1\%} = \frac{Q_{1\%} (F+1)^n}{\delta_1 \delta_2} \quad (3),$$

ОБОЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕЖЕ

$$K = \frac{Q_p}{Q_{1\%}} \quad (4),$$

ГДЕ Q_p — МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОДЫ ЛЮБОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ; $Q_{1\%}$ — МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОДЫ 1% ОБЕСПЕЧЕННОСТИ

$$\delta_1 = 1,0 - 0,7 \lg(f_0 + 0,2 f_0 + 1) \quad (5),$$

ГДЕ f_0 — СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ОЗЕРНОСТИ; f_0 — КОЭФФИЦИЕНТ ЗАБОЛОЧЕННОСТИ

$$\delta_2 = 1,0 - \gamma \lg(1 + f_1) \quad (6),$$

ГДЕ γ — КОЭФФИЦИЕНТ, УЧИТЫВАЮЩИЙ ПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОЧВ, РАВЕН 0,4; f_1 — КОЭФФИЦИЕНТ ЗАЛЕСЕННОСТИ

Рис. 7. Формулы, встречающиеся в тексте

мость максимального модуля стока 1% обеспеченности от площади (рис. 5), величина его определена как тангенс угла наклона линии связи и равна 0,35.

Определив степень редукции, вычисляем значение элементарного модуля стока ($A_{1\%}$) по формуле (3). Рекомендации даны в табличной форме (табл. 1).

Переход от максимального расхода 1% обеспеченности к значениям любой обеспеченности осуществляется с помощью переходных коэффициентов «К», вычисленных для всех изученных водосборов по формуле (4). По существующим значениям «К» построены зависимости его от площади бассейна и обеспеченности. Величина его относительно устойчива и мало меняется для всего диапазона площадей и обеспеченности (рис. 6).

Значения $A_{1\%}$ изменяется по району от 2,0 до 24 мм/час, значения «К» колеблется в среднем от 0,73 до 1,27.

В случае необходимости расчета характеристик половодья неизученных рек важно правильно выбрать бассейн-аналог, для которого по таблице 1 определяем значение $A_{1\%}$, коэффициенты влияния залесенности и заболоченности водосборов вычисляем по формулам

(5, 6), причем значения лесистости, озерности и заболоченности можно получить по картам или справочникам. Значения «К» определяем в зависимости от площади, или зная его значения для аналога.

Точность расчета характеристик половодья при отсутствии наблюдений по вышеизложенной методике вполне удовлетворительная, ошибка не превышает 10%.

В ы в о д ы

1. Настоящая работа является первой попыткой обобщения имеющихся материалов по максимальному стоку весенне-летнего половодья рек полуострова.

2. Методика расчета нуждается в уточнениях, связанных с особенностями физико-географических условий Камчатки, с целью повышения точности расчета характеристик половодья неизученных водосборов.

3. Расчет слоя стока за половодье для неизученных водосборов производится по соответствующей зависимости слоя стока от средней высоты водосбора (рис. 2). Определив по формуле (1) коэффициент вариации годового стока, по графику связи (рис. 3) получаем значения вариации слоя половодья, причем параметр А в формуле (1) снимается по карте изолиний (рис. 4). Зная соотношение коэффициентов вариации и асимметрии в данном районе, по таблицам аналитических кривых обеспечения рассчитываем слой стока половодья любой обеспеченности.

Таблица 1

Значения максимального модуля элементарного стока

Река — пункт	Величина А1% мм/нас
1	2
Камчатка — Пушино	14,0
Камчатка — В. Камчатск	15,0
Камчатка — Долиновка	20,0
Камчатка — Береговое	16,0
Камчатка — Козыревск	14,0
Камчатка — Ключи	16,0
Камчатка — Б. Щеки	18,0
Камчатка — Н. Камчатск	19,0
Берш — Пушино	6,0
Кашкан — Пушино	5,0
Урилка — Пушино	3,0
Кавыча — Кавыча	26,0
Андреановка — В. Камчатск	17,0
Кимитина — переправа	5,0
Китильгина — в 5 км от устья	6,0
Щапина — Щапино	9,0
Еловка — Харчино	8,0
Ср. Авача — заимка	18,0
Авача — Коряки	14,0
Авача — Елизово	16,0
Туамок — в 3 км от устья	14,0

Река—пункт	Величина $A1\%$ мм/час
Пр. Авача — в 200 м от устья Стеновой	14,0
Пр. Авача — заимка	16,0
Лев. Авача — в 16 км от устья	24,0
Корякская — Коряки	14,0
Гаванка — Коряки	6,0
Крутая падь — Коряки	2,0
Пиначевская — Пиначево	9,0
Половинка — Елизово	6,0
Хуторская — Хутор	2,0

4. Для расчета максимальных расходов воды 1% обеспеченности применяется формула Д. Л. Соколовского (2). Показатель степени редукции максимальных расходов воды с увеличением площади водосбора равен 0,35. Максимальный элементарный модуль стока ($A1\%$) определяем для бассейна-аналога по таблице 1. Зная площадь водосбора, определяем по графику (рис. 6) значения переходных коэффициентов от расхода 1% обеспеченности к расходам любой обеспеченности, которые вычисляются по формуле (4).

5. Точность расчета характеристик половодья при отсутствии наблюдений по вышеизложенной методике достаточно высока (ошибка не превышает 10%), что позволяет использовать полученные рекомендации в практике проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев Г. А. Графоаналитические способы определения и приведения к длительному периоду параметров кривых распределения. Труды ГГИ, вып. 73, 1960.
- Алексеев Г. А. Обоснование формулы максимального расхода паводка. Труды ГГИ, вып. 79, 1960.
- Васьковский М. Г. Типизация рек Камчатки и некоторые вопросы изучения стока. Труды ДВНИГМИ, вып. 11, Л., 1960.
- Воскресенский К. П. Гидрологические расчеты при проектировании сооружений на малых реках, ручьях и временных водотоках. Гидрометеиздат, 1956.
- Ковзель А. Г. Упрощенная схема расчета водоотдачи из снега. Труды ГГИ, вып. 99, 1962.
- Кузьмин П. П. Метод определения максимальной интенсивности снеготаяния. Труды ГГИ, вып. 24 (78), 1950.
- Соколов А. А. О зональных и азональных факторах стока. Сборник работ по гидрологии, № 2, 1961.
- Соколовский Д. Л. Речной сток. Гидрометеиздат, 1968.
- Срибный М. Ф. Метод расчета снеговых паводков. Проблемы паводков. Изд. АН СССР, М., 1959.
- Шульц В. Л. Реки Средней Азии. Гидрометеиздат, Л., 1965.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

В. Н. ВИНОГРАДОВ.

СОВРЕМЕННОЕ ОЛЕДЕНЕНИЕ
АВАЧИНСКОЙ ГРУППЫ ВУЛКАНОВ

Авачинская группа вулканов, расположенная в непосредственной близости от г. Петропавловска-Камчатского, уже давно привлекает внимание исследователей тем, что в нее входит один из наиболее активных вулканов полуострова. Последнее время вулканы этой группы посещаются многочисленными группами туристов, альпинистов и т. д. Поэтому сведения об имеющихся здесь современных ледниках представляют большой интерес.

В числе первых исследователей, отметивших наличие ледников на вулканах Авачинской группы, был студент-ботаник Петербургского университета Б. В. Перфильев (1912). Он дважды, в апреле и в июле 1911 г., совершил восхождение на Авачинский вулкан и видел на восточном склоне действующего конуса большое снежное поле, от которого на юг спускается ледник длиной 3—4 км и шириной 300—400 м, заполнявший собой ложбину между восточным лавовым потоком извержения 1909 г. и крутым гребнем соммы. Кроме того, он заметил обрывы льда на северном склоне Авачинского вулкана. Однако Б. В. Перфильев пишет: «К сожалению, я не обратил на ледниковые образования достаточного внимания, не подозревая всего интереса их».

При проведении геологических исследований на Авачинском вулкане летом 1931 г. А. Н. Заварицкий (1935) указывает, что узкое пространство между соммой и действующим конусом занято фирном и ледниками, которые стекают, главным образом, в северном и северо-западном направлениях. Эти ледниковые образования показаны на карте.

Обобщая результаты ледниковых экспедиций, проведенных в период Второго Международного полярного года (2 МПГ) на территории СССР (1932—1933 гг.), С. В. Калесник (1937) на основании литературных источников составляет первый краткий очерк о ледниках Камчатки, в котором отмечает чрезвычайно своеобразный характер оледенения, не похожий на другие области СССР.

При характеристике извержений вулканов Камчатки в 1944—1945 гг. Б. И. Пийп (1946) пишет, что на Авачинском вулкане «в кольцевой долине между гребнем соммы и действующим конусом находится фирновое поле, откуда спускаются глетчеры на северный склон вулкана и в истоки двух южных сухих речек. Таяние этих глетчеров при извержениях иногда порождает мощные грязевые потоки».

В обзорной работе, посвященной вулканам Камчатки, А. Н. Заварицкий (1955) отмечает наличие современных ледников на всех вулканах Авачинской группы.

Т. Ю. Маренина, А. Н. Сирин, К. М. Тимербаева (1962), рассматривая Корякский вулкан, описывают на нем 3 долинных ледника, расположенных на северном склоне вулкана, а также 2 кальдерных ледника на вулканах Ааг и Арик. Длина долинных ледников определена ими в 2—4 км, примерная площадь оледенения — 2 км². Поперечные трещины на ледниках, достигающие глубины 10 м при ширине 2—2,5 м, были частично заполнены водой или обломочным материалом. Языки ледников оканчивались на высоте 1000—1100 м. По хаотическим нагромождениям свежего моренного материала авторы установили, что ледники находятся в стадии отступления.

Таким образом, несмотря на то, что ледники на вулканах Авачинской группы известны более 50 лет, данные о них очень отрывочны, т. к. были получены в результате попутных наблюдений.

Наиболее полные сведения о ледниках Авачинской группы вулканов содержатся в «Каталоге ледников Камчатки» (Виноградов, 1968), откуда заимствованы основные материалы для настоящей статьи.

Климатические условия на уровне ледников, вследствие отсутствия на Камчатке метеостанций в горах, могут быть охарактеризованы лишь по косвенным признакам и расчетам. Правда, с декабря 1962 г. по июнь 1965 г. на седловине между Авачинским и Корякским вулканами (абс. высота 960 м) сотрудниками Авачинской сейсмостанции Института вулканологии СО АН СССР проводились некоторые метеорологические наблюдения. Дважды в сутки (в 8 и 20 часов по местному времени) измерялось атмосферное давление, температура воздуха, осадки, а также определялось направление и скорость ветра и велись наблюдения над снежным покровом. Проведенные наблюдения записывались в форму ТМ-8. При техническом контроле результатов наблюдений в гидрометеорологической обсерватории Камчатского УГМС на все таблицы давалось много замечаний, поэтому наблюдения этого поста следует использовать с большой осторожностью.

Подножие Авачинской группы вулканов характеризуется, вероятно, положительными средними годовыми температурами воздуха, в то время как на склонах и вершинах вулканических построек средняя годовая температура отрицательная. Разность среднемесячных температур воздуха между самым холодным и самым теплым месяцами за многолетний период на равнинах составляет 22—25°. Вертикальный температурный градиент, по данным станции Елизово и метеопоста «Авачинский вулкан», составляет около 0,4° на каждые 100 м высоты. Продолжительность периода с отрицательными температурами воздуха на равнинах составляет 6 месяцев, на вулканических постройках он закономерно увеличивается, в зависимости от высоты, до 7—8 и даже 9 месяцев. Как правило, в холодный период средние месячные температуры воздуха на высоте около 1000 м (пост «Авачинский вулкан») ниже, чем на равнине (станция Елизово) (табл. 1).

Вертикальный температурный градиент в этот период составляет 0,32° на 100 м. Следовательно, в интервале развития ледников от 1000 до 3400 м средняя температура воздуха понижается от —10,8 до —18,5°.

Вертикальный температурный градиент за теплый период оценивается в среднем 0,35° на 100 м высоты. У конца ледника Елизовского средняя температура за теплый период составляет около 4,0°, а в области питания — 1,6°. В интервале же развития ледников в целом по группе колеблется от 5,5 до —2,4°.

В районе Авачинской группы вулканов наблюдается типичное для Камчатки направление основных траекторий ветров. Зимой преобладают ветры северных направлений (С, СЗ), а в теплое время — южных (Ю, ЮВ). Средние годовые скорости ветра сравнительно невелики — в Елизово 2,5 м/сек, а в Петропавловске 2,7 м/сек, но они не дают представления ни об истинной скорости ветра, ни тем более о скорости ветра на вулканических постройках, где она значительно выше. Максимальные скорости ветра отмечаются в холодное время и обусловлены прохождением глубоких циклонов. На Камчатке часто повторяются сильные и ураганные ветры со скоростью свыше 15 м/сек (Курсанова, 1963), число которых даже на равнинах, окружающих Авачинскую группу, составляет от 22 до 54 в год.

Таблица 1

Среднемесячные и годовые температуры воздуха по метеопосту «Авачинский вулкан» и метеостанции Елизово

Мес.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
Годы													

Метеопост «Авачинский вулкан»

1962	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,1	—
1963	— 9,2	— 9,1	— 8,3	— 2,2	0,2	6,2	10,6	11,3	5,8	— 1,1	— 7,3	— 9,0	— 1,0	—
1964	— 10,5	— 11,9	— 11,2	— 4,1	1,2	8,3	11,7	12,2	6,2	— 0,9	— 6,2	— 9,9	— 1,2	—
1965	— 15,0	— 12,1	— 10,5	— 2,6	0,1	8,8	—	—	—	—	—	—	—	—

Метеостанция Елизово

1962	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,2	—
1963	— 4,4	— 5,5	— 3,0	— 0,7	4,8	9,8	13,9	14,2	9,6	4,8	— 2,0	— 9,8	2,6	—
1964	— 16,2	— 12,0	— 9,0	— 1,5	5,0	8,0	10,9	12,1	7,6	— 0,3	— 4,5	— 7,1	— 0,6	—
1965	— 11,5	— 6,0	— 3,8	— 1,6	4,2	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—

В районе Авачинской группы вулканов средние годовые суммы осадков по равнинным станциям колеблются от 760 до 1600 мм, что связано с различной удаленностью от морского побережья и влиянием горного массива, аккумулирующего часть осадков. Количество твердых и жидких осадков почти равно. Твердые осадки выпадают с октября по июль в течение 63 дней и составляют 43% годовой суммы; жидкие осадки отмечаются 60 дней в остальное время года и составляют 44%. Выпадение осадков характеризуется большой интенсивностью: абсолютный максимум для станции г. Петропавловска—207 мм (9 ноября 1934 г.), а для станции Елизово—89 мм (3 сентября 1962 г.).

Отсутствие станций в горных районах является причиной слабой изученности распределения осадков в зависимости от высоты. Однако общие закономерности и косвенные признаки указывают на то, что с абсолютной высотой количество осадков возрастает. Сравнение наблюдений за осадками на метеопосту «Авачинский вулкан» и метеостанции Елизово показывает, что на склоне вулкана выпадает в среднем в 3 раза больше осадков, чем на равнине. Это позволяет принять в первом приближении, вертикальный градиент осадков для Авачинской группы около 140 мм на 100 м высоты и дать общую оценку выпадающих осадков на ледниках порядка 2000—3000 мм.

На вулканических постройках, в силу разнообразия морфологии вулканов и климатических условий, выпадение и распределение твер-

дых осадков неравномерно, причем последние возрастают с увеличением высоты и расчлененности рельефа, а также скорости ветра. Отсутствие данных осадкомеров в районах вулканов вызвали необходимость построения схематических карт распределения величин водозапаса исключительно по материалам маршрутных снегосъемок, проведенных автором в периоды максимума снегонакопления. Материалы осадкомера метеопоста «Авачинский вулкан» настолько неоднородны и противоречивы, что использовать их не представилось воз-

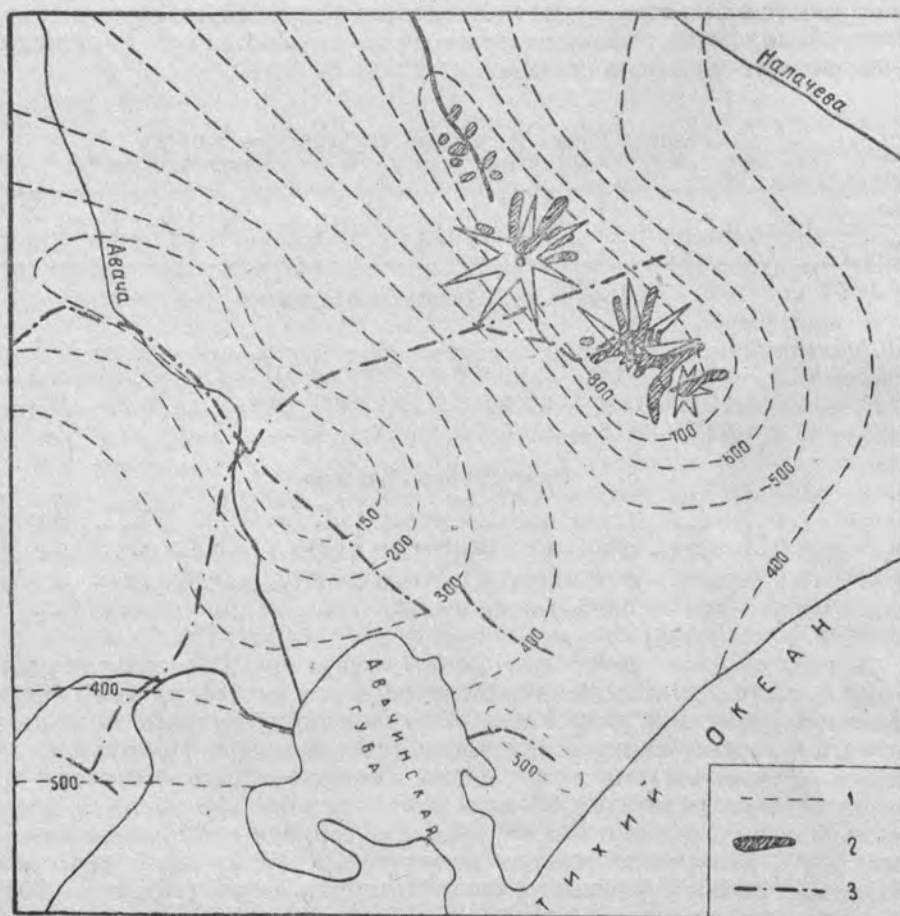


Рис. 1. Схематическая карта распределения средних величин водозапаса в снежном покрове Авачинской группы вулканов в период максимального снегонакопления (в мм слоя воды): 1 — изолинии водозапаса в снежном покрове; 2 — ледники; 3 — маршруты снегосъемок

можным. Высота снежного покрова измерялась 2,5-метровой дюральной рейкой, в местах большого скопления снега применялся ручной бур. Плотность снега определялась весовым снегомером в шурфах.

Распределение снежного покрова на вулканических массивах выше пояса древесно-кустарниковой растительности крайне неравномерно. Сильные ветры перераспределяют снег и уплотняют его до образования плотных ветровых корок, свободно выдерживающих вес че-

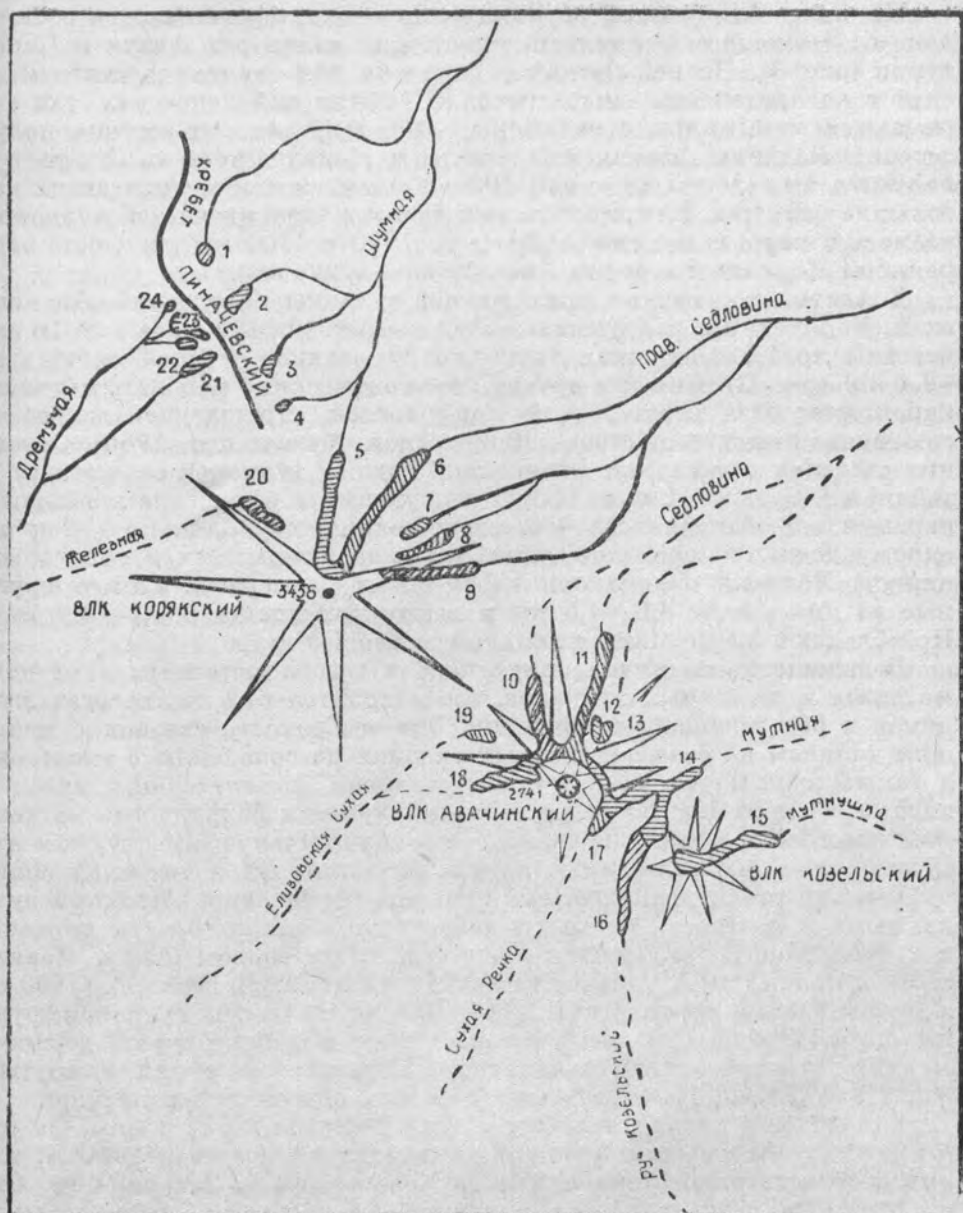


Рис. 2. Схема расположения ледников на вулканах Авачинской группы и их номера в табл. 2

ловека. Наиболее высокие участки и крутые склоны характеризуются непостоянной высотой снежного покрова, потому что за зиму снег неоднократно сносится. В отрицательных формах рельефа, независимо от высоты и положения подветренных склонов вулканов, в течение холодного периода постоянно происходит накопление снега и увеличение высоты снежного покрова. Однако при расчете средних величин водозапаса в снежной толще пестрота распределения снежного покрова из-за отсутствия детальных наблюдений не учитывалась.

На район Авачинской группы вулканов карта снегозапаса составлена с включением равнинных территорий долин рек Авачи и Паратунки (рис. 1). На ней наглядно показана роль вулканического массива в распределении снегозапасов в Авачинской депрессии, где отмечаются минимальные величины (150 мм) для юго-востока полуострова. Ледники Авачинской группы и Пиначевского хребта располагаются в пределах изолиний 700—800 мм, чем объясняются их небольшие размеры. В отрицательных формах верхних частей вулканов возможно накопление снегозапасов до 1000 и 1100 мм (глубокие барранкосы Корякского, атрио Авачинского вулканов).

В Авачинской группе, включающей вулканы Козельский, Авачинский, Корякский и разрушенные Ааг и Арик (называемые еще Пиначевским хребтом), автором выделено 24 ледника общей площадью 16,4 км² (рис. 2). Как и в других вулканических районах, ледники характеризуются своеобразной морфологией, отражающей морфологию вулканических построек (Виноградов, Мелекесцев, 1966). Основные сведения о ледниках Авачинской группы вулканов содержатся в таблице 2. Среди них выделяются следующие морфологические типы: каровых — 8, барранкосов — 6, атрио-долинных — 3, атрио — 2 и по одному леднику переметно-долинного типа, взрывных и обвальных цирков. Ледники отличаются небольшими размерами. Самые крупные из них имеют 4,0—4,5 км в длину при площади 1,3—3,2 км². Преобладают же ледники площадью менее 1,0 км².

Большинство ледников приурочено к северо-восточным склонам массивов и отдельных вулканов, где находится 67% количества ледников и 68% площади оледенения. Эта особенность связана с меньшим таянием на северо-восточных склонах по сравнению с южными, а также господством основных направлений влагонесущих масс в холодное время. Несмотря на наличие глубоких барранкосов на южном склоне Корякского вулкана и его значительную высоту, там отсутствуют не только ледники, но и многолетние фирновые скопления.

Высшие точки ледников, как правило, определяются высотой вулканических построек, а нижние зависят от размера области питания и интенсивности аккумуляции вещества. На северном склоне Корякского вулкана (рис. 3) ледники начинаются от самой вершины (3400 м) и оканчиваются на отметках 1000—1300 м. На других вулканах группы они располагаются значительно ниже высших точек вершин. Ледник Дитмара занимает кальдеру Козельского вулкана, крутые борта которой на 100 м возвышаются над поверхностью ледника.

Авачинский вулкан является сложным ледниковым узлом. Он соединяется с Козельским вулканом: седловиной, высотой 1930 м, занятой областями питания ледников Козельского и Заварицкого. Отрицательные формы атрио и барранкосы являются благоприятными участками накопления снега и служат вместилищами ледников разных морфологических типов. Верхняя часть действующего конуса не имеет ледникового покрова и сезонный снежный покров здесь сходит ежегодно. Это связано с небольшой высотой снежного покрова, благодаря крутому склону, а также, очевидно, с некоторым внутренним подогревом в районе кратера. Нижняя часть действующего конуса служит частью области питания ледников, расположенных в атрио (Елизовский, Халактырский), а также в атрио и барранкосах (ледники Новограбленова, Арсеньева, часть ледника Заварицкого). Кроме того, на крутом северном склоне соммы вулкана расположены висячие ледники, не связанные с атрио (рис. 4).

Фирновая линия на ледниках Авачинской группы вулканов отражает условия накопления снега и поэтому имеет различное высотное положение. Выше всего она располагается на северных ледниках Корякского вулкана (2800—2900 м). Наиболее низкое положение отмечено на леднике Заварицкого (1840 м). В питании ледников значительная роль принадлежит ветровому перераспределению снега, благодаря чему в отрицательных формах рельефа накапливаются толщи снега мощностью до 6 м и более.

Ледник Елизовский (рис. 5), расположенный в атрио Авачинского вулкана, послужил объектом для проведения некоторых инструментальных наблюдений. Для определения скорости движения ледника 9—10 июля 1965 г. были установлены рейки на 4 продольных и одном поперечном створах. Базисная линия располагалась на гребне соммы и включала 4 точки стояния инструмента. Измерение расстояний производилось дальномером теодолита ТМ-1, а углы на рейке фиксировались методом прямой засечки. Рейки забуривались в лед на глубину не менее 50 см. При повторном наблюдении 17 сентября 1965 г. оказалось, что значительная часть реек вытаяла и упала, а несколько реек обнаружено не было. Из 18 установленных на леднике реек оказалось возможным использовать данные только 6 реек, которые характеризовали 1 поперечный створ и 2 точки продольного створа в осевой части ледника.

Максимальные скорости движения были отмечены в осевой части ледника и составляли 12,5 и 22,5 м/год. В боковых частях скорости значительно меньше и колебались от 0,5 до 8,5 м/год в правой части и от 0,8 до 9,5 м/год в левой части ледника.

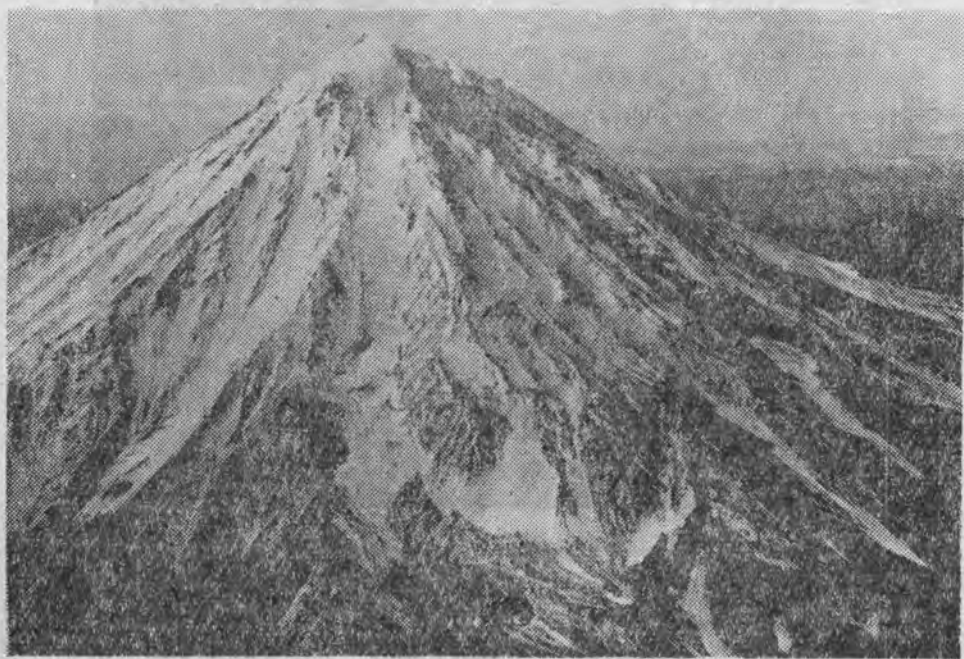


Рис. 3. Ледники барранкосов на северном склоне Корякского вулкана

О небольших скоростях движения Елизовского ледника свидетельствует сравнительное постоянство расположения трещин. Несколько трещин в верхней части у правого борта ледника было отмечено без видимого изменения осенью 1964 и летом 1965 гг. Трещины шириной 3—5 м и длиной до 20 м зимой забиваются снегом, который за теплый период не успевает растаять, и по промоинам в них про-

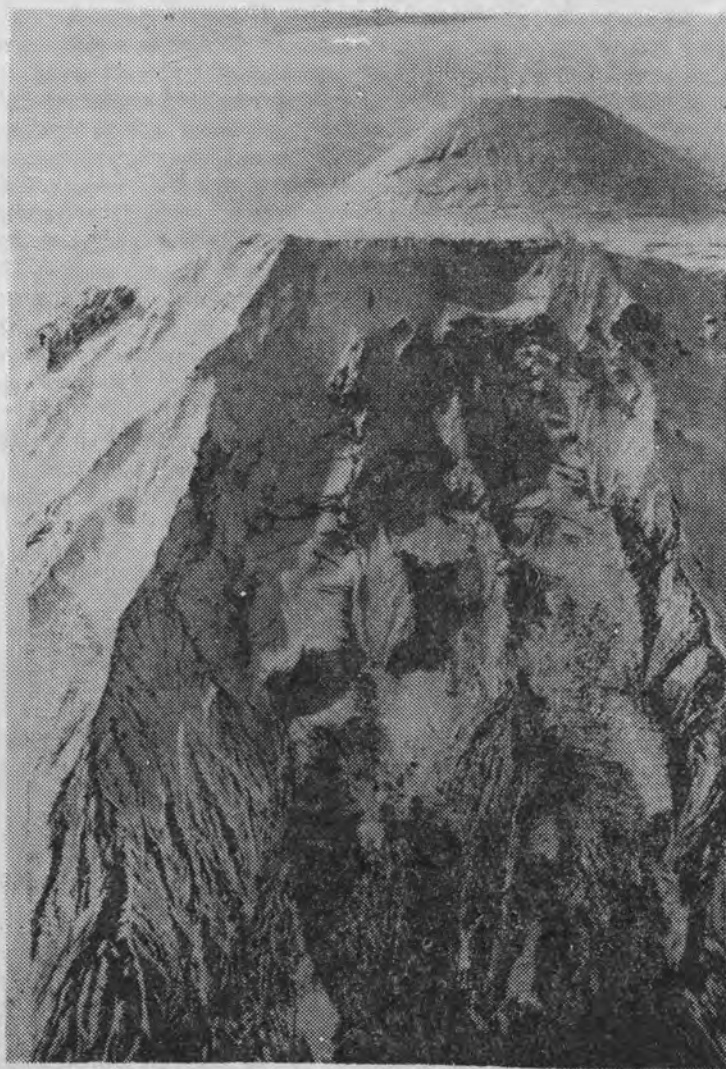
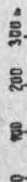


Рис. 4. Висячие ледники барранкосов на северном склоне соммы Авачинского вулкана

сматриваются накопленные за несколько прошедших лет слои снега, разделенные между собой прослоями рыхлого материала. В одной из трещин летом 1964 г. насчитывалось до 5 годичных слоев фирна, причем нижние из них имели мощность 20—30 см, а два верхних — по 70—80 см.

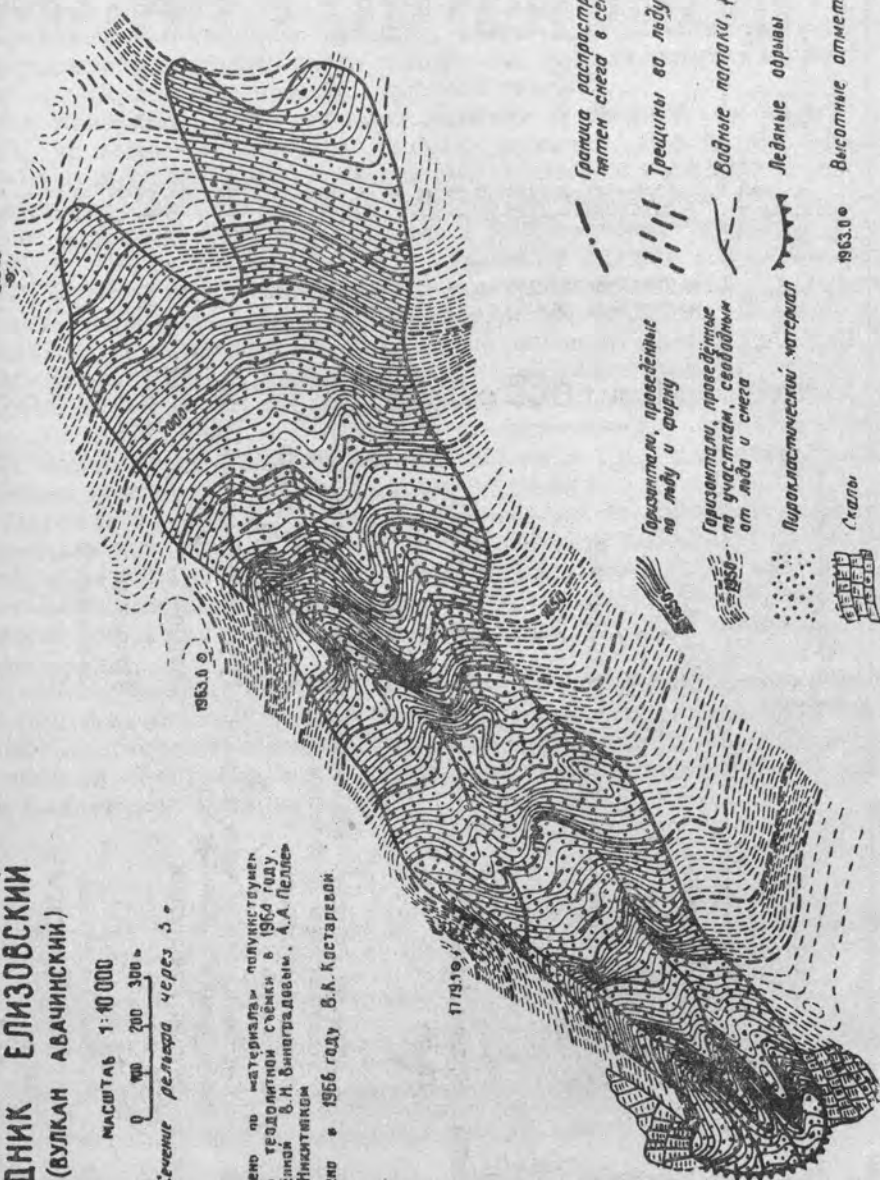
2151.3

MACШТАБ 1:10 000



Сечение рельефа через 50

Составлено по материалам полных и неполных
таблиц годовой отчетности за 1964 год,
председатель Г.Н. Вынгабдеев, А.А. Пелле-
риш Г.О. Никитин
Введено в 1966 году В.К. Костарев.



здравствата в днешния
японски обществ

Трещины во льду

Водные потоки, ручьи

Ледяные обрывы

Высотные отметки

**โครงการพัฒนาระบบการดูแลสุขภาพ
ของ บริษัท ขนส่ง**

Горизонтально, продолженные
по участкам, сходящимся
от льда и снега

Пирокластический водоем

Σκαλπι

1963.00

Рис 5 Схематический план ледника Елизовского в атрио Авачинского вулкана

Основные сведения о ледниках Авачинской группы вулканов

Ледник и его номер на рис. 2	Местоположение	Морфологический тип	Эксплоатация	Длина, м	Площадь, км ²	Высота фирно- ной линии	Абсолютная высота, м	
							конус ледни- ка	высшей точки ледника
1. № 250	Хребет Пиначевский	Каровый	С	0,7	0,1	1900	1900	2080
2. Аагский-1	То же	»	СВ	1,2	0,3	1460	1460	2100
3. Арикский-1	»	»	С	1,1	0,4	1320	1320	1950
4. Арикский-2	»	»	В	0,7	0,1	1560	1560	2000
5. Корякский-1	Вулкан Корякский	Баранкосов	С	3,4	1,3	2900	1360	3400
6. Корякский-2	То же	»	СВ	4,2	1,3	1080	1080	3400
7. Корякский-3	»	»	СВ	1,0	0,2	1400	1400	1900
8. Корякский-4	»	»	СВ	2,2	0,5	1280	1280	2360
9. Корякский-5	»	»	В	2,8	0,6	1080	1080	2500
10. Новограбленова	Вулкан Авачинский	Атрио-долинный	СЗ	3,1	1,3	1040	1040	2100
11. Арсеньева	То же	»	С	4,5	1,4	860	860	2200
12. № 261	»	Висячий	С	1,0	0,1	1680	1680	2200
13. № 262	»	»	С	1,2	0,2	1600	1600	2250
14. Заварицкого	Седловина между вулканами Авачинским и Козельским	Атрио-долинный	СВ	4,0	2,0	1840	1040	2200
15. Дитмара	Вулкан Козельский	Обвальных и взрыв- ных цирков	СВ	3,2	1,4	920	920	2100
16. Козельский	Седловина между вулканами Ко- зельским и Авачинским	Переметно-долинный	Ю	3,2	1,9	960	960	1930
17. Халактырский	Вулкан Авачинский	Атрио	ЮЗ	0,9	0,5	1880	1880	2230
18. Елизовский	То же	»	ЮЗ	2,7	1,2	2150	1460	2210
19. № 268	»	Подножный	З	0,6	0,2	1220	1220	1540
20. Корякский-6	Вулкан Корякский	Баранкосов	СЗ	1,7	0,6	1500	1500	2080
21. Аагский-2	Хребет Пиначевский	Каровый	ЮЗ	1,0	0,2	1500	1500	2100
22. № 271	То же	»	З	0,7	0,1	1470	1470	1780
23. № 272	»	»	З	1,0	0,4	1600	1600	2150
24. № 273	»	»	ЮЗ	0,4	0,1	1740	1740	1920

Небольшие скорости движения льда объясняются тем, что конец ледника зажат скальными выходами гребня соммы. Кроме того, питание ледника крайне незначительно. Область аккумуляции расположена в нижней части действующего конуса вулкана, где, к концу периода абляции, остаются лишь отдельные небольшие снежники мощностью 0,5—1,0 м.

Ледники Авачинского вулкана, как и других активных центров, прикрыты слоем обломочного материала, попадающего как во время извержений, так и с крутых осыпных склонов.

На поверхности Елизовского ледника в средней выположенной части, на высоте около 1700 м, был отмечен небольшой (длиной 10—15 и шириной до 5—7 м) лавовый поток или какая-то часть более крупного потока. Очевидно, он излился на поверхность действующего конуса в области питания ледника и был транспортирован в область абляции. Учитывая, что скорость движения ледника в осевой части около 20 м/год, а в верхней части, благодаря большой крутизне склона, она могла быть выше, до 30 м/год, и расстояние от области питания (2100 м) до настоящего положения лавового потока (1700 м) принимается за 1350 м, получаем время движения лавового потока на леднике от 45 до 67 лет, в среднем около 56 лет. Очевидно, данный лавовый поток является продуктом извержения вулкана 1909 г. А. Н. Заварицкий (1935) указывает, что лава 1909 г. образует 2 относительно крупных потока на южной стороне конуса.

Пирокластический материал на поверхности ледников влияет на скорость и характер их таяния. На Елизовском леднике с 17 июля по 17 октября 1964 г. под слоем рыхлого материала в 50 см стаяло 10 см льда. Небольшой слой рыхлого материала способствует интенсивному таянию, тогда как значительные скопления пирокластики замедляют таяние льда.

В заключение следует отметить, что приведенные сведения об оледенении Авачинской группы вулканов являются далеко не исчерпывающими. Сбор материала о ледниках этого района необходимо продолжать и в будущем, чему способствует хорошая доступность вулканов Авачинской группы.

ЛИТЕРАТУРА

- Виноградов В. Н., Мелекесцев И. В. Морфологические особенности современного оледенения вулканических районов Камчатки. «Материалы гляциол. исслед. (МГГ). Хроника, обсуждения», вып. 12, М., 1966.
- Виноградов В. Н. Каталог ледников СССР. Т. 20, Камчатка, ч. 2—4. Гидрометеиздат, Л., 1968.
- Заварицкий А. Н. Вулкан Авача на Камчатке и его состояние летом 1931 г. Тр. Центр, научно-иссл. геол.-разв. ин-та (ЦНИГРИ), вып. 35, 1935.
- Заварицкий А. Н. Вулканы Камчатки. Тр. Лабор. вулк., вып. 10. Изд. АН СССР, М., 1955.
- Калесник С. В. Горные ледниковые районы СССР. Гидрометеиздат, Л.-М., 1937.
- Курсанова И. А. Сильные ветры на Камчатке. «Вопросы географии Камчатки», вып. 1, Петропавловск-Камчатки, 1963.
- Маренин Т. Ю., Сирий А. Н., Тиммербаева К. М. Корякский вулкан на Камчатке. Тр. Лабор. вулк., вып. 22. Изд. АН СССР, М., 1962.
- Перфильев Б. В. Два восхождения на Авачинскую сопку. Изв. РГО, 1912, вып. I—V, с. 67—100.
- Пийп В. И. Извержения вулканов Камчатки в 1944—1945 гг. Изв. АН СССР, сер. геолог., № 6, 1946.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

Л. И. ЛАПШИН.

**РОЛЬ ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ ПОТОКОВ В ФОРМИРОВАНИИ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ВЫРАВНИВАНИЯ НА ЗАПАДНЫХ СКЛОНАХ
ЮЖНОЙ ЧАСТИ СРЕДИННОГО ХРЕБТА***

Вдоль западных склонов Срединного хребта от его южного окончания до междуречья Ичи и Облуковины на протяжении 200 км повсеместно наблюдаются более или менее четко выраженные поверхности выравнивания.

Многолетние наблюдения привели автора к выводу о важной роли ледниковых факторов в моделировке рельефа этих поверхностей выравнивания.

Прежде чем перейти к рассмотрению морфологии поверхностей выравнивания и механизма их образования, следует кратко остановиться на характеристике среднечетвертичного оледенения и работах, подытоживающих исследования в этой области территории полуострова.

В. П. Мокроусов и Н. Д. Садовский (1961, 1964), обобщив результаты геолого-съемочных работ, дают наиболее приемлемую стратиграфическую схему четвертичных отложений и выделяют среднечетвертичное полупокровное и верхнечетвертичное горно-долинное оледенения. Однако в построениях этих авторов имеются внутренние противоречия. Признавая полупокровный характер оледенения, они считают, что на западе Камчатки среднечетвертичные ледники достигали Охотского моря лишь в устье р. Опалы, и проводят западную границу оледенения по подножию Срединного хребта, т. е. там, где наблюдаются хорошо выраженные конечные морены горно-долинного оледенения. Если можно согласиться с датировкой морен в устье р. Опалы, то морены у западного подножия Срединного хребта большинство геологов считают верхнечетвертичными. То же самое можно сказать и о моренах по обе стороны Срединного хребта на севере Камчатки. И здесь В. П. Мокроусов и Н. Д. Садовский относят к среднечетвертичному времени образование четко выраженных валов конечных морен крупного горно-долинного оледенения. Н. Н. Кожемяка (1967) вполне справедливо считает эти образования верхнечетвертичными.

Более мощным представлял себе древнее оледенение, на основании анализа скульптурных форм, Г. М. Власов (1959). Возраст оледенения принимался им как нижнечетвертичный. Г. М. Власов полагал, что следы древнего оледенения теряются у выровненной поверхности 400-метрового уровня, которую он считал морской террасой, образовавшейся во время межледниковой трансгрессии.

* Статья печатается в порядке обсуждения. Некоторые положения автора являются спорными. (Прим. редколлегии).

Геологические исследования последних лет, проведенные в пределах Западно-Камчатской низменности, показали, что после среднечетвертичного оледенения береговая линия по всему побережью Западной Камчатки либо никогда не была восточнее современной, как на некоторых участках в районе Усть-Большерецка и между устьями рр. Крутогорова и Саичек, либо находилась на 3—4 км восточнее современной береговой линии, как это наблюдается севернее устья р. Кихчик. Лишь в низовье р. Морошечной береговая линия продвигалась на восток на 13 км от современной. Это незначительное перемещение береговой линии было обусловлено, по-видимому, эвстатическим повышением уровня моря в межледниковую эпоху на 20—30 м.

К сожалению, в более поздних работах, специально посвященных формированию рельефа Камчатки, недооценивается рельефообразующая роль среднечетвертичного оледенения. И. К. Волчанская (1965) лишь отмечает среднечетвертичное оледенение как предположительное. И. В. Мелекесцев (1968) ограничивается упоминанием об оледенении этого возраста. В своей работе о климатических колебаниях в четвертичный период О. А. Брайцева (1967) пишет, что нет оснований считать среднечетвертичное оледенение полупокровным. Последние два автора позднее (Брайцева и др. 1968) указывают, что нет оснований считать среднечетвертичное оледенение покровным. Не вполне понятно, допускают ли упомянутые исследователи в последнее время несколько большие масштабы среднечетвертичного оледенения или они отказались от термина «полупокровное оледенение». По-видимому, отказываясь от этого термина, правильнее отдать предпочтение термину «покровное оледенение».

Из изложенного видно, что на древнее оледенение полуострова нет установившегося общепринятого взгляда. Представления автора близки к представлениям В. М. Мокроусова и Н. Д. Садовского, отличающиеся лишь в части определения масштабов и границ среднечетвертичного оледенения. Следует отметить, что этот возраст для максимального оледенения принят несколько условно.

Мощность предгорного ледника составляла не менее 250—300 м, а в бассейнах рр. Ича и Облуковина — 600 м. На запад ледник подножия продвигался далее современной береговой линии.

В конечном итоге мощность ледника обусловила положение поверхностей выравнивания, так как максимально процессы эрозии проявились на уровне поверхности ледника. При всем разнообразии форм рельефа на западных отрогах Срединного хребта, для них характерна нивелировка вершин под этот уровень.

Рассмотрим происхождение поверхности выравнивания на примере конкретного участка.

В корытообразных долинах рр. Мокушки, Хихку и Пуконки, входящих в бассейн р. Кихчик, наблюдаются плечи трогов на высоте 330—380 м над дном долин. Уклон плечей трогов составляет 2—4°, и вниз по долине они переходят в выположенные участки шириной до 200 м. В 5—6 км перед выходом рек к Западно-Камчатской низменности на продолжении плечей трогов появляются сначала узкие поверхности выравнивания, расширяющиеся вниз по долинам до 3-х км. Эти поверхности имеют достаточно сложное строение. Они наклонены к западу. Широтный профиль их ступенеобразный. Наклон пологих участков составляет около 2°, крутых — до 6°. На западе поверхность выравнивания довольно резким уступом возвышается над Западно-

Камчатской низменностью. Описываемые поверхности осложнены молодыми врезами мелких водотоков. Глубина врезов 80—120 м.

Механизм образования поверхностей выравнивания в междуречье Пуконки — Прав. Кихчик схематически показан на рис. 1. Как мы видим из описания рельефа участка, поверхность выравнивания органически связана с древним трогом и является продолжением плеча трога. По мнению автора, решающим фактором в выработке высоких

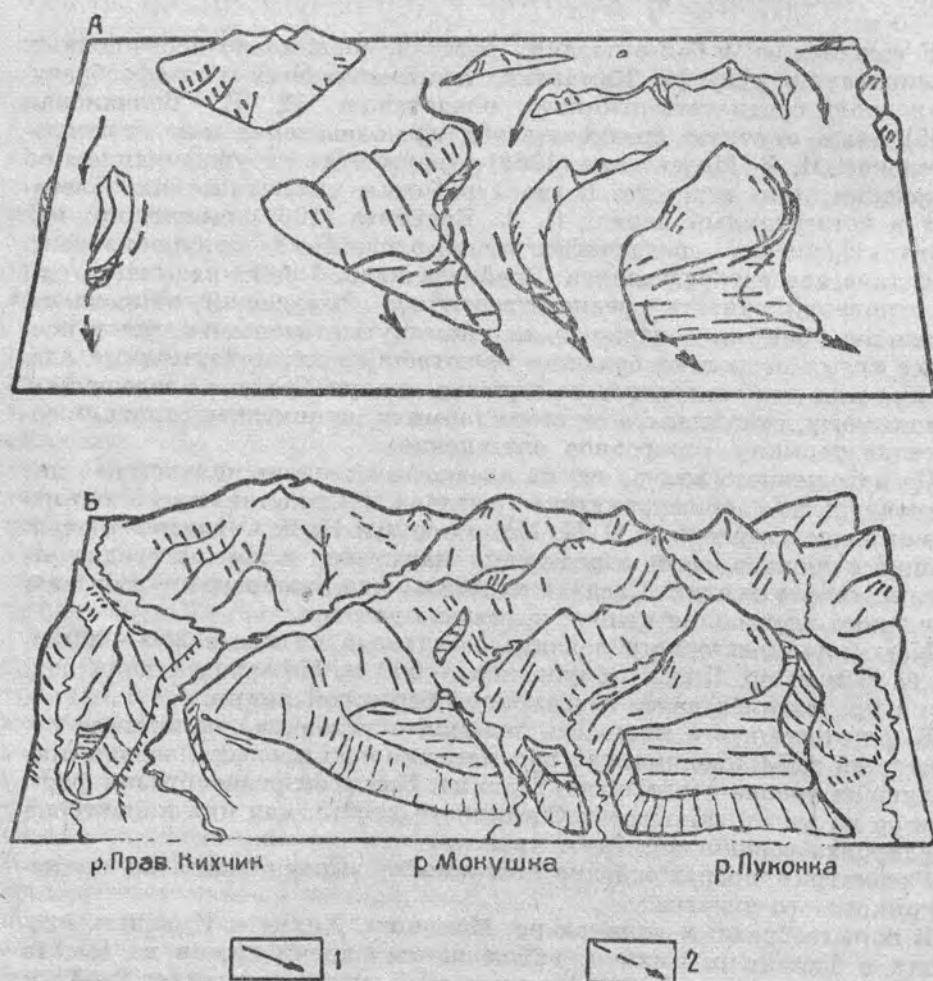


Рис. 1 Механизм образования поверхностей выравнивания на примере бассейнов рек Прав. Кихчик и Пуконка. А — положение поверхности среднечетвертичного ледника; Б — рельеф после отступления среднечетвертичного ледника. 1 — перетекание среднечетвертичного ледника через современные водоразделы; 2 — сезонные водотоки

поверхностей выравнивания явились сезонные водотоки, стекавшие по поверхности ледника.

С. В. Обручев дал объяснение образованию останцев на продолжении отрогов у слияния ледниковых долин как результату преуглубления ярусной долины сезонными водами. Значительную эрозионную деятельность водотоков вдоль края ледников отмечает Р. Флинт (1963).

При стабилизации уровня ледника происходит не только образование останца, но и нивелирование вершины последнего. Это процесс приводит к образованию довольно обширных, ровных поверхностей.

Наиболее благоприятные условия для образования поверхностей выравнивания создавались при масштабах оледенения, когда осевая часть Срединного хребта была покрыта практически единым ледником. К западному подножию Срединного хребта примыкал сплошной ледник подножия. Над поверхностью ледника возвышались лишь удаленные от осевой части отроги хребта. Именно эти участки гор и подвергались эрозионной деятельности сезонных водотоков, стекавших вдоль края выводных ледников. Предгорный ледник определял базис эрозии водотоков и обеспечивал боковую эрозию.

В силу физических свойств льда, поверхность мощных ледников в крупных долинах более пологая, чем в мелких. Положение поверхности ледника выше многих перевалов обеспечивало возможность сезонным водотокам из бассейнов крупных рек устремляться по поверхности ледников, направляемых мелкими долинами. Таким образом, в отдельных отрезки времени при определенном уровне ледника мелкие долины могли отводить более мощные водотоки, чем крупные долины. В мелких долинах могли вырабатываться более обширные и четко выраженные поверхности, чем в больших долинах. Так, поверхность выравнивания на правом берегу р. Мокушки прослеживается по перегибам в рельефе до перевала, расположенного напротив г. Пещерной и, таким образом, вырабатывалась водами, поступающими из бассейна р. Прав. Кихчик. На выходе же к Западно-Камчатской низменности долины р. Правый Кихчик поверхности выравнивания менее обширные и менее четко выражены.

Эродирующая способность сезонных водотоков на рассматриваемых участках была высокая. Уклон водотоков соответствовал уклону поверхности ледников на выходе ледников из горной части и достигал двух градусов.

Водотоки вдоль края выводного ледника разрушали как лед, так и коренные породы. Потери льда восполнялись движением ледника, и коренные породы должны были отступать.

Таким образом, в выработке поверхностей выравнивания сезонные водотоки играли весьма важную роль в сочетании с экзарацией.

Выработка поверхностей выравнивания осложнялась рядом факторов, связанных с изменением уровня ледника. В частности, возникновение ступеней объясняется тем, что изменение уровня ледника соответственно меняло уровень, на котором происходила эрозия коренных пород. При этом возникали либо ступенеобразные перегибы в пределах одной поверхности выравнивания, либо четко отграниченные друг от друга ступени различных уровней, число которых на разных участках меняется от одной до трех и более.

Повышение уровня ледника приводило к наложению экзарации на рельеф, выработанный водно-ледниковыми потоками. Понижение уровня ледника возрождало эрозионную деятельность в пределах

участков, несущих на себе следы экзарации, тем более заметной, чем ниже гипсометрически находятся эти участки.

Описать разнообразие рельефа на площади развития поверхностей выравнивания в объеме настоящей статьи не представляется возможным. Ниже приведены примеры наиболее типичных результатов рельефообразующей деятельности покровного ледника.

Помимо описанного участка долинами рр. Пуконка и Прав. Кихчик с четко выраженной поверхностью выравнивания практически одного уровня, наблюдаются участки другого облика. В бассейне р. Гольцовки наблюдается ступенчатый рельеф с двумя уровнями выравнивания, имеющими отметки приблизительно 350 и 450 м. В других случаях вырабатывается равновершинный холмистый, низкогорный или даже среднегорный рельеф мягких очертаний, над которым с востока возвышаются более высокие и расчлененные горные массивы. Образец такого рельефа можно наблюдать в междуречье Пымты и Чимстиной.

Как пример сочетания экзарационных и эрозионных форм рельефа, может служить пологий склон основной долины с серией ярусно расположенных долин в верховье р. Прав. Озерная (результат деятельности отступающего ледника долины р. Облуковина).

Часто на площади развития поверхностей выравнивания происходит переуглубление среднечетвертичных ярусных долин, каковой, например является долина р. Чимстиной в ее верховье.

Поверхности выравнивания, образовавшиеся с участием сезонных водотоков, которые текли по поверхности ледника, наблюдаются и на высотах, расположенных в пределах Западно-Камчатской низменности. Так, севернее р. Колпакова (в районе гг. Якона, Садушка и др.) уплощенные водоразделы ледникового генезиса имеют относительные превышения над примыкающими долинами — 250—400 м.

Субстрат, на котором развиваются поверхности выравнивания, представлен, как правило, докайнозойскими сильно диагенезированными или метаморфизованными отложениями. В бассейне реки Облуковина наблюдаются поверхности выравнивания на гранитном субстрате.

Несмотря на широкое распространение описанных выше поверхностей выравнивания, до настоящего времени им уделялось очень мало внимания.

Изредка в процессе геологосъемочных работ на этих поверхностях отмечаются рыхлые отложения. А. И. Шиш (1961 г.) упоминает о наличии хорошо окатанного материала на поверхностях выравнивания в бассейне р. Гольцовки. По мнению А. И. Шиша, окатанный материал оставила верхнечетвертичная гидросеть. В свете последних работ, посвященных рыхлым отложениям Камчатки, трудно представить столь молодой возраст для отложений, расположенных на водораздельных частях низкогорного и даже среднегорного рельефа. Автор связывает эти отложения с максимальным оледенением.

М. Г. Валов (1968 г.) приводит описание ледниковых отложений на выровненной поверхности с отметками 750—850 м, расположенной на водоразделе р. Соседняя и руч. Рогатка. Эти отложения представлены валунно-глыбовым материалом. Заполнителем служит супесь. В обломках преобладают гранитоиды, присутствуют также кремнистые сланцы и зеленокаменные породы. Эти отложения залегают вблизи края верхнечетвертичной троговой долины р. Соседняя. Но, судя по положению конечной морены верхнечетвертичного возраста, ледник

в эту эпоху не достигал бровки левого склона долины, и возраст рыхлых отложений на поверхности выравнивания более древний, возможно среднечетвертичный.

Во время полевых работ 1968 г. М. Г. Валов (устное сообщение) наблюдал на правом берегу р. Облуковина на поверхности выравнивания с абсолютными отметками до 970 м гальку гранита. Субстратом в точке находки гальки являются верхнемеловые глинистые сланцы. Вблизи от этого участка в бассейне р. Прав. Озерная на поверхности выравнивания с отметками 1000—1100 м встречены ледниковые отложения.

Е. П. Кленов (1968 г.) описывает выровненную поверхность с отметками 600—650 м, в пределах которой встречены валуны размером до 1 м.

Поверхности выравнивания в бассейне р. Гольцовки и районе г. Домашней на южном окончании Срединного хребта имеют аналоги на противоположной стороне долины р. Плотникова на северных склонах древнего вулкана Большая Ипелька. Скульптурные образования на склонах вулкана непосредственно сопряжены с четко выраженными дугами конечных морен в районе пос. Усть-Большерецка, одна из которых лишь на 4 км не достигает береговой линии, а вторая — наблюдается фрагментарно по флангам таким образом, что передовая часть должна оказаться значительно западнее береговой линии.

В ы в о д ы

Максимальное оледенение имело покровный или близкий к покровному характер. Осевая часть Срединного хребта и подножие его было закрыто сплошным ледником. На дневную поверхность выходили лишь отроги, удаленные от осевой части хребта.

В выработке или, по крайней мере, частичной моделировке поверхностей выравнивания на западных склонах Срединного хребта значительную роль играло оледенение и, в том числе, сезонные водотоки. Причиной ярусности рельефа было изменение уровня ледника.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Брайцева О. А. Климатические колебания и четвертичные оледенения. Автореф. канд. дисс. Изд. МГУ, 1966.

Брайцева О. А., Мелекесцев И. В., Евтеева И. С., Лупкина Е. Г. Стратиграфия четвертичных отложений и оледенения Камчатки. Изд. «Наука», М., 1968.

Власов Г. М. Высокие поверхности выравнивания Камчатки и Курильских островов. Мат. по четв. геологии и геоморфологии СССР, материалы ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 2. Л., 1959.

Лапшин Л. И. О древнем оледенении Камчатки. «Вопросы географии Камчатки», вып. 1, Петропавловск-Камчатский, 1963.

Мокроусов В. П., Садовский Н. Д. Основные данные по стратиграфии четвертичных отложений Камчатки. «Материалы межведомственного совещания по разработке унифицированных схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов». Оха, 1959, Гостоптехиздат, М., 1961.

Мокроусов В. П., Садовский Н. Д. Четвертичная система. «Геология СССР», т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Изд. «Недра», М., 1964.

Флинт Р. Ледники и палеогеография плейстоцена. Изд. ИЛ, М., 1964.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

В. И. МЕНЬШИКОВ.

**СТРУКТУРА ВОД ТИХОГО ОКЕАНА,
ОМЫВАЮЩИХ ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ
КАМЧАТКИ**

Понятие «структура вод», широко применяемое в настоящее время в океанологии, впервые было четко сформулировано А. Д. Добровольским (1957). По его определению, под структурой вод понимается «сочетание различных водных масс во всей толще океана» (3).

Изучение любого морского бассейна или района океана начинается с определения структурного расположения водных масс в этой акватории. Знание структуры вод значительно облегчает детальное изучение гидрологического и гидрохимического режима любого бассейна.

В Тихом океане выделяют восемь основных океанических структур: субарктическая, субтропическая (северного и южного полушарий), тропическая (обоих полушарий), экваториальная, субантарктическая и антарктическая. Существование каждой из них стимулируется наличием целого ряда образующих факторов: ветра, солнечной радиации, течений, перемешивания вод (3).

Воды Тихого океана, омывающие юго-восточное побережье Камчатки, относятся к Командоро-Камчатскому району, который полностью находится в зоне западной разновидности субарктической структуры. Одна из характерных особенностей этой структуры заключается в резко выраженном годовом цикле нагревания и охлаждения поверхностного слоя океана. Западная разновидность субарктической структуры складывается из шести водных масс: поверхностной, холодной промежуточной, теплой промежуточной, глубинной, придонной и узкой полосы распресненных материковым стоком вод (рис. 1).

В качестве исходного материала взяты результаты исследований на судах Камчатского УГМС «Зарница» и «Волна». Для иллюстраций распределения кислорода, pH, устойчивости использованы ст. 11, 12, 23 в Кроноцком и Авачинском заливах, как наиболее показательные.

Поверхностный слой характеризуется значительными сезонными колебаниями температуры, в среднем от $-1,5^{\circ}\text{C}$ до 12°C на поверхности. Формироваться этот слой начинает в Авачинском, Кроноцком заливах в апреле—мае и Камчатском заливе — в начале июня. Первую половину лета термоклин, ограничивающий этот слой снизу, постоянно разрушается под действием волнения, и температура перераспределяется в толщу всего деятельного слоя. С течением времени градиент температуры достигает такой величины и находится на такой глубине, что волнение его уже не может разрушить. С этого момента все тепло, поступившее за счет солнечной радиации и турбулентного обмена с атмосферой, распределяется лишь в поверхностном слое, а мощность слоя растет очень незначительно. Максимальное теплосодержание поверхностного слоя и наибольшая мощность его

до 40 метров в Авачинском заливе и у мыса Лопатка, до 20 метров в Кроноцком, Камчатском заливах приходится на конец августа — начало сентября. Средняя температура в это время 8—9°C для Авачинского залива и юга района и 6—8°C для Камчатского и Кроноцкого заливов.

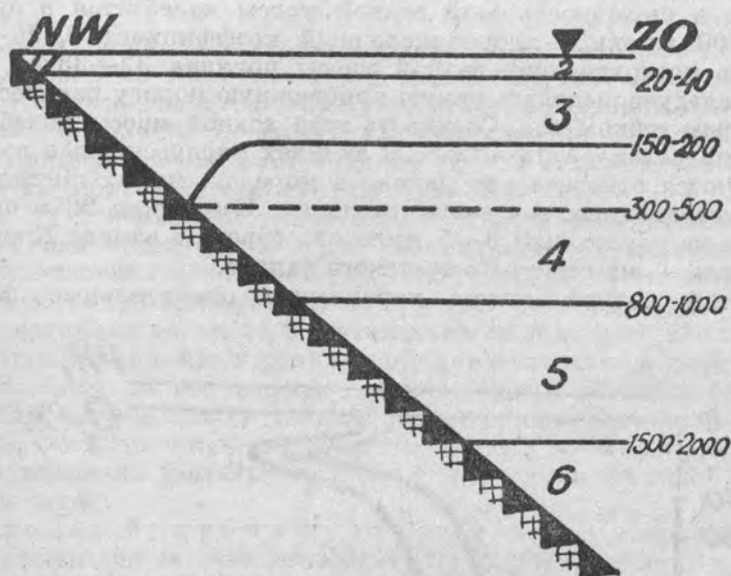


Рис. 1. Схематическое расположение водных масс в Командор-Камчатском районе.

Легенда

1. Прибрежная распресненная водная масса.
2. Поверхностная водная масса.
3. Холодная промежуточная водная масса.
4. Теплая промежуточная водная масса.
5. Глубинная водная масса.
6. Придонная водная масса.

Насыщенность слоя кислородом очень высокая: от 100 до 110%. На нижней границе слоя наблюдается максимум содержания кислорода до 130—160%, причиной которого является процесс фотосинтеза (рис. 2).

Для поверхностного слоя характерна большая концентрация водородных ионов. Величины pH порядка 8,20—8,40 ед. акт. Часто наблюдается подповерхностный максимум pH, совпадающий по глубине с кислородным (рис. 2).

В поверхностном прогревом слое наблюдается большое потребление биогенных элементов, поэтому здесь располагается минимум значений концентрации фосфора и кремния в неорганических соединениях и максимум органического фосфора и кремния. Исключение составляют приустьевые участки, где, благодаря речному стоку, концентрация биогенов очень велика. Например, в северной части Камчатского залива содержание фосфатов равно 200 мкг/л, кремния —

500—2000 мкг/л. Для районов, где влияние материкового стока сказывается слабо, содержание фосфатов в поверхностном слое 15—30 мкг/л, кремния 50—500 мкг/л. Во время цветения фитопланктона, в связи с большим потреблением фосфатов и нитритов, их содержание в поверхностном слое может уменьшаться почти до аналитического нуля.

Концентрация нитритов (NO_2) находится в пределах от 0 до 200 мкг/л, а щелочность этой водной массы колеблется в пределах 2,200—2,300 мг-экв/л, хлорно-щелочной коэффициент 0,120—0,125. Соленость поверхностной водной массы порядка 32—33‰.

Особо следует выделить узкую прибрежную полосу распресненных материковым стоком вод. Соленость этой водной массы колеблется в больших пределах — 15—32‰. В заливах распресненные воды распространяются относительно далеко в море, на мысах ширина полосы распресненных вод незначительная. Изохалина 32‰ проходит в среднем на расстоянии 3—5 миль от берега в заливе Кроноцком, 10—15 миль — на севере Камчатского залива.

Для этой водной массы характерны значительные флуктуа-

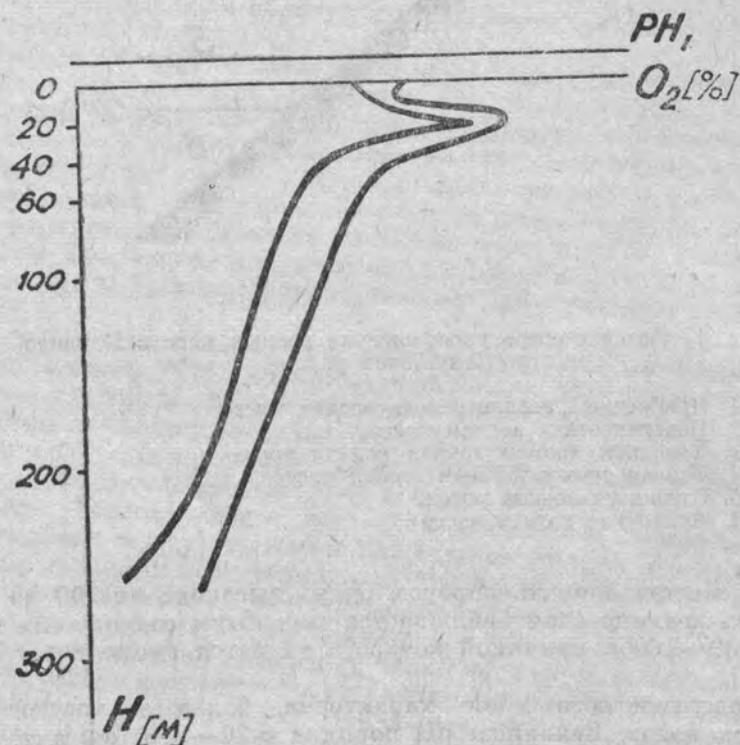


Рис. 2. Вертикальное распределение кислорода и pH в декарте в августе 1960 года, ст. 23

ции всех гидрологических и гидрохимических элементов, вызванные постоянным действием таких факторов, как материковый сток, приливное и ветровое перемешивание. Например, содержание кремния в устье р. Камчатки может колебаться с 600 мкг/л до

8000 мкг/л, а щелочность от 0,827 мг-экв/л до 2,144 мг-экв/л. Наибольшую мощность распресненные воды имеют весной, и минимальный объем они занимают в холодное полугодие. Конвекция здесь идет до дна, и температура в среднем близка к температуре замерзания. Летом для этой водной массы характерна температура порядка 10—12°C.

При изучении водных масс исследуемого района вертикальная устойчивость была использована в качестве характеристики стратификации вод.

Поверхностный слой характеризуется в целом относительно большой вертикальной устойчивостью в среднем до $5000 \cdot E 10^8$. В районах, подвергающихся распресняющему действию материкового стока, вертикальная устойчивость может достигать очень больших величин. Так, например, в июне 1967 года на ст. 9 в Авачинском заливе устойчивость слоя 0—3 м составляла $193173 E 10^8$.

Если на поверхности устойчивость относительно невелика, то с глубиной она обязательно будет увеличиваться и достигнет максимума на нижней границе поверхностной водной массы в слое термоклина. В качестве примера можно привести распределение устойчивости по вертикали на ст. 15 в Авачинском заливе (рис. 3).

Большие величины вертикальной устойчивости в поверхностном слое и особенно на его нижней границе говорят об очень слабом вертикальном обмене между данным слоем и нижележащими водными массами. Этой причиной объясняется летний минимум кислорода в нижней половине деятельного слоя и недостаток биогенов в поверхностных водах.

Холодный промежуточный слой образуется в холодное полугодие за счет конвективного перемешивания, которое достигает глубины 200 м. Средняя температура всего слоя в марте в пределах от 0 до +0,5°C. К концу лета температура в ядре холодного промежуточного слоя повышается до +1°C.

Большой интерес представляет образование переохлажденных по отношению ко всему деятельному слою шельфовых вод. В своих работах по гидрологии и гидрохимии Командоро-Камчатского района Д. А. Сметанин и В. И. Новожилов упоминают о наличии значительных объемов холодных вод на глубинах 300—500 м. Шельфовые воды образуются зимой на мелководье, где конвекция идет до дна. Охлажденные до температуры замерзания и осолонившиеся за счет льдообразования до 32,9—33,1‰ шельфовые воды сползают по свалу глубин до горизонта 300—500 м, вытесняя не тронутые конвекцией воды теплого промежуточного слоя. Нижняя граница сползания холодных вод на рис. 1 обозначена пунктирной линией. Кроме того, переохлажденные шельфовые воды вклиниваются в деятельный слой и создают в нем холодные прослойки, которые весной и летом постоянно разрушаются турбулентным обменом и динамическими перемещениями вод. К концу лета эти шельфовые воды остаются в виде отдельных холодных пятен, которые постоянно трансформируются и перемещаются вдоль побережья под воздействием Камчатского течения.

Ядро холодного промежуточного слоя с температурой около 0°C в мае и +1°C в августе расположено на глубине 75—100 м.

Максимальное насыщение всего слоя кислородом до 100‰ происходит в холодное полугодие за счет конвективного перемешивания. Летом, в связи с образованием термоклина, поступление кислорода

сверху прекращается, и насыщение слоя кислородом снижается до 80—90%. Величина pH в среднем около 8,00 ед. акт.

Щелочность вод холодного промежуточного слоя находится в пределах 2,300—2,350 мг-экв/л, хлорно-щелочной коэффициент 0,124—0,126. В конце лета в холодном промежуточном слое наблюдается максимум концентрации нитритов до 5—10 мкг/л, существующий за счет интенсивного распада органических веществ, под слоем

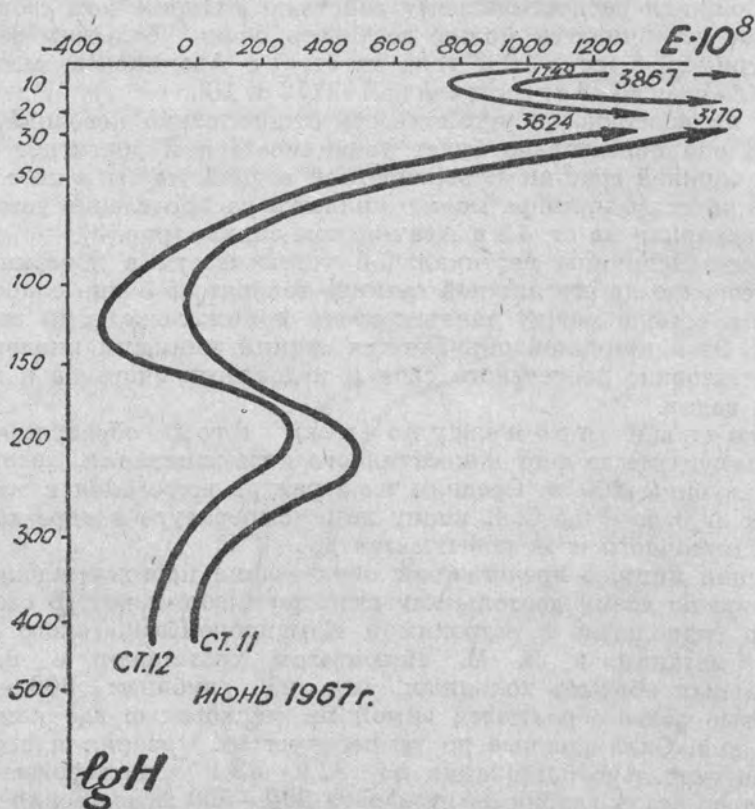


Рис. 3. Кривые вертикального распределения устойчивости в июне 1967 года, ст. 11, 12, Кроноцкий залив

фотосинтеза. В Камчатском и Кроноцком заливах наибольшая концентрация нитритов приходится на 50—80 м, в Авачинском заливе и на юге района 50—100 м. Концентрация фосфатов в холодной промежуточной массе в пределах 50—70 мкг/л, кремния — 400—2000 мкг/л.

Для холодного промежуточного слоя характерен минимум устойчивости, причем, последняя здесь часто достигает значительных от-

рицательных величин. Подобное распределение устойчивости говорит о постоянном перемешивании внутри этой водной массы. Переходная зона холодного промежуточного слоя к теплым тихоокеанским водам характеризуется повышением вертикальной устойчивости до $1000 \text{ E } 10^6$.

В течение всего лета происходит постепенное разрушение холодного промежуточного слоя как сверху, так и снизу. Минимальная мощность и наибольшая трансформация слоя приходятся на период предзимья — ноябрь, декабрь.

Теплый промежуточный слой располагается между горизонтами 150—200 и 800—1000 м. Температура ядра $+3,5^\circ\text{C}$. Соленость на верхней границе 33,5‰, на нижней—34,4‰. На этот слой приходится максимальное содержание фосфатов до 120 мг/л. Концентрация кремния постепенно увеличивается с глубиной, в среднем в слое около 3000—4000 мг/л. В теплом промежуточном слое наблюдается минимум кислорода 1—5% и минимальная концентрация водородных ионов около 7,7 ед. акт. Подобное распределение кислорода и pH говорит о большой интенсивности окислительных процессов в этом слое и о его изоляции от поверхностных и глубинных вод. Щелочной резерв в промежуточном слое резко возрастает. Значительно увеличивается и хлорно-щелочной коэффициент, но максимума Alk и Ase в этом слое не наблюдается, т. к. с глубиной происходит постоянное растворение поступающих сверху карбонатных взвесей, стимулирующее постоянное увеличение щелочного резерва.

Вертикальная устойчивость этой водной массы около нуля, что говорит о благоприятных условиях для обмена солями и теплом по вертикали. Нижняя граница теплого промежуточного слоя очень размыта и находится между горизонтами 600—900 м.

В глубинной и придонной водных массах гидрологические и гидрохимические характеристики с глубиной изменяются незначительно. Температура понижается до $2,0^\circ$. Соленость растет с глубиной очень медленно от 34,5 до 34,7‰. Содержание кислорода в этих водных массах.

Концентрация водородных ионов также растет до 7,8—7,9 ед. акт. Щелочной резерв и концентрация кремния достигают у дна максимальных значений. Содержание фосфатов несколько понижается до 100 мкг/л. Максимально высокие концентрации нитритного азота хорошо согласуются с относительно низким содержанием кислорода в этих водных массах (4).

Несмотря на относительно большое число наблюдений в верхних слоях океана (до 500 м), нельзя сказать о полной изученности сезонных и особенно многолетних изменениях гидрологических и гидрохимических характеристик даже деятельного слоя. Поэтому в дальнейших океанологических исследованиях вод, омывающих юго-восточное побережье Камчатки, в первую очередь следует обратить внимание на стандартные гидрологические разрезы. Выполнять их во все сезоны года и до максимально возможных глубин.

ЛИТЕРАТУРА

- Новожилов В. Н. Гидрологические условия в Командоро-Камчатском районе Тихого океана летом 1956 года. Тр. ИОАН, т. XXXVIII, 1961.
Сметанин Д. А. Гидрохимия района Курило-Камчатской глубоководной впадины. Тр. ИОАН, т. XXVII, 1958.
Тихий океан. Гидрология Тихого океана. Изд. «Наука», М., 1968.
Тихий океан. Химия Тихого океана. Изд. «Наука», М., 1966.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

В. П. КУСКОВ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МНОГОЯЗЫЧИЯ
КАМЧАТСКОЙ ТОПОНИМИКИ

Топонимика Камчатки многоязычна. На карте Камчатки встретить и русские и корякские, и ительменские, и чукотские географические названия.

В целях уточнения некоторых вопросов, связанных с языковым составом камчатской топонимики, выполнена работа по изучению и систематизированию камчатских топонимов с точки зрения их языковой принадлежности.

В качестве исходного материала взята карта. Территория Камчатской области разбита на квадраты. В случаях, когда площадь, охваченная квадратом, выходила за пределы области (береговая часть, граница с Магаданской областью), и квадрат оказывался заполненным менее, чем наполовину, он присоединялся к соседнему квадрату. При заполнении квадрата более, чем наполовину, он засчитывался за полный квадрат.

Из каждого квадрата карты выбирались все топонимы и определялась их принадлежность к языку, для чего использовались словари и инструкции ЦНИИГАиК. При рассмотрении топонимов, состоящих из нескольких слов, поступали двояко. Если все слова принадлежали к одному и тому же языку, то такой топоним засчитывался за один. «Левая Плотникова», например, засчитан как один русский топоним. При рассмотрении многословного топонима, составленного из слов различных языков, он засчитывался несколько раз. Например «Средняя Авача» засчитана как два топонима — один русский («Средняя») и один ительменский («Авача»). Затем подсчитывалось процентное соотношение топонимов различных языков, и полученные цифры наносились на карту, где они дополнительно осреднялись графически. Точкой приложения считался центр квадрата или фигуры, образованной квадратом и дополнениями к нему. Первоначально по ареалу каждого языка вычерчивалась отдельная схема, а потом все схемы объединялись.

Не вызывает ни малейших сомнений, что географические названия, нанесенные на карту, далеко не полностью отражают существующее положение вещей. На карты наносится лишь часть географических названий, тем меньшая, чем мельче масштаб карты. Можно предположить, что на использованную карту нанесено около пяти процентов от общего количества существующих топонимов. Кроме того, известны многочисленные случаи, когда названия на карте резко отличаются от тех, которые находятся в употреблении у местного населения. Поэтому все соображения относительно языкового состава камчатской топонимики, изложенные далее, применимы лишь к данным карты и являются только первым приближением к более или менее полному освещению вопроса. Дать исчерпывающую характери-

стику языкового состава камчатской топонимики можно лишь в результате полного полевого обследования, подобного тому, которое проводила Г. Я. Сими́на в 1969 г. в бассейне реки Юлы. Г. Я. Сими́на на протяжении, примерно, двухсот пятидесяти километров течения реки собрала около тысячи двухсот топонимов. Понятно, что подобное исследование всей территории Камчатки не под силу одному человеку. Было бы чрезвычайно полезно, если бы камчатские краеведы, охотники, туристы, студенты, школьники проводили бы подобные обследования, пусть даже самых ограниченных районов. Географическое общество сможет оказать необходимую методическую помощь энтузиастам-краеведам.

А сейчас переходим к изложению некоторых результатов нашей работы. Во-первых, камчатская топонимика разнообразна по языковому составу. Тут есть слова и корякские, и ительменские, и чукотские, и юкагирские, и эвенские, и алеутские. Количество их в процентах от общего числа топонимов на территории Камчатской области, а также соотношение площади ареалов в процентах и площади области и наибольшие плотности топонимов показаны в таблице 1. Под плотностью в данном случае понимается отношение количества топонимов данного языка к общему количеству топонимов на данном участке и выражающееся в процентах.

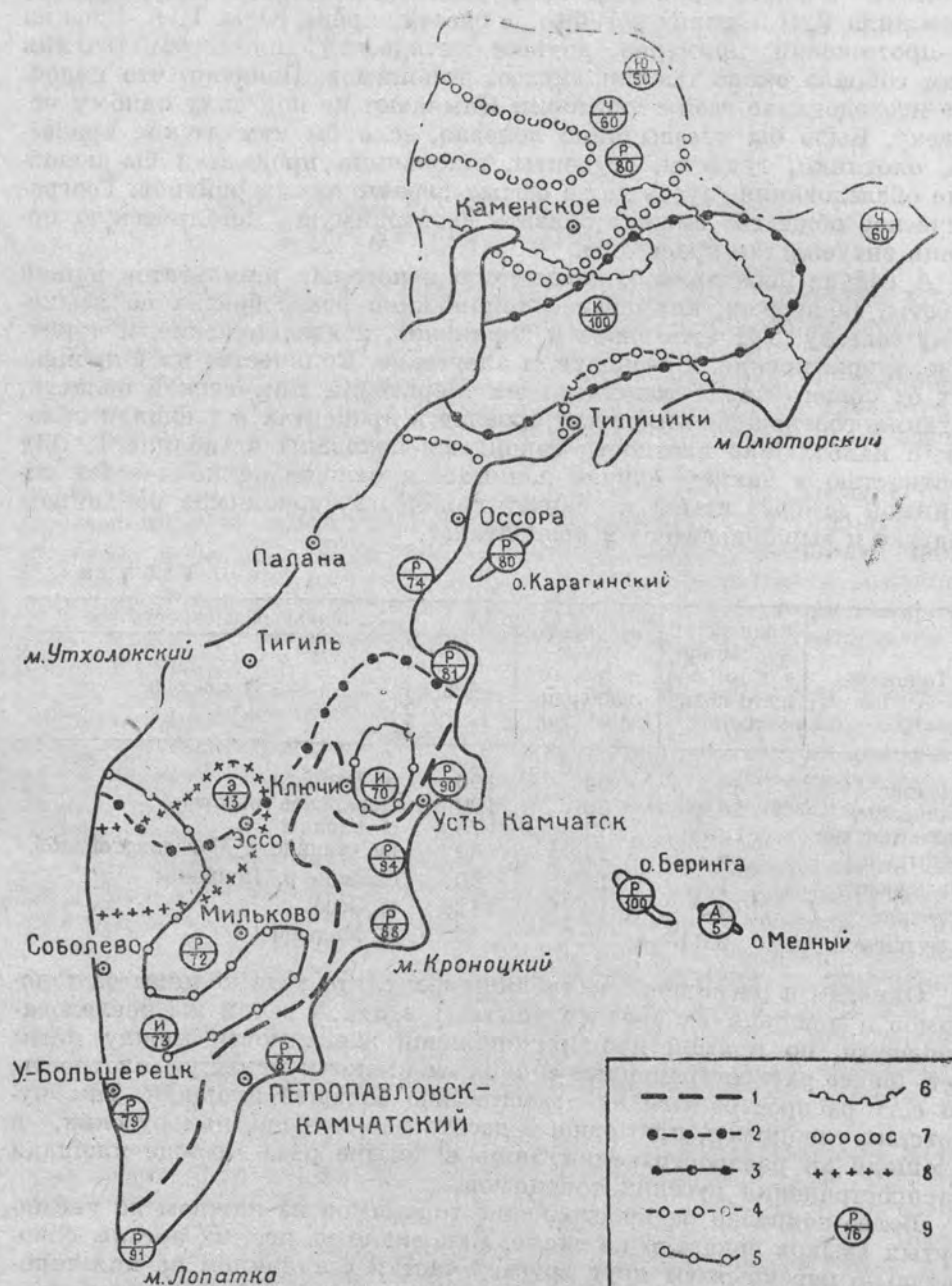
Таблица 1

Топонимы	Количество топонимов в % от общего количества	Площадь ареала в % от площади области	Наибольшая плотность	
			% %	Р а й о н
Русские	49,5	97	100	о. Беринга
Корякские	24,4	60	100	Корякское нагорье
Ительменские	19,7	52	73	с. Ганалы
Чукотские	4,7	24	60	на границе с Магаданской обл.
Юкагирские	1,4	15	50	бассейн р. Пенжины
Эвенские	0,4	4	13	с. Эссо
Алеутские	0,04	0,7	5	о. Медный

Отметим и очевидный из таблицы факт, что хотя количества топонимов и площади их ареалов убывают в одной и той же последовательности, но прямой пропорциональной зависимости между ними нет. Менее распространенные топонимы имеют и меньшую плотность, то есть распространены на относительно большей площади. Так, чукотских топонимов, примерно, в десять раз меньше, чем русских, а площадь их распространения лишь в четыре раза меньше площади распространения русских топонимов.

Более подробно распространение топонимов на каждом из упомянутых языков показано на схеме. Как видно из нее, их ареалы основательно перекрывают друг друга. Участки с наличием на них топонимов на четырех языках составляют 7% площади области, на трех — 36%, на двух — 52% и лишь на 5% площади области отмечены участки, где имеются топонимы одного языка.

Данные таблицы и схемы говорят, что русские топонимы составляют, примерно, половину всей камчатской топонимики и практически распространены по всей территории Камчатской области. Лишь на небольшом участке Корякского нагорья (3% от территории обла-



Районы распространения топонимов — русских, корякских, юкагирских, эвенских и алеутских — на территории Камчатской области

Условные обозначения: границы ареалов топонимов — 1. Русских с плотностью выше 70%, 2. Корякских (южная), 3. Корякских с плотностью выше 70%, 4. Ительменских (северная), 5. Ительменских с плотностью выше 50%, 6. Чукотских (южная), 7. Юкагирских, 8. Эвенских, 9. Участки с наибольшей плотностью топонимов (числитель — язык, знаменатель — плотность)

сти) русские топонимы на карте не встречаются. Поэтому нанесение границ ареала русских топонимов особого значения не имеет. В то же время нельзя не отметить, что распространены русские топонимы весьма неравномерно. Наряду с упомянутым отсутствием их на побережье от мыса Лопатка до Усть-Камчатска наблюдается полоса, где плотность их превышает 70%. Границы этой полосы показаны на схеме. На ней также обозначены пять участков внутри полосы, где плотность порядка 90%. Есть участки с большой плотностью русских топонимов и за пределами полосы на восточном побережье — в Усть-Большерецке, Мильково, на о. Беринга.

Южная граница ареала корякских топонимов почти совпадает с границей Корякского национального округа. К северу от нее их плотность постепенно и достаточно равномерно увеличивается, достигая на Корякском нагорье 100%. На схеме видны также границы ареала, в котором плотность корякских топонимов превышает 70%.

Северная граница ареала ительменских топонимов проходит по самому узкому месту полуострова, и кроме того имеется небольшой участок с наличием ительменских топонимов вокруг полуострова Говена. Распределяются ительменские топонимы в своем ареале неравномерно, хотя неравномерность не столь велика, как у русских топонимов. Внутри ареала можно выделить два района: первый из них, в котором плотность ительменских топонимов превышает 50%. Доходит до 73%, раскинул свои довольно причудливые очертания к северу от Усть-Большерецка; второй, с наибольшей плотностью 70%, располагается к востоку от поселка Ключи. Границы этих районов также показаны на схеме.

При обработке чукотских топонимов пришлось встретиться с довольно значительными трудностями при отделении их от корякских. Большинство тех и других не поддаются этимологии, а служебные форманты их чрезвычайно схожи, можно сказать одинаковы. Поэтому приходилось очень осторожно причислять тот или иной топоним к чукотским. Возможно, что по такой причине их количество несколько занижено, хотя и не на столько, чтобы это имело существенное значение.

В северо-западной части области встречаются юкагирские топонимы. Очертания ареала их безусловно связаны с бассейном реки Пенжины, где в давние времена кочевали юкагирские племена.

Ареал эвенских топонимов практически совпадает с территорией Быстринского района. Количество их незначительно, а наибольшая плотность составляет всего 13%. Причина легко объяснима: небольшая группа эвенов пришла на Камчатку всего сотню с небольшим лет назад. К тому же эвены поселились на достаточно обжитой земле с полностью сложившейся системой географических названий.

Наконец, алеутские топонимы встречаются только на острове Медном.

Как уже упоминалось, все вышеприведенные данные с карты и могут довольно существенно отличаться от тех данных, которые обычно получают при полевых исследованиях. Несомненно, что эвены употребляют гораздо больше географических названий на своем языке, нежели на русском. Это особенно видно из названий малых урочищ, отсутствующих даже на крупномасштабных картах. Вполне вероятно и то, что многие географические объекты, нанесенные на карту под русскими или ительменскими названиями, имеют также и эвенские названия. Примерно то же можно сказать и об алеутских

топонимах, которые бесспорно имеются и на о. Беринга, а не только на о. Медном. Но карта об этом молчит.

Приведенные данные в некоторых деталях противоречат другим источникам, поэтому на отдельных вопросах необходимо остановиться особо.

Например, на схеме В. И. Воскобойникова (1962, с. 56) отсутствуют юкагирские топонимы. Причина, видимо, в источниках, которыми пользовался В. И. Воскобойников. Вполне можно представить себе карту сравнительно мелкого масштаба, на которой не окажется ни одного юкагирского топонима или же их будет всего два—три, притом таких, что отнести их к юкагирским окажется затруднительным. В существовании же их сомневаться не приходится. Достаточно хотя бы вспомнить о реках Пенжине и Парени.

Относительно названия реки Пенжины существует несколько версий. По одной из них название реки возникло от имени проводника-юкагира Пянжи и было дано русскими казаками. В таком случае, конечно, его следовало бы считать русским названием.

Сам по себе такой факт возможен — множество географических объектов на северо-востоке Сибири назывались в XVI—XVII вв. по имени местных жителей. Однако при более тщательном рассмотрении неизбежны сомнения. Дело в том, что тогда не существовало обычая давать посвятительные названия, то есть называть реку, гору и т. п. в честь какого-то лица, чтобы увековечить его имя. Все географические названия тех времен описательные. Суть описания могла быть самой различной: «река, где живет тойон Налачъ» — Налачева, «река, на которой первым собрал ясак Петр Федоров Козыревский» (отец первооткрывателя Курил Ивана Козыревского) — Козыревская, не говоря уже о бесчисленном множестве описаний по физико-географическим и иным характеристикам — Быстрые, Большие, Мутные, Острые, Половинные и т. п. В таком случае под первоначальным названием «Пянжина» (которое, кстати, нигде не встречается, встречается похожее «Пянжин», то есть мужского рода) подразумевали бы реку, на которую привел юкагир Пянжа. Вряд ли подобное описание уместно с позиций психологии землепроходцев. Ведь юкагир для них был всего-навсего «иноземцем», которому они не могли отдать заслугу открытия новой реки, а следовательно и новых ясачных плательщиков.

Тем не менее, вышесказанное лишь предположение, хотя как будто и достаточно логичное. С другой стороны можно не менее логично придти к выводу, что при каких-то обстоятельствах землепроходцы могли описать Пенжину именно как реку, на которую их привел иноземец Пянжа.

Как известно, Михаил Стадухин ушел с Анадыря на Пенжину в 1651 году. Вплоть до прибытия его в 1657 году в Охотск о его судьбе и в частности об открытии им реки Пенжины никто ничего не знал. А вообще о существовании реки Пенжины русские знали как раз под таким же названием. Осенью 1650 года пытался пройти «нартным путем вперед на захребетную реку Пянжин для прииску и приводу под государеву царскую высокую руку вновь ясашных людей» Семен Иванов Дежнев (ПДД, с. 135). В своей челобитной Иван Федоров Казанец в 1655 году писал, что Стадухин «пошел на новую реку Пенжин и, видя меня бедного и увечна и должна, на Анадыре реке отпустил» (РМ, с. 263). Следовательно, вопрос о названии реки во время похода Стадухина по имени проводника-юкагира отпадает. А

одинаковые имена человека и реки могли существовать совершенно независимо друг от друга. Реку могли назвать, скажем, «Волчьей», а человека — «Волком» (разумеется, «волк» не является значением топонима «пенжина»).

В ряде других документов река именуется «Пенжень» (ОРЗ, с. 266), «Пенжен» (ОРЗ, с. 272) и т. п., каковые названия достаточно убедительно говорят о своем юкагирском происхождении. Лишь в 1659—1660 годах в челобитной М. В. Стадухина появляется переделанное на русский лад название «Пенжина» (ОРЗ, с. 157).

Следующий вопрос, на котором необходимо остановиться — наличие айнских топонимов. На той же схеме В. И. Воскобойникова в районе мыса Лопатка и Курильского озера показано существование айнских топонимов. В тексте же говорится, что их насчитывается не более десятка и в качестве примера приводятся два: «Река Кожогчи превратилась у русских в Кошогочек, река Иавина — в Явину и т. д.» (Воскобойников, 1962, с. 56). Оба названия — река Кошогочек и река Явинская — есть и на карте, но айнские ли они? Обратимся к источникам. «Ишхачан речка зовется просто Явиною, которое имя происходит от испорченного Аанган» — пишет С. П. Крашенинников (1949, с. 142). Далее он поясняется, что Аанган — главный приток реки Ишхачан. Может быть Крашенинников и ошибся в объяснении происхождения названия, но понять его можно только так: местное название реки — Ишхачан, а Явиной ее называли казаки. Таким образом «Явина» — русское название. Для опровержения такого вывода требуются какие-то доказательства. В. И. Воскобойников их не приводит. Можно предположить, что источником сообщения В. И. Воскобойникова явилась книга Л. С. Верга «Открытие Камчатки и экспедиции Беринга» (1946), где на стр. 70 упоминается, что, по мнению Торри, «Явина» есть искаженное айнское «Иавен». Работа Торри опубликована в 1919 году на английском языке в Японии и на русский язык не переводилась. Торри занимался этнографией айнов, искал оставленные ими следы в местах их древнего обитания, а также в географической номенклатуре. Основным критерием определения топонима служило созвучие — метод, который подводил многих исследователей.

Неубедителен и второй пример. С. П. Крашенинников о причинах возникновения названия «Кошогочик» не пишет, он только отмечает, что «в 17 верстах от Ишхачана течет река Кылхта, а по-казаки Кошогочик» (Крашенинников, 1949, с. 142). Можно предположить (хотя и не очень уверенно), что название возникло в связи с именем «Кожогчи», которое носил курилец, живший в то время на реке Явиной. Могло быть, что его тезка жил раньше на Кылхте. В данное время на Лопатке нет айнских топонимов. Конечно, ни в коем случае нельзя отрицать их существование в древности на юге Камчатки. Но пока айнские топонимы никем еще не обнаружены.

И. С. Вдовин (1961, с. 37) считает, что на Камчатке встречаются эскимосские топонимы и приводит свыше десятка их. Единственное доказательство их эскимосского происхождения — возможность этимологизации на современном эскимосском языке. Однако, с такой же (то есть очень небольшой достоверностью) можно дать их этимологию и на корякском или ительменском языке. То есть речь идет лишь о более или менее правдоподобном созвучии. Думается, что подобные приемы могут быть оправданы лишь при истолковании смысла топонимов, языковая принадлежность которых достоверно известна. Сле-

дует не забывать и об основной идее статьи И. С. Вдовина. Он пишет о наличии в прошлом довольно тесных связей между эскимосами с одной стороны и чукчами и коряками — с другой. В качестве одного из подтверждений существования такой связи он и приводит наличие эскимосских топонимов на Камчатке.

Г. А. Меновщиков (1963, с. 125) считает, что в большинстве случаев этимология И. С. Вдовина неточная. Он отмечает также, что стремление к выяснению лексического значения слова не всегда дает надежные результаты, ибо многие древние слова исчезли из современного эскимосского языка или приобрели другое значение. По мнению Г. А. Меновщикова можно согласиться с этимологией И. С. Вдовина лишь в четырех случаях, причем в двух — частично.

В числе правильных этимологий Г. А. Меновщиков отмечает топоним «Тарья» (который, кстати, стоит первым в списке И. С. Вдовина) — соль, вкус морской воды. Однако автор данной статьи считает, что и в этом случае можно усмотреть только случайное созвучие. Несколько топонимов (полуостров Тарья, бухта Тарьинская и др.), ныне переименованных, восходят к Тареину острожку времен Беринга. О причинах его наименования имеются сведения, не допускающие кривотолков. Это острожек, в котором тойном был Тарей. О нем неоднократно упоминает С. П. Крашенинников (1949). Например, в 1724 г. «на Аваче реке ясашных иноземцев четыре острожка изменили, в которых тойоны назывались Шемкочь, Копыш, Оток и Тарей» (с. 748, то же с. 761). Несколько ранее тот же острожек называли Купкиным по имени прежнего тойона — «в Купкином острожке у тойна Тарей» (Крашенинников, 1949, с. 509). После смерти Тарей тойном стал бы человек с другим именем и название снова бы сменилось, но сын Тарей крестился, имя отца стала его фамилией, а название Тареин острожек, а позже Тарья сохранилось до наших времен. «Строения в нем 2 юрты, 30 балаганов, тойон новокрещен Михайла Тареин» (Крашенинников, 1949, с. 120). В свете вышеизложенного крайне трудно согласиться с эскимосским происхождением топонима «Тарья». Он образован около 1730 года русскими казаками от имени тойона Тарей.

В подобных случаях нельзя забывать и то обстоятельство, что наибольшей устойчивостью обладают топонимы, утратившие первоначальный смысл. Не вдаваясь в детальное рассмотрение вопроса, напомним лишь о массовых переименованиях после Великой Октябрьской социалистической революции. Тогда решительно искоренялись названия, напоминавшие о старой России — тюрьме народов. И на Камчатке тогда переименовали село Мономахово в Соболево. А вот Шестаково так и сохранило свое название, хотя оно и восходит через название реки к казачьему голове А. Ф. Шестакову, руководителю карательной экспедиции. Название «Мономахово» прочно связывалось с фамилией последнего губернатора Н. В. Мономахова, а «Шестаково» утратило свой первоначальный смысл и стало нейтральным.

Видимо, следует чрезвычайно осторожно подходить к результатам попыток дать этимологию древнего топонима по его созвучию со словами современного языка. В таких случаях скорее будет более правильным вести речь только об осмыслении древнего топонима в наши дни, зачастую даже не на том языке, на котором он первоначально образован. Физико-географические, этнографические и иные подтверждения тоже могут подвести, тем более, что при желании

найти их очень легко. Например, смысл названия река «Утка» (западное побережье Камчатки) для русского вполне ясен. Можно в подтверждение или в объяснение отыскать и прямую, действительно существующую, связь реки с утками, но все же «Утка» всего-навсего русское искажение ительменского «Уут». Да и И. С. Вдовин в подтверждение своей этимологии топонима «Тарья» ссылается на наличие соленого источника поблизости и на существовавшие некогда там солеварни (не уточняя, что их завели сотню лет спустя после возникновения названия).

Итак, отметим следующее:

— в формировании камчатской топонимики участвовали семь языков (русский, корякский, ительменский, чукотский, юкагирский, эвенский и алеутский);

— в наибольших количествах и на наибольшей площади встречаются русские, корякские и ительменские топонимы, вместе с тем чукотские, юкагирские, эвенские и алеутские топонимы отмечены в незначительных количествах и на меньшей площади;

— конкретные цифровые данные и районы распределения топонимов указаны в схеме и на таблице.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Берг Л. С. Открытие Камчатки и экспедиции Беринга. М.-Л., 1946.
Вдовин И. С. Русско-корякский словарь. М., 1946.
Вдовин И. С. Эскимосские элементы в культуре чукчей и коряков. Труды института океанографии им. Н. Н. Миклухо-Маклая. Новая серия, т. 64, 1961.
Жукова А. Н. Русско-корякский словарь. М., 1967.
Жучкевич. Топонимика. Минск, 1965.
Кейнович Е. А. Юкагирский язык. М.-Л., 1968.
Кеульгут В. Г. Русско-чукотский разговорник. Магадан, 1958.
Крашенинников С. П. Описание земли Камчатки. М.-Л., 1949.
Меновщиков Г. А. Палеэскимосские топонимы Северо-восточной Сибири. Вопросы языкознания, № 6, 1963.
Меновщиков Г. А. Русско-эскимосский словарь. М., 1946.
Молл Т. А. Корякско-русский словарь. Л., 1960.
Молл Т. А. и Инэнлиэкз П. И. Чукотско-русский словарь. Л., 1957.
ОРЗ — Открытия русских землепроходцев и полярных мореходов XVII века на северо-востоке Азии. Сб. документов. Сост. Н. С. Орлова. М., 1951.
ПДД — Подлинные документы о плавании С. И. Дежнева. «Русские арктические экспедиции XVII—XX вв.». Л., 1964.
Ришес Л. Д. Русско-эвенский (ламутский) словарь. М., 1946.
РМ — Русские мореходы в Ледовитом и Тихом океанах. Сб. документов. Сост. М. И. Белов. Л.-М., 1952.
Сямина Г. Я. Материалы сплошного топонимического обследования замкнутой микротерритории. Л., 1969.
Скорик П. Я. Русско-чукотский словарь. М., 1946.
Скорик П. Я. Русско-чукотский словарь для чукотской начальной школы. Л., 1941.
Цинциус В. И. и Ришес Л. Д. Эвенско-русский словарь. Л., 1957.
Шрейдер Д. М. Инструкция по передаче на картах корякских географических названий. М., 1960.
Шрейдер Д. М. Инструкция по передаче на картах чукотских географических названий. М., 1960.
Шрейдер Д. М. Инструкция по передаче на картах эскимосских географических названий. М., 1960.
Яковлева А. К. Инструкция по передаче на картах эвенских географических названий. М., 1966.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

Б. П. ПОЛЕВОЙ

О «ПОГЫЧЕ» — ПОХАЧЕ

(О самом раннем русском известии,
относящемся к современной Камчатской области)

Возможно многие поразятся, если на вопрос, когда до русских смогли дойти самые ранние сведения, относившиеся к какой-либо части Камчатской области, им ответят: «еще за несколько лет до... исторического плавания С. И. Дежнева 1648 г.». Но в таком ответе нет ничего «сенсационного». Все объясняется весьма просто.

Широко известно, что еще в 1647 г., первооткрыватель Колымы — М. В. Стадухин был послан из Якутска в новое плавание на поиски реки «Погычи». О местоположении этой реки М. В. Стадухин говорил так: «А от Колымы де до реки ж, что выше той Колымы, сказывают Пагыча, а до ней от Колымы парусным погудьем бежать сутки трои и больши, и та де река большая и собольная ж, и иноземцов де по ней много ж, а язык у них свой же». (Дополнения, 1848, т. 3, стр. 100).

Уже на рубеже XIX—XX вв. видный знаток Северо-Востока В. Г. Богораз-Тан первым из исследователей обратил внимание, что название «Погыча» похоже на «Похача» и что именно там «на Похаче» и поныне водятся наиболее черные и длинношерстные соболи». Поэтому-то он и решил, что юкагиры, «когда говорили о реке Похаче, подразумевали именно Похач...» (Богораз-Тан, 1934, т. 1, стр. 34).

С этим заключением В. Г. Богораз-Тана полностью согласился большой знаток истории Камчатки — академик Л. С. Берг. С 1919 г. он тоже неоднократно утверждал: «Погыча, или Похача, или Покача (точнее Покач) есть река, впадающая в Берингово море к западу от мыса Олюторского или Ананнон. Она некогда славилась соболями...» (Берг, 1919, стр. 26, 1946, стр. 39). Эту же точку зрения поддерживал и видный советский историк Сибири и Дальнего Востока чл.-корр. АН СССР С. В. Бахрушин. Он также безоговорочно указывал, что «р. Погыча» — это «р. Похач, впадающая в Берингово море к западу от мыса Олюторского» (Бахрушин, 1955, т. III, ч. I, стр. 128—129).

В отличие от своих предшественников С. В. Бахрушин первым вспомнил, что М. В. Стадухин фактически воспользовался сообщением о реке «Погыче», полученным в Якутске еще от казака Ивана Ерастова. Действительно, в одном из документов, составленных в Якутске еще летом 1646 г., было сказано: «Ивашко Ерастов с товарищами 40 человек в распросе сказали — что де они отвели ныне новую землю: вышед из Ленского устья, итить морем в правую сторону под восток на Яну и за Собачью, и за Олозейку, за Ковыму реки — новую Погычу реку. А в тое, государь, Погычу реку впали иные сторонные реки. А по той Погыче и по иным сторонным рекам

живут многие иноземцы разных родов неясачные люди, а ясаку никому нигде не платят. И наперед де, государь, сего и по се число на той реке русских людей никою не бывало. А соболь де у них самой доброй, черной». (Открытия..., 1951, стр. 215).

Читая эти последние строки, нельзя не вспомнить еще раз В. Г. Богораз-Тана, писавшего, что река Похача и была районом «наиболее черных и длинношерстных соболей» и, более того, что именно по этой реке и проходила северная граница их распространения (Богораз-Тан, 1934, т. I, стр. 34).

Очевидно, что Иван Ерастов проведал о реке «Погыче» не в Якутске, а еще во время своих северных походов, т. е. не позднее 1645 г. Скорее всего он получил эти сведения на реке Индигирке. Так и становится очевидным, что русские смогли впервые узнать о существовании реки «Погычи» — Похачи, находящейся в северной части Камчатской области, по меньшей мере за три года до исторического плавания Семена Дежнева — Федота Алексеева Попова 1648 г.

К сожалению, ни В. Г. Богораз-Тан, ни Л. С. Берг, ни С. В. Бахрушин так и не смогли объяснить, каким же образом сведения о далекой Похаче — «Погыче» стали известными юкагирам Колымы и Индигирки. И только теперь, наконец, появилась возможность получить на этот вопрос достаточно определенный ответ. Здесь нам неоценимую помощь оказывают якутские документы XVII в., в которых приводятся весьма ценные сведения о традиционных маршрутах юкагирских перекочевков. Так в 1691 г. индигирский приказной Григорий Пущин сообщал, что часть местных юкагиров ходила «вверх Индигирки реки и по иным сторонним рекам и близ неясачной Корятцкой земли и к морю и те ясачные люди разных родов соболей добыть не смогли, потому что по тем рекам и близ Корятцкой земли соболя нет и не стало и соболь в промыслищах выпромыслился»*. В более ранних колымских документах упоминалось, что в течение 1683—1685 гг. колымские юкагиры неоднократно ходили ради «соболиного промыслу на дальние реки, на Пенжину и на Чендон и соболи на тех реках и везде по сторонним рекам не стало, везде отпромышлялась и добыть стало нигде»**. Достойна также внимания и одна любопытная челобитная омолонских юкагиров, поданная на Колыме в том же 1685 г. В ней омолонские юкагиры вспоминали, что «в прошлых годах» они жили на Индигирке и Колыме, но потом потеряли оленей, «стали пеши» и потому вынуждены были перебраться на Омолон, чтобы жить ближе к своим традиционным местам промысла. В связи с этим юкагиры просили освободить их от обязательства выплачивать свой ясак на Индигирке и Колыме. Они сообщали: «с Омолону ходим мы, холопи ваши, промыслять ясак на дальние реки на Чендон и на Парень и с тех дальних рек ходить нам, холопам вашим, с ясачным платежом на Индигирку и на Ковыму удалело»***.

Итак уже из этих данных ясно видно, что в прошлом индигирские и колымские юкагиры весьма часто уходили на очень далекие промыслы, в том числе на реки северо-западной части современной Камчатской области — на Пенжину и Парень, и оттуда на верховья «Чендона» (Гижиги).

Нетрудно убедиться, что в такого рода длинные путешествия

* Центральный гос. архив древних актов, ф. Якутской приказной избы (ЯПИ), 1691, ст. 14, л. 34.

** Там же, 1685, ст. 4, л. 167.

*** Там же, л. 241.

индигирские и колымские юкагиры ходили еще до появления в этих местах первых русских. За это в частности говорит давно уже известная исследователям история неудачного похода казака Ивана Баранова с верховьев Колымы на далекую реку «Чендон» (Гижигу).

Еще в самом начале 1648 г., т. е. всего лишь за несколько месяцев до начала исторического плавания С. И. Дежнева, с верховьев Колымы пошел на поиски реки «Чендона» (Гижиги) отряд Ивана Баранова в 35 человек. Участники этого похода шли явно по юкагирским аргизицам вдоль гор в сторону «Коряцкой земли», но в пути заблудились и с большим трудом вышли на реку Омолон, которая именно тогда-то и была названа русскими «Блудной». Совершенно очевидно, что этот поход был предпринят после того, как юкагиры поведали русским о существовании пути на Пенжину, Парень и «Чендон» (Гижигу).

Таким образом географические представления юкагиров в середине XVII в. несомненно были весьма широкими. И этим они обязаны были в первую очередь своему кочевому образу жизни — своему оленному хозяйству, промысловым походам и лишь в меньшей степени — своей «торговле», то есть межплеменному обмену. И теперь уже нет никаких сомнений в том, что русские смогли впервые узнать о существовании реки «Погычи» — Похачи именно от юкагиров, ходивших к «Коряцкой земле» — на далекие реки Пенжину, Парень и «Чендон» (Гижигу).

Иногда исследователи ставят вопрос: почему же в таком случае сами юкагиры не ходили на богатую «Погычу» — Похачу?

Ответ на этот вопрос весьма прост. Дело в том, что река «Погыча» — Похача для юкагиров оказалась недоступной. Дорогу туда им преграждали многочисленные воинственные «погыцкие» коряки. Юкагирам же удавалось бывать лишь на тех реках, на которых коряки встречались реже, а именно на Пенжине, Парени и, особенно в верховьях Гижиги (в ее низовьях уже тогда существовали поселения коряков).

Характерно, что уже в самом конце XVII в., когда число юкагиров, ходивших на юг, значительно сократилось, коряки смогли вытеснить юкагиров даже из района верховьев Гижиги («Чендона»). А это ясно показывает, что коряки, видимо, давно начали оттеснять юкагиров с территории современной северо-западной части Камчатской области. И скорее всего в начале XVII в. ареал перекочетов оленных индигирских юкагиров был еще более широким. Тогда, возможно, они иногда еще и сами бывали на «соболиной» речке Похаче.

Видимо, индигирские юкагиры сообщили русским о существовании богатой соболями реки «Погычи» не без расчета: с одной стороны им хотелось, чтобы русские скорее бы ушли с Индигирки на далекий восток, с другой — они с помощью русских надеялись и сами получить доступ к богатой реке Похаче. История Сибири и Дальнего Востока знает немало случаев, когда аборигены пытались использовать русских в борьбе против своих местных врагов.

Очень важно отметить, что и коряки от берегов Охотского и Берингова морей неоднократно сами совершали перекочевки в районы, населенные юкагирами. В середине XVII в. коряки нередко ходили через Пенжину на средний и верхний Анадырь и далее — то к побережью Ледовитого океана (район Чаунской губы — м. Северного (Рыркапия), то на водораздел между Анадырем и Колымой. Следовательно

но, пути юкагиров и коряков нередко перекрещивались, а это еще раз показывает, что нет ничего удивительного в том, что индигирские и колымские юкагиры слышали еще в первой половине XVII в. о корякской реке «Погыче» — Похаче.

Таким образом, В. Г. Богораз-Тан, Л. С. Берг и С. В. Бахрушик были безусловно правы, когда считали, что река «Погыча» — это река Похача. Беда же русских землепроходцев середины XVII в. состояла в том, что они не всегда правильно понимали истинное значение этих сообщений: так и в данном случае у М. В. Стадухина и некоторых других казаков создалось ложное представление о том, что река «Погыча» будто бы находится сравнительно недалеко к востоку от Колымы — всего лишь в трех днях плавания.

Конечно, мы пока еще достоверно не знаем, как же у казаков смогло сложиться такое ошибочное представление. Но, вероятнее всего, это произошло так.

По русским документам XVIII в. видно, что недалеко от района поселений «погыцких» — похачинских коряков был еще и район «ковачинских коряков», которые так назывались по реально существующей недалеко от Олюторского мыса реке Коваче*. Подобно тому, как «Погыча» произошла от названия Похача, так, видимо, и «Ковыча» возникла от Ковачи. Расстояние от устья Похачи до устья Ковачи — небольшое, но все-таки на корякских лодках оно могло быть покрыто лишь за три дня. Поэтому само собой напрашивается предположение, что на Индигирке первоначально известие о «Ковыче» могли по ошибке отнести к «Ковыме» — так тогда именовали русские реку Колыму. В результате такой «накладки» одного известия на другое и могло возникнуть ложное убеждение, что от Колымы до «Погычи» будто бы всего три дня плавания.

Все изложенное в настоящей статье важно для нас не только потому, что теперь выясняется, каким образом на далекой Индигирке русские смогли по меньшей мере еще за три года до начала исторического плавания Семена Дежнева 1648 г. получить самые ранние сведения, относящиеся к реке Похаче, протекающей в северной части Камчатской области, но и потому, что эти данные более полно раскрывают главную экономическую причину появления первых русских землепроходцев в непосредственной близости от полуострова Камчатки. Несомненно русские заинтересовались этим районом под влиянием юкагирских рассказов о явно преувеличенных пушных богатствах этого района. Ради этого на «Чендон» стремился сперва проникнуть Иван Варанов, а потом известный промышленник Юрий Селиверстов. Уже в 1651—1652 гг. первым сюда пришел отряд М. В. Стадухина, а в 1657—1661 гг. здесь успешно действовали Федор Алексеев Чюкичев и Иван Иванов Камчатой.

Дальнейшее же переселение части индигирских и колымских юкагиров на восток ближе к Пенжине и Гижиге также содействовало возрождению «Чендонского зимовья» в 60-х гг. XVII в., а позже и созданию Пенжинского зимовья, просуществовавшего там в течение почти двух десятилетий.

Уже в 90-х годах XVII в. слухи о нетронутых богатствах полуострова Камчатки побудили русских продвинуться еще далее к югу.

* Архив внешней политики России, ф. 339, опись № 888, д. № 27, часть 4, л. 235.

И в этом продвижении на юг главными «вожами» (проводниками) были опять-таки юкагиры. Следовательно, именно юкагирам и принадлежит особо важная роль в получении русскими самых ранних сведений, относящихся к современной Камчатской области.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Бахрушин С. В. Избранные труды. Том. III, часть I, М., 1955.

Берг Л. С. Известия о Беринговом проливе и его берегах до Беринга и Кука. Зап. по гидрографии, т. 43, вып. 2, 1919.

Богораз-Тан В. Г. Чукчи. Часть I, Л., 1934.

Дополнения к Актам историческим, т. III, СПб., 1848.

Открытия русских землепроходцев и полярных мореходов XVII века на северо-востоке Азии. Сб. докум., состав. Н. С. Орловой, под ред. чл.-корр. АН СССР А. В. Ефимова. М., 1951.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

С О О Б Щ Е Н И Я

Ю. М. КОЛЕСНИК

К ВОПРОСУ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ОХОТСКО-КАМЧАТСКОГО РЫБОПРОМЫШЛЕННОГО ОБЩЕСТВА

Охотско-Камчатское рыбопромышленное общество сыграло значительную роль в развитии рыбного производства на Камчатке. Однако этот вопрос не нашел еще должного отражения в литературе.

Рыбная промышленность Камчатки в первые годы Советской власти имела свои особенности: рыбное хозяйство понесло большие потери во время гражданской войны и интервенции, здесь безраздельно господствовали японские промышленники, она не была национализирована.

В этих условиях наиболее приемлемым было создание смешанных государственно-капиталистических предприятий. Первой организацией подобного типа был созданный в 1923 г. Дальморепродукт. К концу этого же года создается Дальгосрыбпром. Однако их деятельность не могла охватить огромную территорию Охотско-Камчатского края. Отдаленность края, его малоисследованность и малонаселенность требовали создания здесь государственно-кооперативной организации, которой и стало в мае 1924 г. Охотско-Камчатское рыбопромышленное общество (ОКАРО). Членами его были Дальгосрыбпром, Дальгосторг и Центросоюз. Уставной капитал был определен в 1 млн. руб.: доли 3-х участников равны. В задачу обществ входило развитие и эксплуатация рыбных и звериных промыслов края, закупка пушнины и золота у местного населения и снабжение всех жилых поселков. Правление и главная контора общества находилась во Владивостоке.

Продукцию ОКАРО реализовало на внешнем и внутреннем рынках. На внутреннем рынке свежая рыба устькамчатских промыслов сдавалась на рыбконсервные заводы японской фирмы. Часть рыбы реализовалась во Владивостоке.

ОКАРО поставило вопрос перед ВСНК и акционерами о создании собственной рыбоконсервной базы для выработки лососевых консервов и постройке или покупки собственных консервных заводов, в первую очередь в Усть-Камчатке. (Вопрос о строительстве консервного завода в Усть-Камчатке был положительно решен). ОКАРО наметило строительство жестяно-баночной фабрики во Владивостоке, которое было осуществлено в 1927 г. уже после ликвидации ОКАРО.

В начальный период ОКАРО занималось организацией и пушного промысла. За короткое время побережье Дальневосточных морей было покрыто сетью пушных факторий (их было 34 с 74 служащими). При организации факторий не были забыты такие отдаленные углы Дальнего Востока, как остров Беринга, мыс Дежнева, наиболее уязвимые со стороны американских хищников-скупщиков. Передача пушной монополии в руки ОКАРО привела к уходу из Охотско-Кам-

чатского района частных торговцев, грубо эксплуатировавших и спаивавших инородцев-промышленников.

В конце 1926 г. ОКАРО вошло в состав Дальгосрыбтреста. Создание и деятельность ОКАРО явилось важным шагом по укреплению государственного сектора в рыбном хозяйстве Камчатки. Деятельность этого советского предприятия способствовала приобщению Охотско-Камчатского края к экономическому строительству в стране, содействовала укреплению в нем Советской власти.

ЛИТЕРАТУРА

Горелик В. С. К вопросу об истории рыбной промышленности Камчатки. Тр. Дальневост. техн. ин-та рыбной промышленности и хозяйства. Вып. 6, Владивосток, 1963.

Предварительные итоги деятельности ОКАРО. «Бюллетень рыбного хозяйства», №№ 1, 2, М., 1925.

Производственно-финансовые планы ОКАРО и Дальгосрыбтреста на 1926 г. «Бюллетень рыбного хозяйства», № 6, М., 1926.

Сергеев М. А. Народное хозяйство Камчатского края. М.-Л., 1936.

А. М. ДОГАНОВСКИЙ, В. Г. ОРЛОВ

О ВОЗМОЖНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ СЕЛЕЙ НА СУХИХ РУСЛАХ ВУЛКАНА КРОНОЦКОГО

Камчатка, молодая горная область с отчетливым проявлением четвертичного и современного вулканизма, относится к районам потенциальной селеопасности. Однако до настоящего времени исследованиям селей на Камчатке не уделялось особого внимания и только в последние годы начаты работы в этом направлении.

В настоящей работе приводятся результаты исследований, выполненные экспедициями ЛГМИ в 1967—68 гг. на сухих руслах юго-восточного склона Кроноцкого вулкана. Эти русла впадают в реку Кроноцкую на первых 6-ти километрах от ее истока. В задачу исследований входила оценка возможности образования селей, а сами работы включали в себя определение максимального расхода по следам паводков по длине водотоков, определение гранулометрического состава отложений в створах обследования и анализ материалов наблюдений по станциям Камчатского управления гидрометслужбы.

Общая характеристика сухих русел

Исследуемые сухие русла берут начало непосредственно на юго-восточном склоне Кроноцкого вулкана и впадают в реку Кроноцкую. Это периодически действующие водотоки, сток на которых наблюдается в период снеготаяния и от сильных дождей.

Продольный профиль имеет ступенчатый вид, на котором можно выделить три зоны, каждая из которых имеет идентичные морфометрические характеристики на различных высотных отметках.

Первая зона (1), от истока до высоты 1000—1200 м, имеет хорошо

выраженную V-образную долину, глубоко врезанную (несколько десятков метров), с большими уклонами. Наибольший врез долины имеет на высоте 1500—2500 м.

Следующая зона (II) — в диапазоне высот от 1000—1200 м до 600—800 м. На этом участке врез долины уменьшается и долина приобретает трапецидальную форму. Русло хорошо выражено, высота берегов 1,5—3,0 м.

И последняя зона (III) расположена от высоты 600—800 м до устья. Здесь долина выражена плохо, русло слабо врезано, высота берегов всего 0,5—0,7 м, встречаются протоки, уклон 0,06—0,04.

Если в первой и второй зонах имеется четкая граница между соседними бассейнами, то в зоне III, особенно в ее нижней части, эта граница весьма условна — сухие речки образуют общий конус выноса.

Следует заметить, что верхняя зона (I) лишена растительности. Только на высоте 1000—1300 м встречаются небольшие участки альпийских лугов. Это создает благоприятные условия для разрушения склонов долины и подготовки материала для переноса его в нижние части бассейна.

Во второй зоне на склонах долин и водораздельных участков произрастают многолетние каменные березы и кустарник, а в зоне III — только густые заросли кустарников — стланика, возраст которого более 50 лет. Отсутствие в этой зоне многолетних деревьев указывает, очевидно, на то, что периодически происходит частичное или полное уничтожение растительности массами обломочного материала, выносимого с более высоких отметок. В то же время на тех же отметках за пределами этих бассейнов произрастают многолетние деревья.

О формировании стока на сухих руслах

Проведенные полевые обследования сухих русел дают возможность составить представление о формировании стока на них. В период детального обследования, которое проводилось в конце июля 1967 г. снег наблюдался лишь в верхней зоне I, что касается II и III зоны, то они очистились от снега, не вызвав больших подъемов воды. В верховьях 1-го сухого русла (от истока р. Кроноцкой) отмечен ледник.

Наличие больших уклонов в верховьях русел, скальные образования (по примеру сухих рек Авачинской и Ключевской групп вулканов (4), а также постоянные источники питания в виде снежников и ледников, создают условия для образования поверхностного стока на небольшом участке склона вулкана. Причем уже в начале зоны II поток исчезает и наблюдается лишь в виде маленьких ручейков на отдельных участках.

Оставленные потоком метки ГВВ довольно четко выражены и представляют собой растительный мусор, ветки, оставленные потоком на кустах, деревьях, камнях. Кроме того, отмечены подмывы берегов, вынесенные целые деревья и ободранная кора у оснований деревьев, что указывает на перенос потоком значительного количества твердого материала, так же как и наличие «языков» конусов выноса в местах расширения потока и навалов камней на узких участках.

Возможность формирования значительного поверхностного стока подтверждает кратковременный паводок в августе 1967 г., вызванный дождем, который дал 50 мм в сутки (по данным метеостанции Гидропроекта в истоке р. Кроноцкой). Расход воды, определенный по

меткам ГВВ, составил $3,0 \text{ м}^3/\text{сек}$ во второй зоне 1 сухого русла. Отмечено большое количество наносов — песка, гальки и более крупных камней.

Анализ результатов обследования русел и расчет их основных параметров дают представление об изменении основных характеристик потока по долине. В частности, прослеживается довольно четкая закономерность убывания ширины русла, уклона и максимального расхода от истока к устью (таблица 1).

Как видно, в верхних частях бассейнов формируются высокие максимальные расходы, способные транспортировать большие количества твердого материала. Уменьшение же расхода по длине водотока имеет свое физическое обоснование.

Таблица 1

Результаты обследования сухих русел

Водоток	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора км ²	Характеристика потока до горизонта высоких вод					
			Площадь живого сечения м ²	Ширина, м	Средняя глубина, м	Средний уклон	Шероховатость $1/p$	Q_{max} м ³ /сек
Сухое русло I	8,0	3,55	27,0	34,0	0,80	0,123	5,0	42,5
	6,5		8,0	25,0	0,32	0,095	12,5	12,1
	4,0		7,4	17,6	0,42	0,068	12,5	11,7
	0,2		1,3	8,8	0,15	0,045	20	1,25
Сухое русло II	7,5	2,05	6,65	13,1	0,51	0,100	7,5	9,45
	6,0		2,89	7,8	0,37	0,082	10	3,70
	3,0		1,56	4,3	0,37	0,050	20	3,10
	0,8		1,05	5,0	0,21	0,040	15	0,89
Сухое русло III	6,0	4,40	13,8	30,0	0,53	0,121	7,5	24,0
	4,0		1,60	9,3	0,17	0,092	15	1,75
	2,0		2,50	6,8	0,37	0,075	15	6,30
	0,8		0,30	3,4	0,09	0,059	20	0,22

Во-первых, происходят потери воды из-за высоких фильтрационных свойств пород, слагающих русло в зонах II и III; во-вторых, из-за резкого уменьшения уклонов, перетекания части воды через невысокие борта русел и разделения русла на рукава; в-третьих, из-за трансформации гидрографа и снижения пика паводка.

Убывание расходов воды по длине водотоков является причиной уменьшения размеров русел, их площадей поперечного сечения. Как следствие — происходит уменьшение транспортирующей способности потока, а отсюда и наблюдаемая сортировка перенесенного материала. Это хорошо видно из таблицы 2, где дано изменение фракций по длине русла. Объемный вес твердого материала определен в лабораторных условиях и равен в среднем $2,65 \text{ т/м}^3$.

Факторы, способствующие образованию селей на сухих руслах

Наличие стока, вынесенный твердый материал, четкое разделение продольного профиля на три зоны наводят на мысль о возможности перемещения большого количества твердого материала и образования селей на рассмотренных сухих руслах.

Сопоставляя условия возникновения селей в исследуемом районе с изученными селеактивными областями СССР, можно подметить много общих черт в геологическом строении и гидрометеорологическом режиме.

В частности, геологическое строение селеактивных районов Байкало-Саянской горной страны, южных склонов Арагана и Приереванского района в Армянском нагорье, описанное Думитрашко Н. В., имеет много общих черт с геологическим строением рассматриваемого района. Отсутствие на Камчатке глин — мельчайших пылевых частиц, говорит о невозможности формирования здесь структурных селей. Наличие же крупного обломочного материала создает условия для формирования водокаменных.

Таблица 2

Распределение гранулометрического состава наносов по длине сухих водотоков в процентах

Водосток	Расстояние от устья, км	Глибы 1500	Валуны 1500—500	Булыжник 500—100	Галька		Гравий 10—1	Песок		Средне- взвешен- ный диа- метр, мм
					Крупная 100—50	Мелкая 50—10		1,0—0,5	0,5	
Сухое русло I	8,0	2	10	52	6	11	10	3	6	175
	6,5	—	—	26	21	22	19	2	10	103
	4,0	—	—	22	25	19	17	9	8	92
	0,2	—	—	1	6	11	58	10	14	12
Сухое русло II	7,5	1	5	27	19	20	18	4	6	165
	6,0	—	11	13	20	25	20	5	6	165
	3,0	—	—	22	22	21	23	5	7	88
	0,8	—	—	10	22	18	30	7	13	20
Сухое русло III	6,0	1	31	16	3	18	13	3	15	350
	4,0	1	1	18	16	27	16	4	18	76
	2,0	—	1	15	3	21	37	8	15	65
	0,8	—	—	1	5	21	40	7	26	15

Что касается метеорологической стороны селеобразования, то по данным Иогансон В. Е. суточные максимумы осадков, которые часто сопровождаются селями, составляют на Центральном Кавказе 70—130 мм, в Дагестане 60—80 мм, в Армении до 176 мм и т. д. Причем при образовании селей отмечены как кратковременные ливневые дожди, так и многодневные. Подобная картина в выпадении осадков наблюдается и в рассматриваемом районе.

Действительно, если проанализировать осадки по метеостанции «Семлячки», то видно, что суточный максимум осадков по ней был равен 160 мм в 1942 г., а суточный слой обеспеченностью 1% равен 212 мм. Что касается часового слоя осадков, то для однопроцентной обеспеченности по станции «Семлячки» он оказался равным 126 мм, а, вообще, результаты обработки по станциям Камчатского УГМС показали, что часовой слой в среднем составляет 0,3—0,4 от суточного.

Результаты полевого обследования дали возможность получить величину максимального расхода воды на сухих руслах, которые позволили перейти к максимальным модулям стока. Эти величины, по полученным данным, изменяются от 4700 до 7000 л/сек с 1 км². Близкие значения получены для этого района экспедицией ЛГМИ в 1968 г.

Величина максимального модуля стока дает нам возможность оценить, в первом приближении, то количество осадков, которое сформировало данный расход (модуль). Такая оценка произведена по формуле максимальной интенсивности водоотдачи:

$$A_p = 0.28 A_{\text{час}} \cdot B,$$

где A_p — максимальная интенсивность водоотдачи, м³/сек с 1 км²;

$A_{\text{час}}$ — часовой слой дождя, мм;

B — коэффициент стока, принятый для верхней зоны, равен 0,5, по рекомендациям для областей селеобразования.

Результаты расчета приведены в таблице 3.

Таблица 3

Водоток	Максимальный модуль стока м ³ /сек с 1 км ²	Часовой слой осадков, мм/час	Суточный слой осадков, мм
Сухое русло I	7,05	85	240
Сухое русло II	6,63	69	200
Сухое русло III	4,72	62	180

Сопоставление полученных результатов с данными обработки по метеостанции «Семлячки» показывает возможность выпадения значительных осадков в этом районе и подтверждает реальность значений максимальных модулей стока. Здесь необходимо отметить, что выпадающие дожди ускоряют таяние снежников, увеличивая этим водоотдачу. Такова метеорологическая сторона возможности образования селей.

В работах, которые проводились в этом районе в 1968 г. для оценки повторяемости селей использована методика, основанная на биологических признаках — лишайниках и срезях деревьев. Смысл ее заключается в следующем.

На камнях, расположенных в руслах временных водотоков, появляются лишайники, которые имеют форму близкую к кругу и из года в год увеличивают свой диаметр. Причем замечено, что лишайники вырастают на камнях, которые не двигаются с места в течение какого-то времени.

Обследования показали: лишайники есть на камнях в нижнем и, меньше, в среднем течении (III и II зоны), а в верхних частях водосбросов, в русле, отсутствуют.

Средний диаметр лишайников в зоне II составляет 3—4 см, а сами лишайники встречаются на камнях, расположенных по краям русла. В нижнем течении лишайники уже встречаются и на камнях в самом русле, диаметр их несколько больше (около 6 см). Интересно отметить, что на некоторых сухих руслах в среднем течении наблюдаются «зеленые островки» стланика. Русловой поток их как бы обтекает с двух сторон. Возраст стланика на этих «островках» резко отличается от возраста растительности на берегах и склонах. В то время, как на склонах стланик имеет возраст в среднем 50—70 лет, а еще выше растут столетние каменные березы, то на «островке» де-

ревца всего 20—30-летние. Это подтверждает предположение о возможности образования селей в сухих руслах и говорит о том, что последняя значительная подвижка камней в русле была около 30 лет назад.

Таким образом, все вышесказанное указывает на возможность образования селей в сухих руслах склона Кроноцкого вулкана. К сожалению, произведенный анализ носит в основном описательный характер и не дает возможности дать оценку количественной стороне затронутого вопроса, который необходимо изучить более детально.

ЛИТЕРАТУРА

Думитрашко Н. В. Геологические условия образования селей в СССР. «Материалы V Всесоюзного совещания по изучению селевых потоков и мер борьбы с ними». Баку, 1962.

Иогансон В. Е. Гидрометеорологические условия селеобразования в СССР. «Материалы V Всесоюзного совещания по изучению селевых потоков и мер борьбы с ними». Баку, 1962.

Любимова Е. Л. Камчатка. Географгиз. М., 1961.

Краева Т. С. Сухие реки районов Ключевской и Авачинской групп вулканов. «Вопросы географии Камчатки», вып. 2, 1964.

Орлов В. Г., Шелутко В. А. Анализ и методика расчета жидких осадков на территории Камчатки. Тр. ЛГМИ, вып. 28, Л., 1968.

Соколевский Д. Л. Речной сток. Гидрометеониздат, Л., 1968.

Смирнов И. П. Изучение основных элементов селей по оставленным ими следам. Тр. КазНИГМИ, вып. 9, 1957.

Турманина В. И. Количественная оценка селеносности бассейна по растительности. Сб. докладов на X Всесоюзной селевой конференции. Ереван, 1968.

Ю. М. ХАТКЕВИЧ

РЕЖИМ КАМЧАТСКИХ ГЕЙЗЕРОВ И СУММАРНАЯ РАЗГРУЗКА ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД ДОЛИНЫ РЕКИ ГЕЙЗЕРНОЙ

После открытия Камчатских гейзеров Т. И. Устиновой в 1941 г. они посещались многими исследователями. Наиболее полно сведения о режиме гейзеров отображены в работах Т. И. Устиновой (1955), С. И. Набско (1954) и В. Н. Виноградова (1964).

Летом 1969 г. в долине Гейзерной автором были проведены наблюдения за режимом гейзеров и определена суммарная разгрузка термальных вод.

За время, прошедшее от посещения долины р. Гейзерной В. Н. Виноградовым в 1961—1962 гг., существенных изменений в режиме большинства гейзеров не произошло. Гейзер Первенец, отмеченный в 1961—1962 гг. как пульсирующий источник, возобновил свою гейзерную деятельность. Известно, что за период с 1941 по 1951 гг. продолжительность полного периода гейзера увеличилась с 46 мин. до 2 час. 18 мин. при оставшейся постоянной продолжительности извержения. В 1951 г. Первенец последний раз отмечался как гейзер. По личному сообщению Г. Ф. Пилипенко летом 1966 г. Первенец имел пульсирующий режим разгрузки, а уже летом 1967 г., по сообщению Е. Н. Гриб, имел гейзерный режим. Таким образом, возобновление

гейзерной деятельности Первенца произошло в конце 1966 — начале 1967 гг. В настоящее время продолжительность полного периода действия составляет 12 мин. 12 сек., а период извержения — 2 мин. 38 сек.

Обращает на себя внимание все увеличивающаяся продолжительность полного периода действия у гейзера Великан. Продолжительность полного периода в 4 часа 45 мин., отмеченная В. Н. Виноградовым в 1962 г. как максимальная, в настоящее время является минимальной, а максимальная увеличилась до 5 час. 27 мин. Продолжительность периода извержения остается постоянной.

Разгрузка термальных вод осуществляется на протяжении всей долины р. Гейзерной в обоих ее бортах. Для определения суммарной разгрузки термальных вод был применен гидрохимический метод. Учитывалось поступление хлор-иона в реку на участке, где она протекает мимо термальных площадок, и затем — по отнесению его к концентрации хлор-иона в воде кипящих источников — суммарное поступление термальной воды в реку.

Результаты этих исследований, по данным на 21 сентября 1969 г., приводятся ниже:

1. Расход р. Гейзерной в устье составляет $3,7 \text{ м}^3/\text{сек.}$
2. Содержание хлор-иона в воде реки выше термальных площадок и составляет $0,07 \text{ г/л}$ или 7 г/м^3 . Таким образом, расход хлор-иона в реке до термальных площадок составляет $7 \times 3,7 = 25,8 \text{ г/сек}$ (эта цифра немного завышена, т. к. расход реки выше термальных площадок несколько уменьшается по сравнению с устьем).
3. Содержание хлор-иона в устье реки составляет $0,0964 \text{ г/л}$ или $96,4 \text{ г/м}^3$. Расход хлор-иона в устье равен $96,4 \times 3,7 = 355,7 \text{ г/сек.}$
4. Количество хлор-иона, которое получает река Гейзерная, протекая через термальные площадки, равна $355,7 - 25,8 = 329,9 \text{ г/сек.}$ Принимая среднее содержание хлор-иона в высокотермальной воде, характерное для кипящих источников, за $0,912 \text{ г/л}$, получаем количество термальной воды, поступающей в районе термальных площадок в Гейзерную: $329,9 : 0,912 = 361 \text{ л/сек}$ или, учитывая несколько завышенный расход реки выше термальных площадок, — около 370 л/сек.

По данным В. В. Аверьева (1963), среднее теплосодержание кипящих источников, гейзеров и паровых струй долины р. Гейзерной составляет 250 ккал/кг. Поскольку в расчете суммарной разгрузки была использована концентрация хлор-иона, равная $0,912 \text{ г/л}$ и характерная для кипящих источников, следует полагать, что величина 370 л/сек относится именно к высокотермальным водам с теплосодержанием 250 ккал/кг. Исходя из этого положения, можно оценить вынос тепла термальными водами долины р. Гейзерной. Он равен $370 \times 250 = 92500 \text{ ккал/сек.}$

В. Н. Виноградовым в 1961 г. был измерен расход и определено содержание хлор-иона в устье Гейзерной. Расход реки составлял $1,47 \text{ м}^3/\text{сек.}$, а содержание хлор-иона — $0,220 \text{ г/л}$ или 220 г/м^3 . Таким образом, расход хлор-иона в устье реки составлял $220 \times 1,47 = 323,4 \text{ г/сек.}$ Отбрасывая расход хлор-иона в Гейзерной выше термальных площадок, получаем величину порядка 305 г/сек. , что соответствует суммарной разгрузке термальной воды в 340 л/сек и выносу тепла в 85000 ккал/сек.

В. В. Аверьев (1963) приводит цифру общего выноса тепла гидротермами Долины гейзеров, равную, примерно, 75000 ккал/сек. Сопоставлять результаты, полученные В. Н. Виноградовым, В. В. Аверьев

евым и нами не приходится, т. к. имеются существенные различия в методах определения расхода реки. Вероятно, сопоставимые результаты могут быть получены путем стандартизации этих замеров.

ЛИТЕРАТУРА

Аверьев В. В., Вакин Е. А., Иванов В. В., Кононов В. И. и др. Курило-Камчатская вулканическая зона. — В сб.: «Термальные воды СССР и проблемы их теплоэнергетического использования». М., изд. АН СССР, 1963.

Виноградов В. Н. О режиме Камчатских гейзеров. «Вопросы географии Камчатки», вып. 2, 1964.

Набоко С. И. Гейзеры Камчатки. Тр. Лабор. вулканологии, вып. 8, 1964.

Устинова Т. И. Камчатские гейзеры. М., Географгиз, 1955.

И. И. КУРЕНКОВ

ПРЕСНОЕ ИЛИ СОЛЕНОЕ ОЗЕРО НЕРПИЧЬЕ?

Вопрос, поставленный в заголовке, может показаться странным: всякий, побывавший на этом озере, знает, что воды его настолько солены, что пить их невозможно. Однако, если обратиться к данным различных исследователей, в разное время посетивших водоем, нетрудно увидеть, что они придерживались в основном иного мнения.

Так, например, К. Дитмар (1901), обследовавший озеро более ста лет тому назад, считает озеро пресным.

Ихтиолог П. Ю. Шмидт, работавший на озере в 1908 г., пишет следующее: «нам пришлось убедиться, что вода в озере совершенно пресная, как это, впрочем, можно было предполагать и заранее, так как непосредственного сообщения озера с морем в настоящее время нет». (Отчет экспедиции Рябушинского. Отд. зоологич., стр. 45, 1916).

В. Н. Лебедев, участник той же экспедиции, изучавший гидрологию озера, также считает его пресным, а несколько повышенное содержание солей объясняется вымыванием их из новейших морских отложений. Это мнение закрепилось в литературе и проникло в более поздние издания, например в сводку И. В. Самойлова (1950).

Наши исследования озера в 1950—1960 гг. показали, что вода в разных частях озера была солоноватой — 3—4 промилле, а зимой, у дна, достигала 22 промилле, что было близко или превышало соленость такого моря, как Балтийское.

Каким же путем могло так сильно осолониться озеро за срок, прошедший со времени исследований В. Н. Лебедева?

Чтобы объяснить это явление, необходимо кратко остановиться на истории возникновения озера и его эволюции.

Возникновение озера относится к послеледниковому времени и обусловлено тремя факторами: постепенным поднятием побережья, отложением аллювия, выносимого рекой, и волноприбойной деятельностью моря. Эти же причины определяют особый, крайне любопытный тип дельты р. Камчатки — волноприбойной или блокированной. Происхождение этой дельты было объяснено еще Дитмаром: на границе пресных вод р. Камчатки и морских вод Камчатского залива образовывалась песчано-галечная коса, которая заставляла поворачивать устьевую часть реки к югу. С каждым годом коса удлинялась и

река, перед впадением, несколько километров, текла параллельно морской береговой линии. Вследствие повышения с каждым годом базиса эрозии, уровень воды в р. Камчатке повышался. В такие периоды оз. Нерпичье являлось огромным резервуаром, куда в паводок, через р. Озерную, устремлялась значительная часть речной воды. Когда длина косы вырастала до пяти-десяти километров, подпор воды достигал такой высоты, что река в половодье начинала переливаться через основание косы и, вследствие ее размыва, образовывала новое устье.

Наличие длинных кос затрудняло навигацию, поэтому местное население иногда искусственно ускоряло процесс образования нового русла. Достаточно было прокопать небольшую канаву в основании косы и половодье быстро завершало начатую работу. Старое устье быстро замывалось прибоем, вследствие чего на месте бывшего устьевое участка образовывался длинный узкий залив, открывающийся в сторону действующего устья реки, а к северо-востоку от нового устья начинала расти новая коса, и весь процесс повторялся сначала.

Замечательное зрелище представляет собой дельта р. Камчатки с птичьего полета: гигантским веером, параллельно береговой линии и перпендикулярно речному руслу идут вглубь полуострова древние отмершие косы. Часть из них еще разделена водой, часть уже разрушена временем, но еще достаточно хорошо различима.

После каждого нового прорыва косы, устье реки перемещалось ближе к озеру, и морские воды получали возможность проникать в оз. Нерпичье и осолонять его. Наши исследования показали, что этот процесс проходил, как правило, при высоких приливах, преимущественно при нагонных морских ветрах, причем в устьевом участке р. Камчатки и р. Озерной морская вода подстилала пресную, и в реках образовывалась система разнонаправленных течений.

Так на какой-то период озеро становилось солоноводным. По мере роста волноприбойной косы устье перемещалось все дальше и дальше от озера, вплоть до какого-то критического расстояния, при котором морские воды уже не достигали озера, и последнее постепенно опреснялось.

Это важное для жизни озера обстоятельство не было замечено предыдущими исследователями. Между тем, его обязательно нужно иметь в виду, учитывая перспективы порто- и градостроительства в районе устья р. Камчатки.

Периодическая смена солёности озера имеет особое значение для рыбного хозяйства. Внезапное осолонение водоема приводит к быстрой гибели чисто пресноводных гидробионтов и перестройке сложившихся в течение десятилетий биологических сообществ, что, на первых порах, ведет к резкому сокращению кормовой базы рыб местного ихтиокомплекса.

Е то же время осолонение приносит и большую пользу: вероятно, именно с этим явлением связано появление значительного по численности стада полупроходной сельди, которая в озере зимует и размножается. Промысел, базирующийся на этом стаде, давал иногда весьма высокие уловы.

На мысль о связи между колебаниями солёности воды и существованием стада сельди нас навело сообщение В. И. Семенова — в прошлом старожила пос. Усть-Камчатск, о том, что на его памяти сельдь стала ловиться в оз. Нерпичьем только после 1923 г., ознаменовавшимся сильным цунами. Как известно, во время этого цунами,

мощная морская волна перехлестнула через низменное пространство «кошки», и слилась по р. Озерной в Нерпичье озеро. Озеро осолонилось и стало использоваться сельдью, как нерестовый водоем. Конечно, за следующие годы озеро вновь опреснилось, но сельдь, в каких-то количествах, продолжала существовать, используя другие солоноватые водоемы, в частности длинные узкие заливы — остатки прежних русел р. Камчатки, куда морские воды продолжали поступать через устье реки. В 1943 г. был сделан очередной прокоп косы у ее основания, образовалось новое устье, что и привело к новому осолонению озера и поддержанию условий нормального существования озерной сельди.

О том, что сельдь не заходила в озеро в период его опреснения, может подтвердить тот факт, что такой опытный ихтиолог, как П. Ю. Шмидт, после своих работ на озере, ничего не упоминает о сельди и не приводит ее в списке рыб, пойманных там.

Интересно было бы найти какие-нибудь сведения о появлениях сельди в более ранние годы, но это сделать не удалось. Единственным в этом отношении указанием является замечание Стеллера, в его известном описании Камчатки, о том, что у устьев р. Камчатки сельдь раньше ловилась в громадных количествах, но с 1730 г. стала редкостью и что местное население считает причиной этому сильное землетрясение. Таким образом, наше предположение о периодическом появлении сельди в оз. Нерпичьем находит здесь подтверждение.

В заключение можно сказать, что степень солёности воды в оз. Нерпичьем нетрудно регулировать, поскольку механизм изменения этого состояния известен. Для этого надо лишь определить необходимую длину приустьевой косы и поддерживать ее постоянно, что, учитывая современные технические землеройные средства, не представит большой сложности.

И. Н. КАРБИВНИЧИЙ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ КАМЧАТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Месторождения россыпного золота в пределах Средиземноморской и западной части Тихоокеанской мезо-кайнозойских складчатых областей пользуются небольшим распространением, и тем самым как бы подчеркивается его масштабная несоизмеримость с известными золоторудными месторождениями. К примеру можно указать на небольшие и уже отработанные россыпи Трансильвании, отсутствие заслуживающих внимания россыпей на Кавказе, Средней Азии, а также небольшие россыпи с запасами в несколько сот килограммов на территории Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. В таких же масштабах ожидалась россыпная золотоносность и в Камчатской области. Однако с момента открытия первого промышленного месторождения (1962 г.) в последующие годы были сделаны новые находки россыпей, позволяющие более оптимистично оценивать россыпную золотоносность этого края.

Отсутствие масштабной соизмеримости рудной и россыпной золотоносности указанных областей обусловлена целым рядом факторов, главнейшими из которых являются: структурно-генетические особенности коренных источников и геолого-геоморфологические условия, в которых формируются россыпи.

Настоящая статья посвящена рассмотрению некоторых особенностей развития рельефа и условий формирования золотоносных россыпей Камчатского полуострова.

Современный уровень изученности региона позволяет выделить здесь три генетических класса золоторудных гидротермальных месторождений и проявлений: вулканогенные (неогеновые), эпиптермальные малосульфидные кварцевые, кварцево-карбонатные жилы с мелким золотом, вблизи которых заслуживающих внимания россыпей не обнаружено; плутоногенные, мезотермальные (верхнемеловые), в основном малосульфидные, кварцево-жильные с тетрадимитом, реже турмалином, с которыми связаны россыпи средние по запасам и невысокой концентрацией и потенциальные пока еще неизученные, возможно, доверхнемеловые коренные источники, с которыми связаны концентрированные россыпи с крупным золотом (самородки до 300 г), пространственно располагающиеся вблизи сложно дифференцированных (от гипербазитов до гранитоидов) интрузивов.

Для формирования россыпей, как известно, ведущее значение имеют эпохи россыпеобразования, во время которых наиболее интенсивно проявляются процессы химического и физического выветривания с образованием мощных зон окисления рудных источников, а также одно из наиболее важных в этом плане явлений — высвобождение (очищение) самородного золота от вмещающих пород (допускается даже укрупнение последнего), ибо в долинах гидросети, куда переотлагается золото из кор выветривания, преобладает истирание над «дроблением». Вследствие этого находки самородков золота с кварцем и другими минералами в долинах рек следует рассматривать, скорее, как счастливый случай, а не подтверждение высвобождающегося здесь основного количества золота. Все эти процессы в совокупности обуславливают максимальную глубину эрозионного среза, без которого образование россыпей вообще немыслимо.

Сами эпохи россыпеобразования знаменуют собой закономерное явление в процессах формирования земной коры и наступают вслед за завершением складкообразования, т. е. после консолидации складчатой области и появления наземного рельефа. Поэтому россыпные месторождения практически фиксируются на всех континентах, во всех геологических системах. На Урале, например, известны юрские, сеноманские, верхнеолигоценовые (основные запасы), миоценовые и плиоценовые золотоносные россыпи.

Самой ранней на Камчатском полуострове является палеогеновая эпоха россыпеобразования, наступившая после завершения основной ларамийской (камчатской) фазы складчатости, приведшей к консолидации мелового геосинклинального прогиба. Она охватывает палеоцено-нижнеолигоценовое время, за которое сформировались линейные и площадные коры выветривания мощностью 250—300 м, представленные галечниками с редкими валунами, гравелитами и грубозернистыми песками. В составе галек кварц и гранитоиды, имеющие абсолютный возраст 60 млн. лет (Карбивничий и др., 1969). Остатки этих кор выветривания изучались в бассейне р. Крутогорова (Валов, 1967) — хулгунская свита, в Южно-Быстринском хребте — вилючинская сви-

та (Апрелков и др., 1961). Видимо, этого же возраста барабские конгломераты района г. Бараба.

Знаковая золотоносность хулгунской свиты установлена горными выработками. Косвенные данные о золотоносности отложений вилучинской свиты установлены Шаргой А. Р. и Кайгородовым Б. М. в 1965 г. Промышленных концентраций металла в этих отложениях пока не установлено.

На севере Камчатского полуострова (бассейн р. Кичиги) так называемая древняя кора выветривания (Новоселов, 1964) представлена обломочными резко остроугольными или слабо окатанными рыхлыми буровато-красными (гематитизированными) отложениями мощностью 3—8 м. Мощность зоны подстилающих верхнемеловых гематитизированных пород достигает 100 м. Характерно, что прорывающие эту зону плиоценовые дайки не несут гематитизации.

Вторая эпоха россыпеобразования наступила после завершения верхнеплиоценовой (сахалинской) фазы складчатости, приведшей к инверсии неогеновых прогибов. Вследствие этого вся площадь полуострова оказалась приподнятой над уровнем моря и перешла в континентальные условия развития. Наступило сравнительно продолжительное время тектонического покоя, в течение которого произошла почти полная пенеппенизация добазальтового (по М. Ф. Двали) рельефа. Сформировалась новая кора выветривания различной мощности. Вблизи участков, испытавших более быстрое воздымание, образовались мощные (до 2000 м) верхнеплиоценовые песчано-галечные аллювиальные и лагунно-морские отложения (ольховская свита, Нодия, 1967), конгломератовая толща (800—1000 м) бассейна р. Левая Жупанова. Возможно, с этими отложениями синхронными являются песчаники, галечники и супеси эрмановской и энемтенской свит западных склонов Срединного Камчатского хребта (Аборин, 1968).

Знаковая золотоносность указанных площадных кор выветривания установлена повсеместно. Весовые количества зафиксированы в целом ряде шлиховых проб ольховской свиты (Нодия, 1967).

К числу линейных кор выветривания верхнеплиоценового возраста, вслед за Власовым Г. М. (1959), мы относим аллювиальные отложения сохранившейся (на выровненных высоких 1000—1400 м водоразделах) древней гидросети. От молодых участков долин древние долины отделяются длинным, сравнительно крутым уступом, в пределах которого современное русло протекает в каньоне, лишенном террас и аллювия. В южной части полуострова верхние древние участки долин выделяются значительным расширением, несоответствующим мощности современного водотока (р. Дальняя, руч. Каменистый и др.).

Промышленная золотоносность участков древних долин пока нигде не установлена, но имеющиеся материалы позволяют допускать возможность такой концентрации. Примером может служить золотоносная россыпь молодого участка долины ручья Темного, которая могла образоваться лишь за счет переотложения золота из верхнего древнего участка долины (рис. 1).

Четвертичный период на всем протяжении характеризуется существованием наземного рельефа, что позволяет рассматривать его как единую эпоху россыпеобразования. Однако в связи с переменным характером интенсивности и направленности неотектонических движений, прерывистыми проявлениями вулканизма, колебаниями климатических условий и ледниковой деятельности, а также изменения-

ми уровней речной и морской эрозии целесообразно выделить несколько благоприятных и неблагоприятных или, точнее, менее благоприятных этапов для формирования кор выветривания и самих россыпей.

Благоприятными этапами россыпеобразования являются: низы нижнего, среднего, верхнего и позднего плейстоцена, а также весь голоцен. Они совпадают с межледниковыми потеплениями климата,

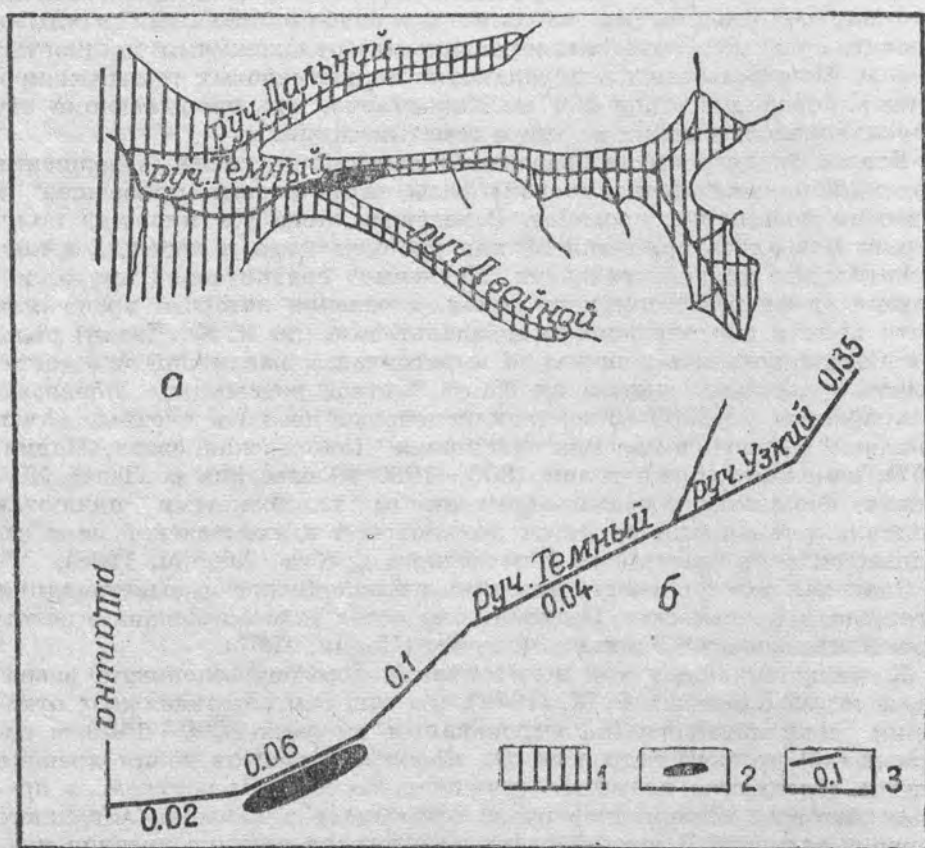


Рис. 1. Схематический план бассейна руч. Темного: а — в плане, б — продольный профиль. 1 — контур долины, 2 — промышленная россыпь, 3 — участки продольного профиля и величины их уклонов

почти полным прекращением вулканизма и затуханием неотектонических движений. Этапы, связанные со взаимосопреженными тектоническими, вулканическими и ледниковыми процессами, были менее благоприятными для образования россыпей, хотя в начальные периоды и способствовали перемыву ранее накопившегося материала кор выветривания.

Быстротечность вышеуказанных процессов четвертичного времени привела к малой сохранности кор выветривания, которые наиболее полно сохранились в предгорных и межгорных впадинах, в долинах

рек тектонического происхождения и на разноуровневных речных и морских террасах. На водораздельных пространствах наиболее полно сохранились, в основном, голоценовые отложения.

В нижнечетвертичный (первый) этап россыпеобразования в унаследованных позднеплиоценовых Центрально-Камчатской (Брайцева и др., 1968), Паратунской и других депрессиях происходило накопление гравийно-галечной линейной коры выветривания. В северной части Западно-Камчатской низменной равнины кора выветривания представлена обломками аргиллитов, суглинками, супесями с линзами ископаемого льда и торфа суммарной мощности до 25 м. В районе г. Шайбной (Ермаков и др., 1968) мощность площадной коры выветривания, представленной галечниками и гравеллитами, достигает 150 м. Золотоносность этих кор выветривания не изучалась.

Среднеплейстоценовый (второй) этап (охватывает нижнюю его часть) наступил после интенсивных нижнеплейстоценовых тектонических дифференцированных разрывных нарушений высоких градиентов, мощных излияний базальтовых лав (мощностью 200—600 м), покрывших значительные площади южной, северной и восточной частей полуострова, а также локальных ледников, развивавшихся на вулканических постройках и высокогорных участках.

Кора выветривания этого этапа сохранилась в Центрально-Камчатской и Паратунской депрессиях. Представлена она горизонтом «косо-слоистых песков» и мелкозернистых слабо сцементированных песчаников. Золотоносность их не изучалась.

Следующий (третий) этап россыпеобразования наступил после среднеплейстоценового (камчатского по Брайцевой, 1968) полупокровного оледенения и среднеплейстоценового вулканизма, приведшего к накоплению мощных толщ пемз, игнимбритов, вулканического пепла мощностью от 50 до 300 м. Линейные коры выветривания этого этапа представлены хорошо отсортированными песчано-галечными отложениями погребенных (в Центрально-Камчатской депрессии) речных (высотой 80—100 м) и морских (высотой 110—160, 200—260 м) террас. Знаковая золотоносность террасовых отложений этого времени установлена в бассейне р. Гольцовки.

Поздний (четвертый) верхнеплейстоценовый этап россыпеобразования наступил после окончания верхнеплейстоценового (I фаза по Брайцевой, 1968) горно-долинного оледенения. Также как и в предыдущих этапах, сохранились лишь линейные коры выветривания, представленные разномасштабными песками, галечниками, суглинками, супесями, развитыми на речных террасах, высотами 20—40 м. Впервые формируются промышленные золотоносные россыпи, вписанные в цоколь 20 м террасы руч. Каменистого (рис. 2). Мощность аллювия достигает 10 м. В верхней части долины ручья аллювиальные отложения этой террасы перекрываются ледниковыми отложениями.

Последний, голоценовый этап россыпеобразования, наступил после окончания последнего горно-долинного оледенения и верхнеплейстоценового вулканизма, проявившегося излияниями базальтов, андезитов, дацитов, туфов и пемз. Характеризуется широким развитием площадных кор выветривания, представленных рыхлыми элювиальными, делювиальными и элювиально-делювиальными отложениями, покрывающими обширные водораздельные пространства. Одновременные и террасовые, морские пляжевые и морские террасовые, а также озерные отложения. С этим этапом связано подавляющее большинство промышленных долинных и террасовых россыпей региона.

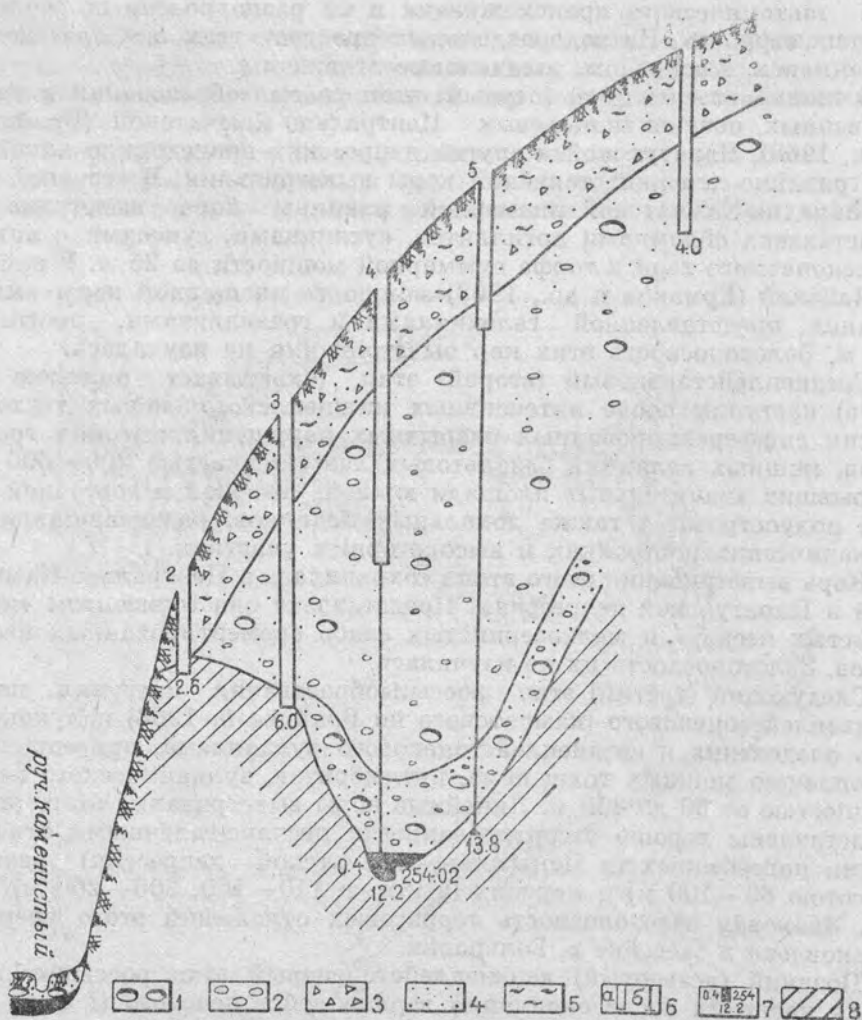


Рис. 2. Схематический геологический разрез тальвеговой россыпи (лин. 49а) руч. Каменистого. 1 — валуны, 2 — галька, 3 — щебень, 4 — песок, 5 — суглинки, 6 — горные выработки: а) шурфы, б) скважины. 7 — золотосодержащий пласт: слева — мощность пласта, справа — содержание золота в г/т, внизу — глубина выработки, 8 — коренные породы

Таким образом, в истории формирования золотосодержащих россыпей Камчатского полуострова выделяется три эпохи россыпеобразования: палеогеновая, позднелиценская и четвертичная. В четвертичное время условия формирования усложнялись прерывистыми воздействиями нетектонических и ледниковых процессов. Промышленные золотосодержащие россыпи сформировались в предпоследнем (позднелиценском) и последнем (голоценном) этапах россыпеобразования четвертичной эпохи. Золото современных россыпей в какой-то мере переотложено из кор выветривания предшествующих эпох.

ЛИТЕРАТУРА

- Брайцева О. А., Мелекесцев И. В., Евтеева И. С., Лупкина Е. Г. Стратиграфия четвертичных отложений и оледенения Камчатки. «Наука», М., 1968.
- Брайцева О. А., Евтеева И. С. Колебания климата и плейстоценовые оледенения Камчатки. Журн. «Геология и геофизика», № 5, 1968.
- Власов Г. М. Высокие поверхности выравнивания Камчатки и Курильских островов. Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии СССР, ВСЕГЕИ, Новая серия, вып. 2, 1959.
- Ермаков В. А., Егорова И. А., Алыпova О. М. Новые данные о составе и возрасте алнейской серии юго-восточной Камчатки. ДАН СССР, т. 183, № 2, 1968.
- Карбивничий И. Н., Геворкян Я. Ш. О возрасте золото-серебряной минерализации Оганчинского месторождения. Сб. «Материалы по геологии и полезным ископаемым Корякского нагорья». Петропавловск-Камчатский, 1969.

С. Е. АПРЕЛКОВ, Ю. Ф. ФРОЛОВ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНОГО ОРУДЕНЕНИЯ КОЗЫРЕВСКОГО ХРЕБТА (Центральная Камчатка)

Признаки золотого оруденения в вулканогенных толщах Козыревского хребта впервые были установлены Ю. В. Макаровым (1954), а коренные рудопроявления золота — В. Н. Бондаренко (1958). При проведении геологического картирования нами в этом районе открыты новые рудопроявления золота, которые представляют практический интерес.

Козыревский хребет — молодой вулканотектонический горст северо-восточного простирания, отделенный от Центрально-Камчатской депрессии серией крупных разломов. Водораздельная зона Козыревского хребта сложена вулканогенными образованиями нижне-среднемиоценового возраста. Нижнемиоценовые отложения, представленные андезитами, базальтами, туфами и туфогенными породами, прорваны интрузиями сложного состава (габбро-граниты) и повсеместно гидротермально изменены. Выше с несогласием залегают отложения березовской свиты среднемиоценового возраста. В составе свиты преобладают породы кислого состава: дациты, липариты, туфы, игнимбриты. Игнимбриты липарито-дацитового состава доминируют на некоторых участках. Золото-серебряные рудопроявления выявлены в полях развития кислых вулканитов березовской свиты. Они связаны с протяженными и мощными кварц-карбонатными жильными зонами. Наиболее крупным является рудопроявление «Сухарикские Гребни» (рис. 1).

Это рудопроявление расположено на водоразделе р. Сухарики и ее левого притока. Водораздел сложен главным образом игнимбритами березовской свиты, в эрозионных врезх местами вскрываются андезиты нижнемиоценового возраста. Периферию участка составляют случаев тектонические контакты с более древними отложениями. Здесь выделено три группы жильных зон и зона кварцевых метасоматитов, вскрывающаяся в центральной части рудопроявления. Из них наиболее крупной является Аметистовая группа жильных зон. Она прослеживается в северо-западном направлении на протяжении

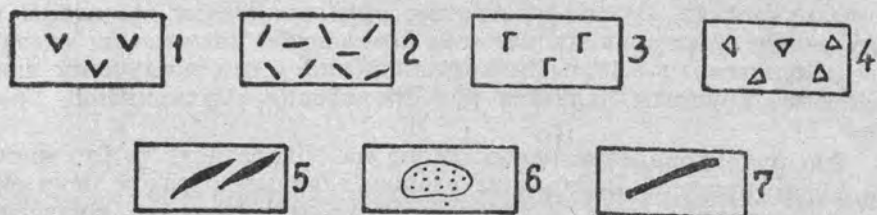
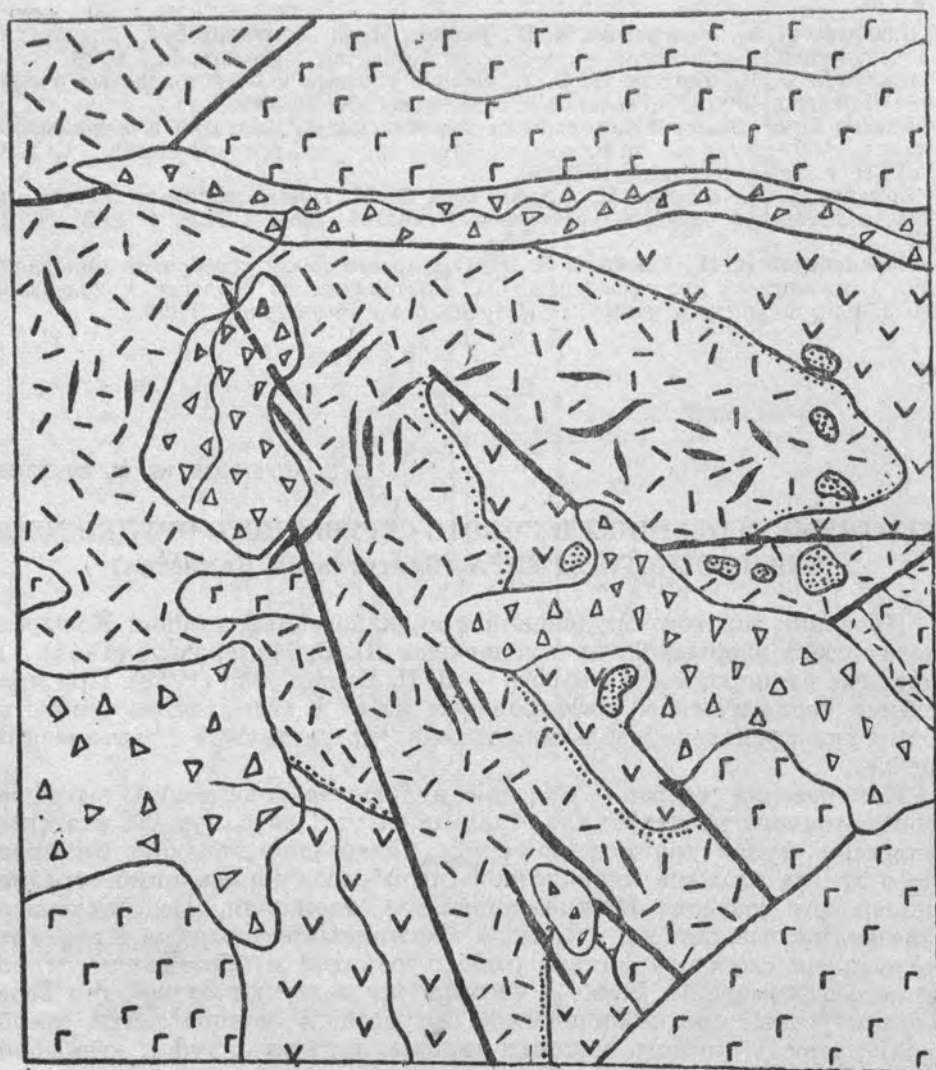


Рис. 1. Схема рудного поля «Сухарикские Гребни». 1 — нижнемиоценовые андезиты; 2 — среднемиоценовые игнимбиты; 3 — нижнечетвертичные базальты; 4 — рыхлые четвертичные отложения; 5 — кварц-карбонатные жилные зоны; 6 — кварцевые метасоматиты; 7 — разломы

5 км и объединяет 15 выдержанных по простираанию и мощности кварц-карбонатных жильных зон и зон окварцевания. Широтная группа состоит из 10 жильных зон. Промежуточная — из 7. Нельзя не заметить, что серии жильных зон образуют в целом кольцевую структуру. Природа ее недостаточно ясна. Пока можно высказать лишь предположение, что она связана или с куполовидным поднятием (подобные структуры описаны Эд. Уиссером, 1964), или отражает морфологию древней кальдеры.

Жильные зоны имеют значительные параметры. В центре зоны обычно прослеживаются 1—3 кварц-карбонатные жилы, окруженные густой сетью мелких прожилков. Породы не только пронизаны прожилками, но нередко и окварцованы в массе. Протяженность некоторых жил достигает 500 м. Жилы состоят из кварца, карбоната и небольшого количества барита, в глубоких эрозионных врезх жилы имеют существенно кварцевый состав. В одной из жильных зон наблюдались крупные друзы светло-фиолетового аметиста. Текстуры жил довольно разнообразны: брекчиевая, полосчатая, крустификационная, друзовая, часто наблюдается каркасно-пластинчатая (псевдоморфозы, кварца по кальциту).

Кварцевые метасоматиты образуют тела вытянутой или неправильной формы и возвышаются на склонах в виде скальных гребней (до 200×100 м). Кварц в этих телах имеет белую, серую, буро-желтую окраску (по-видимому, за счет разложенного пирита) и массивную, брекчиевую или ноздреватую, текстуру. Иногда в кварце различаются первичные структуры и текстуры игнимбритов. В метасоматитах выделяется три генерации кварца:

1. Тонкозернистый рисовидный, удлиненно-лапчатый, сильно загрязненный кварц, слагающий основную массу пород.

2. Мелко- и среднезернистый кварц с лейкоксомом и цирконом. В шлифах отчетливо заметно замещение кварцевого агрегата первой генерации зернами кварца второй генерации.

3. Средне- и крупнозернистый кварц. Форма зерен булавовидная, шестоватая. Образует друзы и прожилки.

Проведенное опробование показало крайне неравномерный характер золотого оруденения. Содержание золота в жилах колеблется от следов до 20 г/т, серебра от 1 до 100 г/т. Кварцевые метасоматиты имеют низкое содержание золота 0,3—1,1 г/т, серебра — до 5 г/т. Соотношение золота к серебру в жилах в среднем составляет 1:4. Рудные минералы в жилах представлены золотом, аргентитом и пиритом.

Очень интересным представляется рудопроявление «Марина», расположенное в истоках р. Быстрой-Козыревской, на северо-восточном склоне высоты с отметкой, приблизительно, 1700 м. Вершина высоты сложена из вулканитов кислого состава верхней пачки березовской свиты (дациты, туфы, игнимбриты). Ниже их залегают андезиты, андезито-дациты и дациты нижней пачки березовской свиты. Паратунская свита представлена эффузивами среднего состава и вскрывается в глубоких эрозионных врезх. К югу от рудопроявления широко развиты гидротермально измененные породы, пространственно приуроченные к верхней пачке березовской свиты. Вулканиты паратунской и березовской свит прорваны субвулканическими телами дацитов позднемiocенового возраста. Незначительным развитием пользуются дайки андезитов и дацитов того же возраста. Здесь обнаружены крупные жильные зоны: «Чукотка» и «Аляска».

Жильная зона «Чукотка» представляет собой серию скальных вы-

ходов, прослеживающихся в северо-восточном направлении на протяжении 100 м. На юго-восточном фланге зоны обнажаются две кварц-карбонат-адуляровые жилы с четким северо-восточным простираем. Карбонат преобладает и составляет около 80—85% от общей массы. Остальная часть зоны (6—8 м) представлена брекчированными измененными дацитами, обломки которых сцементированы карбонатом. Содержание золота и серебра в зоне не превышает 4 г/т.

Жильная зона «Аляска» является фактически северо-восточным продолжением зоны «Чукотка» и приурочена к тектоническому нарушению северо-восточного простираения. Зоны разделены интервалом в 250 м, закрыты мощным чехлом делювиальных образований. Зона имеет сложное строение и представляет собой серию сближенных жил и прожилков кварц-карбонат-адулярового состава. Юго-западный фланг зоны сложен из дацитов верхней пачки березовской свиты, которые вдоль нарушения изменены до степени вторичных кварцитов, а участками превращены в монокварциты с вкрапленностью пирита. Северо-западный фланг зоны представлен андезитами нижней пачки березовской свиты. Андезиты подвергнуты интенсивному прожилковому окварцеванию и обильной пиритизации. Содержание пирита в породе достигает 15%.

Кварц и карбонат находятся, примерно, в равных соотношениях с небольшим преобладанием того или другого в различных частях зоны. Ориентировочно выделяются три генерации кварца. С кварцем третьей генерации связана наиболее богатая минерализация. В центральной части зоны вскрывается сложно построенная жила кварц-карбонат-адулярового состава. Призальбандовая часть основной жилы сложена халцедоновидным кварцем первой генерации, включающим значительное количество обломков вмещающих пород. Центральная часть жилы сложена кварцем и карбонатом последующих генераций (рис. 2). Наличие обломков кварца ранней генерации в карбонате и

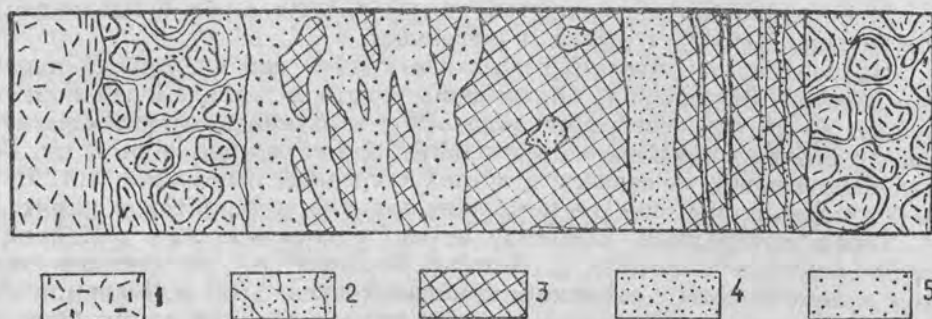


Рис. 2. Строение кварц-карбонатной жилы в зоне «Аляска». 1 — пиритизированные дациты; 2 — тонкополосчатый халцедоновидный кварц; 3 — карбонат; 4 — сливной массивный кварц; 5 — кварц наиболее поздней генерации.

последнего в кварце свидетельствует о многоэтапности формирования жил.

Рудная минерализация в зоне представлена золотом, аргентитом, гесситом, пиритом, халькопиритом и малахитом.

По всей мощности зона опробована бороздовыми пробами по нескольким профилям. Во всех пробах установлено содержание золота

от 0,5 до 8,9 г/т, а в ряде проб — от 17,8 до 43,3 г/т, серебра — от 2—70 до 820 г/т.

Наиболее богатая минерализация приурочена к центральной части жильной зоны.

Соотношение золота к серебру колеблется в пределах 1:2—1:7. Спектральным анализом в золоте установлены примеси серебра (1⁰/о), бария (1%), небольшого количества меди и свинца.

Морфология золота охарактеризованных выше рудопроявлений довольно разнообразна. Встречаются удлиненно-изогнутые, проволоковидные, губчатые выделения и реже дендриты. Часто отмечается золото в сростках с кварцем и реже с кальцитом. Размеры выделений варьируют от 0,01 до 1 мм. Изредка наблюдаются сростания золота с аргентитом. Цвет золота различной интенсивности.

Аргентит отмечался в виде тонких пластинок и чешуек размером до 0,5 м. Очень мягкий, цвет темно-серый до железно-черного. Спектральным анализом в аргентите установлены следующие примеси: золото — 0,0005%, медь — 0,3⁰/о, мышьяк — 0,03%, сурьма — 0,1% и бериллий.

Гессит встречается в протолочках в виде неправильных, округловатых зернах. Цвет свинцово-серый или сизовато-черный. Наблюдаются механические примеси небольших зернышек золота и самородной меди. Размер зерен — до 0,5 мм.

Халькопирит и малахит встречаются очень редко.

Пирит является широко распространенным минералом на рудопроявлениях. Анализ мономинеральных проб пирита показал в нем следующие элементы примеси: золота (до 120 г/т), серебра (до 80 г/т), цинка (до 0,08%), мышьяка (до 0,1%)*, незначительное количество меди и сурьмы.

В заключение можно отметить ряд общих особенностей выявленных золото-серебряных рудопроявлений.

1. Все рудопроявления относятся к эпитермальному типу и проявляют четкую пространственную связь с вулканогенными образованиями кислого состава березовской свиты. Можно предполагать, что генетически эти рудопроявления связаны с субвулканическими телами кислого состава. Некоторым подтверждением этого может служить интенсивное прожилковое окварцевание липаритового экструзивного купола в верховьях р. Быстрой-Козыревской.

2. Жилы и жильные зоны образованы путем выполнения открытых трещин. Вмещающие породы внутри зон местами подверглись метасоматическому окварцеванию.

3. В строении жил отмечается вертикальная зональность: жилы, обнажающиеся в наиболее глубоких эрозионных врезках, сложены кварцем, выше в их составе появляется карбонат, жилы, вскрывающиеся на наиболее высоких участках рудопроявлений, образованы, главным образом, карбонатом.

4. Золотоносными являются не только кварц-карбонатные жилы, но и многочисленные зоны прожилково-метасоматического окварцевания, а также пиритизированные породы.

5. Рудопроявления, как правило, не сопровождаются шлиховыми ореолами рассеяния золота.

6. Жилы и жильные зоны располагаются на среднегорных участ-

* Анализы выполнены Т. В. Свернуовой (ДВГИ ДВФ АН СССР, г. Владивосток).

ках, хорошо обнажены, отпрепарированы и выделяются на склонах в виде дайкообразных тел.

Промышленные золото-серебряные месторождения такого типа широко распространены в пределах Тихоокеанского пояса (Япония, Кордильеры Америки, Северо-Восток СССР), причем геологическая обстановка на месторождениях полностью идентична. Рудные тела представляют собой кварц-карбонатные жилы выполнения и замещения, локализующиеся среди риолитовых и андезитовых толщ миоценового и мелового возраста (Северо-Восток СССР).

Оруденение представлено самородными — золотом, серебром, аргентитом и пираргиритом. Наиболее близки к нашим по геологической обстановке некоторые североамериканские месторождения (Антилоп, штат Невада; Боди, Калифорния; Моголлон, штат Нью-Мексико и Гуанахата в Мексике (Эд. Уиссер, 1964).

ЛИТЕРАТУРА

Апрелков С. Е., Харченко Ю. И., Фролов Ю. Ф., Григорьянц Н. Г., Шамагульский В. В. Новые данные о полезных ископаемых Козыревского хребта. «Вопросы географии Камчатки», вып. 5, 1967.

Плишкевич Л. Н. Золотое и золото-серебряное оруденение эпitherмального типа на северо-востоке СССР. — В кн.: «Рудоносность вулканогенных образований Северо-Востока и Дальнего-Востока», Магадан, 1967.

Уиссер Эд. Связь оруденения с купольными структурами в Северо-Американских Кордильерах. Сб. «Проблемы эндогенных месторождений», вып. 2, М., 1964.

Т. В. ТАРАСЕНКО

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПОСТЕПЕННЫХ ПЕРЕХОДАХ МЕЖДУ ВЕРХНЕМЕЛОВЫМИ И ПАЛЕОГЕНОВЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ В ОЛЮТОРСКОМ ПРОГИБЕ

Олюторский прогиб развивался в южной части Корякского нагорья и охватывал территорию к югу и юго-востоку от современных рек Вывенки и Вытына. Он ограничивался с северо-запада Вывенским глубинным разломом, вдоль которого формировались вулканогенно-кремнистые образования ватынской серии сантон-кампанского возраста. На месте прогиба в современном структурном плане, в результате проявления неогеновых фаз складчатости, была сформирована Олюторская складчатая зона, входящая в состав кайнозойской Камчатско-Корякской складчатой области.

В северо-западной части прогиба, в бассейне р. Вывенка, геологическую съемку проводили Ю. В. Макаров (1953), Ю. Г. Егоров (1956), И. Ф. Мороз, Б. И. Кондратенко, Т. Ф. Мороз (1957—58), А. А. Коляда, Ю. Г. Егоров (1959), А. Г. Злотник-Хаткевич, Л. М. Карпасов, В. А. Огородов (1961). Ими выделялась условно палеоцен-эоценовые вулканогенно-кремнистые образования (вочвинская свита) и фаунистически охарактеризованные верхнеолигоцен-нижнемиоценовые (ильпинская свита), средне-верхнемиоценовые (пахачинская свита) и верх-

немиоцен-плиоценовые (корфская свита) отложения. До последнего времени считалось, что Олюторский прогиб выполнен палеогеновыми и неогеновыми отложениями, залегающими несогласно на верхнемеловых толщах, обрамляющих прогиб.

В 1959 г. А. А. Колядой, на левобережье р. Вывенка в хребте Майни Какыйнэ (Хакин), были обнаружены призматические слои и неопределимые до вида остатки верхнемеловых, по заключению А. Ф. Ефимовой, иноцерамов. В кремнистых породах отмечалось обилие радиолярий, весьма сходных с таковыми вочвинской свиты, выделенной Ю. Г. Егоровым в 1956 г. в верховьях р. Вывенки. Развитые в хребте Майни Какыйнэ туфогенно-терригенные и туфогенно-кремнистые образования отнесены А. А. Колядой и Ю. Г. Егоровым к вочвинской свите, возраст которой они датировали палеоцен-эоценом на основе более слабой степени дислоцированности пород по сравнению с образованиями ватынской серии и наличия радиолярий палеогенового облика.

В 1962 г. автором были проведены маршрутные стратиграфические исследования в хребте Майни Какыйнэ, в результате которых были достоверно установлены маастрихтские отложения с фауной иноцерамов и описаны непрерывные постепенные переходы от заведомо меловых (маастрихтских) отложений до фаунистически охарактеризованных олигоценовых отложений ильпинской свиты. Верхнемеловые (маастрихтские) отложения были выделены в хакинскую свиту. В 1963 г. стратиграфические исследования проводились нами совместно с С. А. Мельниковой в хребтах Майни Какыйнэ и Ивтыгин. В настоящей статье излагается характер слоистого строения отложений, развитых в хребте Майни Какыйнэ.

Хребет Майни Какыйнэ (Хакин) вытянут в северо-восточном направлении вдоль левобережья верхнего течения р. Вывенки на протяжении 45 км. Абсолютные отметки хребта колеблются в пределах 700—900 м; относительные превышения над долиной р. Вывенки составляют 500—700 м. Слагающие хребет породы моноκлинально падают на юго-восток под углом 40—45°, образуя на отдельных его участках куэстовые формы. На северо-западных обрывистых склонах хребта развиты, снизу вверх: вулканогенно-терригенные накопления (хакинская свита, 475—880 м), горизонт конгломератов и песчаников (33—105 м), горизонт красно-бурых алевролитов (10—40 м), кремнистая толща (140—300 м), слагающая привершинные части хребта, а далее — туффито-сланцевая толща (130—325 м), сланцевая толща (160—350 м) и песчано-глинистые отложения ильпинской свиты (900—1000 м), выполняющие Тылговаямский синклиниорий.

1. Хакинская свита имеет следующий характер слоистого строения (снизу вверх):

а) зеленовато-серые тонкослоистые пепловые туфы и туффиты базальтовых и андезито-базальтовых порфиритов. Видимая мощность 100—125 м;

б) агломератовые и лапиллиевые туфы андезито-базальтовых порфиритов, с отдельными прослоями слоистых среднеобломочных туфов. Мощность 90—100 м;

в) переслаивание (3—5 м) зеленых и темно-серых тонко- мелко- и среднеобломочных туфов основного и среднего состава; единичные потоки базальтовых порфиритов. В нижней части пачки отмечен пласт (6 м) лапиллиевых ксенотуфов с обломками основных эффузивов и пепловых туфов липаритов; в средней части — линзовидное пластовое

(2 м) интрузивное тело габбро-диабазов. Мощность пачки в целом 45 м;

д) зеленые крупноглыбовые агломератовые туфы пироксеновых базальтовых и андезито-базальтовых порфиритов. Мощность 20 м;

е) пачка чередующихся (1,5—3 м) агломератовых, лапиллиевых туфов, туффитов и тонкослоистых (0,1—0,3 м) зеленовато-серых вулканомиктовых песчаников и темно-серых алевролитов. В агломератовых туфах наряду с обломками основных эффузивов отмечаются обломки (0,1 м) светлых дацитов и зеленовато-серых роговообманково-пироксеновых андезитовых порфиритов. Мощность 50—60 м;

ж) алевролиты зеленовато-серые с прослоями (0,1—0,2 м) песчаников, переходящих местами в гравелиты. В песчаниках отмечаются обрывки (до 1 см длиной) призматического слоя иноцерамов и редкие остатки устриц. Мощность 50 м;

з) пачка чередующихся (0,1—0,3 м) прослоев темно-серых скорлуповатых алевролитов и зеленовато-серых полосчатых туфоалевролитов, обладающих в свежем изломе голубоватым оттенком. Отмечаются редкие прослои (до 0,3 м) крупнозернистых туфопесчаников. В алевролитах обнаружены многочисленные отпечатки иноцерамов, представленных, по определению В. Н. Верещагина, *Inoceramus cf. shikotensis Nagao et Mat.* Мощность пачки 45 м.

Общая мощность хакинской свиты в приведенном разрезе — 475—525 м. Слагающие ее породы падают на юго-восток по азимуту 125—132° под углами 48—56°. В составе хакинской свиты, по сравнению с вышеописанным фаунистически охарактеризованным ее стратотипом, наблюдаются в северо-восточном направлении (левобережье руч. Майни Инэтываям) фациальные изменения в сторону увеличения роли туфов и лав андезито-базальтовых и базальтовых порфиритов. В верхней ее части здесь также развиты туфоалевролиты и туфопесчаники (35—40 м) с остатками иноцерамов. Мощность свиты 380 м. На левом и правом водоразделах нижнего течения руч. Иночвиваям из разреза выпадают туфоалевролиты, и вышележащие конгломераты согласно залегают на брекчиевых лавах или агломератовых туфах.

2. Горизонт конгломератов и песчаников. В юго-западной части хребта на алевролитах с иноцеерами согласно залегают крупнозернистые песчаники (65—70 м). В северо-восточном направлении они фациально переходят в конгломераты. На левобережье руч. Майни Инэтываям конгломераты согласно залегают на туфоалевролитах с остатками иноцерамов. В бортах нижнего течения руч. Иночвиваям горизонт конгломератов (33 м) залегает на агломератовых лавах базальтовых порфиритов и характеризуется грубослоистым чередованием крупно- и мелкогалечных конгломератов (2—3 м) и гравелитов. В цементе конгломератов — в изобилии мелкие галечки халцедона, кварца и красных яшм, а также остатки устриц и кораллов. Галька и валуны в конгломератах в основном представлены андезито-базальтовыми порфиритами. На правобережье руч. Майни Инэтываям мощность горизонта конгломератов составляет 105 м. Конгломераты крупногалечные и валунные; в нижней части содержат прослои (0,3 м) песчаников. В конгломератах присутствуют крупных размеров устрицы и кораллы. В песчаниках зафиксированы обрывки призматического слоя иноцерамов. В конгломератах собрана фауна острей, шестилучевых кораллов, брахиопод, которая не позволяет датировать возраст вмещающих их слоев. Обнаруженные единичные споры

Ancinia sp. по заключению С. Л. Хайкиной, характерны как для самых верхов верхнего мела, так и для низов палеогеновых отложений.

3. Горизонт красно-бурых алевролитов и песчаников залегает согласно на подстилающих конгломератах. Алевролиты и песчаники содержат пропластки глинисто-кремнистых пород, обломки призматического слоя иноцерамов, отпечатки иноцерамов и многочисленные остатки зубов и чешуи рыб. Мощность горизонта красно-бурых алевролитов изменяется от 10 до 40 м. По заключению В. Н. Верещагина иноцерамы относятся к новым видам и напоминают маастрихтские. Зубы рыб по определению Л. С. Гликмана принадлежат мелководным или прибрежным формам *Odontaspis* sp. и *Sunechodus* sp. маастрихт-палеоценового облика. Песчаные фораминиферы по определению М. Я. Серовой *Silicosigmoilina* cf. *Californica* Cushman et Church и др.—относятся к верхней части маастрихтского и нижней части датского ярусов.

4. Толща кремнистых пород состоит из переслаивающихся (0,1—0,3 м) тонкослоистых кремнистых и туфо-кремнистых сланцев, яшм, кремнистых пепловых среднеобломочных туфов и туффитов андезитовых порфиритов и роговообманковых дацитовых порфиритов. Они согласно, с постепенными взаимопереходами, залегают на подстилающих красно-бурых алевролитах и песчаниках; падают на юго-восток (150—160°) и слагают привершинные части хребта Майни Какыйнэ, бронируя его юго-восточные склоны. Яшмы и кремнистые сланцы в большинстве черные и темно-серые редко в низах разреза сургучно-красные и розоватые. Мощность толщи 140—300 м. Фаунистические остатки в кремнистых породах представлены находками зубов и чешуи рыб, весьма сходными с таковыми из пород горизонта красно-бурых алевролитов. В нижней части толщи были обнаружены те же формы фораминифер, что и в породах горизонта красно-бурых алевролитов. Установлено присутствие многочисленных форм радиолярий, которые отнесены А. И. Жамойда к двум комплексам. Один из них, усть-инетываямский, присутствующий также в породах горизонта красно-бурых алевролитов, характеризует нижнюю часть разреза кремнистой толщи; другой, вочвинский — среднюю и верхнюю части разреза. К сожалению, радиолярии, в силу слабой их изученности, не дали дополнительных подтверждений о возрасте вмещающих их пород.

Горизонт конгломератов и песчаников, а также красно-бурых алевролитов и толща кремнистых пород, объединяются нами в инетываямскую свиту и относятся по возрасту к верхнемаастрихт-датскому времени. Общая мощность образований инетываямской свиты изменяется от 175 м в северо-восточной оконечности хребта и до 445 м на юг-западе.

5. Туффито-сланцевая толща залегает согласно на подстилающих кремнистых породах. Она слагается переслаивающимися (1—1,5 м) разнотекстурными туффитами, туфами и туфопесчаниками с прослоями (0,5—1 м) и пачками (18—25 м) кремнисто-глинистых алевролитов и сланцев. Породы падают на юго-восток по азимуту 135—140°. Мощность толщи изменяется от 130 до 325 м. В алевролитах и сланцах обнаружены многочисленные остатки зубов и чешуи рыб, фораминиферы и радиолярии. Из фораминифер преобладают представители родов *Rzehakina* и *Silicosigmoilina* с более широким видовым составом. Единичные находки радиолярий А. И. Жамойда относит к вочвинскому комплексу.

6. Сланцевая толща прослеживается в нижних частях юго-восточных склонов хребта Майни Какыйнэ. Ее слагают тонко-плитчатые темно-зеленые и зеленовато-серые глинистые сланцы и алевролиты, содержащие редкие (через 1—5 м) тонкие прослои (до 0,2 м) туфопесчаников и песчаников, в большинстве известковистых. Местами отмечаются кремнисто-глинистые сланцы и пачки (до 1 м) ритмичного ленточного переслаивания сланцев, туффитов и туфопесчаников. Падение пород юго-восточное. В алевролитах и сланцах обнаружены морские ежи, зубы и чешуя акул, многочисленные фораминиферы и фауна *Varriamussium amakusaensis* (Omori), которая по заключению Л. В. Криштофович встречается в эоценовых отложениях северного Кюсю, а *Nuculana aff. amygdaloides* (Sow.) сходна с эоценовым видом Сев. Америки.

Таким образом, в хребте Майни Какыйнэ (Хакин) наблюдается непрерывный последовательный разрез от заведомо маастрихтских отложений хакинской свиты с остатками иноцерамов, до фаунистически охарактеризованных олигоценовых отложений ильпинской свиты. Эти отложения характеризуют непрерывный цикл седиментации в маастрихтское и палеогеновое время. Взаимоотношения маастрихтских отложений хакинской свиты с подстилающими сантон-кампанскими вулканогенно-кремнистыми образованиями ватынской серии не наблюдались ввиду их пространственной разобщенности.

В 1964 г. стратиграфические исследования были продолжены С. А. Мельниковой и В. А. Огородовым на юго-восточном крыле Тыльговаямского синклиория. В хребте Ивтыгин ими были также установлены маастрихтские отложения с иноцерамами и описаны постепенные непрерывные разрез до олигоценовых отложений ильпинской свиты. Сборы фораминифер определялись М. Я. Серовой. На основе анализа фаунистических и микрофаунистических остатков описанные в хребтах Майни Какыйнэ и Ивтыгин литологические образования расчленяются нами совместно с С. А. Мельниковой на следующие стратиграфические подразделения, снизу вверх: хакинская свита (маастрихт), инетываямская свита (верхний маастрихт-даний), ивтыгинская свита (туффито-сланцевая толща — палеоцен), иночвиваямская свита (сланцевая толща-эоцен). Нижняя часть ильпинской свиты (300—400 м), не охарактеризованная олигоценовой фауной, может оказаться по возрасту эоценовой.

Н. Т. ДЕМИДОВ

О ВОЗРАСТЕ ЭФФУЗИВОВ КИНКИЛЬСКОЙ СВИТЫ

Под кинкильской свитой понимается мощная толща вулканитов, известная под разными названиями. Это свита Кинкильского мыса М. Ф. Двали (1939), свита мыса Дальнего Н. М. Маркина (1957), уkitогорская и кинкильская свиты А. Г. Погожева (1955, 1963).

Кинкильская свита, сложенная разнообразным по составу комплексом пород от оливиновых базальтов до липарито-дацитов и игнимбринов, широко распространена в северо-западной части полуострова, где она полосой в 10—30 км протягивается вдоль берега Охотского моря от м. Кахтанинского почти до устья р. Пустой.

Несмотря на то, что кинкинские эффузивы описаны М. Ф. Двали еще в тридцатых годах, об их возрасте до сих пор существуют разнообразные и противоречивые мнения. Это вызвано, главным образом, их плохой палеонтологической характеристикой. Незначительные сборы, в основном флоры, не позволяют с достаточной определенностью судить о возрасте этих вулканогенных образований.

Так, М. Ф. Двали полагал, что кинкильские эффузивы являются фациальными аналогами ковачинской и воямпольской серий и имеют верхнеолигоценый-миоценовый возраст. К такому заключению он пришел на основании того, что при своих маршрутных исследованиях по рр. Лесной и Паланы он не обнаружил отложений указанных серий, но южнее, в бассейне р. Воямпольки, эти отложения распространены весьма широко. Отсутствие подобных отложений в бассейне рр. Паланы и Лесной М. Ф. Двали объяснял замещением их здесь вулканогенными образованиями кинкильской свиты.

Е. Н. Калининкова, проводившая в 1958 г. в бассейне рр. Паланы и Кинкиля гидрогеологическую съемку, кинкильскую свиту относила к миоцену, считая ее фациальным аналогом только воямпольской серии.

Ю. Г. Друщиц (Друщиц, 1961) в истоках р. Лев. Лесной установил, что эффузивы, которые он считал кинкильскими, налегают на песчаники и конгломераты, содержащие нижнемиоценовую фауну. В то же время эти вулканиты трансгрессивно перекрываются отложениями кавранской серии (верхний миоцен-плиоцен). На основании этого Ю. Г. Друщиц пришел к выводу о среднемиоценовом возрасте кинкильской свиты. Позднее было установлено, что Ю. Г. Друщиц ошибочно сопоставил с кинкильской свитой эффузивные образования березовской свиты, которые широко развиты в водораздельной части Срединного хребта.

Н. К. Архангельский (Архангельский, 1961) считал, что «...отложения свиты Кинкильского мыса соответствуют средней части воямпольской серии Тигильского района», но никаких доказательств в пользу этого он не приводит.

Г. М. Власов делал предположение, что «...излияния кинкильских эффузивов занимали часть воямпольского времени, будучи приурочены в основном к раннему миоцену»*.

А. Г. Погожев (Погожев, 1963), исходя из своих стратиграфических построений, возраст кинкильской свиты ограничивал только олигоценом.

При геологической съемке, проведенной нами в 1963—65 гг. в бассейне рр. Лев. Лесной, Кинкиля и Паланы, где развит стратотипический разрез кинкильской свиты, получены данные, свидетельствующие о более древнем возрасте этих образований, чем считалось ранее.

На основании изучения взаимоотношений кинкильских эффузивов с палеонтологически охарактеризованными подстилающими и перекрывающими отложениями, мы пришли к выводу об их эоценовом возрасте. Так, в районе мм. Кинкильского и Гейаклен, а также запад-

* Геология СССР, т. XXXI, 1964.

нее г. Анадырки, на морском побережье, кинкильские вулканы с угловым несогласием налегают на песчаники и конгломераты палеоцена (хулгунская свита). По рр. Гитгилываям, Ичкаваям, на мм. Кахтанинском и Пятибратском кинкильские эффузивы подстилают фаунистически охарактеризованные песчаные отложения снатольской свиты (верхний эоцен-нижний олигоцен). В перечисленных местах непосредственно на кинкильскую свиту с небольшим угловым несогласием налегают конгломераты мощностью от 1,6 до 50 м, содержащие многочисленные остатки «снатольской» фауны. Характерно, что галька в конгломератах нацело представлена базальтами, андезитами, липарито-дацитами, игнибридами и др. кинкильской свиты.

Таким образом, по приведенным данным эоценовый возраст кинкильских эффузивов устанавливается достаточно надежно. Стратиграфическое же их положение среди отложений эоцена может быть установлено только на основании изучения взаимоотношений с угленосными образованиями напанской свиты, возраст которой определяется в пределах нижнего-среднего эоцена. Этот вопрос изучен еще слабо и имеющийся фактический материал позволяет лишь сделать предварительные выводы.

Прежде всего имеются данные, которые свидетельствуют о налегании угленосных отложений на кинкильские вулканы. Подобное взаимоотношение нами наблюдалось в левом борту р. Паланы, напротив руч. Феклина. Здесь непосредственно на темно-серые базальты кинкильской свиты налегает (3 м) пачка разногальчатых конгломератов и конгломерато-брекчий, в которых гальки и обломки состоят исключительно из подстилающих базальтов. Стратиграфически выше конгломератов залегает пачка переслаивающихся песчаников и алевролитов с углистыми остатками, пластами и линзами каменного угля. Таким образом, здесь угленосные отложения явно перекрывают кинкильские эффузивы.

В пределах Напанского поднятия (бассейн рр. Напаны и Россонины) к основанию напанской свиты приурочена пачка конгломератов, гальки которых на 60—80% состоят из белых кислых эффузивов, напоминающих по внешнему виду и составу кинкильские, хотя последние на дневную поверхность не выходят. Но в 15—20 км севернее, в бассейне нижнего течения р. Воямпольки, они были вскрыты глубокой скважиной. Все это также говорит о размыве кинкильских вулканитов в напанское время.

В то же время в бассейне рр. Прав. Лесной, Шаманки и др. в нижней части разреза угленосных отложений наблюдается обилие туфового материала, изредка встречаются маломощные пласты туфобрекчий. Это, по всей вероятности, говорит за то, что между угленосными образованиями и кинкильскими эффузивами существуют фациальные взаимопереходы. Причем фациально замещаются только нижние слои кинкильской свиты. Видимо, на это указывает в присутствии в верхней части кинкильской свиты мощных пластов (до 100—120 м) осадочных пород (рр. Кыррагоунейваям, Лев. Лесная). Осадочные отложения насыщены обуглившимся растительным материалом, в них встречаются маломощные прослои каменного угля.

Таким образом, приведенные данные позволяют кинкильские эффузивы поместить к основанию эоцена, т. е. для них вероятен скорее всего раннеэоценовый возраст. Видимо, образование кинкильских вулканитов связано с фазой вулканизма, последовавшей за преэоценовыми складчатыми движениями.

ЛИТЕРАТУРА

Геология СССР, т. XXXI. Изд. «Наука», 1964.

Геология Корякского нагорья. Госгортехиздат, 1963.

Унифицированные стратиграфические схемы Северо-Востока СССР. Госгортехиздат, 1961.

В. С. ШЕЙМОВИЧ, В. С. ФЕДОТОВ,
М. Г. ПАТОКА, Г. Н. ЕВСЕЕВ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ЛАВОВЫЕ ПОТОКИ ЛИПАРИТОВ ВУЛКАНА ЧАШАКОНДЖА

Своеобразное проявление кислого верхнечетвертичного вулканизма наблюдалось нами на юго-западных склонах среднечетвертичного стратовулкана Чашаконджа — в истоках рр. Большой Тигиль и Воронья. Сам вулкан характеризовался, главным образом, эффузивным типом деятельности и образовал огромной мощности (более 1000 м) толщу лавовых потоков, преимущественно андезитового состава. Расположенный на склонах этого вулкана небольшой вулканический аппарат липаритового состава связан, по всей вероятности, с заключительным этапом деятельности андезитового стратовулкана и представляет собой экструзивный купол липаритов с обширной кратерной воронкой, открытой на юго-запад, из которой вытекает широкий поток стекловатых липаритов длиной до 3 км (рис. 1).

Эффузивные излияния липаритовых лав, сами по себе, представляют явление очень редкое. Для кислых лав, вообще, характерными считаются экструзивные купола и пирокластические потоки с образованием залежей пемз, игнимбритов и туфов. Лавовые же потоки имеют небольшую длину (сотни метров) и довольно значительную мощность, что объясняется, в первую очередь, большой вязкостью кислых расплавов. Рассматриваемый случай поэтому заслуживает самого пристального внимания.

Купол липаритов на склонах вулкана Чашаконджа прорывает среднечетвертичные вулканиды. С востока и севера его «обтекают» потоки современных базальтов с многочисленных шлаковых конусов. Он имеет высоту около 200 м и форму полумесяца с внешними (северными) пологими склонами и крутыми внутренними (южными) стенками, образующими кратер глубиной 70—100 м. Сложена экструзия светло-серыми, белесыми, сахаровидными биотит-рогообманковыми липаритами непрочными, тонкотрещиноватыми.

Лавовый поток липаритов занимает площадь около 12 км² (длина — 3 км, ширина — 3-4 км), в плане имеет лепесткообразную форму и «затекает» в долину истоков р. Вороньей. На аэрофотоснимках поток четко дешифрируется по бороздам течения (как у сколотого толстого куска стекла), а на местности легко отличим по черному цвету и зеркальному блеску на плоскостях отдельности. Породы характеризуются вертикальной трещиноватостью, крупноглыбовой от-



Рис. 1. Геологическое строение участка подножия г. Чашаконджа: 1 — экструзия липаритов; 2 — поток липаритов; 3 — современные шлаковые конусы и их базальтовые потоки; 4 — среднечетвертичные андезиты; 5 — нижнечетвертичные базальты

ра породы обусловлена сравнительно небольшим количеством (10—15%) выделений фенокристаллов плагиоклаза, роговой обманки и биотита. Основная масса состоит из кислого прозрачного стекла с весьма незначительным количеством мельчайших лейст плагиоклаза.

Испытания описанных выше стекловатых разностей липаритов в лаборатории неметаллических полезных ископаемых (ДВПИ) показали, что температура размягчения пород 1000°C, вспучивания — 1180°C, сстеклования — 1240°C, коэффициент вспучивания 12. Они пригодны для получения перлита, стекловолкна и тарного стекла.

дельностью и образуют отвесные обрывы по периферии потока. Мощность последнего колеблется от 30 до 50 м. Кровля и подошва его на глубину 1,5 м и состоит из светлых обильно порфировыми липаритами (до 40% вкрапленников плагиоклаза, роговой обманки и биотита), тонкофлюидальными, мелко- и сильнопористыми, более прочными, чем их экструзивные аналоги.

Мощная центральная часть потока представлена однородными по всему объему черными порфировыми липаритами с витрофировой основной массой и перлитовой микроотдельностью. Порфировая структура

Л. Т. ШЕВЫРЕВ

НЕОТЕКТОНИКА БАСЕЙНА РЕКИ ОКЛАН (Северное Приохотье)

Бассейн реки Оклан является одним из наименее изученных регионов Крайнего Северо-Востока СССР, относительно характера неотектонических движений которого взгляды исследователей весьма

различны. Н. И. Николаев (1962) относит его к «области интенсивного проявления орогенных процессов в зоне мезозойской складчатости верхояно-сикотэ-алинского типа», для которой свойственны сводово-глыбовые и глыбовые контрастные поднятия». Подобной точки зрения придерживаются К. Я. Спрингис (1961), С. Ф. Бискэ (1967). В то же время, значительная группа ученых сравнивает Крайний Северо-Восток по слабой контрастности движений с платформами (Резанов, Зарудный, 1962; Рязанов, Мелекесцев, 1964). По вопросу о возрасте и количестве поверхностей выравнивания взгляды исследователей также качественно отличны: С. Ф. Бискэ (1967) говорит о наличии на всем Северо-Востоке единственной плиоценовой поверхности; А. А. Наймарк (1967) выделяет здесь же несколько единых уровней, в том числе наиболее древний, миоценовый, и более низкие (последний на высотах до 200 м — аккумулятивный).

В бассейне р. Оклан широко развиты четыре субгоризонтальные генетически однородные поверхности, образованные при преобладающем воздействии денудационных процессов. Они разделены резко выраженными в рельефе уступами высотой 100—200 м. Полный набор поверхностей, имеющих абсолютные отметки от 800 до 200 м, устанавливается на правом берегу в устье р. М. Чалбугчан, в верховьях руч. Левый и Правый Муртали, на левобережье реки Б. Чалбугчан и т. д. Эти поверхности представляют собой широкие (от нескольких сот метров до 1—2 км) слабоволнистые равнины. Меловые и палеоген-неогеновые (?) эффузивно-осадочные образования, многочисленные выходы интрузивных пород здесь приведены к одному уровню, причем всегда сохраняется уклон в сторону современных или древних (верховья руч. Нартового) долин.

С. Ф. Бискэ (1967) пишет: «В пределах Охотско-Чукотской области развиты, по-видимому, не поверхности выравнивания, в генетическом смысле этого понятия, а различные многочисленные уровни скульптурного вулканогенного рельефа, которые, вследствие неодинакового поднятия, имеют разное гипсометрическое положение».

Бряд ли это справедливо для бассейна р. Оклан: ступени, разделяющие четыре поверхности на южном склоне г. М. Чалбугтунуп (низовья р. М. Чалбугчан), не являются тектоническими, так как они не дешифрируются на аэрофотоснимках, не отбиваются гониобазитами и данными аэромагнитной съемки (прочие геофизические работы в районе не проводились), а самое главное, не обнаружены при маршрутном исхоживании. То, что породы вне зависимости от их механической прочности (габброиды, андезиты, туфы и т. д.) и структурного положения (рвущие тела, пластовые интрузии, пологолежащие эффузивно-осадочные образования тургунчакской свиты) приведены к одному уровню, дает нам основание считать эти поверхности поверхностями выравнивания.

Очень сложным и дискуссионным является вопрос о возрасте этих образований. В настоящее время есть следующие данные:

1. Базальты энмываямской (?) свиты (олигоцен-миоцен) обнаружены (правобережье р. Гытгынпилгын) на поверхности 600—800 м уровня. Из этого следует, что нижняя граница формирования рельефа Окланского плато, видимо не древнее олигоцена. Возможно, наша поверхность соответствует миоценовой поверхности выравнивания, установленной севернее нашего района на Чукотке и имеющей те же абсолютные отметки (Наймарк, 1967).

2. Днище долины Гытгынпилгын, перекрытое плиоценовыми (?)

рыхлыми аллювиальными образованиями, по-видимому, имеет плиоценовый или близкий к плиоцену возраст.

Следовательно «каркас» рельефа, современный размах его, сформировался где-то в интервале олигоцен-плиоцена, а не в конце неогена и начале четвертичного периода, когда, по С. Ф. Бискэ (1967), был сформирован глубокорасчлененный горный рельеф в Приохотье.

Учитывая все вышесказанное, мы представляем себе следующую картину рельефообразования в описываемом районе:

1. Олигоцен-миоцен. Формирование самой верхней поверхности выравнивания с абсолютными отметками 600—800 м.

2. От олигоцен-миоцена до плиоцена (?) — образование последующих трех поверхностей, разделенных уступами с амплитудой 100—200 м.

3. Плиоцен (?). Заложение современных днищ рр. Б. Чалбугчан, Оклан (по данным З. К. Борисовой, здесь, в котловине озера Галино, и близ устья р. Кувшиновки в долине р. Оклан установлены плиоценовые (?) образования), Гытгынпилгын и образование неотектонических грабен — Окланского, Гильмитского, Ушканьинского.

4. Нижний-средний плейстоцен. Так как отложения этого возраста в районе отсутствуют (кроме тобычанской (?) морены, установленной в верховьях руч. Мургали), мы считаем, что территория северного Приохотья находилась в процессе устойчивого поднятия.

5. Верхний плейстоцен. Начало века характеризуется крупной перестройкой гидросети, о чем свидетельствуют древние долины р. М. Чалбугчан и Исегентген длиной до нескольких километров. В середине и конце эпохи имела место многократная смена знаков неотектонических движений, оставившая комплекс верхнечетвертичных террас.

6. В голоцене эти движения продолжаются. Наряду с участками современного врезания (устье р. Увальная, руч. Кедровый), здесь имеются опускающиеся блоки: северное побережье Пенжинской губы в районе пос. Первореченск постепенно поглощается морем.

ЛИТЕРАТУРА

Бискэ С. Ф. Неотектоника Крайнего Северо-Востока СССР. Сб. «Тектонические движения и новейшие структуры земной коры». Изд. «Недра», 1967.

Козлов В. В. Там же. Аэрометоды при изучении.

Артемьев А. В. Там же. Новейшей тектоники Северо-Востока СССР.

Наймарк А. А. Там же. Основные моменты истории новейших тектонических движений на территории Крайнего Северо-Востока СССР.

Николаев Н. И. Неотектоника и ее выражение в структуре и рельефе территории СССР. Гостеолтехиздат, 1962.

Резанов И. А., Зарудный Н. Н. История колебательных тектонических движений Северо-Востока СССР. Изд. АН СССР, 1962.

Резанов И. А., Мелекесцев И. В. Этапы развития рельефа и новейшей тектоники бассейна, верхнего течения Колымы. Материалы по региональной тектонике СССР. Изд. «Недра», 1964.

Спрингис К. Я. Некоторые признаки проявления новейших тектонических движений в Верхояно-Колымской складчатой области. — В сб.: «Неотектоника СССР». Изд. АН Латв. СССР, Рига, 1961.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ И ПЕРЕОТЛОЖЕНИЯ ПЕМЗ ПИРОКЛАСТИЧЕСКИХ ПОТОКОВ В ПРИБРЕЖНО-МОРСКИХ УСЛОВИЯХ

В пределах Курило-Камчатской вулканической зоны среди продуктов верхнеплейстоцен-голоценовой и современной вулканической деятельности широко представлены отложения пирокластических потоков. На Камчатке в последние годы извержения пирокластических потоков имели место на вулканах Безымянном (в 1956 г.), на Шивелуче (в 1964 г.); в 20-е и 30-е годы происходило извержение пирокластических потоков на вулкане Авача. На полуострове Камчатка известны также более древние пирокластические потоки, извержение которых происходило в голоцене и верхнем плейстоцене. Это например, изученные нами пемзовые потоки района оз. Курильского (Брайцева и др., 1965, 1966), вулканов Карымского, Авачи, Бол. Семлячика, и др. Во всех из упомянутых случаев отложение ювенильного материала происходило в субаэральных условиях, где основным агентом переработки отложений пемзовых потоков является деятельность сухих рек. Когда извержения пемз разделены значительными промежутками времени, происходит их частичный размыв и переотложение, а также накопление вулканических пеплов на поверхности пемз. В результате формируется слоистая толща, в которой пачки пемзовых туфов чередуются с маломощными (первые метры) горизонтами пролювия и тефры. Подобные разрезы наблюдаются в голоценовых пемзосодержащих отложениях пирокластических потоков вулкана Авачи и других районах четвертичного вулканизма на Камчатке.

С точки зрения условий накопления и переработки интересно сравнить упомянутые пирокластические потоки Камчатского полуострова с пирокластическими потоками, формирующимися в условиях прибрежно-морской зоны на Курильских островах. Одним из таких примеров могут служить пемзы района кальдеры Головнина на юго-восточной оконечности о. Кунашир. Центром извержения, здесь был вулканический аппарат, существовавший на месте кальдеры, занятой в настоящее время озером, на берегу которого расположены экструзивные купола. Геологические позиции пемз кальдеры Головнина аналогичны таковым пемзовым покровам района озера Курильского.

Если упомянутые выше отложения пирокластических потоков Камчатки накапливались целиком в субаэральных условиях, то пе-

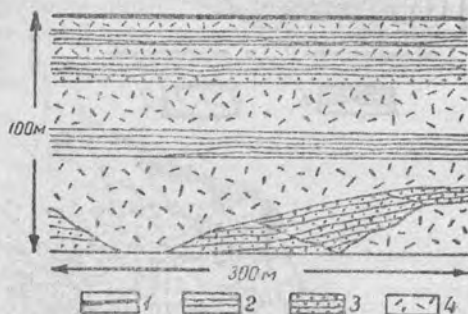


Рис. 1. Схематическое строение разреза отложений пемзовых потоков на юго-восточной оконечности о. Кунашир: 1 — оконечности о. Кунашир; 2 — алевролиты; 3 — песчаники; 4 — пемзовые туфы пирокластических потоков.

риферические части пемзовых потоков кальдеры Головнина достигали береговой полосы и отлагались в зоне морского мелководья. Это обусловило специфический облик разреза пемзовых отложений, в котором ювенильный пемзовый материал пирокластических потоков переслаивается с продуктами его переотложения, начиная с частично перемытых разностей с сохранившейся грубообломочной структурой и кончая типичными морскими фациями туфогенных песчаников и алевролитов.

Вскрытая мощность разреза в абразионном уступе юго-восточной оконечности о. Кунашир колеблется в пределах 100 м. Мощность пак пемзовых туфов и морских пемзосодержащих отложений, пред-

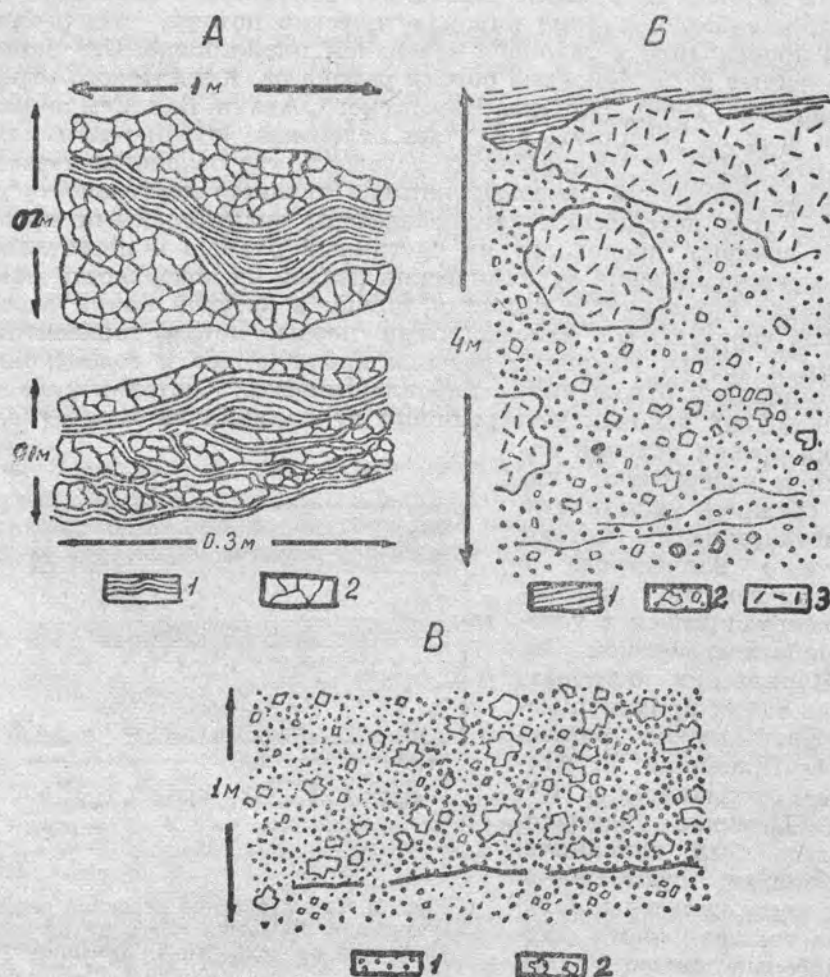


Рис. 2. Продукты переотложения пемзовых пирокластических потоков в условиях прибрежного мелководья. А. 1 — тонкослоистый песчано-алевролитовый материал, 2 — крупные блоки трещиноватой пемзы. Б. 1 — тонкослоистый песчано-алевролитовый материал, 2 — пемзосодержащие разнoзернистые пески с угловатыми обломками пемзы, 3 — блоки агломератовых пемзовых туфов пирокластических потоков. В. 1 — пемзосодержащий среднезернистый песок, 2 — угловатые обломки пемзы

ставленных конгломератами, гравелитами, песчаниками и алевролитами, в нижней части разреза составляет от 30 до 10 м, вверх она постепенно убывает до 1—3 м. На схематическом рисунке 1 представлено типичное строение разреза на одном из участков берегового обрыва.

В целом в изученном разрезе абразионного уступа юго-восточной оконечности о. Кунашир можно выделить следующие характерные фации, являющиеся продуктами переотложения ювенильного пемзового материала (расположены в порядке возрастания степени переработки).

1. Частично перемытый, весьма прочно сцементированный пемзовый агломератовый туф с ненарушенной грубообломочной структурой. Промежутки между глыбами (до 1 м в поперечнике) мелкопористой пемзы заполнены тонкослоистым алевролитовым материалом, образующим линзы неправильной формы, слойки в которых причудливо изогнуты, повторяя очертания глыб (рис. 2А).

2. Слабо сцементированная брекчия, состоящая из глыб размером до 1,5—2 м в поперечнике сцементированного ювенильного материала; промежутки между этими глыбами заполнены грубозернистым пемзовым песком, содержащим многочисленные разноразмерные обломки пемзы (рис. 2В).

3. Разнозернистые слабо сцементированные песчаники, содержащие единичные крупные валуны пемзы (рис. 2В).

4. Слабо уплотненные пемзосодержащие конгломераты; крупнообломочный материал, преимущественно пемзовый.

5. Слабо уплотненные пемзосодержащие гравелиты.

6. Слабо уплотненные пемзосодержащие песчаники.

7. Слабо уплотненные пемзосодержащие алевролиты.

Следует отметить преобладающую незначительную окатанность как крупнообломочного, так и мелкообломочного пемзового материала, что свидетельствует о быстрой переработки ювенильного материала пемзовых пирокластических потоков и незначительной протяженности путей его переноса. Вулканический материал попадал в зону морского мелководья непосредственно в момент его отложения и тут же перерабатывался в условиях волноприбойной зоны и прибрежных сечений.

Следует отметить также специфичность форм выветривания, образующихся в агломератовых пемзовых туфах в условиях воздействия морской абразии. Нередко наблюдаются выработанные в них волноприбойные ниши, арки, которые локализуются в зонах слабой литификации (рис. 3). Кое-где выходы агломератовых пемзовых туфов от-

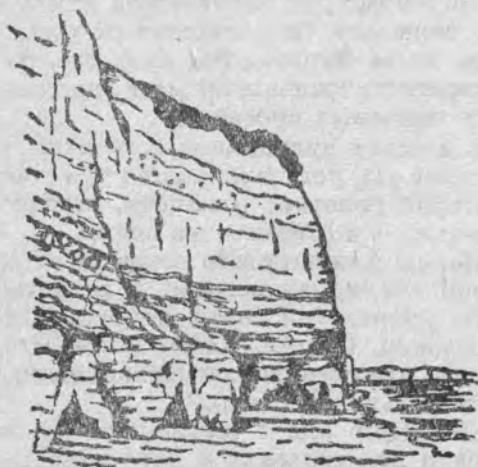


Рис. 3. Абразионный уступ юго-восточной оконечности о. Кунашир. В основании уступа залегают пемзовые туфы пирокластических потоков с плитчатой отдельностью; видны волноприбойные ниши, выработанные в туфах.

препарированы в виде платформы, уступ которой имеет фестончатые очертания. Последние обусловлены, очевидно, трещинами вертикальной отдельности, очень характерными для туфов пирокластических потоков: бухточки приурочены к ослабленным зонам трещин. Подобные фестончатые очертания выходов пемзовых агломератовых туфов пирокластических потоков и волноприбойные ниши, фиксирующие зоны фумарольных ходов, можно наблюдать в абразионном устье Кронцкого залива к северу от лимана Семьячик. Однако здесь строение абразионного уступа коренным образом отличается от такового юго-восточной оконечности о. Кунашир. Пемзовые туфы, вскрытые на побережье Кронцкого залива, отлагались целиком в субаэральных условиях и не подвергались переотложению в прибрежной зоне.

ЛИТЕРАТУРА

- Брайцева О. А., Краевая Т. С., Шеймович В. С. О происхождении Курильского озера и пемз этого района. «Вопросы географии Камчатки», вып. 3, 1965.
Брайцева О. А., Краевая Т. С., Лушкина Е. Г. О возрасте молодых пемзовых отложений района Курильского озера. Сб. «Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки», М., «Наука», 1966.

Н. В. ОВСЯННИКОВ

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КУСКОВОЙ ПЕМЗЫ И ПЕМЗОВЫХ СМЕСЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАМЧАТКИ

На территории полуострова пемза пользуется очень широким распространением. Она известна от устья рр. Эталона и Тигиль (на севере) до мыса Лопатка (на юге), где, по данным геолога Д. Е. Саватеева, зарегистрированы 39 мест скопления различных по составу и возрасту пемзовых смесей.

В истории вулканизма Камчатки, по Г. М. Власову и М. М. Василевскому (1), устанавливается три эпохи пемзообразования: первая — во второй половине плиоцена, вторая — в средне-верхне-четвертичное и третья — в современное время.

Пемзы плиоценового возраста обнаружены главным образом в северной части полуострова, и встречены среди осадков эрмановской свиты кавранской серии (террасах устья р. Тигиль, по притокам рр. Еловки, Снатал, Хайрюзовой, Ита, Сторлон, Богачевки и др. местах), и отложениях алнейской серии (рр. Сухаревка, Быстрая, Козыревская, Кихчай и др.).

Пемзовые смеси (пемзо-кластические туфы, пемзо-галечниковые смеси и др.) залегают в виде самостоятельных горизонтов, переслаивающихся с другими породами, образуя пачки до 100 метров мощности, а местами и более. Образования эти, рыхлые или слабо сцементированные, содержат до 40% кусковой и орешковой пемзы белого или светло-серого цвета, имеющие шелковистый блеск пенную или пузыристую текстуры. Пемзы тяжелые. По генезису большинство залежей относятся к типу пероотложенных. Коренные пемзы этого времени

известны только в районе рр. Быстрая, Козыревская, Копылье и др., где они образуют пропластки значительной мощности среди эффузивных пород аллейской серии (липариты, игнимбриты, стекла, туфы и др.).

Средне-верхне-четвертичный этап пемзообразования менее изучен и его деятельность не так мощна и в территориальном, и в количественном отношении, как этапа плиоценового. Известно, что коренные рыхлые пемзовые смеси этого возраста обнаружены в бассейне рр. Опала и Ковач. Район их развития находится южнее площади плиоценовых накоплений.

Наиболее мощным является современный этап кислой эксплозивной деятельности, давший многочисленные крупные скопления коренных и переотложенных пемзовых смесей различного состава. К этому возрасту относятся все разведанные месторождения. Территориально они смещены на юг по отношению к предыдущим и распространены главным образом в юго-восточной и южной части полуострова.

Образование коренных месторождений произошло в момент крупных единичных (Авачинское) или многоступенчатых выбросов (Жупановское, Южно-Камчатское). Отложение материала происходило в непосредственной близости к эксплозивному очагу, обыкновенно повторяя формы рельефа, а местами сглаживая его.

Взрывная деятельность последних была достаточно продолжительна и протекала в виде отдельных непрерывно следовавших один за другим различных по мощности выбросов (выстрелов), приведших к крайне неравномерному распределению во всей массе залежи грубо-обломочного материала. В бортовых срезах (продольных и поперечных) коренных пемз видно послойное чередование материала различного по гранулометрическому составу.

Образование переотложенных месторождений происходило за счет сноса водой коренных пемз и отложения их на склонах горных хребтов (делювиальные смеси) и по долинам рек (аллювиальные смеси).

Гранулометрический состав смесей весьма неоднороден и его отдельные фракции подвержены значительным колебаниям (см. таблицу). Примесь тяжелых горных пород в пределах 0—30%.

Физико-механические свойства пемзовых смесей и кусковой пемзы (приведены в таблице) позволяют отнести их к категории средней легкости и прочности, обладающей весьма разнообразной пористостью и незначительной теплопроводностью.

Геологическому изучению и разведке подвергаются четыре месторождения — Южно-Камчатское, где выделены участки Озерновский (разведан), Голыгинский, Паужетский, хребта Клыжко, Ильинский, Желтовский, Жупановское, Авачинское и Ходуткинское (разведаны). На разведанных месторождениях определены запасы, которые в каждом из них выражаются десятками миллионов кубических метров. Установлена качественная характеристика полезного ископаемого пригодного для использования в строительной промышленности в качестве наполнителя в легкие бетоны.

ЛИТЕРАТУРА

Власов Г. М., Василевский М. М. Гидротермально измененные породы Центральной Камчатки их рудоносность и закономерности пространственного размещения. Изд. «Недра», 1964.

Физико-механические свойства пемзовых смесей и кусковой пемзы месторождений Камчатки

	Авачинское (коренное). Природная смесь	Жупановское (коренное). Природная смесь	Южно- Камчатские участки			Ходуктинское Делювиальн. смесь (переот- лож.)
			Озерновский. Делювиальн. смесь. (переот: ож.)	Гольгинский Хребтовая (коренное) пемза	Паужетский Аллювиальн. смесь (переотлож.)	
Пемзовая смесь (без кусков тя- желых горных пород)						
Гранулометрический состав						
Глыбовая пемза (крупнее 120 мм). в %	нет	0,0—8,0 1,0*	нет	нет	нет	нет
Кусковая пемза (40—120 мм), в % Орешковая пемза (5—40 мм), %	35,5	18,0—52,0 29,0*	35,0—80,0 55,0*	24,4	нет	нет
Пемзовый песок (0,5—5 мм), %	42,5	5,0—45,0 11,0	5,0—25,0 11,0	15,4	29,9	20,8
Пуммицит (мельче 0,5 мм), %	22,0	2,0—15,0 11,0	10,0—25,0 16,0	10,6	7,3	3,5
Содержание пепла в пуммиците, %	8	0,72—1,10 0,87	не определялось	до 50%	не определялось	не определялось
Насыпной вес (объемный), г/см³	0,80—1,42	48,2—68,4 52,9	0,65—1,10 0,86	0,81	0,65	0,68
Пористость (с учетом открытых пор куска) %	не определялось	0,12—0,16	не определялось	не определялось	49,6	не определялось
Теплопроводность, в к кал/гр. м. час.	не определялось	0,0—15,0	0,12—0,18	0,16	0,12	не определялось
Содержание кусков тяжелых гор. пород, %	12,0—18,0	19,0—78,0 35,8	20,0—30,0	15,0	нет	5,0
Кусковая пемза						
Прочность на сжатие, кг/см²	45,0—54,0 48,4	0,35—0,79 0,52	18,0—38,0	21,0—34,0	не определялось	14,0
Объемный вес, г/см³	0,8—1,0	2,49—2,59 2,55	0,38—0,82	0,41	0,42	0,45
Удельный вес, г/см³	2,52	65,0—80,0 71,5	2,31—2,51	2,54	2,51	2,42
Пористость, в %	60,0—65,0	24,0—50,0 41,5	65,0—84,0	84,0	83,0	79,5
Водопоглощение, %	20,0—32,0	>50	24,0—44,6	46,0	41,0	36,0
Морозостойкость в циклах	не определялось	18,0—20,0	не определялось	>50	>50	>50
Теплопроводность, в ккал/гр. м. час.	не определялось		0,18—0,20	не определялось	не определялось	не определялось

* В знаменателе даны средние данные.

СОВРЕМЕННАЯ СОЛЬФАТАРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВУЛКАНА КИЗИМЕН

Вулкан Кизимен в хребте Тумрок относится к числу малоизученных вулканов Восточной Камчатки. Единственные сведения о строении этого вулкана приведены в работе Б. И. Пийпа (1946), где автор указывает на интенсивную сольфатарную деятельность вулкана Кизимен, однако изучение эксгаляций проведено не было. В настоящей статье впервые приводятся сведения о химическом составе сольфатарных газов и конденсатов этого вулкана.

По представлениям Б. И. Пийпа и нашим, вулкан Кизимен является экструзивным куполом андезитового состава, перешедшим в кратерный вулкан с эксплозивно-эффузивным типом извержений. В настоящее время он находится в состоянии активной сольфатарной деятельности. Мощные сольфатары расположены в верхней части одного из барранкосов северо-западного склона вулкана (300—400 м гипсометрически ниже кратерной вершины) и сосредоточены на небольшой площадке. Они тяготеют к краевой части экструзии роговообманковых андезитов и приурочены к маломощному чехлу делювиальных отложений, скопившихся на дне барранкоса. Склоновые брекчии изменены процессами газо-гидротермальной деятельности до выбеленных пород алунино-аргиллитовой фации и затронуты осернением. Цементом служит сера или сильно осерненные продукты кислотного выщелачивания; на долю цемента приходится 40—50% от общего объема породы.

Площадка с действующими сольфатарами имеет неправильную форму и размеры 80×30 м, длинная сторона которой ориентирована по направлению склона. Высота серного бугра, на котором расположены сольфатары, составляет 5—8 м. Наиболее сильные газовые струи приурочены к узкой рытвине (ширина 3—4 м, глубина 2,5—3 м), пересекающей серный бугор сольфатарной площадки сверху вниз по склону. Здесь действуют, как минимум, три мощных колодца и множество более мелких отверстий, откуда под значительным давлением выбрасываются большие объемы сольфатарных газов, представляющих собой густые белые пары с характерным запахом сероводорода. Высота активного подъема газов 50—60 м. Нижний колодец наиболее мощный, верхние обладают несколько меньшим дебитом. Деятельность сольфатар сопровождается сильным ровным гулом, слышимым на расстоянии 1,5—2 км. Иногда при благоприятных условиях можно провести осмотр нижнего колодца, диаметр которого около 0,8 м. Породы вблизи устья инкрустированы игольчатыми кристаллами возгонов белого цвета (нашатырь?) и оранжевой серой. Температура выделяющихся газов 240—270°C. На площадке, окружающей рытвину с основными сольфатарами, сосредоточено множество газовых струй небольшого дебита. Они имеют температуру более 170°C и также сопровождаются накоплением серы и возгонов около выводных каналов. Характерно, что с удалением от основных сольфатар температура резко падает. Если на бровке рытвины, на выходе газовых струй, фиксируется температура 200—220°C, то в 3—4 м к периферии она уменьшается до 170—190°C, а на расстоянии 6—8 м составляет всего 92—96°C.

Замечено постепенное охлаждение газовых струй периферии во

времени, что, по всей видимости, отражает и изменение температурного режима основных сольфатар. В сентябре 1964 г. сольфатарные струи восточной части площадки имели минимальную температуру 98° , в июле 1966 г. температура в них не подымалась выше 94° , в сентябре 1967 г. составляла 91° . В главном колодце температура также уменьшилась с 270° (1966 г.) до 240° (1967 г.).

При первом посещении вулкана в 1964 г. в нижней части серного бугра был встречен небольшой серный поток, возникший при частичном расплавлении ранее отложенной серы в результате усиления сольфатарной деятельности. Поток имел весьма свежий облик. Возможно, его образование связано с повышенной активностью, отмеченной очевидцами осенью 1963 г., когда гул действующих сольфатар был отчетливо слышен в районе Верхне-Щапинских ключей, т. е. на расстоянии 10—12 км.

В непосредственной близости от основной сольфатарной площадки, чуть западнее ее, находится небольшой парящий участок (размер 50×40 м), имеющий около десятка выходов малодебитных низкотемпературных парогазовых струй. Эта площадка приурочена к коренным отложениям, являющимся, вероятно, краевой частью экструзии. Вмещающие породы затронуты газогидротермальным изменением, наиболее измененные участки тяготеют к трещинам и газовыводным каналам. Температура газов на выходе не превышает $90-92^{\circ}\text{C}$.

Сравнительно недавно сольфатарная активность вулкана имела значительно большие масштабы. Об этом свидетельствуют площадки с прекратившейся или угасающей сольфатарной деятельностью восточного борта барранкоса, на дне которого расположены действующие сольфатары. Эти площадки, по-видимому, приурочены к рассекающей склон вулкана радиальной трещине субмеридионального направления и преследуются узкой ($30-40$ м), почти сплошной полосой вниз по склону на расстоянии около 500 м. Здесь находятся два небольших (20×20 м) прогретых участка со слабыми выходами парогазовых струй, температура на выходе которых составляет 81°C на верхнем участке и 72°C на нижнем. Расположены они в бортовой части лавового потока, имеющего состав близкий к андезитах экструзии и перекрытого темными глыбовыми лавами последнего излияния. На прогретых, а также утративших активность площадках, близ устьев старых сольфатар, лавы претерпели кислотное выщелачивание, интенсивность которого ослабевает при удалении от газовых выходов.

В прошлом интенсивная сольфатарная деятельность имела место также на северном, восточном и южном склонах вулкана, где отмечено семь древних сольфатарных полей, расположенных приблизительно на тех же гипсометрических отметках, что и ныне действующие сольфатары. Наиболее интенсивно она проявлялась в пределах восточного склона, где фиксируются две обширные зоны газогидротермально измененных пород. Древние сольфатарные поля, по сравнению с действующими ныне, характеризуются значительно большими размерами. Они имеют форму, близкую к изометрической и достигают в поперечнике нескольких сотен метров. В настоящее время они полностью утратили свою активность, сольфатарные бугры уничтожены эрозией. Места выходов древних газовых струй узнаются по наличию скоплений жильной серы, обильному огипсованию и широкому развитию обеленных пород, подвергшихся алунитизации и аргиллизации. На периферии породы слабо изменены и лимонитизированы,

Таблица 1

Химический состав сольфатарных газов вулкана Кизимен

Место отбора	Дата отбора	Температура	Содержание, в % по объему										азот и др.
			хлористый водород	сероводород	сернистый газ	углекислый газ	кислород	окись углерода	водород	метан и др.	азот и др.	кислород	
Сольфатарная площадка	09.1964	98°C	0,0	2,27	0,0	91,38	0,77	0,0	0,0	0,28	5,30	6,88	
Нижняя прогретая площадка	09.1964	72°C	0,0	0,0	0,0	13,23	15,9	0,0	0,0	0,0	70,87	4,46	
Сольфатарная площадка	0.91967	91°C	0,0	0,0	0,0	35,25	13,41	0,0	0,0	0,0	51,34	3,83	

Примечание: пробы 1964 г. — аналитик Г. В. Кац;
пробы 1967 г. — аналитик Е. А. Чеглицова.

Таблица 2

Химический состав сольфатарных газов вулкана Кизимен за вычетом кислорода и эквивалентного ему атмосферного азота

Место отбора	Дата отбора	Температура	Объемные, %				Углекислый газ	азот и др.
			сероводород	углекислый газ	метан и др.	азот и др.		
Сольфатарная площадка	9/1964	98°C	2,36	94,86	0,29	2,49	38,2	
Нижняя прогретая площадка	9/1964	72°C	0,0	54,85	0,0	45,15	1,2	
Сольфатарная площадка	9/1967	91°C	0,0	97,89	0,0	2,11	46,4	

Примечание: расчеты произведены К. А. Скрипко.

Химический состав конденсатов сольфатарных газов вулкана Кизимен

Компоненты	Сольфатарная площадка				Нижняя прогретая площадка				Сольфатарная площадка			
	09. 1964 г.				09. 1964 г.				09. 1967 г.			
	93°C				72°C				91°C			
	мг/л	мг-экв. л	мг-экв. %		мг/л	мг-экв. л	мг-экв. %		мг/л	мг-экв. л	мг-экв. %	
Водород	22,05	21,88	82,54		0,0	0,0	0,0		2,53	2,512	26,37	
Аммоний	15,0	0,832	3,14		2,5	0,139	9,38		0,0	0,0	0,0	
Натрий	9,17	0,399	1,50		19,8	0,861	58,14		2,95	0,128	1,34	
Калий	1,6	0,041	0,15		3,8	0,097	6,55		8,62	0,220	2,31	
Кальций	67,33	3,360	12,67		7,7	0,384	25,93		132,0	6,587	69,14	
Магний	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,97	0,080	0,84	
Сумма	115,15	26,512	100,00		33,80	1,481	100,00		147,07	9,527	100,00	
Хлор	497,92	14,045	49,18		14,18	0,400	33,33		110,40	3,114	34,37	
Сульфат	486,72	10,133	35,49		0,0	0,0	0,0		263,20	5,480	60,49	
Гидросульфат	424,92	4,377	15,33		0,0	0,0	0,0		45,27	0,466	5,14	
Гидрокарбонат	0,0	0,0	0,0		48,80	0,800	66,67		0,0	0,0	0,0	
Сумма	1409,56	28,555	100,00		62,98	1,200	100,00		418,87	9,060	100,00	
Сера элемент.	1800,3				0,0				не опр.			
Общая минерал.	33,25,01				96,78				565,94			
pH	1,66				6,17				2,6			
Сера/хлор	4,22*				0,0				0,93			

Примечание: * — с учетом элементарной серы. Без элементарной серы отношение серы к хлору = 0,61. Пробы 1964 г. — аналитик В. И. Капустина; пробы 1967 г. — аналитик Е. К. Зотова.

Наблюдения за сольфатарами вулкана Кизимен проводились с 1964 по 1967 гг. К сожалению, отсутствует материал, который позволил бы достаточно полно проследить характер изменений в составе газов и конденсатов за этот период. Мы располагаем только тремя анализами газов и конденсатов низкотемпературных сольфатар, опробованных в 1964 и 1967 гг.

В восточной части площадки, из небольшой, хорошо каптирующей газовой струи, расположенной в 6—8 м от главных сольфатар, пробы газа и конденсата были отобраны дважды: в 1964 и 1967 гг. Температура на выходе газа в 1964 г. равнялась 98°. Сухой газ (табл. 1, 2) содержал до 94% активных газов, состоящих из углекислоты, сероводорода и металла, остальная часть приходилась на азот и кислород (примесь воздуха), газы галоидной группы отсутствовали. Воздух обеднен кислородом, что может быть объяснено его расходом на окислительные процессы, например, на окисление сероводорода с образованием свободной серы. В газовой фазе преобладал углекислый газ (до 91%), остальные компоненты присутствовали в количествах (2,2—0,3%). Содержание водяного пара в газе достигало 2,5—3,0 г/л сухого газа. Конденсат имел запах сероводорода, опалесцировал от присутствия элементарной серы (1,8 г/л), характеризовался достаточно высокой минерализацией (3,3 г/л) и низким значением pH (1,66). Хлор-ион преобладал над сульфат-ионом (табл. 3). Следует указать на высокое (до 15 мг/л) содержание аммония.

Отбор газа в 1967 г. проводился из той же сольфатары. Температура на выходе понизилась до 91°. В отличие от пробы 1964 г. в газовой фазе содержалось большое количество водяного пара, сероводород и метан не были обнаружены. Кислая часть представлена исключительно углекислым газом, количество которого уменьшилось до 35% (табл. 1), соотношение азота и кислорода близко к воздушному. Конденсат был почти прозрачным, минерализация его уменьшилась до 0,56 г/л, катионный и анионный состав несколько изменился (табл. 3). Увеличилось абсолютное содержание кальция и сульфата, обнаружен магний. Во всех конденсатах вулкана Кизимен кальций резко преобладает над магнием. Интересно отметить преобладание натрия над калием в пробах 1964 г. и калия над натрием в пробе, отобранной в 1967 г. Особенности химического состава конденсата могут быть объяснены как, отчасти, изменением режима сольфатары, так и несколько иными условиями охлаждения при отборе конденсатов. В газах вулкана Кизимен можно ожидать значительное содержание бора, большие концентрации которого были обнаружены в высокоминерализованных термальных водах Верхне-Щапинских ключей.

В 1964 г. на нижней прогретой площадке была опробована небольшая парогазовая струя с температурой на выходе 72°. В газовой фазе обнаружены только пары воды, углекислота, кислород и азот (табл. 1, 2). Конденсат имел низкую минерализацию (96 мг/л), pH — порядка 6. Среди анионов преобладал гидрокарбонат, присутствовал хлор-ион, сульфат не был обнаружен, в катионной части главенствовали щелочные металлы и кальций (табл. 3).

В ы в о д ы

1. Сольфатарная деятельность вулкана Кизимен приурочена к определенным структурам элементам, сопровождающимся ослабленными участками и зонами. Сольфатары расположены близ периферии

ческой части экструзии и тяготеют к радиальной трещине, секущей склон вулкана.

2. В газовых пробах определены пары воды, преобладают углекислый газ, содержится сероводород, иногда присутствует метан.

3. Катионный, а отчасти и анионный состав конденсата, определяется составом гидротермально измененных пород и вторичных минералов вокруг сольфатар. Так высокое содержание кальция и сульфата обусловлено широким развитием здесь гипса, а аномальное преобладание калия над натрием, по-видимому, можно отнести за счет калия алуниита, который имеет место среди измененных пород сольфатарной площадки.

4. В период 1964—67 гг. температура газовых струй периферии сольфатарной площадки уменьшалась с 98 до 91°C, в главной сольфатаре — с 270 до 240°C (1966—67 гг.). Произошло некоторое изменение химического состава газов — уменьшилось количество углекислого газа, исчезли сероводород и метан. В конденсате резко понизилась минерализация, содержание свободной серы, изменился pH и ионный состав конденсата.

ЛИТЕРАТУРА

Пийп Б. И. Вулкан Кизимен. Бюлл. вулк. ст. № 13, 1946.

Петров В. С. Термальные источники хребта Тумрок (Восточная Камчатка) и минеральные отложения из них.

Л. Б. ДМИТРИЕВ

ОБ ИЗУЧЕНИИ ДВИЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ В РАЙОНЕ АВАЧИНСКОГО ВУЛКАНА

В 1962 г. по инициативе член-корреспондента АН СССР Б. И. Пийпа близ Авачинского вулкана был заложен полигон по изучению современных движений и деформаций земной коры. Ученые Института вулканологии СО АН СССР ведут большую работу по прогнозированию извержений вулканов, поэтому перед создателями полигона встала задача определить, какие количественные и качественные деформации претерпевает верхний слой земной коры в период, предшествующий извержению. Авачинский вулкан представляет собой двойной стратовулкан типа Сомма-Везувий, он входит в Авачинско-Корякскую группу вулканов, приуроченную к глубинному разлому северо-западного простирания. Молодой действующий конус вулкана покоится на сомме древнего вулкана, которая образовалась после катастрофического извержения, происшедшего уже в последнедоисторический период около 8—10 тысяч лет назад. Вулкан достаточно активный, в течение нашего века было зарегистрировано 5 извержений.

Тектоническое строение фундамента Авачинско-Корякской группы вулканов представляет собой результат деятельности вертикальных блоковых движений, происшедших в четвертичный период, вследствие чего образовались разломы, в основном, северо-восточного и северо-западного простирания. По данным геофизических исследований (Штейнберг и др., 1966) Авачинско-Корякская группа вулканов расположена в грабене северо-западного простирания с амплитудой ограничивающих сбросов от 600 до 1000 м.

Для измерения движений и деформаций земной коры был использован способ повторных систематических высокоточных геодезических работ. В 1962 г. был заложен нивелирный ход, закрепленный на местности четырьмя грунтовыми и одним скальным репером. Поскольку на Сухой Елизовской речке, по которой проложена трасса хода, не были обнаружены выходы коренных скальных пород, грунтовые репера были заложены в очень рыхлые пирокластические породы. Трасса имеет довольно значительный наклон. При длине хода около 16 км и превышения между крайними реперами около 831 м, уклон составляет, в среднем, 3° . Трасса нивелирного хода прошла в единственно возможном, в данной части вулкана, месте.

С 1962 г. по 1965 г. включительно проводились повторные нивелирные измерения по программе II класса. Оценка точности показала, что средняя квадратическая ошибка в измерении превышений составила $\pm 1,1$ мм на 1 км хода. Это говорит о том, что изменение превышений между крайними реперами на величину более 13 мм будут уверенно выявлены. Проанализируем результаты 4-х последовательных нивелировок. Из таблицы 1 видно, что наиболее интенсивные изменения превышений всех реперов произошли в период между 1962 и 1963 гг., т. е. между первой и второй нивелировками.

Таблица 1

Результаты нивелировок с 1962 г. по 1965 г.

Номер репера	Превышения в м			
	1962	1963	1964	1965
1	-143,4383	-143,4258	-143,4175	-143,41,44
2				
3	-152,5051	-152,4996	-152,5156	-152,5203
4	-293,5078	-293,4904	-293,4884	-293,4930
5	-241,8115	-241,8088	-241,8086	-241,8087

Затем, в последующие годы 1, 3, 4 и 5 репера практически стабилизировались, лишь репер 2 продолжал испытывать движения. Нам представляется верной следующая интерпретация вышеизложенных фактов:

1. Как указывалось выше, репера были заложены в рыхлые пирокластические породы, отсюда и усадка реперов происходит значительно дольше, чем в плотном. Через определенный промежуток времени наступает равновесие, репера стабилизируются по высоте. Из таблицы 1 видно, что, начиная с 1963 г., большинство реперов практически (в пределах ошибки измерения) не изменили своего положения. Отсюда можно сделать вывод, что нивелировка 1962 г., проведенная через 14 дней после закладки реперов, необратимо отягощена ошибками из-за усадки и ее следует исключить из общей обработки. В пользу этого вывода говорит и 24-й параграф Инструкции по нивелированию (Инструкция, 1966), где сказано, что при котлованном способе закладки реперов, в районах многолетней (вечной) мерзлоты, нивелировку можно проводить лишь на следующий после закладки полевой сезон.

На рис. 1 представлен график изменения превышений реперов нивелирного хода с 1963 по 1965 гг. За исходный уровень взята нивелировка 1963 г.

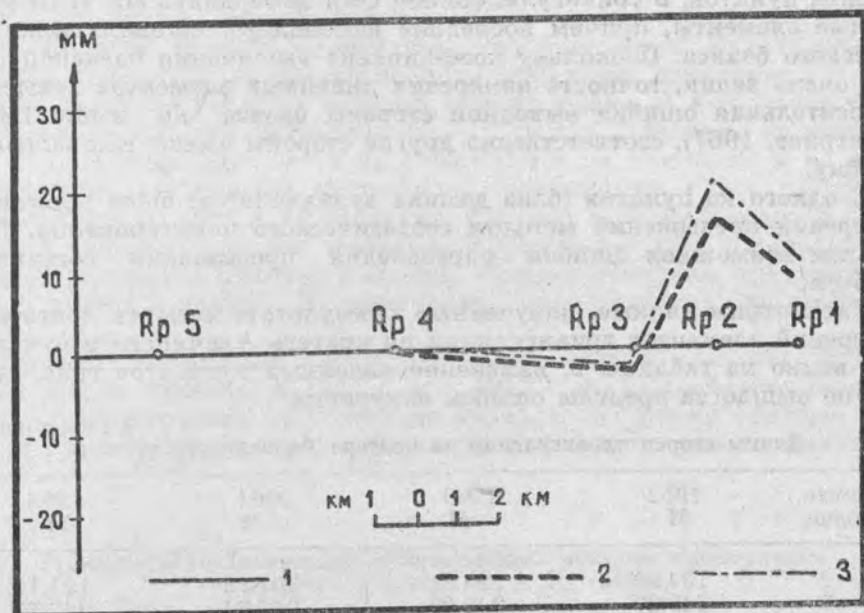


Рис. 1. График изменения отметок реперов. 1. Нивелировка 1963 г. 2. Нивелировка 1964 г. 3. Нивелировка 1965 г.

2. На рис. 1 обращает на себя внимание проведение репера 2. Произошло изменение его высоты выше возможных ошибок измерения, но пока неизвестно, чем это вызвано. Нам представляется, что такое резкое изменение высоты может быть вызвано экзогенными процессами, в частности, влиянием многолетней мерзлоты. Репер 2 находится на отметке около 900 м над уровнем моря. Многолетняя мерзлота залегает в этом месте на глубине 110—130 см. Репер 2 был заложен вопреки указаниям Инструкции (Инструкция, 1966 г.), говорящей, что в районах вечной мерзлоты монолит репера должен располагаться на 100 см ниже глубины наибольшего оттаивания. Учитывая общую высоту репера (200 см) и то, что на дневную поверхность выходит около 50 см, можно сделать вывод, что по всей вероятности, движения репера 2 вызваны его выпучиванием мерзлотой. Дальнейшие исследования помогут внести ясность в этот вопрос.

Разумеется, один нивелирный ход не может решить всех проблем. Чтобы отделить движения, вызванные деятельностью вулканического аппарата, от общих региональных тектонических движений в 1966 г., сотрудниками Института вулканологии СО АН СССР был заложен нивелирный ход, длиной более 80 км, закрепленный 44 реперами. Новый ход свяжет футшток Петропавловской мареографической станции с Авачинским вулканом и будет нивелироваться по программе 1 класса. По реперам нивелирного хода намечено также проводить режимные гравиметрические и магнитометрические наблюдения.

В целях изучения вертикальных и горизонтальных деформаций кратера в период, предшествующий извержению, в 1962 г. на кромке кратера Авачинского вулкана была заложена триангуляционная сеть из пяти пунктов. В триангуляционной сети измерялись все углы и линейные элементы, причем последние измерялись методом параллактического базиса. Поскольку коэффициент увеличения базисной сети был очень велик, точность измерения линейных элементов невысока. Относительная ошибка выходной стороны базиса не выше $1/4500$ (Дмитриев, 1967), соответственно другие стороны имеют еще большую ошибку.

С одного из пунктов (близ домика вулканологов) были проведены измерения превышений методом геодезического нивелирования. Предельная возможная ошибка определения превышения составляет 4—5 см.

Рассмотрим данные, полученные в результате четырех повторных измерений элементов триангуляции на кратере Авачинского вулкана. Как видно из таблицы 2, изменение линейных элементов триангуляции не вышло за пределы ошибок измерения.

Таблица 2

Длины сторон триангуляции на кратере Авачинского вулкана

Наимен. сторон	1962 М	1963 М	1964 М	1965 М
1—2	194,22	194,31	194,28	194,10
1—3	342,83	343,05	342,84	342,77
1—4	379,82	379,53	379,62	379,31
1—5	231,63	231,73	231,58	231,50
2—3	176,52	176,66	176,70	176,56
2—4	366,87	367,09	367,01	366,97
2—5	338,18	338,34	338,19	338,11
3—4	307,70	307,87	307,89	307,62
3—5	391,53	391,75	391,62	391,48
4—5	225,43	225,62	225,45	225,60

Угловые элементы (таблица 3) изменялись столь хаотично и бессистемно, что скорее можно сделать вывод о больших погрешностях центрировки и редукции, которые на близких расстояниях особенно велики, чем о деформации кратера.

Таблица 3

Таблица изменения величин углов триангуляции (по годам)

№№ углов	1962	1963	1962— 1963	1964	1963— 1964	1965	1964— 1965	1962— 1965
1	33°43'47"	33°43'30"	+16	33°43'14"	+16	33°43'06"	+ 8	+ 41
2	26°44'15"	26°44'29"	-14	26°44'34"	- 5	26°44'42"	- 8	- 27
3	51°41'20"	51°41'16"	+ 4	51°41'11"	+ 5	51°41'05"	+06	+ 15
4	34°26'49"	34°26'19"	+30	34°26'01"	+18	34°25'41"	+20	+ 68
5	30°06'57"	30°06'37"	+20	30°06'15"	+22	30°06'04"	+11	+ 53
6	28°39'34"	28°39'41"	- 7	28°39'49"	- 8	28°39'55"	- 6	- 21
7	35°05'27"	35°06'03"	-36	35°06'12"	- 9	35°06'52"	-40	- 85
8	36°00'17"	35°59'58"	+19	36°59'47"	+11	35°59'30"	+17	+ 47
9	23°31'35"	23°31'35"	0	23°31'18"	+17	23°31'08"	+10	+ 27
10	56°43'05"	56°42'38"	+27	56°42'31"	+ 7	56°42'22"	+ 9	+ 43
11	37°00'42"	37°01'21"	-39	37°01'37"	-16	37°01'56"	-19	- 74
12	41°28'03"	41°27'50"	+13	41°27'29"	+21	41°27'18"	+11	+ 45
13	21°16'18"	21°16'43"	-25	21°16'44"	- 1	21°16'55"	-11	- 37
14	50°07'59"	50°07'30"	+29	50°07'19"	+11	50°07'06"	+13	+ 53
15	33°24'04"	33°24'32"	-28	33°24'44"	-12	33°25'58"	-74	-114

Надо отметить, что данной методикой не удастся существенно повысить точность измерений. Для получения большей точности необходимо применить светодальномер (Дмитриев, 1967).

Подводя итоги 4-х серий измерений на кратере, можно сделать вывод, что общих деформаций кратера за период с 1962 по 1965 гг. не обнаружено. Однако результатами геодезического нивелирования пунктов триангуляции выявлено одно локальное изменение.

Как видно из таблицы 4, пункт триангуляции № 4 сползает вниз, в кратер, со средней скоростью 10—12 см/год. Трещина, по которой происходит сползание, четко прослеживается на местности и на аэрофотоснимках. Сползание происходит, по-видимому, под действием гравитационных сил, в направлении, близком к нормальному. В дальнейшем сползание может перерасти в обрушение всей площадки, на которой находится пункт 4, в кратер. Уместно отметить, что такая же участь грозит и домику вулканологов, находящемуся на этой же площадке.

Рассмотрим данные, говорящие об изменении высоты конуса Авачинского вулкана. В 1962 г. и в 1963 г. было проведено геодезическое нивелирование от подножия вулкана на кромку кратера. Как видно из таблицы 5, вертикальный угол за этот период увеличился на 27".

Таблица 4

Результаты геодезического нивелирования пунктов триангуляции (наблюдения с пункта 4), м (по годам)

Номер пункта	Превышения в м				
	1962	1963	1964	1965	1962—1965—
1	—30,72	—30,59	—30,49	—30,35	—0,37
2	—24,90	—24,78	—24,74	—24,60	—0,30
3	—20,72	—20,62	—20,53	—20,38	—0,34
5	—42,11	—41,99	—41,89	—41,75	—0,36

Таблица 5

Наблюдаемое изменение вертикального угла: подножие — кратер

1962 г.	1963 г.	1963—1962 гг.
17°03'58"	17°04'25"	+27"

По этим данным делается вывод (Энман, 1965) о росте молодого конуса на 0,9 м в год. Однако автор не учел влияния вертикальной рефракции, которая в горной местности имеет значительную величину. Тем более, что в данном случае мы имеем дело с вулканом, каждый участок которого несет свой аномальный, переменный тепловой поток, являющийся функцией от атмосферного давления, от температуры воздуха, от влажности и т. д. Условия прохождения светового луча над вулканом практически никогда не будут одинаковыми. Что-

бы сделать вывод о росте конуса, необходимо в первую очередь провести специальное исследование вертикальной рефракции.

Исходя из вышеуказанного, мы пока не можем сделать вывод о росте молодого конуса Авачинского вулкана.

Повторные геодезические исследования движений и деформаций земной коры в районе Авачинского вулкана будут продолжены.

ЛИТЕРАТУРА

Дмитриев Л. Б. Повторные геодезические работы на Авачинском вулкане. Бюллетень вулканологических станций № 43, 1967.

Штейнберг Г. С., Балеста С. Т., Зубин М. И., Таракановский А. А. Геологическое строение Авачинского вулкана по геофизическим данным. — В сб.: «Вулканизм и глубинное строение Земли», 1966.

Энман В. В. О движении земной поверхности в районе Авачинского вулкана. — В сб.: «Современные движения земной коры», 1965, № 2.

Инструкция по нивелированию 1, 2, 3 и 4 классов, 1966.

Л. Б. ДМИТРИЕВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «КОНИ-007» ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В УСЛОВИЯХ КАМЧАТКИ

Являясь зоной молодой, кайнозойской складчатости, Камчатка представляет собой идеальный природный полигон для изучения новейших тектонических движений. Современные методы высокоточных повторных геодезических измерений позволяют уверенно регистрировать вертикальные движения земной поверхности даже за короткие промежутки времени. Однако эти измерения очень трудоемки, особенно в условиях Камчатки, с ее сложным горным рельефом, длительным залеганием мощного снегового покрова и коротким полевым сезоном. Классические инструменты для нивелирования 1 класса в этих условиях малопригодны, так как не позволяют за полевой сезон провести необходимый объем работ.

Среди отечественных геодезистов не существует единого мнения о пригодности этого типа нивелиров для первоклассных работ.

В Институте вулканологии СО АН СССР автором было проведено исследование данного вопроса, которое велось по методике многократного сравнения работы «эталонного нивелира» с испытуемым в совершенно одинаковых условиях. Чтобы максимально повысить точность «эталонного нивелира», для проведения эксперимента было взято два тщательно отъюстированных и проверенных в производственной работе нивелира «НА-1». Исследование производилось следующим образом: на расстоянии 79,8 м друг от друга устанавливались по уровню и жестко фиксировались на костылях 2 пары инварных

реек (№№ 9513 и 9514 завода ЭОМЗ и №№ 15388 и 15389 фирмы Карл Цейсс). Превышения между двумя противоположными парами костылей составляло около 1,8 м. Строго в середине устанавливалось 3 нивелира («НА-1» № 00150, «НА-1» № 00168, «КОНИ-007» № 139690). Все нивелиры защищались зонтами от солнца. И нивелиры, и рейки устанавливались за 45—50 мин. до начала измерений. Наблюдения производились по программе 1 класса по схеме: «НА-1» № 00150, «КОНИ-007» № 139690, «НА-1» № 00168. В каждом следующем приеме наблюдения производились в обратном порядке.

Для повышения точности отсчеты велись до десятых долей барабана. Один прием занимал от 5 до 6 мин. После каждого приема подъемные винты всех нивелиров «сбивались», через 50—60 мин. менялось расположение ножек штативов вдоль «хода». Все измерения были проделаны одним наблюдателем. Превышения «эталонного нивелира» вычислялись как полусумма превышений 2 нивелиров «НА-1». Всего было выполнено 968 приемов, в обработку взято 964 приема, 4 приема были отброшены ввиду явных ошибок в отсчетах.

Для всех приемов построены графики, где на оси абсцисс в виде прямой линии отмечены «эталонные» значения превышений, а в виде ломанной — отклонения испытуемых превышений от «эталонных». На рис. 1 показан один из графиков для 25 приемов.

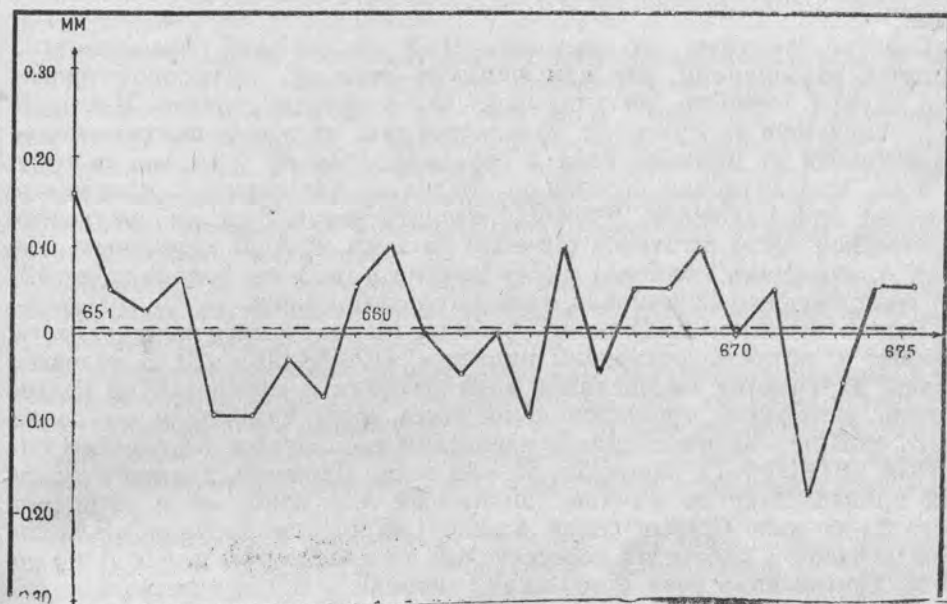


Рис. 1. Один из графиков отклонений испытуемых превышений от «эталонных». Пунктирной линией обозначена результирующая отклонений превышений испытуемого нивелира. Цифрами на оси абсцисс обозначены номера приемов

Из графиков можно заключить, что отклонения превышений, полученные нивелиром «КОНИ-007» от «эталонных», невелики и носят случайный характер. Тот факт, что результирующая отклонений почти совпадает с осью абсцисс, говорит об отсутствии сколько-нибудь заметной систематической погрешности в превышениях, полученных нивелиром «КОНИ-007» по сравнению с «эталонным нивелиром».

Хорошую согласованность работы нивелира «КОНИ-007» с «эталонным нивелиром» показывает также сумма превышений «фиктивного хода», составленного из 964 штативов. Для нивелира «КОНИ-007» она равна 1742,283, для «эталонного» — 1742,286 м. Статистическая обработка результатов эксперимента показала, что на 1 км нивелирного хода следует ожидать среднюю квадратическую погрешность нивелира «КОНИ-007» по отношению к «эталону» не более $\pm 0,13$ мм. Эксперимент подтвердил наше предположение, что по точности нивелиры типа «КОНИ-007» практически не уступают нивелирам «НА-1».

Данные, полученные экспериментальным путем, были подтверждены при проведении нивелирования 1 класса в исключительно тяжелых горных условиях, на Авачинском полигоне по изучению современных движений земной коры. В общей сложности нивелирами «КОНИ-007» в 1967—1968 гг. было пронивелировано 54 секции протяженностью свыше 100 км. Прямые и обратные хода в каждой секции проходили по одним и тем же заранее забитым костылям, что позволило провести оценку точности по очень большому числу превышений. Средняя квадратическая случайная ошибка на 1 км хода, вычисленная из 1616 двойных превышений, составила $\pm 0,48$ мм. Систематическая ошибка составила 0,02 мм на 1 км хода, однако эта величина, по-видимому, не является репрезентативной, ввиду недостаточности статистического материала, необходимого для ее вычисления.

Следует отметить, что величина $\pm 0,48$ мм, по всей вероятности, является завышенной, так как формула Звонова, по которой проведена оценка точности, не учитывает перемещения реперов. Костыли же, забиваемые за сутки до нивелирования, не могут считаться неподвижными от прямого хода к обратному. Кроме того, по нашему мнению, километровая ошибка не всегда может служить критерием качества нивелирования. Формула Звонова рассчитана на среднестатистическое число штативов (10—15) на 1 км хода. В отдельных секциях Авачинского полигона число штативов на 1 км доходило до 42, что значительно увеличивало километровую ошибку.

Важно отметить надежность работы, простоту проверки главного условия и легкость юстировки нивелира «КОНИ-007». За 2 полевых сезона, в условиях интенсивной эксплуатации и перевозок по бездорожью, юстировку пришлось исправлять всего трижды и то после очень сильных механических воздействий на нивелир. Юстировка нивелира «КОНИ-007» занимает 25—30 мин. Проверка главного условия производится до начала видимости и в конце ее и отнимает всего 5—6 мин. Сравнительно слабое увеличение прибора не является помехой в работе на пересеченной местности при длине плеч до 40 м. Применение реек с толщиной штриха в 3,0 мм позволяет использовать нивелир и на равнине. Недостатком нивелира «КОНИ-007» является большая парусность. Однако, увеличив площадь опоры штатива, плотнее закрепив ножки в грунте и немного тууже затянув становой винт, удается уверенно брать отсчеты при ветре до 8—10 м/сек.

Приведенные экспериментальные и производственные данные позволяют сделать вывод о пригодности инструментов типа «КОНИ-007» для нивелирования 1 класса в холмистых и горных районах Камчатской области. Производительность труда при этом возрастает на 30—35%. Этот прибор может быть рекомендован всем организациям области, ведущим высокоточные инженерно-изыскательные, строительно-монтажные и научные работы.

СВОЕОБРАЗНЫЙ КЛЮЧЕВОЙ НЕРЕСТОВЫЙ ВОДОЕМ (река Николка)*

В десятках километрах от устья р. Камчатки в нее вливаются воды небольшого, весьма своеобразного водоема — р. Николки, образованной двумя речками — Большой и Малой. Сливаясь, воды обеих речек текут в одном русле и впадают в протоку, подмывающую высокий и крутой Никольский яр, которая соединяется с р. Камчаткой. Обе речки берут начало с западных склонов древнего, сильно разрушенного вулкана Кинчокла. По своей морфологии и типу водоснабжения они являются водоемами, которые на Камчатке называют ключами**. Питаются они преимущественно грунтовыми, сравнительно слабо напорными водами, аккумулярованными в толще вулканических пород и поступающими в речки на всем протяжении их русел. Только в истоках речек у подножия высоких обрывистых увалов вода изливается на земную поверхность в виде исключительно мощных родников, или ключей, которые собственно и дают начало обеим Николкам. По существу р. Николка образовалась именно вследствие интенсивного вымывающего действия грунтовых вод, разгружающихся у подножия вулканического массива, сложенного рыхлыми, пористыми породами.

В левом и правом истоках (по местному — «вершинах») р. Б. Николки бьют 13 ключей. Истоки этой речки-ключа глубоко врезаны и представляют собой чашу с плоским дном, занятым несколькими широкими «озеринами» — лимнокренами, образующими единый мелководный водоем. Подобно истокам, русло р. Б. Николки довольно глубоко погружено в толщу отложений, слагающих склоны вулкана Кинчокла. Характерной особенностью морфологии водоема является очень высокая извилистость.

В истоках р. М. Николки бьют 8 ключей. Почти на всем своем протяжении эта речка течет в глубоком ущелье, коренные берега круто обрываются к воде.

В половодье подъемы уровня воды в р. Камчатке сказываются на уровне воды в р. Б. Николке на расстоянии до 5 км выше устья, а в р. М. Николке — на расстоянии до 1 км, то есть практически режим р. Камчатки оказывает заметное влияние на уровень воды главным образом низовья р. Николки, хотя в ее устье вода поднимается на 2—4 м.

О температурном режиме р. Николки некоторое представление дают данные многолетних измерений, произведенных станцией Камчатрыбвода (табл. 1).

* В настоящем сообщении излагаются результаты рыбохозяйственных исследований, осуществленных автором в 1958—60 гг. в бассейне р. Николки — правом притоке р. Камчатки. Кроме того, использованы данные, содержащиеся в годовых отчетах Н. Д. Мурашовой и Н. Д. Власовой — специалистов-ихтиологов Никольской рыболовно-мелиоративной станции Камчатрыбвода.

** На Камчатке население широко пользуется термином «ключ», который получил права гражданства и в специальной литературе (Е. М. Крохин, 1935). Поэтому, вместо предложенных В. И. Жадиным (1950) терминов «источник» и «родниковый бассейн», мы употребляем понятие «ключ» как обобщающее.

Таблица 1

Среднемесячные температуры воды в устье р. Николки (1959—64 гг.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Преде- лы коле- баний	0,2—	0,8—	2,4—	3,6—	4,7—	5,9—	5,6—	4,9—	3,4—	1,3—	1,6—	0,9—
средн.	2,2	2,5	2,9	4,5	5,8	6,8	7,2	6,7	5,3	4,0	2,5	1,4
Средние	1,2	1,5	2,6	3,9	3,6	6,3	6,6	6,1	4,8	3,2	2,0	1,2

Наиболее сильно вода р. Николки прогревается в июле, реже — в августе и июне, когда температура воды в отдельные дни достигает 11—12°, р. Николка принадлежит к незамерзающим водоемам. Только в устье р. Б. Николки образуются ледяные забереги шириной до 4—5 м. Иногда при очень сильных морозах вода в устье покрывается сплошным льдом, который, однако, быстро исчезает даже после небольшого потепления. При температуре ниже минус 30° в 4—5 км от устья р. Б. Николки появляется ледяная шуга. В р. М. Николке заберегов и шуги не бывает.

Дно р. Николки (Большой и Малой) выполнено галечно-песчаными грунтами, иногда заиленными или со следами заиления; при этом в верховьях обеих рек доминируют галечные и галечно-песчаные грунты с примесью гравия, а в низовьях — песчаные, песчано-гравийные. Местами (особенно в низовьях рек) довольно большие участки дна заняты зарослями шелковника (*Ranunculus* sp.).

Возвышенности, дренируемые реками, покрыты смешанным лесом, состоящим из лиственницы, ели, тополя, березы, осины, черемухи, а подлесок образуют густые заросли ольховника, рябинника и шиповника.

В р. Николке нерестуют красная (*Oncorhynchus nerka* Walbaum), кижуч (*Oncorhynchus kisutch* Walbaum), голец (*Salvelinus alpinus* L. = *Salvelinus malma* Walbaum), кунджа (*Salvelinus leucomaenis* Pallas), хариус (*Thymallus arcticus grubei* Dybowski), эпизодически заходит микижа (*Salmo mykiss* Walbaum) и девятииглая колюшка (*Pungitius pungitius* L.).

За период с 1952 г. по 1968 г. в р. Николку заходило от нескольких десятков штук до 4 тыс. штук ранней красной, от 0,9 до 17 тыс. штук кижуча и от нескольких десятков до нескольких сот штук арабача (табл. 2). От общего среднего количества лососей, ежегодно заходивших в р. Николку, ранняя красная в среднем составляла 23%, кижуч — 75% и арабач — 2%.

Ранняя красная появляется в устье р. Николки 3—6 июня, иногда 20—25 или даже 30 июня. Обычный срок ее появления — середина июня. Начало захода в реку варьирует от 18 июня до 5 июля (в среднем — 20—23 июня). Массовый ход 3—7 или 6—11 июля. Ход заканчивается к концу второй — началу третьей декады июля. Нерест завершается в конце июля, первых числах августа. В сроках захода ранней красной в рр. Б. и М. Николку разницы почти нет. Нерестует красная в истоках, в непосредственной близости от выходов ключевых вод и в руслах обеих рек почти на всем их протяжении. Нерестовая

площадь в рр. Б. Николке составляет более 200 тыс. м², а в р. М. Николке — более 30 тыс. м². В р. Б. Николку обычно заходит в 3—6 раз больше ранней красной, чем в р. М. Николку.

Арабач — особая форма красной (*Oncorhynchus nerka infraspecies arabalsch*, Ostroumov, 1965) — заходит только в р. Б. Николку. В ее устье он появляется с середины или конца июля и подходит в течение всего августа. Как правило, арабач долго отстаивается в устье реки и поднимается вверх по реке уже с появлением кижуча. На нерестилища арабач проходит дружно и почти сразу приступает к нересту, который длится со второй половины августа до конца сентября. Сненка арабача появляется лишь в октябре. Нерестилища арабача находятся в истоке р. Б. Николки (правая «озерина» и ее протока) и в небольшом правобережном ключе (его устье — в 2 км ниже истока р. Б. Николки). Площадь арабачевых нерестилищ составляет 500—600 м². Это лишь около 0,3% от всей нерестовой площади, используемой красной в р. Б. Николке. В 1953—65 гг. в р. Б. Николку ежегодно заходило в среднем 180 штук арабача или около 9% численности всей нерестовавшей в ней красной. Половой состав производителей арабача обычно характеризовался отношением близким 1:1 (в последние 2—3 года отмечается незначительное преобладание самцов).

Таблица 2

Количество лососей, зашедших в р. Николку в 1952—68 гг. (В штуках)
(По данным Никольской рыбоводно-мелиоративной станции Камчатрыбвода)

Годы	Красная	Кижуч	Арабач	Итого
1952	150	8922	—	9072
1953	18	9654	25	9697
1954	89	3702	200	3791
1955	954	4756	155	5710
1956	3411	3102	76	6589
1957	253	1290	130	1673
1958	303	2494	218	3015
1959	4043	1954	170	6167
1960	2973	3582	327	6882
1961	3842	9670	253	13765
1962	976	12274	311	13561
1963	3702	17157	180	21039
1964	3017	876	157	4050
1965	1459	2044	157	3660
1966	2167	3461	131	5759
1967	697	4382	не учтен	5079
1968	1639	1201	не учтен	2840
В среднем за год	1753	5582	166	7469

Примечание: в 1968 г. красная и кижуч учтены не полностью. При вычислении средней величины данные за этот год были исключены.

Одновременно с мелкой формой красной относимой к арабачу, по данным Н. Д. Мурашовой и Н. Д. Власовой в р. Б. Николку входят единичные особи (иногда десятки экземпляров) красной, превосходящей по размерам не только арабача, но и типичную, раннюю форму. По наружной окраске, цвету мяса эта красная похожа на арабача. Время подхода ее к устью р. Николки, сроки отстаивания, захода в реку, сроки и места нереста — те же, что и у мелкой формы. Плодовитость этой поздней красной в 1,1—1,5 раза выше, чем у ранней

формы (Остроумов, 1965). Пока остается неясным: арабач это или азабач (*Oncorhynchus nerka infraspecies asabatsch* Berg). До сих пор считалось, что арабач в р. Николку не заходит.

Благодаря ежегодно проводимым авиаучетам, мы располагаем сведениями о количестве красной, размножающейся в бассейне р. Камчатки. Сопоставляя кривые, характеризующие ежегодные колебания численности нерестового стада никольской красной и красной, нерестовавшей во всем бассейне р. Камчатки, мы убеждаемся, что между ними нет постоянного четкого соответствия и, даже наоборот, вершины кривых могут располагаться почти диаметрально противоположно (рис. 1).

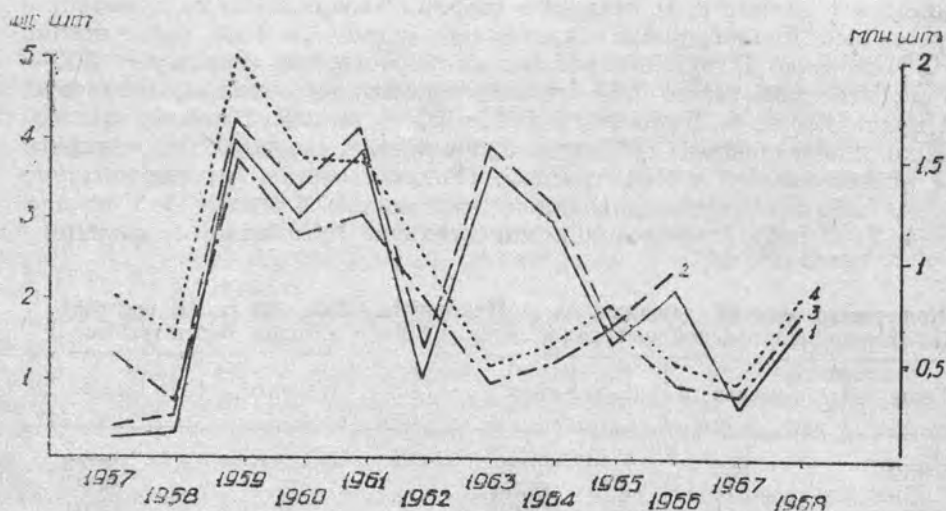


Рис. 1. Количество красной на нерестилищах р. Николки (по данным Н. Д. Мурашовой и Н. Д. Власовой) и во всем бассейне р. Камчатки (по данным авиаучетов А. Г. Остроумова): 1 — ранняя красная р. Николки (в тыс. штук); 2 — все формы красной р. Николки (в тыс. штук); 3 — ранняя красная р. Камчатки (в млн. штук); 4 — все формы красной р. Камчатки (в млн. штук).

Аналогичное сопоставление проводилось нами для красной, размножающейся в рр. Николка, Шапина и Кимитина. Последние две реки были выбраны в связи с их территориальной близостью к р. Николке. Как и в первом случае, в ежегодных колебаниях численности красной, заходящей в эти реки, в одни годы соответствия обнаруживались, а в другие — нет.

Сроки появления кижуча в устье р. Николки в разные годы неодинаковы. По многолетним данным эти сроки варьируют от 20 августа до 10 сентября (в среднем — первые числа сентября). Начало захода кижуча в реку приходится на 9—11 сентября, рунный ход — 11—23 сентября, конец хода — 29 сентября — 10 октября. Нерестилища кижуча имеются почти на всем протяжении русел обеих Николок. При этом в р. Б. Николке нерестует в 5—20 раз больше кижуча, чем в р. М. Николке.

В апреле—мае в устье р. Николки появляется голец, который представлен, главным образом, речной формой. Проходной голец встречается редко. О том, что численность гольца довольно высока, можно судить по размерам его уловов. Так, с целью биологической

мелиорации, в 1957 г. силами сотрудников Никольской рыбоводно-мелиоративной станции и рыболовов-любителей в устье р. Николки было выловлено около 13,5, а с января по октябрь 1958 г. — 9,5 тыс. шт. гольца (Мурашова, 1958). В последние годы численность гольца несколько снизилась.

В низовьях р. Николки голец встречается все лето, а в сентябре поднимается вверх и нерестует на тех же участках, что и кижуч.

Хариус появляется в р. Николке вместе с гольцом в конце апреля — начале мая. В течение всего лета хариус держится в ямах, не поднимаясь обычно выше 3—4 км от устья. В сентябре — октябре он покидает р. Николку и уходит в р. Камчатку.

Среди нерестовых лососевых водоемов р. Николка стоит несколько особняком вследствие оригинальной особенности ее грунтовых вод. Их качество необычно для водоема, в котором размножаются лососи. Вода, выходящая на земную поверхность в истоках р. Николки, содержит сероводород и обладает характерным запахом, который сохраняется на расстоянии 200—300 м по течению, а затем постепенно исчезает (Кузнецов, 1928), что объясняется высокой турбулентностью водного потока, способствующей быстрой диффузии сероводорода в атмосферу, а также активностью взаимодействия сероводорода с растворенным в воде кислородом. На камнях, в местах излияния грунтовых вод и на дне лимнокренов, образовалась пленка тиобактерий — специфическая бактериальная флора.

Красная и кижуч регулярно нерестуют в непосредственной близости от выходов воды, содержащей сероводород, концентрация которого, по-видимому, незначительна. Обращает на себя внимание тот факт, что на этих нерестилищах плотность размещения рыб бывает наиболее высокой по сравнению с другими нерестовыми участками. Утверждение И. И. Кузнецова (1928) о том, что сероводород, содержащийся в воде Никольских ключей, отрицательно влияет на развитие икры лососей, как будто бы не должно вызывать возражений, однако нуждается в обстоятельной проверке. Мы пока не располагаем данными, убедительно отвечающими на вопрос: по каким причинам в гнездах лососей погибала та или иная часть икры — из-за сероводородного заражения воды или вследствие высокой плотности расположения нерестовых бугров, что, как известно ухудшает условия выживания, хотя общий выход молоди при этом увеличивается (Крогиус и Крохин, 1948, Леванидов, 1964).

В ы в о д ы

1. Николка представляет собой весьма своеобразный ключевой водоем, глубоко врезаемый в толщу вулканических отложений древнего, сильно разрушенного вулкана Кинчокла. Водоем отличается значительной длиной и шириной, большой извилистостью, а также очень высоким дебитом питающей его грунтовых вод (средний расход воды в устье 12—13 м³/сек), содержащих сероводород, концентрация которого, по-видимому, невелика.

2. В р. Николке размножаются относительно небольшие, но довольно стабильные по численности, локальные стада красной и кижуча.

3. По ежегодным колебаниям численности никольской красной нельзя судить о колебаниях численности всей красной, размножаю-

щейся в бассейне р. Камчатки или, тем более, об уровне заполнения ею нерестилищ.

ЛИТЕРАТУРА

Жадин В. И. Жизнь в источниках. Жизнь пресных вод СССР. Т. III. Изд. АН СССР, М.-Л., 1950.

Крогиус Ф. В. и Крохин Е. М. Об урожайности молоди красной (*Oncorhynchus nerka* Walbaum). Изв. ТИНРО, т. XXVIII, 1948.

Крохин Е. М. Нерестовые ключи Камчатки. Изв. ВГО, т. 67, вып. 1, 1935.

Кузнецов И. И. Некоторые наблюдения над размножением амурских и камчатских лососей. Изв. Тихоок. научно-пром. станции, т. 2, вып. 3, Владивосток, 1928.

Леванидов В. Я. О связи между плотностью заполнения нерестилищ и эффективностью нереста амурских лососей. Изв. ТИНРО, т. 55, 1964.

Мурашова Н. Д. Больше внимания вылову хищных рыб. Техничко-экономическ. Бюлл. Камчат. Совнархоза, № 6, Книжная редакция «Камчатской правды», Петропавловск-Камчатский, 1958.

Остроумов А. Г. Красная реки Камчатки — арабач. «Вопросы географии Камчатки», вып. 3, Дальневост. кн. изд-во, Петропавловск-Камчатский, 1965.

А. Г. ОСТРОУМОВ

НЕРЕСТИЛИЩА АРАБАЧА В БАСЕЙНЕ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ КАМЧАТКИ

С 15 по 23 сентября 1960 г. автором было проведено наземное обследование нерестилищ арабача в р. Налачевой — левом притоке р. Камчатки*. По С. Л. Кушеву и Ю. А. Ливеровскому (1940), участок от верховьев р. Камчатки до широты с. Мильково, в пределах которого протекает р. Налачева, занимает южную суженную часть Центральной Камчатской депрессии и характеризуется наличием ледниковых и речных аккумулятивных форм рельефа. Река Камчатка протекает на этом участке по низменности, ограниченной слева Срединным, а справа Валагинским хребтом. Она отличается здесь большим падением и имеет характер сначала горной, а затем предгорной реки.

Истоки р. Налачевой находятся в восточных отрогах Срединного хребта. Длина реки около 40 км. Протекает она по террасам, заключенным между коренным берегом и руслом р. Камчатки. Из террас реки на этом участке наибольший интерес для нас представляет III и IV — наиболее обширные. III терраса, никогда не заливаемая, воз-

* Арабач (*Oncorhynchus nerka infraspecies arabatsch* Ostroumov) — особая форма красной — нерки (Остроумов, 1965). В обследовании в качестве любителя участвовал врач Л. А. Наумов, которому автор выражает искреннюю благодарность за помощь в работе.

вышается над рекой до 4,5 м. На ней часто располагаются многочисленные озерки и болота. Поверхность террасы покрыта обширными, порой заболоченными лугами. Сложена она пестрослоистыми аллювиальными наносами. Ширина III террасы — 0,5—0,75 км. Нерестилища арабача редко располагаются на этой террасе. IV терраса (высота 8 м, ширина — несколько километров) — хорошо дренирована. В направлении к предгорьям она сильно размыта. На ней развиваются преимущественно разреженные, обычно сильно обводненные парковые березняки. Относительно сухие, открытые безлесные пространства среди топей заняты голубичниковыми тундрами. На возвышенных местах растет боярышник. Большая часть арабачевых нерестилищ расположена на этой террасе. Ровная поверхность подстилающего, сильно увлажненного слоя аллювия, создает благоприятные условия для меандрирования. Налачева, вследствие этого, река, крайне извилистая, неглубоко врезанная в наносы, слагающие террасы. В нее впадает, преимущественно слева, множество небольших речек и ручьев. Питание многих из них осуществляется, в основном, грунтовыми водами, которые при выходе из-под земли образуют ключевые водоемы самого различного характера.

Нерестилища арабача в бассейне р. Налачевой можно подразделить на две группы: ключевые (основные) и речные — русловые (второстепенные). Ключевые нерестилища арабача расположены среди болот-топей, которые в бассейне р. Налачевой развиты на обширных площадях. По краям таких кочковатых болот-топей (гелокрен) или через них протянулись очень слабо выраженные водотоки-русла с еле заметным течением. Такими водотоками топи соединяются между собой. В нескольких десятках или сотнях метрах от края болота водотоки обычно бывают уже хорошо сформированы: это «речки» с илисто-песчаным дном, текущие в травянистых, кочковатых берегах. Ширина «речек» от 1 до 2—3 м, глубина — 0,5—1,5 м. В отдельных местах вследствие вымывающего действия грунтовых вод, русло такой «реки» может значительно расширяться, образуя озеровидное расширение, — курчажину. Реже сама курчажина (или группа их) является истоком небольшой речки или ручья. Обычно русло такой речки бывает скрыто под нависшей травой. Ширина ее от 0,3 до 1,0 м и редко достигает 2,0 м. Типичная ширина — 0,5—0,8 м. Глубины порядка 0,2—1,5 м, чаще — 0,8—1,0 м. Дно — мелкая галька с песком. Подобными речками курчажины соединяются между собой и с р. Налачевой. Для курчажин обычны: длина от 5 до 30 м, ширина от 2 до 10 м, единообразные глубины от 0,5 до 1,5 м по всей площади дна от берега до берега. Грунт — мелкая и средняя галька с примесью песка, а на отдельных участках дна — ил с массой растительных остатков, поскольку часть курчажины бывает занята обильной подводной и надводной растительностью. Берега образованы слоями отмерших растений и поэтому дерновины обычно нависают над водой (в нишах под берегом, как мы убедились, иногда скрывается, обычно на короткое время, напуганная рыба). Конфигурация водоемов бывает самой разнообразной: округлой, вытянутой, амeboобразной и т. п.

Нами было посещено несколько групп курчажин, расположенных в 6 и 9 км от устья р. Налачевой и в 4 и 6 км от русла р. Камчатки, считая по прямой. Ко времени посещения курчажин нерест, в основном, закончился. В каждой из курчажин отнерестовалось от 15—20 до 50 арабачей. Вскрытия гнезд показали, что арабач закапывает икру на глубину 15—25 см; в буграх было по 3—4 гнезда, каждое из ко-

торых содержало по несколько сотен живых икринок (большая глубина не позволила произвести точный подсчет). В курчажинах держалось много гольчиков (*Salvelinus alpinus* L.), длиной 8—25 см и кижучат (*Oncorhynchus kisutch* Walbaum), длиной 8—10 см в возрасте 1+ лет, а молоди красной не было. Очевидно молодь красной надолго в курчажинах не задерживается. Заметим, что, кроме арабача, в курчажинах в конце июля, начале августа нерестует ранняя красная (*Oncorhynchus nerka* Walbaum).

По рассказам мильковских жителей, в ноябре—декабре и январе в р. Налачеву идет также поздний («зимний») кижуч, нерестующий в курчажинах, многие из которых зимой не покрываются льдом.

Измерения, проведенные с 12 ч. 00 м. до 14 ч. 00 м., показали, что при температуре воздуха 11°C (16 сентября 1960 г.) температура воды в отдельных курчажинах колебалась в пределах от 5,7° до 7°C.

Русловые нерестилища арабача в р. Налачевой занимают небольшие участки дна длиной по 10—15 м. Типичное нерестилище, над которым держалось 10 уже отнерестовавших рыб, было осмотрено нами 17 сентября 1960 г. Гнезда располагались в изгибе меандры под обрывистым берегом. Ширина реки на этом участке—5—6 м. Глубина у отмелого берега—0,5 м. Глубина на нерестовом участке—от 1 до 1,8 м. Грунт в месте нереста арабача представлял собой мелкую гальку с примесью песка. Выше и ниже по течению и особенно у отмелого берега преобладал песчано-галечный грунт с отложениями ила. Вообще, для основного русла р. Налачевой характерны песчано-илистые и илисто-песчаные грунты с очень небольшими по площади галечниками, из которых лишь некоторые служат нерестилищами. Почти в одно время с арабачем в основном русле р. Налачевой и руслах ее притоков нерестует поздняя красная—азабач (*Oncorhynchus nerka infraspecies asabatsch* Berg).

По данным специальных аэронаблюдений автора этой заметки, в р. Налачеву ежегодно за период с 1957 г. по 1966 г. заходило от 1,0 тыс. до 6 тыс. штук красной всех форм. В том числе, на долю ранней красной приходилось в среднем—50%, поздней красной (азабач)—20% и арабача—30%.

ЛИТЕРАТУРА

Кушев С. Л. и Ливеровский Ю. А. Геоморфологический очерк Центральной Камчатской депрессии. Тр. ин-та географии, вып. 32, изд. АН СССР, 1940.

Остроумов А. Г. Красная реки Камчатки—арабач. «Вопросы географии Камчатки», вып. 3, Дальневосточн. кн. изд-во, Петропавловск-Камчатский, 1965.

П. Ф. ГРИБКОВ

К СИСТЕМАТИЧЕСКОМУ ПОЛОЖЕНИЮ КАМЧАТСКОГО ВОЛКА

До сего времени вопрос о систематическом положении камчатского волка является спорным. Литературные сведения об этом звере очень малочисленны.

Первое упоминание о волке Камчатки имеется у С. П. Крашенин-

кова (1755), который считал, что здесь обитают два вида волков — серый и белый. Впервые в самостоятельный подвид (*Canis lupus var. Kamtschaticus*) камчатский волк выделен Дыбовским (Dybowski, 1922).

Доманиевский (по С. И. Огневу, 1931) описывает камчатского волка как *C. l. dybowskii* по двум черепам из окрестностей Голыгино (юго-западный берег Камчатки). Крупнейший систематик животных СССР С. И. Огнев (1931) не выражает сомнения в существовании самостоятельного камчатского подвида волка.

Ю. В. Аверин (1948), также относящий камчатского волка к подвиду *C. l. dybowskii*, приводит сведения о размерах и окраске двух самцов и одной самки, добытых на территории Кроноцкого заповедника. Он считает также, что в Анадырском крае и Корякской земле обитает другой подвид зверя — *C. l. albus* (тундровый волк).

И. М. Громов и др. (1963) при описании признаков тундрового волка указывают, что «...возможно, к этому подвиду относятся и камчатские волки». В. Г. Гептнер и др. (1967) камчатского волка относят к подвиду *albus*, отождествляя его с добытыми на Енисее.

В марте 1967 г. на Жупановском долу нами с вертолета обнаружена стая волков, состоящая из 17 зверей, 10 волков удалось добыть, но подобрать удалось лишь 7 особей (2 самца и 5 самок). Все звери были промерены по И. М. Громову и др. (1965). Взвешивание волков производилось на десятичных весах в г. Петропавловске-Камчатском через 14—15 часов после их добычи. От 3 волков удалось сохранить, а потом промерить черепа. Результаты этих взвешиваний и промеров сравнены с промерами волков, относимых специалистами к подвиду *C. l. albus*, из разных мест Красноярского края. Результаты этих сравнений показали, что по своим размерам волк, обитающий на юге Камчатского полуострова отличается от своих собратьев с Таймыра, низовьев Енисея и юга Красноярского края (таблица 1).

Таблица 1

Размеры и вес волков некоторых районов Сибири и Камчатки

	Камчатка		Таймыр		Енисей (низовье)		Красноярск (Новосельск. р-н)	
	самцы (п-2)	самки (п-5)	самцы (п-11)	самки	самцы (п-23)	самки (п-23)	самцы (п-5)	самки (п-3)
Вес зверя (кг)								
минимум	34	29	—	—	—	—	30	23
средний	34,5	31	—	—	40	36,6	33,8	25,8
максимум	35	33	—	—	49	41	37	32
Длина тела (см)								
минимум	134	121	123	112	118	112	122	117
средняя	137	124,2	127,7	121,3	—	—	123,8	119
максимум	140	132	146	129	137	136	126	123
Длина хвоста								
минимум	41	34	42	40	42	41	37	36
средняя	42,5	38,9	44,4	42,6	—	—	38,2	37,3
максимум	44	45	48	45	52	49	41	38
Высота уха								
минимум	12,5	12	11	11	—	—	10	11
средняя	14,3	13	12,7	12	—	—	11,9	11,8
максимум	16	15	13	13	—	—	12,5	12,5

Примечание: данные по таймырскому и енисейскому волкам приведены по В. Г. Гептнеру и др. (1967), по красноярскому — В. В. Козлову (1966).

Так, в среднем, камчатские волки несколько тяжелее красноярских и легче енисейских. По длине тела камчатские волки несколько превосходят енисейских, красноярских и, очевидно, таймырских. Несколько большая длина тела камчатского волка, по сравнению с сибирскими, объясняется, по нашему мнению, его приспособлением к охоте в специфических условиях Камчатки.

По длине хвоста он превосходит красноярских, но значительно уступает енисейским и таймырским.

Высота уха камчатского волка больше, чем у таймырского и красноярского. Несколько увеличенная высота уха камчатского волка, возможно, является приспособлением его к необходимости различать звуковые сигналы сквозь шум обычных здесь пург и ветров.

Таблица 2

Данные основных промеров волчьих черепов (в мм)

	К а м ч а т к а						Таймыр		Енисей (низовье)	
	Наши данные		По С. И. Огневу, 1931, 1935				По В. Г. Гептнеру и др., 1967			
	самцы (п-1)	самки (п-2)	самцы	самки (п-2)	самцы (п-1)	самки (п-1)	самцы (п-6)	самки (п-7)	самцы (п-10)	самки
Наибольшая длина										
минимальная	—	255,1	—	258,3	—	—	258	239,4	248,5	237,5
средняя	284*	—	—	—	239	229	267	251,6	257,2	247,9
максимальная	—	256	—	253,2	—	—	288,3	261,4	270	256,4
Кондилобазальная										
длина черепа										
минимальная	—	235	—	234,2	—	—	238	221,6	—	—
средняя	252	—	—	—	228	—	247,6	232,3	—	—
максимальная	—	252	—	236,3	—	—	—	243	—	—
Скуловая ширина										
черепа										
минимальная	—	128	—	125	—	—	134,3	132,5	—	—
средняя	150	—	—	—	120	128	146,9	137,1	—	—
максимальная	—	132	—	136,6	—	—	160,7	142,2	—	—

Примечание: * данные промеров по одному экземпляру отнесены в графу «средняя».

Прослеживается некоторое различие и в размерах черепов волков из различных мест (таблица 2). Так, наибольшая длина черепа у камчатских волков несколько меньше, чем у таймырских и несколько больше, чем у енисейских. Кондилобазальная длина и скуловая ширина черепов камчатских волков меньше, чем у таймырских.

Различаются сибирские и камчатские волки и по окраске меха. У камчатского волка зимний мех очень пышный, белёсый на шкурке, вследствие ее вытянутости. На живом звере — светло-серый, без примеси рыжих тонов, тогда как *C. l. albus* обычно имеет окраску очень светлую, редко серую, подпушь у него состоит из двух цветовых зон — нижняя свинцово-серая, верхняя рыжевато-серая. На шее и холке камчатского волка грива жестких волос, иногда она тянется по всему хребту. Передние и задние лапы — белые, у большинства зверей без черных продольных полос, а если они есть, то выражены слабо. Хвост светло-серый, у основания хвоста сверху черноватое пятно.

Суммируя все приведенные в статье данные, мы считаем, что волк из южных районов Камчатки отличается от *C. l. albus*, к которому

его относят ряд авторов, и склонны рассматривать его как самостоятельный подвид *Canis lupus dybowskii*.

ЛИТЕРАТУРА

Аверин Ю. В. Труды Кроноцкого государственного заповедника. Вып. 1, 1948.

Гептнер В. Г., Наумов Н. П., Юргенсон П. Б., Слудский А. А., Чиркова А. Ф., Баников А. Г. Млекопитающие Советского Союза. Т. II. Изд-во «Высшая школа», М., 1967.

Громов И. М., Гуреев А. А., Новиков Г. А., Соколов И. И., Стрелков П. П., Чапский К. К. Млекопитающие фауны СССР, ч. II. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1963.

Козлов В. В. Волки лесостепей Сибири и их истребление. Красноярск, 1966.

Краппениников С. П. Описание земли Камчатки. М., 1948.

Огнев С. И. Звери Восточной Европы и Северной Азии. Т. II. Хищные млекопитающие. М.-Л., 1931.

Огнев С. И. Звери СССР и прилежащих стран. Т. III. М., 1935.

Dybowski B. et Taczanowski. Z-Remarques sur les oiseaux des Kamtschatka et duiles Comanbores Bull. de la Soc. Zool de France VII, 1883

В. М. НИКОЛЬСКИЙ

ВУЛКАН БИЛИБИНА — ЖИВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПРИРОДЫ

Новый, ранее неизвестный вулкан в северной части о. Парамушира был открыт автором совместно с Ф. П. Филимоновым в июле 1952 г. В сводках о вулканах о. Парамушира и даже на топокарте этот вулкан не значился.

Через неделю изучение вулкана было продолжено вместе с начальником партии Г. М. Власовым, а в августе здесь уже проводились первые поисково-разведочные работы на серу. На совещании геологов партии решили присвоить вулкану имя Юрия Александровича Билибина — крупнейшего металлогениста нашей страны, известного исследователя Северо-Востока. Месторождение серы на вулкане назвали «Скалистое».

В дальнейшем на вулкане Билибина побывали многие исследователи Камчатки и Курильских островов — Г. С. Горшков, Д. Е. Саватеев, В. В. Бочкарев, Е. П. Петраченко, С. И. Набоко, Р. И. Ткаченко, И. П. Аверьянов и другие. У всех он вызывал живейший интерес прежде всего своими гидротермально-измененными породами и серными залежами. Детальное изучение этих залежей проведено автором в 1952, 1953, 1956 гг.

Вулкан Билибина — один из крайних южных вулканов вулканической цепи хребта Вернадского в северной части о. Парамушира Большой Курильской гряды. Он находится в верховье р. Заозерной и надежно закрыт от посторонних взглядов с севера — хребтом Каменистым, с юга — неким вулкана Вернадского и с запада — горой Нагой. Вулкан имеет форму усеченного конуса с шириной у основания до 1,5 км, а у вершины — 350—400 м. Высота вулкана 1100 м,

над долиной р. Заозерной он возвышается на 500—600 м. На вершине конуса имеется кратер диаметром 250 м и глубиной 40—50 м и две воронки взрыва (?) значительно меньшего размера. С юга-востока и юга склоны вулкана перекрыты ледником мощностью 30—40 м. На северо-восточном склоне обнаружен молодой поток черной глыбовой лавы, вырвавшейся через бокку в стенке вулкана. Поверхность потока не покрыта даже кустарниковой растительностью и излияние его произошло, вероятно, несколько столетий назад. Сольфатарная деятельность в настоящее время на вулкане не наблюдается, лишь в барранкосах на юго-восточном склоне ощущается слабый запах сернистого газа и сероводорода.

Вулкан Билибина более чем на 80% сложен нацело измененными газо-гидротермальной деятельностью породами, образовавшимися по туфам, туфобрекчиям и эффузивам. Неизмененными остались лишь андезиты молодого потока на северо-восточном склоне и ледниковые отложения, наиболее широко развитые на южных и северных склонах.

В основании вулкана Билибина залегают серные кварциты, избирательно заместившие грубокласфические туфы и туфобрекчии поздне-плиоценового (?) или древне-четвертичного времени. Они образуют крупную пластообразную залежь массивных серных руд, имеющую падение на запад под вулкан, и названную нами в 1956 г. Главной залежью месторождения «Скалистого».

Скальные выходы кварцитов, шириной до 250 м, прослеживаются с северо-востока от молодого лавового потока на юго-запад на 550 м и далее скрывается под ледником. Мощность пород достигает 110—130 м. По внешнему виду это серые, пепельно-серые, светло-серые, реже темно-серые очень крепкие породы, нередко с обилием мелких, средних и крупных пор различной формы. Для кварцитов характерны массивная, брекчиевидная, реже полосчатая текстуры и сетевидная структура перекристаллизации. Состав пород: кварц и опал (55—75%), сера (20—35%), алуит, пирит и марказит (2—5%). Характерны псевдоморфозы лимонита по рутилу и лейкоксену.

Сильнейшая гидротермальная переработка пород затрудняет определение их первоначального состава. Лишь в отдельных шлифах в проходящем свете улавливаются реликтовые структуры пепловых туфов в верхней части залежи и псаммо-псефитовых литокластических туфов в средней и нижней частях его. Никаких признаков кратерно-озерных отложений для Главной серной залежи вулкана Билибина нами при геологосъемочной съемке не установлено, поэтому согласиться с выводами И. П. Аверьянова о кратерно-озерном происхождении этой залежи нельзя.

Рудные выходы приурочены к нижней и средней частям массива кварцитов и имеют мощность от 25—30 до 70 м. Породы массивные, крепкие, плотные и тяжелые (объемный вес 2,0—2,2). Содержание серы в них составляет от 15 до 45% и в среднем не опускается ниже 24—25%. Вблизи молодого потока андезитов руды более богатые за счет переплавления серы и «выжимания» ее по трещинкам. В большинстве же случаев сера образует сетевидные и петлевидные структуры, промежутки между ячейками, в которых выполнены кварцем и опалом. Встречаются псевдоморфозы серы по порфирировым выделениям. Чаще же всего, как отмечалось выше, для руд характерна брекчиевидная текстура первичных туфов.

Главная залежь серных кварцитов значительно выщелочена с поверхности. В коренных выходах серные руды составляют не более 25% ее объема. Проверить наличие серных руд под пористыми безрудными с поверхности породами можно только бурением.

Серные кварциты Главной залежи подстилаются алунито-опаловыми, неравномерно осерненными породами, образующими крутые склоны у подножия вулкана Билибина. Расчистками контакта установлено, что залегают алунито-опаловые породы согласно с серными кварцитами, имея азимут падения $290-320^\circ$ и угол падения $25-30^\circ$.

Внешне породы зоны алунитизации слабо пористые светло-серой и розовато-светло-серой окраски. Они состоят из опала (45—50%), алунита (15—25%), каолинита (10—15%), пирита, марказита и серы. Количество сульфидов железа резко увеличивается вниз по разрезу. Характерны реликтовые порфировые структуры эффузивов и псаммопсефитовые структуры замещенных туфов. Встречаются реликтовые колломорфные структуры с характерным чередованием слоев опала, сульфидов железа и серы. Видимая мощность алунито-опаловых пород 70—75 м. Небольшие залежи массивной серной руды среди них встречаются эпизодически. Однако не исключена возможность обнаружения слепых залежей серных руд в зоне алунито-опаловых пород при бурении.

Сверху Главная серная залежь вулкана Билибина перекрывается потоками андезито-базальтов мощностью 25—30 м. Это черные, бурые на поверхности, плотные и тяжелые по весу породы с плитчатой отдельностью. Под микроскопом устанавливается порфировая структура с гиалопилитовой структурой основной массы. Последняя состоит из слабо разложившегося стекла и обильных микролитов плагиоклаза (лабрадор № 59) и пироксенов (авгит, гиперстен). Вкрапленники многочисленные, представлены плагиоклазами широко таблитчатой и удлиненной формы (лабрадор № 53), иногда зональные (андезин). Реже во вкрапленниках отмечаются ромбические и моноклинные пироксены. Много магнетита и пирита. Породы опализированы, но хорошо сохраняют в проходящем свете структуры и облик кристаллов.

Выше потока андезито-базальтов до кромки кратера склоны вулкана Билибина сложены однообразными белыми и светло-серыми, каолинито-опаловыми породами, местами разложившимися до глинистого состояния. Опал и каолинит в этих породах резко преобладает над остальными минералами — кварцем, алунитом, пиритом и марказитом. Это молодая «надстройка» вулкана.

Вблизи вершины вулкана, на юго-восточном и северо-восточном склонах, вдоль разломов северо-восточного направления сохранилось несколько залежей сублимационной серы, представляющие корковые накопления богатых агломератовидных серных руд, мощностью в среднем от 0,5 до 5 м.

Наиболее крупная из залежей находится на северо-восточном склоне вулкана и имеет площадь свыше 2000 м². Залежь клиновидной формы с острием, обращенным к кратеру. Мощность ее увеличивается вниз по склону от 1 до 16 м. Сложена она хрупкими агломератовидными рудами, в которых крупные обломки измененных пород сцементированы чистой зеленовато-желтой серой. Содержание последней крайне неравномерное и колеблется в широких пределах от 10—15 до 80—90%, при среднем содержании в 59%. Ниже по склону залежь перекрывается моренными отложениями. Небольшие останцы

богатых фумарольных руд площадью до 500—850 м² сохранились на юго-восточном склоне и в кратере вулкана Билибина. По-видимому, значительная часть таких руд перекрыта на южных склонах вулкана ледниковыми отложениями.

У северо-восточного края кратера вулкана излился небольшой поток чистой крупно-кристаллической переплавленной серы зеленовато-желтого и пепельно-серого цвета. Наблюдаются псевдоморфозы ромбической серы по моноклинной. Мощность потока 3—4 м. Образование его произошло, очевидно, одновременно с излиянием молодого потока андезитов, благодаря наличию в прикратерной части вулкана достаточного количества богатых сублимационных серных руд, выплавленных при извержении.

Вблизи кратера вулкана участками сохранились останцы грубо-слоистых отложений серого и грязно-серого цвета, состоящих из чередования слоев гравелитов, туфов и футобрекчий. Туфы в основном псаммо-псефитовые литокластические. В их составе преобладают остроугольные и округлые обломки андезитов, сцементированные слабо опализированной туфовой массой. Это, скорее всего, кратерно-озерные отложения. Мощность их 6—8 м. Серного оруденения породы не несут.

Андезиты молодого лавового потока на северо-восточном склоне вулкана — черные породы с обилием мелких и крупных щелеватых пор. Количество последних иногда настолько велико, что это затрудняет определение породы даже в шлифах.

Таким образом, на вулкане Билибина мы имеем примеры проявления мощных процессов газо-гидротермальной деятельности, приведших к образованию вулканических серных руд трех генетических типов:

- поверхностных, сублимационных серных руд у устьев фумарол, серных потоков,
- гидротермально-метасоматических серных руд Главной залежи серных кварцитов и зоны алунитизации.

Руды серного потока представляют собой чистую плавленную серу и не нуждается в какой-либо переработке.

Фумарольные руды могут выплавляться в автоклавах без предварительного обогащения. Выход серы в концентрате при этом будет достигать шестьдесят шесть — семьдесят процентов при содержании серы в восьмидесяти процентах и извлечении ее в девяносто четыре и пятьдесятых процента (2).

Однако использование фумарольных и переплавленных серных руд вулкана Билибина возможно лишь при условии доказательства практического значения Главной залежи серных кварцитов. Прямой флотацией этих руд богатых концентратов с достаточно высоким извлечением серы не получается. Лишь после обогащения руд методом фильтрации серы из концентратов достигается выход серы до 90% при извлечении серы — 99% (2).

Вулкан Билибина является живой лабораторией природы. На Камчатке и Курильских островах автору не известно другого вулкана, в пределах которого на столь ограниченной площади так тесно переплетаются процессы бурной газовой и гидротермальной деятельности, приведшие к формированию почти всех генетических типов вулканических серных месторождений, венчающих процесс эпитермального рудообразования.

ЛИТЕРАТУРА

Аверьянов И. П. Гидротермально-измененные породы хребта Бернадского на о. Парамушире и условия их образования. Труды САХНИИ СО АН СССР, вып. 16, 1966.

Баюла А. Г., Закасовская М. В. Получение серных концентратов из серных кварцитов острова Парамушир Большой Курильской гряды. Материалы по исследованию химического сырья Дальнего Востока. Труды ДВФАН АН СССР, Владивосток, 1958.

Власов Г. М., Петраченко Е. Д. Метасоматические месторождения серы Камчатки и Курильских островов. «Советская геология», № 5, 1965.

Горшков Г. С. Вулканизм Курильской островной дуги. Изд. «Наука», 1967.

Ф. Г. ЧЕЛНОВ

О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ПЕСЦОВ И ДЕТЕНЫШЕЙ КОТИКОВ

Несмотря на сравнительно хорошее знание биологии морских котиков, взаимоотношения их с другими видами животных изучено до сих пор недостаточно. В частности, не ясно, какое влияние на котиков в период их пребывания на лежбищах оказывают песцы. Приносят ли они пользу или их следует рассматривать, как вредителей котикового хозяйства?

Многие авторы отмечали, что песцы на котиковых лежбищах Командорских островов довольно многочисленны (Черский, 1919—1920; Барабаш-Никифоров, 1936, 1937; Ильина, 1950). При этом некоторыми авторами высказывалась мысль, что песцы на лежбищах приносят пользу. Вот что писал И. И. Барабаш-Никифоров: «На самых лежбищах постоянно находятся песцы. Случаи, когда черные котики становятся их жертвами, не представляют редкости. Но, как показывают некоторые наблюдения, в основном песцы расправляются лишь со слабыми, больными котиками, чем они таким образом способствуют осуществлению естественного отбора в стаде. Уничтожая павших котиков, песцы тем самым поддерживают чистоту на лежбищах» (1936).

Е. Д. Ильина также сообщает о случаях нападения песцов на слабых новорожденных котиков. Аналогичные факты неоднократно отмечались инспекторами рыбной охраны и промышленниками, работающими на Командорских лежбищах, но они приходили к противоположным выводам и были склонны рассматривать песца, как животное, наносящее вред котиловому хозяйству.

Во время пребывания на Юго-Восточном котиловом лежбище о. Медного в 1965—1968 гг., нами сделан ряд наблюдений, касающихся взаимоотношений песцов и детенышей котиков*.

В эти годы наблюдалось 12 нападений на новорожденных котиков. В 3 случаях мы пропустили начало нападения, но застали, как песцы поедали еще живых детенышей. В остальных — от начала до

* Новорожденных котиков называют также щенками и черненькими.

конца удалось проследить этапы нападения на черненького. Большинство из этих случаев приходилось на период 10—20 июня, совпадающий с началом привала котиков к лежбищу самок и появлением на свет первых щенков. Первые гаремы, которые состоят из 1—2 самок, расположены достаточно далеко друг от друга и это позволяет наблюдать за поведением отдельных животных и судьбой новорожденных.

Как выяснилось, песцы нападают не только на щенков, оставшихся по каким-либо причинам без матерей, но и на таких, возле которых находятся самки. Нередко такие «атаки» заканчиваются для песцов успешно. На это явление уже обращала внимание Е. Д. Ильина (1950).

Вот описание одного из таких нападений, которое наблюдалось нами 13 июля 1968 г. на участке Главном Маточном.

7 ч. 55 мин. На участке лежат 607 секачей, занявших площади под будущие гаремы. У 9 из них уже есть по 1 самке. У десятого — гарем из 2 самок. Возле самок — 4 щенка. 2 из них родились 12 и 18 часов назад, остальным 5—6 часов от роду.

Здесь же на лежбище между секачами находятся 12 песцов, 7 спят, 5 бродят в поисках пищи. Один подошел к спящей самке и, ухватив лежащего возле нее щенка, оттащил его на 20—30 см (этот щенок родился 18 часов назад и накануне песцы уже пытались его утащить, но неудачно). Проснувшаяся самка кинулась на песца, но тут же ее за спину схватил секач и рванул к себе. Песец, придерживая щенка за загривок и подталкивая его, немного отошел от гарема. Самка, все время оглядываясь на секача, стала медленно перемещаться за ним, вытянула шею и, схватив щенка зубами за зад, потянула к себе. Секач, все время беспокойно двигавшийся возле самки, опять схватил ее за загривок и дернул назад так, что все три — самка, щенок и вцепившийся в него песец — переместились примерно на полметра. В какой-то момент освободившаяся самка разжала зубы, чтобы укусить песца, но ее снова схватил секач и отбросил назад.

Песец остался один на один со щенком и тут же начал вгрызаться ему в шею. Это происходило в каком-то метре от секача, но тот не обратил на хищника никакого внимания.

8 ч. 00 мин. Поблизости от места схватки появился еще один песец. Он налетел на первого и, отогнав его, вцепился щенку в морду. Но первый песец возвратился и набросился на пришельца. После драки второй песец был вынужден отступить и, отбежав на несколько метров, лег, а первый опрокинул беспомощно машущего лапами щенка на спину и начал рвать ему губы.

8 ч. 05 мин. Появился еще один песец. Он подошел к щенку и стал грызть ему задний ласт. Первый отгонял его, но не слишком энергично. Он был целиком поглощен обглаживанием морды щенка. Временами наступал на него ногой, чтобы было удобней отрывать куски кожи от головы.

8 ч. 10 мин. Подошел четвертый песец. Его отгоняли как первый, так и третий.

8 ч. 20 мин. Уже 6 песцов собралось вокруг щенка. Но грыз его только первый и временами третий. Щенок был еще жив и пытался двигаться, но движение это не было целенаправленным. Чисто случайно он подобрался под грудь секачу, но тот, обнюхав его, отодвинулся, оттесняя еще дальше сидящую за ним самку. Песец, с опаской поглядывая на секача, снова оттащил щенка.

8 ч. 25 мин. Щенка рвали уже 3 песца. Первый обгладывал голову, другой грыз задний ласт, третий — передний.

8 ч. 40 мин. У щенка был уже полностью объеден череп, но он еще подавал признаки жизни. Теперь его ели временами 5 песцов. Еще 5 лежали неподалеку.

9 ч. 15 мин. Щенок умер. У него была объедена шея, вспорот живот в районе промежности, обгрызены кончики лап. В «трапезе» поочередно участвовали 9 песцов. Только первый ел щенка постоянно.

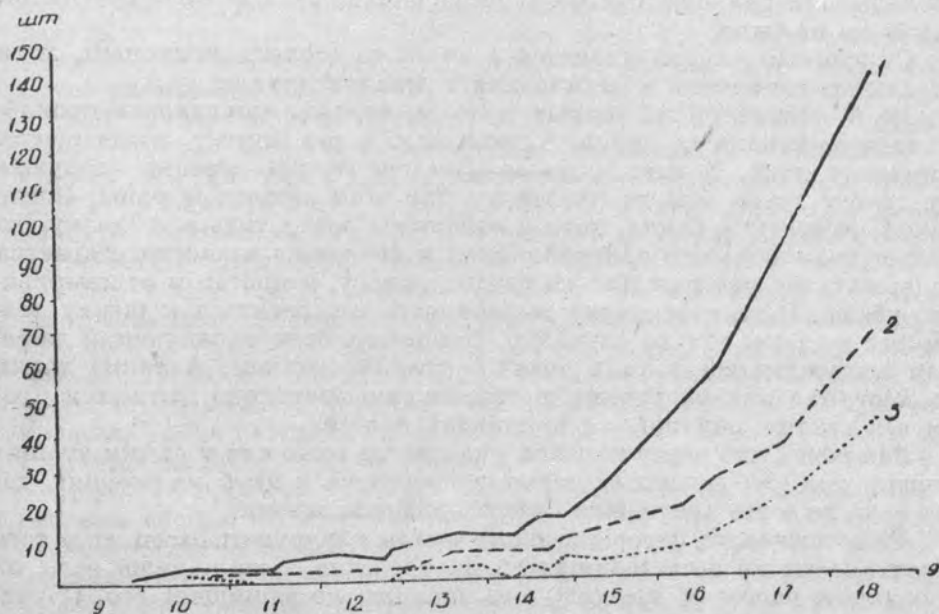


Рис. 1. Изменение численности самок и детенышей котилов в начале привала самок на лежбище Юго-Восточном в 1968 г.
1 — число самок; 2 — фактическое число родившихся детенышей; 3 — число детенышей на лежбище в момент учета

9 ч. 40 мин. Первый песец не столько ел, сколько отгонял других. Дрался со всеми, но стоило ему взяться за еду, как щенка начинали рвать еще 3—4 песца.

Появился новый песец. Он подошел к тушке черненького и разогнал всех, кто возле нее находился. Первый вступил с ним в драку, но после короткой схватки убежал.

9 ч. 50 мин. Труп щенка был уже разорван. В трех местах группы из 2—3 песцов дрались за обладание частями тушки. А неподалеку один из песцов стал подбираться к живому черненькому, лежавшему возле двух самок без секача, но обе самки очень энергично его отгоняли.

10 ч. 05 мин. На этих самок бросились 2 секача, лежавшие по соседству, и растащили их в разные стороны. Песец тут же вцепился в морду щенку и начал рвать ему губы. Мать щенка находилась на

расстоянии 2—3 м. Она пыталась перейти к детенышу, но секач всякий раз грудью преграждал ей дорогу. Тем не менее оба они медленно перемещались к щенку и песцу. Тогда песец, не выпуская морды щенка из своей пасти, оттащил его за соседнего секача.

10 ч. 30 мин. От первого щенка остался лишь чисто обглоданный позвоночник и огрызки передних лап. Второго, еще живого, продолжал прызть напавший на него песец. Сюда же начали собираться другие песцы.

Дальнейшие наблюдения возобновились в 14 часов. Останков первого щенка в это время обнаружить уже не удалось, а скелет второго доглядывали три песца. Еще 4 песца спали неподалеку, других на лежбище не было.

Описанный случай является в какой-то степени типичным, хотя отдельные нападения и отличаются в деталях друг от друга.

Из 9 нападений на живых щенков, которые нам удалось пронаблюдать от начала до конца, 4 произошло в тот момент, когда щенок оставался один. В начале привала самок секачи нередко «воруют» их друг у друга, иногда нанося им при этом серьезные раны. После такой «встряски» самка, хотя и стремится возвратиться к щенку, но делает это с большой опаской. Секач в это время всячески старается задержать ее, преграждает ей грудью дорогу, а иногда и отшвыривает зубами. В этих условиях возможность возвратиться к щенку возникает у самок только случайно. Например, если охраняющий ее секач вынужден вступить в драку с другим секачом. А такие драки бывают, так как на гаремную территорию постоянно пытаются пробиться секачи, сидящие на приливной полосе.

Замечено, что через полчаса—час после того, как у самки утащат щенка, она уже не делает попыток пробиться к нему на помощь, даже если он в это время еще подает признаки жизни.

Если одинокого новорожденного щенка обнаружит песец, то у того практически не остается шансов на спасение. Секач, даже если он находится рядом со щенком, как правило, не защищает его. Случается, что секач наступает на щенка или отшвыривает его в сторону (иногда зубами), если щенок в поисках матери начинает тыкаться ему в грудь. Все же секачи изредка отпугивают песцов, если те подходят слишком близко, но стоит секачу чуть отодвинуться от щенка и он остается без всякой защиты.

В середине июня на Главном Маточном участке между котиками-секачами лежит довольно много сивучей-секачей и самок. Интересно, что если щенок котика окажется возле самки сивуча, она нередко отпугивает от него песца гораздо энергичней, чем это делает котик-секач. Но защита эта не бывает продолжительной. Сивучи часто перемещаются по лежбищу и песцы получают возможность беспрепятственно расправляться с одинокими щенками.

В 1968 г. мы наблюдали 5 нападений песцов на щенков котиков, находящихся под защитой матерей. Оказывается, что самке далеко не всегда удается отстоять детеныша. Препятствует ей в этом секач. Юркий песец, забегаая к щенку с разных сторон, заставляет поворачиваться и самку. Секач, возбужденный ее перемещениями и выпадами против песца, кусает ее за спину или загривок, а если она вырывается, то и отбрасывает от себя, мешая возвратиться к щенку.

В случае, если песцу не удастся утащить черненького с одной попытки, он ложится неподалеку и выжидает нового удобного момента.

Интересно, что если в гареме, на который нападает песец, бывает не одна, а 2—3 самки, все они участвуют в защите щенка. В то же время 18 июня 1968 года песец беспрепятственно загрыз черненького, который лежал в полутора метрах от гарема из 21 самки. В больших гаремах самки чувствуют себя гораздо свободней и они могли бы прийти к щенку на помощь, но почему-то не пришли. Возможно, с матерью щенка к этому времени что-то случилось, а к чужим щенкам самки котиков бывают равнодушными.

Барабаш-Никифоров (1937) отмечал: «Песец при этом (при нападении — Ф. Ч.) в большинстве случаев хватает маленького котика за морду (за губу) и начинает оттаскивать от остальных котиков. Характерно, что таким способом захватыванья (за морду) достигается наименьшая сопротивляемость котика, последний при этом очень скоро выбивается из сил».

Действительно, в 9 случаях, виденных нами, песец ухватывал щенка именно так. Но такая хватка вызывается, по-видимому, не столько желанием уменьшить сопротивление котика, сколько наибольшей привлекательностью (доступностью для поедания) губ по сравнению с другими частями тела, покрытого довольно плотной шкурой. Черненький по размерам не намного меньше песца, и когда тот тянет его за морду вперед, щенок очень сильно противодействует, упираясь в землю лапами. В то же время, если песец ухватывает щенка за загривок (3 случая из 12), щенок идет вперед сам. Песцу остается только направлять его движение и слегка подталкивать. Щенок в это время еще совсем не ориентируется в пространстве. Даже если его на какое-то время оставляют в покое, он часто движется не к матери, а в противоположную от нее сторону.

Хотя на гаремном участке может одновременно находиться несколько песцов, нападают они всегда поодиночке. И только спустя некоторое время к напавшему песцу собираются другие. Иногда в поедании одного щенка поочередно участвовало до 11 песцов. На то, чтобы полностью съесть щенка, им требовалось от 3 до 5,5 часа.

В более поздние сроки, при избытке павших котиков, таких скоплений песцов у отдельных тушек щенков не наблюдалось.

Песцы могут нападать как на новорожденных щенков, так и на щенков, проживших около двух суток. Так, 14 и 15 июня 1968 г. были съедены щенки в возрасте не менее полутора суток, в это время на лежбище находились более слабые щенки, родившиеся позже.

По мере привала самок число щенков увеличивается. Некоторые из них, окрепнув, уже не боятся отходить от самок и спокойно спят, неподалеку от гарема. Мы не раз наблюдали, как песцы подбегали к таким, обнюхивали, но не делали попыток напасть.

Песцы не всегда загрызают слабых черненьких. 17 июня 1968 г. мы наблюдали, как песец оттаскивал от гарема из 7 самок новорожденного щенка, ухватившись за державшуюся на пуповине плаценту. Самка пыталась отогнать песца, но была отброшена секачом. После этого песец в течение получаса грыз плаценту и, съев ее, убежал, не тронув щенка, хотя тот и был беззащитен.

Случается, что песцы нападают на детенышей, когда на лежбище находятся павшие детеныши и самки. Так, 10 июля 1966 г. было отмечено 2 нападения на живых черненьких.

Но, по-видимому, это не типичный случай. Наиболее доступной пищей для них, безусловно, являются павшие животные, и мы неоднократно наблюдали, как пришедший на лежбище песец принимался

грызть труп щенка или самки, причем предпочтение отдавалось уже начатому, у которого была прогрызена кожа и есть которого было легче.

Работник Командорской рыбной инспекции Е. П. Томатов высказывал мнение, что на живых черненьких нападают не все песцы, а только некоторые. Мы этого не заметили. В нападениях, наблюдавшихся нами в 1968 г., участвовали многие песцы. (Песцы были в разной степени вылинявшими и поэтому мы могли отличать их друг от друга). Однако вполне возможно, что некоторым, более слабым песцам, не под силу справиться с живым котиком.

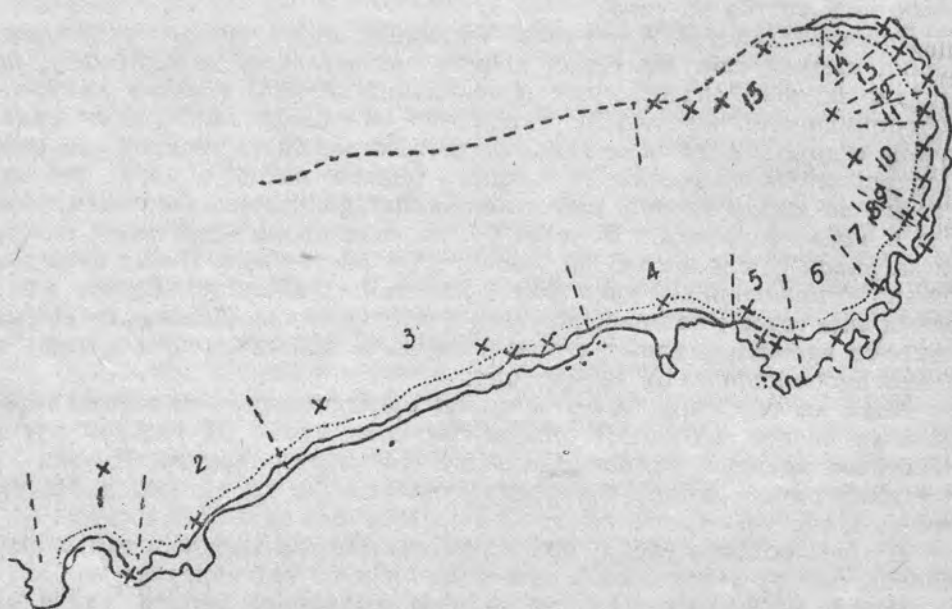


Рис. 2. Расположение обитаемых песковых нор в районе лежбища Юго-Восточного летом 1968 г.

Названия участков: 1 — Непропускной; 2 — Говорушечий; 3 — Заподъемный; 4 — Подъемный; 5 — Песковая нора; 6 — Чажный; 7 — Дырявый; 8 — Белая плита; 9 — Камни; 10 — Главный маточный; 11 — Главный холостяковый; 12 — II забойная площадка; 13 — Прогонный; 14 — I забойная площадка; 15 — лестница. x Песковая нора; — границы участков.

Детальные наблюдения в начальный период привала самок в 1968 г. позволили установить, что на участке Главном Маточном с 9 по 18 июня родилось 68 щенков. Однако при учете 18 июня оказалось только 43 щенка. 25 исчезло. Волны их смыть не могли, так как первые гаремы находятся обычно вне приливо-отливной зоны. Часть из исчезнувших щенков была съедена у нас на глазах, остальных, несомненно, постигла та же участь в наше отсутствие. Некоторые из них умерли до нападения песцов (мы видели 2 таких). На рис. 1 вид-

но, как численность щенков, находящихся на лежбище, отличается от численности родившихся.

В первые дни привала самок съедалось 1—2 щенка, 17 июня исчезло 5, а 18-го — 6 щенков. По-видимому, такое возрастание числа поедаемых детенышей объясняется увеличением возможностей для нападения по мере увеличения их численности.

Сколько щенков поедалось в дальнейшем, можно сказать только ориентировочно, но вряд ли больше 6 в сутки.

Известно, что песец съедает за один прием до 0,5 кг мяса (Скروب, 1958). Черненький при рождении весит 5—6 кг (это сходится с нашими наблюдениями, показавшими, что в поедании 1 щенка участвует 10—11 песцов). 6 черненьких весят 30—36 кг. Этой пищи при условии полного поедания должно хватить на 60—70 песцов. При изобилии трупов, тушки черненьких поедаются не полностью. К тому же часть пищи захоранивают прямо на лежбище, а часть растаскивают по норам для подкормки появившегося у них в конце мая приплода (мы неоднократно встречали на разных расстояниях от гаремного участка песцов, несущих в зубах различные части тушек).

В районе лежбища Юго-Восточного на участке берега длиной 4,5 км в 1968 г. нам было известно 30 обитаемых песцовых нор (рис. 2). В действительности их число, по-видимому, больше, так как часть склонов не была обследована из-за труднодоступности. (Такая плотность песцового населения является самой высокой из известных нам по литературным данным. Объясняется она чрезвычайно благоприятными для песцов кормовыми условиями в районе Юго-Восточного лежбища и отсутствием промысла на них в последние годы. На остальных лежбищах Командор песцов значительно меньше).

Как показало мечение, песцы, несмотря на наличие определенных участков обитания могут перемещаться по всему лежбищу. Так, песцы, помеченные на участке Лестница, встречались как на Главном Маточном участке, так и на Говорушечьем*. А песец, загрызший черненького на Главном Маточном участке, 11 июня 1968 г., унес его голову в нору на участок Подъемный, преодолев при этом перевал высотой 250 м.

Песцы добывают пищу не только на лежбище. Выбросы моря и многочисленные птицы также нередко входят в их рацион. Учитывая все это, можно предположить, что в сутки на гаремной территории ими поедается и растаскивается 6—8 тушек черненьких. С 15 июня по 1 августа с лежбища исчезает приблизительно 300—360 тушек, которых мы не учитываем при генеральном подсчете приплода. По-видимому, 40—50 черненьких из этого числа, погибают в результате нападений песцов. Какая-то часть этих щенков все равно бы погибла. Но остальные могли бы выжить. Мы не можем согласиться с мнением Барабаш-Никифорова (1936), что все поедаемые песцами котики больные. Просто они, как и все новорожденные, слабы в первые часы после рождения.

Как же оценивать роль песцов на котиковых лежбищах и как к ним должен относиться человек?

Сравнивая число рождающихся на Юго-Восточном лежбище детенышей — 27500 (среднее за 1964—1968 гг.) и число загрызаемых песцами — 50 (0,2%), мы приходим к выводу, что песцы не могут рас-

* Расстояние от участка Лестница до участка Непропускной по берегу составляет 4,5 км.

смагиваться как фактор, оказывающий заметное влияние на процесс естественного отбора в котиковом стаде. Немного значительней их роль в качестве санитаров лежбища. В среднем за 1964—1968 гг. на лежбище ежегодно погибало 2660 детенышей, а поедалось песцами 300—360 тушек (11—13%). Понятно, что поддерживать чистоту на лежбищах они не в силах.

В то же время их нельзя считать приносящими значительный вред. 40—50 черненьких, которых они загрызают, не имеют почти никакого значения для повышения выживаемости приплода котиков. Поэтому не следует ставить вопрос об уничтожении песцов. Гораздо целесообразней возобновить их промысел на о. Медном. Только на юго-восточной оконечности острова можно было бы добывать ежегодно не менее сотни ценных шкурок без нанесения ущерба основному поголовью песцов.

Не следует забывать и еще одной стороны вопроса. Биоценоз юго-восточной оконечности о. Медного является уникальным. Нигде в мире не сосредоточено на столь небольшой площади такого большого количества сравнительно редких живых существ. Здесь обитают котики и сивучи, каланы и настоящие тюлени (в том числе такой немногочисленный вид, как островной), голубые песцы и десятки видов птиц. Сохранение этого уголка в максимально возможном нетронutom состоянии имеет большое научное и эстетическое значение. Поэтому и хозяйствовать человек здесь должен так, чтобы не нарушить равновесия между различными видами животных, складывающегося десятками лет.

В ы в о д ы

Песцы, обитающие в районе Командорских котиковых лежбищ, могут нападать на новорожденных котиков. В начальный период привала самок котиков, пока на лежбищах мало павших животных, такие нападения обычны. В более поздние сроки песцы, в основном, переходят на питание трупами.

На самом крупном лежбище Командор — Юго-Восточном, где плотность песцового населения является максимальной из известных нам, песцы за лето загрызают 40—50 живых детенышей и поедают и растаскивают около 300 их трупов.

Вред, который наносят песцы, нападая на детенышей котиков, незначителен и вполне компенсируется небольшой пользой, которую они приносят, очищая лежбища от трупов. Поэтому нельзя ставить вопрос об уничтожении песцов. В то же время целесообразно возобновить их промысел. Это позволит только на юго-восточной оконечности о. Медного добывать ежегодно не менее 100 ценных шкурок.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Барабаш-Никифоров И. И. Ластоногие Командорских о-вов. Тр. ВНИРО, т. III, 1936.

Барабаш-Никифоров И. И. К биологии командорского песца. Тр. Арктического ин-та, 65, Л., 1937.

Ильина Е. Д. Островное звероводство. М., 1950.

Скробов В. Д. О некоторых вопросах биологии и экологии песца Большеземельной и Малоземельной тундр. Нарьян-Мар., 1958.

Черский А. И. Командорский песец. Материалы по изучению рыболовного и пушного промысла на Дальнем Востоке, 1, Токио, 1919—1920.

НОВЫЕ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА ОСТРОВЕ КАРАГИНСКОМ

Работая на острове Карагинском в июне—июле 1966 г. и июле 1968 г., мы наблюдали птиц в гнездовой период и сделали фаунистические находки; некоторые из них заслуживают особого внимания, т. к. расширяют известные ранее пределы распространения этих видов на гнездовье. Эти наблюдения изложены в настоящей работе.

1. Глупыш (*Fulmarus glacialis* L.)

Нами обнаружено гнездовье глупыша на самой северной оконечности о. Карагинского — мысе Голенищева. Глупыш гнездится здесь в небольшом количестве среди многосотенной колонии беринговых бакланов.

Впервые мы отметили глупышей 4 июня 1966 г., огибая мыс Голенищева на лодке. Срываясь со скал, птицы по дуге облетели нашу лодку и возвращались на прежнее место. 8 июля 1968 г. мы обследовали эту гнездовую колонию с суши.

По имевшимся ранее наблюдениям зоологов, глупыши обычно откладывали яйца либо прямо на камни, либо на редкую травяную подстилку. Мы наблюдали 2 глупышей, сидевших в 2 расположенных рядом гнездах в 15—20 м над водой. Чуть ниже их на гнезде сидела большая тихоокеанская чайки — птица еще более редкая в этой колонии. Разницы в постройке и расположении гнезд бакланов, глупышей, чаек при осмотре в бинокль обнаружить не удалось. Мы считаем, что в данном случае и глупыши и чайка воспользовались старыми гнездами бакланов.

Как в 1966, так и в 1968 гг., мы видели на мысе Голенищева одновременно летающими не более 6—8 глупышей. Все птицы относились к светлой фазе.

2. Чернозобик (*Calidris alpina* L.)

В прежних орнитологических работах чернозобик указывался для Камчатки, как пролетный вид.

24 июня 1966 г. в долине р. Плоксан на северо-западном побережье о-ва Карагинского на участке сырой травянисто-моховой тундры автором было найдено гнездо чернозобика с полной кладкой (4 яйца). Птица, не поднимаясь на крыло, отошла от гнезда на 5—6 м и замерла в траве.

Кроме этого, 2 гнезда чернозобиков были обнаружены нами на побережье самой Камчатки близ пос. Оссора 18 и 19 июня 1966 г. В обоих гнездах было по 4 яйца. Размеры яиц: $31,2 \times 38,2 \times 25,0$ — $26,0$ мм, в среднем $35,3 \times 25,6$ мм; вес 11,0—12,1 г, в среднем 11,5 г.

7 и 8 июля 1968 г. в устье р. Маркеловской (на северо-западе о-ва Карагинского) мы наблюдали беспокоившегося чернозобика, явно отводившего кого-то от птенцов. 8 июля там же были найдены два погибших пуховичка чернозобика в возрасте 1—2 дней. Птенцы погибли приблизительно за 2 дня до этого, прилипнув к вытекшему из бочки нерпичьему жиру.

3. Длиннопалый песочник (*Calidris subminuta* Midd.)

Камчатка включается в предполагаемый гнездовой ареал длиннопалого песочника (Птицы Советского Союза, т. 3), однако гнезд его здесь до сих пор не обнаруживали.

26 июня 1966 г. в устье р. Мамакинваям на острове, занятом колонией полярной крачки, нами было найдено гнездо длиннопалого песочника. Лунка гнезда была довольно аккуратно выстлана сухой травой, кладка содержала 4 свежих яйца. Размеры 2 из них: $29,4 \times 20,1$ мм и $28,8 \times 19,7$ мм, вес — 5,6 и 4,6 г.

4 июля 1968 г. на приустьевых островах р. Мамакинваям этот песочник был найден очень обычным; встречались группы по 3—5 птиц и одиночки.

16 июля 1968 г. на р. Унъюновьям (Китовая) мы встретили «отводящего» длиннопалого песочника. Трижды потревожив птицу, мы каждый раз наблюдали одну и ту же картину. Поднимаясь недалеко от нас из травы, песочник низко и будто бы неуверенно, как птенец-подлеток, пролетал некоторое расстояние и опускался на речной отмели. Перебегая по земле, птица подгибала лапки так, что грудкой почти касалась земли; перья были взъерошены, крылья распушены, второстепенные маховые приподняты над спиной. Клюв был приоткрыт; птица непрерывно тихо и хрипловато пищала. Перебегая таким образом по берегу реки, приостанавливаясь через 2—3 м, песочник отводил нас на 10—15 м, взлетал и летел уже нормально к тому месту, откуда был поднят.

Боясь раздавить птенцов в густой высокой траве луга, мы не пытались их разыскивать.

Всего на небольшой площади в устье р. Унъюновьям мы встретили около 10 длиннопалых песочников, но «отводила» лишь одна птица.

4. Мородунка (*Terekia cinerea* Guld.)

В литературных источниках не было сведений о гнездовании мородунки на Камчатке; она была отмечена здесь только на пролете.

30 июня 1966 г. р. Гнунваям (западное побережье о-ва Карагинского) мы наблюдали пару тревожно перекликавшихся мородунок. Одна птица, перелетавшая по верхушкам невысоких деревьев, была добыта. Это был самец с крупными семенниками (размеры левого $7,0 \times 4,5$ мм, правого — $5,2 \times 4,3$ мм).

На другой день на этом месте был пойман пуховичок мородунки в возрасте 1—2 дней. Рядом с тревожным криком летала взрослая птица, а из кустов были слышны голоса еще не менее 3 птенцов. Закольцованного и выпущенного птенца мородунка увела в кусты.

Рядом была отмечена еще пара беспокоящихся мородунок.

18 июля 1968 г. на песчаной косе, разделяющей бухту Ложных вестей и Первую лагуну, в колонии полярной крачки мы наблюдали «отводящую» мородунку. С тихим мелодичным «тилиии... тилиии» птица перелетала с места на место недалеко от нас.

5. Круглоносый плавунчик (*Phalaropus lobatus* L.)

12 июля 1968 г. в приустьевой части р. Маркеловской нами был встречен беспокоящийся круглоносый плавунчик. Здесь же на островке, занятом колонией полярной крачки, мы поймали пуховичка плавунчика.

В период работы на о-ве Карагинском в июне—начале июля 1966 г. мы ежедневно и многократно встречали круглоносых плавунчиков, но ни разу не наблюдали «отводящего» поведения, т. к. вероятно, птенцов в это время еще не было. В 1968 г. «отводящих» плавунчиков мы отметили 3 раза.

6. Полярная крачка (*Sterna paradisaea* Brunn.)

Ранее не была отмечена на Камчатке даже в качестве пролетной птицы.

На острове Карагинском мы нашли полярную крачку в качестве многочисленной гнездящейся птицы.

24 июня 1966 г. на одном из островов р. Мамикинвоям нами было осмотрено полтора десятка гнезд полярной крачки. Было измерено и взвешено 32 яйца. Размеры их: $37,9-46,4 \times 27,6-31,8$ мм, в среднем $42,0 \times 29,4$ мм; вес от 16,1 до 22,3 г в среднем 18,7 г. Яйца были слабо насиженными.

В период обследования этой колонии высоко над нами летало 150—200 крачек, поднявшихся с этого и других островов.

12 июля 1968 г. мы исследовали колонию полярной крачки на р. Маркеловской. Это гнездовье расположено в приустьевой части реки на песчано-галечном островке. Длина незатопляемой части острова 170 м, наибольшая ширина — 18 м, площадь — около 1200 кв. м.

При внимательном осмотре острова было обнаружено 41 гнездо с яйцами и 12 птенцов в возрасте от 1 до 4—5 дней. Еще один птенец был найден мертвым. Среди этих гнезд 12 содержали по 3 яйца, 16 — по 2 яйца и 13 — по одному яйцу. Средняя величина яиц $(12) 42,1 \times 30,5$ мм.

По нашим расчетам, на островке гнездится от 50 до 60 пар крачек, т. е. в среднем на 20 кв. м приходится одно гнездо. Самое близкое расстояние между гнездами равнялось 160 см.

При нашем приближении птицы, как правило, неохотно поднимались с гнезд, летали невысоко над островом и, едва мы удалялись на 30—40 м, быстро спускались вниз. Только 2 или 3 пары крачек очень активно защищали кладку и птенцов: непрерывно с криком пикировали на нас до тех пор, пока мы не отходили на достаточно большое расстояние.

18 июля 1968 г. нами была осмотрена 3 гнездовая колония этого вида, расположенная на песчано-галечном мысу в месте соединения Первой лагуны и бухты Ложных вестей.

При осмотре небольшой части площади, занятой гнездовьем, мы обнаружили 4 гнезда. В двух из них находились однодневные птенцы, в 2 других — по одному яйцу, причем в 1 гнезде яйцо было застужено. Кроме этого, был найден наполовину вылупившийся и погибший птенец.

У уреза воды мы отметили 12 птенцов полярной крачки разного возраста, которые, спасаясь от нас, отплывали от берега. Один птенец уже летал.

Крачки из обследованных нами колоний в период гнездования активно нападают на всех пролетающих рядом с гнездовьем птиц. Однако они очень терпимо относятся к куликам, гнездящимся непосредственно в колонии. Потому здесь чувствуют себя спокойно отмеченные нами на гнездах и с выводками длиннопалый песочник, круглоносый плавунчик и мородунка.

-7- Варакушка (*Luscinia svecica* L.)

Ареал варакушки, согласно литературным данным, не доходит до Тихоокеанского побережья. Ю. В. Аверин (1957) на основании литературных источников считает варакушку редкой гнездящейся птицей низовьев р. Камчатки.

Мы нашли варакушку немногочисленной, но обычной птицей о-ва Карагинского. Так 26 июня 1966 г. за один час на маршруте по р. Лимимта нами были отмечены две самки и один самец этого вида.

Одна самка, слетевшая с гнезда, была добыта. Гнездо располагалось на вороничий кочке, было свито из сухой травы. Диаметр лотка — 58 мм, глубина — 60 мм. В гнезде было пять светло-зеленых с буроватыми пятнышками яиц. Размеры их: 17,8—18,5×14,0—14,5 мм, в среднем 18,1×14,2 мм, вес 1,8—2,0 г. Из пяти яиц только одно оказалось слегка насиженным.

4 июля 1966 г. на р. Акановайм на северо-востоке острова было найдено второе гнездо варакушки. Гнездо располагалось под стенкой землянки оленеводов. В нем находилось четыре только что выведшихся птенца и одно яйцо. 5 июля в гнезде было пять птенцов. Родители были очень осторожны, однако к гнезду возвращались сразу же, как только мы уходили за угол постройки. В 1968 г. гнезда на этом месте не было.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Аверин Ю. В. Птицы Камчатского полуострова. Докт. дисс., 1957.
Белопольский Л. О. и Рогова Е. Н. К орнитофауне северо-восточной части полуострова Камчатки. Бюлл. МОИП, т. 52, вып. 2, 1947.
Дементьев Г. П., Гладков Н. А. и др. Птицы Советского Союза. Т. 3, М., 1951.
Иванов А. И., Козлова Е. В., Порченко Л. А., Тугаринов А. Я. Птицы СССР. Ч. 1, Л., 1951; ч. II, 1953.
Иванов А. И., Штегман Б. К. Красный определитель птиц СССР. М.-Л., 1964.
Козлова Е. В. Ржанкообразные. Фауна СССР. Птицы. Т. 11, вып. 1, ч. III, М.-Л., 1962.
Флинт В. Е., Беме Р. Л. и др. Птицы СССР. М., 1968.

В. И. МАРКОВ

О ХАРАКТЕРЕ ЗИМНЕГО ПРЕБЫВАНИЯ ПУНОЧКИ И КУРИЛЬСКОГО ВЬЮРКА В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ

На восточной Камчатке пуночка (*Plectrophenax nivalis* L.) и курильский вьюрок (*Leucosticte arctica* Pall.), относятся к числу горных птиц, связанных с верхними частями вулканических долов и высокогорьем и обычно не спускающихся в летнее время ниже пояса стланцев. Снег, выпадающий в горах очень рано (средняя дата за 6 лет — 24 августа) и постепенно засыпающий сначала вершины сопков, а потом и доли, оттесняют птиц из высокогорья и в конце октября — начале ноября небольшие стайки пуночек и вьюрков появляются на

побережье Тихого океана. Здесь птицы обоих видов в начале зимы держатся на оголенных участках морских террас, поросших колосняком, семенами которого они главным образом и питаются. К середине декабря террасы полностью закрываются снегом, и птицы собираются в населенные пункты или к разного рода термальным площадкам — горячим ручьям и озерам, фумарольным полям и т. п., где тепло земли растапливает снег и в течение всего года имеется корм. Но так как термальные площадки могут прокормить зимой относительно небольшое количество особей, подавляющее большинство птиц в течение всей зимы (по крайней мере до середины апреля) «привязано» к поселениям человека.

Таким образом, зимнее распределение пуночек и व्यюрков определяется размещением населенных пунктов, которые на восточной Камчатке расположены главным образом на побережье. Поэтому вся область зимнего обитания пуночек и व्यюрков приурочена к океану.

Проведенные нами зимой 1960—61 гг. в поселках Семячки и Жупаново (Елизовский район) учеты показали, что сравнительно с чрезвычайно низкой численностью пуночек и व्यюрков в летнее время в местах их обитания количество зимующих птиц велико. Это видимое увеличение численности происходит отчасти в действительности, за счет птиц, прикочевавших из более северных районов, а отчасти является чисто внешним эффектом, связанным с сильной концентрацией птиц на местах зимовок. Учеты показали также, что в течение всех зимних месяцев как общее число зимующих птиц, так и число стай меняются настолько незначительно, что могут рассматриваться как постоянные величины. Это обстоятельство, а также четкая приуроченность птичьих стай к определенным участкам поселков, навело на мысль, что одни и те же стаи птиц обоих видов держатся в одном и том же месте в течение всей зимы.

Таблица 1

Номер кольца	Дата первой поимки	Дата последней поимки	На какой день после первой поимки птица была поймана в последний раз
1	2	3	4
П у н о ч к и			
х-927907	15.01	17.01	2
х-927909	16.01	31.01	15
х-927918	20.01	28.01	8
х-927926	21.01	29.01	8
х-927927	23.01	25.01	2
х-927928	24.01	31.01	7
х-927929	26.01	27.01	1
х-927951	31.01	8.02	8
х-927978	2.04	7.04	5
В ь ю р к и			
х-927938	26.01	24.03	57
х-927957	25.02	4.03	7
х-927971	14.03	9.04	26

Чтобы проверить это предположение, мы организовали в поселках Семячки и Жупаново отлов и мечение птиц и в период с 9 января по 10 апреля 1961 г., окольцевали 67 пуночек и 28 сибирских व्यюр-

ков. Из числа окольцованных птиц 9 пуночек и 3 сибирских व्यюрков нам приходилось ловить повторно. Отдельные птицы попадали в ловушки по 3—4 раза, а некоторые (например, пуночка с кольцом х-927929) — даже в течение одного дня по 2—3 раза, что свидетельствует, между прочим, и об отсутствии у птиц страха перед ловушками.

Рассматривая материалы таблицы, мы приходим к выводу, что сибирские व्यюрки в зимнее время оседлы: меченных птиц, вследствие того, что они проводят всю зиму в одном месте, можно ловить в течение всех зимних месяцев, вплоть до апреля, когда у व्यюрков начинается движение к местам гнездовий.

Что же касается пуночек, то здесь дело обстоит иначе: меченые птицы попадают в ловушки в течение всего лишь нескольких дней, а затем совершенно не ловятся. Это, безусловно, объясняется тем, что пуночки в зимнее время ведут не оседлый, а кочевой образ жизни, задерживаясь в одном месте на 10—15 дней.

При перемещении из одной точки зимовочной территории в другую, стаи пуночек проделывают каждый раз путь, измеряемый десятками километров, поскольку на восточной Камчатке, населенные пункты расположены очень далеко друг от друга. К тому же наземные гужевые пути, на которых птицы могли бы найти хотя бы небольшое количество корма, в подавляющем большинстве случаев отсутствуют, так как поселки связаны между собой главным образом воздушным и морским транспортом. Сейчас нельзя пока сказать ничего более определенного о размахе зимних кочевок пуночек, но очевидно, что район кочевок занимает огромную территорию.

Судя по наблюдениям за мечеными птицами, интенсивность зимних кочевок пуночек, начиная с февраля, увеличивается; при этом зимние кочевки постепенно переходят в весеннее движение к местам гнездовий. Видимо этим объясняется тот факт, что в общем птицы перестают ловиться повторно в феврале — марте, хотя отдельные экземпляры птиц, помеченных в эти месяцы, и можно поймать.

Постоянство общей численности пуночек и количества их стай в поселках тесно связано с вопросами о емкости зимовок, их кормовых ресурсах и т. д. Эти вопросы требуют специального рассмотрения, поэтому сейчас мы лишь отметим замечательно высокую степень использования птицами пригодных для зимовки мест. Видимо в каждой точке может зимовать совершенно определенное количество птиц, находящихся одновременно в данном районе, не должно превышать известного числа. Это число определяется как специфическими требованиями вида к району зимовки, так и особенностями самого района. Разумеется, в разные по условиям годы в одном и том же районе может зимовать различное число птиц.

В. А. ШАМШИН

ШИРОТНОЕ И ВЫСОТНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАМЕННОБЕРЕЗОВЫХ ЛЕСОВ НА КАМЧАТКЕ

Каменная береза (*Betula Ermani* Cham.) относится к числу наиболее распространенных, поистине ландшафтных, древесных пород в Камчатской области. По данным учета лесного фонда ее леса занима-

ют площадь 3658 тыс. га с запасом древесины 335340 тыс. м³, что составляет соответственно 74% от всей лесопокрытой площади (без учета стлаников) и 64,5% от общих запасов всех древостоев. В условиях горного рельефа и океанического климата каменноберезовые леса выполняют многосторонние почвозащитные, гидрологические, климаторегулирующие и другие функции. Кроме того, они с давних лет широко используются населением для удовлетворения потребностей в дровяной и отчасти в деловой древесине.

Широкому распространению каменноберезовых лесов на Камчатке содействовали, помимо благоприятных климатических факторов, раннее нарушение сухопутных связей между полуостровом и другими частями Охотского побережья и отсутствие конкурентных отношений с другими древесными породами. Можно сказать, что на Камчатке каменная береза заселяет все местообитания, которые соответствуют биологическим требованиям данной породы. Далеко не на всей занимаемой площади она смогла бы успешно конкурировать с другими породами, которые ближе всего стоят к ней в требовательности к условиям среды. Последнее положение подтверждается строением высотной поясности в средней части полуострова, где каменноберезовые леса активно теснятся темнохвойными и образуют верхнюю границу распространения древостоев.

За исключением заболоченных пространств Западно-Камчатской низменности и «острова» хвойных лесов в Центральной Камчатской депрессии, каменноберезовые леса встречаются на полуострове повсеместно. Ее древостои в виде отдельных рощ и сплошных массивов, перемежающихся с разнотравными лугами, занимают весь юг полуострова, немного не доходя до мыса Лопатка. Примерно на линии с. Апача—с. Начики сплошные массивы каменноберезняков разделяются на два пояса, один из которых тянется вдоль Срединного хребта, а второй вдоль Восточного. При выходе на побережье древостои каменной березы окаймляются неширокой полосой густого искривленного молодняка, «подстриженного» господствующими зимними муссонами.

На заболоченной равнине Рекинникского дола, т. е. в месте соединения полуострова с материковой частью каменная береза исчезает. Литературных сведений о произрастании каменной березы за пределами полуострова очень мало. Кроме того, проводимые в них данные не всегда совпадают. В одних работах (Стариков и Дьяконов, 1961) указывается, что каменная береза встречается на юго-восточных отрогах Корякского нагорья и доходит до 61° 10' с. ш. В других (Колесников, 1961) отмечается ее нахождение в долине р. Пенжины.

Для уточнения северной границы ареала каменной березы был собран большой фактический материал, который включал анализ аэрофотолесоустроительных данных, опрос работников лесной охраны и аборигенов Корякского национального округа, личные наземные и аэровизуальные наблюдения. В результате обобщения была составлена схема нахождения наиболее северных рощ каменной березы (рис. 1). Полученные данные показывают, что в настоящее время северная граница распространения каменной березы проходит по юго-восточным отрогам Корякского нагорья на линии 61° 40' с. ш. Произрастание каменной березы в долине р. Пенжины не установлено*.

* Собранный гербарий берез в долине р. Пенжины был определен в БИНЕ В. Н. Васильевым.



Рис. 1. Северная граница ареала каменной березы: 1 — населенные пункты, 2 — рощи каменной березы

Камчатка относится к числу типичных горных районов, где равнинные площади имеют явно подчиненное положение. Горный рельеф и окружающие полуостров водные пространства являются главными природными факторами, оказывающими наибольшее влияние на ход всех климатических показателей. Под их воздействием изолинии температур воздуха проходят не в широтном направлении, как обычно, а в меридиональном, располагаясь вдоль осевых линий Срединного и Восточного хребтов. Подобно тепловым и другие элементы климатической обстановки гораздо энергичнее изменяются под влиянием высоты местоположений над уровнем моря, нежели северной широты местности (Кацыка, 1964).

В результате интегрированного влияния на ход климатических показателей высотных и широтных градиентов, на Камчатке формируются высотно-широтные климатические пояса, по которым происходит дифференцированное распространение зональных растительных формаций. Границы между поясами зональной растительности пролегают не по определенной широте, а имеют сложный характер. Лесная, лесотундровая и тундровая растительность на вполне определенных высотах над уровнем моря взаимно проникают далеко на север и на юг вдоль меридионально вытянутых горных систем.

Строение высотных поясов растительности на Камчатке изучено слабо. В литературных источниках встречаются сведения, которые характеризуют строение высотной поясности на отдельных горных объектах или вертикальных профилях. Как правило, данные о высотах приводятся в них без указания способов определения, что не дает возможности использовать их для сравнительных целей.

Проводя работы по изучению экологии и строения каменноберезовых лесов, мы заложили в разных местах их широтного распространения 24 вертикальных профиля, которые включали все растительные пояса. Высота над уровнем моря определялась с помощью авиационного высотомера, приведенного к действительному давлению. В результате аналитической и графической обработки полученных на вертикальных профилях данных составлена генерализованная схема строения высотных поясов для территории, не испытывающей непосредственного морского и океанического влияния (рис. 2). Вблизи побережий формируется полоса морского климата с рядом специфических условий, под влиянием которых верхняя граница каменноберезовых лесов понижается на 100—200 м. Горизонтальное влияние Тихого океана на температурные градиенты прослеживается в довольно узкой зоне и по мнению некоторых авторов (Ляков, 1963) не выходит за пределы 25 км полосы. Охотское море оказывает более глубокое охлаждающее влияние в летние месяцы.

Наиболее полный профиль растительных поясов наблюдается в центральной части полуострова, на склонах, обращенных к Центральной Камчатской депрессии. Равнинную, наиболее континентальную часть депрессии, занимают лиственничные леса с участием мягколиственных пород белой березы* и осины (Лиственница курильская обладает высокой пластичностью и устойчивостью к перенесению неблагоприятных климатических факторов, вследствие чего она может образовывать верхнюю границу леса на участках с резко континентальным климатом). В нижней части склонов, до высоты 600 м над

* До недавнего времени эту березу считали японской и лишь в 1962 г. швед Янсон вполне заслуженно выделил ее в самостоятельный камчатский вид (Васильев, 1968).

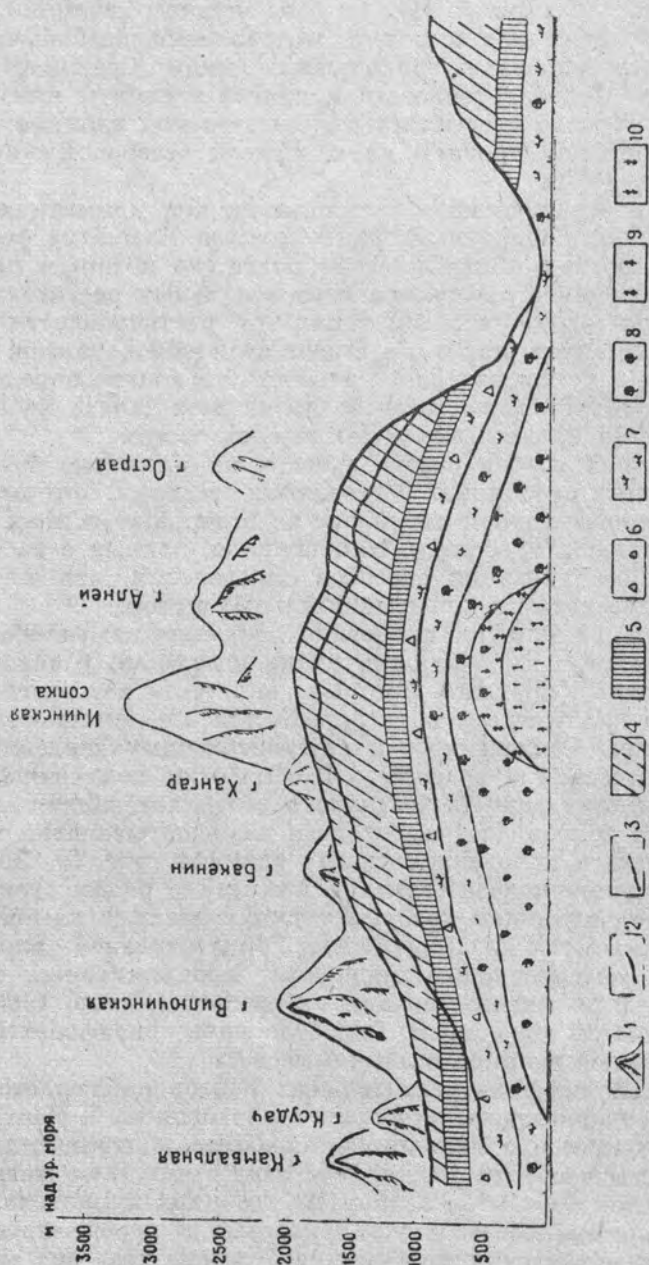


Рис. 2. Высотное распространение зональных растительных формаций на Камчатке: 1 — наиболее высокие горные вершины, 2 — средняя высота преобладающих горных сооружений, 3 — границы зональных растительных формаций, 4 — голцы, 5 — высокогорные лишайниковые и моховые тундры, 6 — субальпийские и альпийские луга, 7 — стланиковые леса, 8 — каменноберзовые леса, 9 — еловые леса, 10 — лиственные леса.

уровнем моря, формируется пока еще фрагментарно выраженный пояс темнохвойных лесов из ели аянской, который сменяется каменноберезняками. Выше древесных пород располагается пояс кустарников из ольхового и кедрового стлаников, постепенно переходящий в высокогорные тундры или непосредственно примыкающий к гольцам. Приведенный порядок расположения высотных поясов растительности отражает общую картину, характерную для средней части полуострова, в пределах т. н. «хвойного острова»*.

На основной территории области древесная растительность представлена каменноберезовыми лесами. Наибольшая высота произрастания их отмечается со средней части полуострова, где граница сплошных массивов проходит по высоте 700—800 м, а отдельные рощи и деревья на южных склонах поднимаются до 1000 м и более. В южной части полуострова, под воздействием холодного Охотского моря, верхняя граница этих лесов снижается. Каменная береза поселяется в местах, защищенных от действия губительных штормовых ветров. Севернее 56 параллели высота пояса каменноберезовых лесов понижается постепенно и составляет в среднем 100—150 м на каждый градус увеличения широты местности. На крайнем северном пределе каменная береза занимает нижние части южных склонов в интервале 100—150 м над уровнем моря и образует реже чистые, а чаще смешанные с кедровым и ольховым стланиками насаждения.

Рассмотренный характер высотного и широтного распространения каменноберезовых лесов обуславливается отмеченными выше особенностями динамики показателей метеорологических признаков на полуострове. Методом совмещения карты лесов с климатическими картами (Кацыка, 1964) установлено, что предельные границы этих лесов ограничиваются изотермой, соответствующей сумме положительных температур (свыше 10°) не ниже 600°. Помимо тепловых, большое влияние оказывают и другие экологические факторы (глубина и степень промерзания почвы, высота снежного покрова, влажность, ветер и т. д.). Каменная береза обладает вполне определенной устойчивостью к перенесению каждого из них, в результате чего из всей гаммы факторов внешней среды решающим оказывается тот, величина которого превосходит пределы биологической устойчивости. Этим в частности, объясняется, прихотливый, мозаичный характер размещения древостоев каменной березы в средней и особенно в верхней части высотного пояса.

ЛИТЕРАТУРА

Васильев В. Н. «Что такое *Betula laponica* в смысле Зибольда?». — В сб.: «Новости систематики растений». Л., 1968.

Кацыка А. П. Климат Камчатки. Карты. Госметеиздат. Л., 1964.

Ляхов М. Е. Влияние рельефа и морей на температуру воздуха Камчатки. — В сб.: «Природные условия» и районирование Камчатской области. Изд. АН СССР. М., 1963.

Стариков Г. Ф. и Дьяконов П. Н. Леса полуострова Камчатки. Хабаровск, 1954.

* Вследствие явлений климатических инверсий, свойственных горной местности, указанный порядок расположения высотных поясов растительности может нарушаться. Типичная горнотундровая растительность встречается на морозобойных днищах горных долин, а куртины стлаников отмечаются во всех растительных поясах на участках, где экологические условия не соответствуют биологическим требованиям основной породы.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

ЗАМЕТКИ

К ВОПРОСУ О ГОЛОЦЕНОВЫХ ИГНИМБРИТАХ НА КАМЧАТКЕ

(В порядке дискуссии)

Молодые игнимбриды широко развиты на Камчатке. В Восточной вулканической зоне они слагают обширные плато, простирающиеся от хр. Валагинского на западе до побережья Кроноцкого залива на востоке. Сравнительно небольшие покровы игнимбриды образуют у подножий отдельных вулканических сооружений в пределах Центральной, Южной и Юго-Восточной Камчатки. Среди наиболее молодых из исследованных на Камчатке можно назвать среднечетвертичные игнимбриды вулкана Горелого (Кирсанов, 1964) и верхнечетвертичные игнимбритовые покровы в районе Кроноцкого залива. Возраст последних устанавливается по данным радиоуглеродного анализа и составляет около 17 000 лет (Шеймович и др., 1969). Однако есть данные, позволяющие говорить о более молодых, — голоценовых игнимбридах Камчатки.

Как известно, на Камчатке пользуются весьма широким развитием отложения голоценовых пемзовых потоков. Среди них нами были изучены отложения пирокластического потока в районе оз. Курильского (Брайцева и др., 1965). Разрез слабо литифицированных агломератовых пемзовых туфов в этом районе завершается прочно сцементированными серыми пемзосодержащими лапаритовыми туфами, мощность которых колеблется от 10 до 100 м. Эти отложения вскрыты на берегу озера на мысе Пуломынк, в истоках ручья Ветвистого и в долине р. Инканюш. В них наблюдается четко выраженная призматическая отдельность (рис. 1).

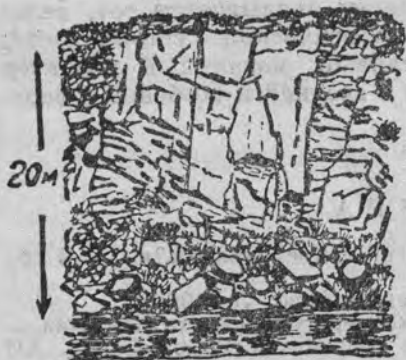


Рис. 1. Спекшиеся пемзовые туфы пирокластического потока. Мыс Пуломынк, западный берег озера Курильского

По своим макропризнакам интенсивно литифицированная разность пемзосодержащих отложений оз. Курильского совершенно аналогична отложениям пемзового потока Долины Десяти Тысяч Дымов на Аляске (Бордэ и др., 1963). Группа вулканологов во главе с Бордэ, изучавшая продукты извержения вулкана Катмай 1912 г., пришла к выводу об игнимбритовой природе туфов пирокластического потока, заполнившего Долину Десяти Тысяч Дымов, невзирая на отсутствие в них микротекстур, присущих типичным игнимбридам. Упомянутые авторы основывались лишь на высокой степени литификации пемзовых отложений, которую они относили за счет их спекания. Следует отметить, что микроскопическое изучение интенсивно литифицированных туфов оз. Курильского с призматической макротекстурой также показало отсутствие микротекстур, характерных для наиболее типичных разностей игнимбритов. Во всяком случае, как туфы Долины Десяти Тысяч Дымов, так и отложения верхней части пемзового разреза оз. Курильского, судя по значительной степени их литификации, являются спекшимися. Поэтому,

если справедливо признание игнимбритовой породы катмайских туфов, в той же степени правомерно было бы отнесение к игнимбритам упомянутых разностей отложений пемзовых потоков в районе оз. Курильского на Южной Камчатке.

Вопрос о генезисе игнимбритов до сих пор является дискуссионным. Поэтому наличие спекшихся пород в разрезе пемзовых туфов пирокластических потоков на Южной Камчатке представляет собой интерес, так как не оставляет сомнений насчет ширококластического генезиса этих игнимбритоподобных образований. Однако, как уже отмечалось выше, ни отложения катмайского пирокластического потока, ни спекшиеся туфы пемзового потока оз. Курильского не отличаются характерными для игнимбритов текстурами течения, частицы стекла в них «обтекают» кристаллы; отсутствуют следы вторичной кристаллизации. Наконец, в этих отложениях не наблюдается зональность спекания. Поэтому следует еще раз подчеркнуть, что ни те, ни другие породы не являются игнимбритами в том классическом понимании, которое было сформулировано Вестервельдом (Влодавец, 1961) и В. И. Влодавцем (1964).

ЛИТЕРАТУРА

Влодавец В. И. Проблемы туфолав и игнимбритов. Сб. «Туфолавы и игнимбриты». Тр. Лаб. вулк., вып. 20, АН СССР, 1961.

Влодавец В. И. О термине «игнимбрит». Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1964.

Кирсанов И. Т., Федоров М. В. Игнимбриты вулкана Горелого. — Сб.: «Проблемы вулканизма». (Материалы ко II Всесоюзному вулканологическому совещанию), Петропавловск-Камчатский, 1964.

Брайцева О. А., Краевая Т. С., Шеймович В. С. О происхождении Курильского озера и пемз этого района. «Вопросы географии Камчатки», вып. 3, 1965.

Шеймович В. С., Брайцева О. А., Краевая Т. С. Четвертичные игнимбриты Семьячского района на Камчатке. — Сб.: «Вулканизм, гидротермы и глубины Земли». Материалы к 3-му Всесоюзному вулканологическому совещанию, Петропавловск-Камчатский, 1969.

Бордз, Маринелли, Миттемпергер, Тазнев. К вулканологии Катмая и Долины Десяти Тысяч Дымов (на французском языке), 1963.

Т. С. Краевая, В. С. Шеймович

ВУЛКАНИЧЕСКИЙ КОНУС В АВАЧИНСКОЙ ГУБЕ

По инициативе Г. С. Горшкова авторы посетили о. Хлебалкин, расположенный в Авачинской губе, который по устному сообщению Б. И. Пийпа является остатком небольшого вулкана. Действительно, о. Хлебалкин оказался вершинной частью шлакового конуса, геологические сведения о котором, по-видимому, представляют определенный интерес.

Геологическое строение территории, прилегающей к южной части Авачинской губы, изучено достаточно подробно (Сирин, 1960, Апрельков, 1961, Фаворская и др., 1965, и др.). Наиболее характерной особенностью строения района является увеличение интенсивности вулканизма снизу вверх по разрезу и смена субэриальных условий осадконакопления континентальными. Нижний структурный ярус представлен породами двух свит — вилючинской и паратунской датированных олигоценом-нижним миоценом. В их разрезе преобладают аргиллиты, туфоалевролиты туфогенные песчаники с прослоями основных эффузивов. Второй структурный ярус представлен несколькими вулканогенными толщами различного состава и различными вулканическими фациями, образовавшимися преимущественно в континентальных условиях, датированные средним миоценом-голоценом. Среди исследователей нет единого мнения по вопросу количества и возраста выделяемых толщ среди верхнего структурного яруса. Во всеми исследователями единодушно отмечается, что голоценовый этап развития территории характеризуется новой вспышкой вулканизма, во время которой образовались многочисленные вулканы, шлаковые конусы и лавовые потоки. Наиболее детально проявление новейшего вулканизма описано Е. М. Крохиным (1954). Поэтому нахождение шлакового конуса в южной части Авачинской губы является закономерным.

О. Хлебалкин расположен в бухте Крашенинникова. Вероятно, процесс его разрушения в результате работы моря происходит весьма интенсивно, несмотря на то, что в бухте действие прибой и приливных волн ослаблено. С севера и северо-запада остров ограничен крутым уступом, а южный его берег пологий. Этот факт мы объясняем более интенсивным размывом склона северной экспозиции в результате сильных СЗ ветров, от которых остров не защищен.

В крутом уступе СЗ берега можно наблюдать характер пород, слагающих остров. Это грубослоистая толща, сложенная шлаковыми и лавовыми обломками, типичная для околожерловой фации шлаковых конусов. В нижней части разреза мы видим материал, в значительной степени уплотненный и спекшийся, сильно окисленный. Здесь преобладают лавовые бомбы, имеющие размеры до 0,5—1 м и характерные вытянутые и крученые формы.

В верхней части разреза преобладает слабо сцементированный шлаковый материал в виде округлых шлаковых обломков и лапилли. Завершается разрез мощным почвенно-пепловым чехлом, в котором существенную роль играет мелкий шлаковый материал. Описанный разрез, без всяких сомнений, принадлежит прижерловой части шлакового конуса. Изменения в строении и составе толщи вверх по разрезу отражают эволюцию эруптивной деятельности шлакового конуса в ходе одного извержения.

Северная оконечность острова сложена андезито-базальтовым лавовым потоком. Максимальная видимая мощность его — около 5 м. Присутствуют как очень плотные, афанитовые разности андезито-базальта из внутренних частей потока, так и шлаковидные, пористые и окисленные разновидности из кровли потока. Судя по расположению выхода лавового потока и по направлению падения, изливался он на СЗ. Специальные исследования (батиметрия и отбор образцов со дна бухты) помогли бы уточнить размеры и особенности потока, изливавшегося в подводных условиях.

Химический состав образца из лавового потока отвечает типичному андезито-базальту. По петрохимическим особенностям лавы о. Хлебалкина не отличаются от сходных лав ареальных извержений в долине р. Паратунки и других районов Камчатки.

Петрографическое изучение показывает, что породы о. Хлебалкина относятся к авгит-оливиновым андезито-базальтам. Вкрапленники представлены оливином и авгитом; плагиоклаз среди вкрапленников отсутствует. Плагиоклаз и пироксен в виде плотного агрегата, сцементированного стеклом, составляют основную массу породы. В значительном количестве присутствует магнетит, образовавшийся за счет разложения пироксена основной массы. По степени и характеру изменения основной массы возраст шлакового конуса может быть определен в первые тысячи лет. Примерно такой же порядок возраста мы получаем по оценке мощности почвенного чехла. Таким образом, еще несколько тысячелетий назад Авачинская губа была ареной вулканической деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

Крохин Е. М. О некоторых вулканических образованиях в бассейне рек Малой Быстрой,левой Тополевой и Большой Саранкой. Бюлл. вулк. ст., № 22, 1954.

Сирип А. Н. Геоморфология и новейшая тектоника Паратунской долины на Камчатке. Тр. лаб. вулк., вып. 18, 1960.

Фаворская М. А., Волчанская И. К., Фрих-Хар Д. И., Баскина В. А., Дудыкина А. С. Магматизм юго-восточной Камчатки и его связь с процессами активизации. Изд. «Наука», М., 1965.

Ю. М. Дубик, Н. В. Огородов

О РАДОНОВЫХ ВОДАХ НА КАМЧАТКЕ

По существующей в настоящее время в СССР классификации природные минеральные воды разделяют в зависимости от их состава, свойств и бальнеологического значения на семь групп (Иванов, Невраев, 1964). В группу радиоактивных вод выделены воды, содержащие более 50 эман радона (1 эман = 10^{-10} кюри/л).

До недавнего времени считалось, что на Камчатке присутствуют почти все группы минеральных вод за исключением радоновых. Нами во время полевых исследований 1969 года было сделано около 180 определений концентрации радона в спонтанных газах различных термальных источников Камчатки. Полученные данные свидетельствуют о том, что в высокотемпературных гидротермальных системах имеются источники, в которых концентрация радона в спонтанных газах составляет сотни эман (см. табл.). Максимальное содержание радона — 1000 эман — наблюдалось в одном из источников кальдеры Узона.

Таблица 1

**Концентрации радона в спонтанных газах источников
и паровых струй некоторых гидротермальных систем**

Гидротер- мальная система	Температу- ра воды, °C	Количество опробованных точек								Максимальн. концентрация радона в эман.
		всего	в т. ч. с содержанием радона (эман)							
			50	50-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500	
Узонская	30-94	56	11	11	11	5	6	2	10	1000
Паужетская	47-100	33	10	6	4	1	4	6	2	650
Кошелевская	35-99	8	3	2	3	—	—	—	—	180
Больше- Банная	40-98	5	2	1	—	—	—	—	2	650
Киреунская	63-98	7	1	—	1	1	2	2	—	485
Начкинская*	75-80	2	—	2	—	—	—	—	—	80
Налычевская	68-70	2	2	—	—	—	—	—	—	8

Из таблицы видно, что почти все опробованные источники являются высокотемпературными. Как известно, растворимость радона в воде с повышением температуры понижается. Коэффициент растворимости радона при различных температурах равен: при 0°C—0,510; 30°C—0,195; 50°C—0,138; 80°C—0,112; 100°C—0,107 (Справочник по радиометрии, 1957). Поэтому нельзя ожидать высоких содержаний радона в воде в растворенном состоянии. Но это не уменьшает бальнеологического значения вод. Как отмечают В. В. Иванов и Г. А. Невраев (1964), следует учитывать, что при приеме процедур из проточной термальной воды, поступающей непосредственно из источника, в соприкосновение с кожей приходит большее количество радона и короткоживущих продуктов его распада, чем в ваннах из подогретой воды со значительно большим содержанием радона. Кроме того, довольно значительное количество свободно выделяющегося радона будет поступать в организм с вдыхаемым воздухом, что также надо учитывать при установлении бальнеологических критериев радиоактивности минвод.

Исходя из изложенного, представляется необходимым продолжить поиски радоновых вод на Камчатке для использования их в бальнеологических целях. Поскольку обнаруженные в настоящее время источники с высоким содержанием радона пространственно (возможно и генетически) тяготеют к высокотемпературным гидротермальным системам, целесообразно в первую очередь сосредоточить поисковые работы в пределах структур, вмещающих месторождения термальных вод, также в районах, где развиты молодые породы кислого состава.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Иванов В. В., Невраев Г. А. Классификация подземных минеральных вод. Изд. «Недра», 1964.
Справочник по радиометрии. Госгеолтехиздат, М., 1957.

А. М. Чирков

* Данные 1967 г. по скважинам № 19 и № 25.

О ПРИУРОЧЕННОСТИ ЭРОЗИОННЫХ ФОРМ К ЛИНИЯМ ВУЛКАНОТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

На Авачинском полигоне по изучению современных движений земной коры, располагающемся в южной части подножия Авачинского вулкана отмечено, что прогрессирующие овраги, V-образного поперечного сечения, приурочены к границам двух блоков земной поверхности, имеющих разнонаправленные вертикальные движения с амплитудой 30—50 мм в год.

С 1934 по 1968 гг., по наблюдению автора, глубина этих оврагов возросла на 2—3 м. На участках полигона, где имеются овраги с корытообразным поперечным сечением, заметных движений земной поверхности не обнаружено. Налицо приуроченность прогрессирующих эрозионных форм к активно живущим разломам. Можно предположить, что причины активных эрозионных процессов кроются в пониженной механической прочности грунтов, находящихся в ослабленных зонах, приуроченных к плоскости сместителя. По мере угасания активности разлома, эрозионная деятельность также затухает, борта оврага выполаживаются, активный врез почти прекращается.

Отмеченные явления можно использовать при проложении новых полигонов по изучению современных движений земной коры. На участках, имеющих овраги V-образного поперечного сечения, можно ожидать значительную амплитуду подвижек и в соответствии с этим регулировать частоту закладки реперов и избирать цикличность измерений.

Л. Б. Дмитриев

НОВЫЕ НАХОДКИ РЕДКИХ РЫБ

Перо-рыба и азиатский куликоротый угорь из семейств *Ptilichthyidae* и *Nemichthyidae* — редкие малоизученные рыбы северной части Тихого океана.

По литературным данным известно, что перо-рыба обитает в прибрежных водах Северной Америки от Аляски до залива Пюджет Саунд (Clemens a. Wilby, 1946).

Азиатский куликоротый угорь встречается у тихоокеанского побережья о. Хонсю и у побережья о. Кюсю, омываемого водами Восточно-Китайского моря (Matsubara, 1955). От Орегона до юго-восточной Аляски обитают весьма близкие к куликоротому угрю рыба-нитка и бекас-угорь (Clemens a. Wilby, 1946).

Относительно ареала и биологии упомянутых видов рыб известно немного. Отдельные экземпляры этих рыб были обнаружены в разное время вблизи берегов. Однако в последние годы единичные особи перо-рыбы и куликоротого угря неоднократно вылавливались в открытых районах моря. Так, 12 августа 1968 г. в Охотском море примерно в 100 милях к северо-западу от о. Уруп была поймана одна перо-рыба. Длина тела ее составляла 154 мм. Рыбу добыли 12-футовым пелагическим тралом Айзекс-Кидда в поверхностном слое моря при температуре воды 9,4°.

По личному сообщению Л. Д. Андриевской, один экземпляр этой рыбы ранее был обнаружен в желудке трески, добытой у юго-восточного побережья Камчатки, два других найдены в желудках лососей, выловленных южнее Алеутской гряды к востоку от 180 меридиана и в Командоро-Камчатском районе Тихого океана.

Находки перо-рыбы в Охотском море и в северной части Тихого океана дают основание предполагать о трансацифическом характере распространения названной рыбы.

Куликоротый угорь длиной 562 мм был пойман 4 июля 1967 г. в прикурильском районе океана в точке с координатами 45°00' с. ш., 158°50' в. д., удаленной от о. Симушир примерно на 130 миль. Рыбу обнаружили в дрейферных лососевых сетях, температура воды в районе выборки сетей составляла 8,9°.

По устному сообщению В. И. ПолUTOва, некрупные особи куликоротого угря периодически попадались в трал Айзекс-Кидда осенью 1967 г. на значительном удалении от берега в Олюторско-Наваринском районе Берингова моря. Добытые рыбы имели светлую, почти белую окраску тела, за исключением брюшной и прилежащей к ней части боковой стороны, более темной, чем спинная. Темная окраска брюшной и части боковой стороны тела рыб по сравнению со светлой спинной, по-видимому, указывает на то, что азиатский куликоротый угорь, подобно североамериканской рыбе-нитке (Clemens a. Wilby, 1946), значительное время плавает вверх брюхом. Весьма вероятно также и то, что азиатский куликоротый угорь — глубоководная рыба. Об этом может свидетельствовать находка

дение ее (устное сообщение В. И. Полутова) в пробах макропланктона, поднятого с глубины 1000 м тралом Айзекс-Кидда в западной части Берингова моря.

Таким образом, обнаружение азиатского куликоротого угря в открытых водах Тихого океана и Берингова моря показывает, что область распространения этой рыбы значительно шире, чем было известно ранее.

26 июня 1967 г., приблизительно в 70 милях к юго-востоку от о. Симушир, лососевыми дрейфтерными сетями были пойманы 2 другие не менее редкие и интересные рыбы, относящиеся к роду *Lestidium* семейства *Suididae*. Температура воды в месте поймки рыб была $5,1^{\circ}$. Длина рыб от конца рыла до средних лучей хвостового плавника составляла 500 и 480 мм.

Любопытно, что ранее находки рыб рода *Lestidium* имели место в прибрежных водах Японии (Matsubara, 1955). Как известно (Matsubara, 1955) тихоокеанскому роду *Lestidium* в бассейне Атлантического океана соответствует близкий род *Paralepis* (морские пучки). В этой связи отнесение рыбы, добытой летом 1955 г. к югу от Командорских островов, к роду *Paralepis* (Панин, Полутов, 1956) ошибочно. Очевидно, следует указанный экземпляр считать принадлежащим роду *Lestidium*.

По-видимому, эти как и другие, ранее сделанные находки рыб рода *Lestidium* в различных районах северо-западной части Тихого океана, указывают на значительно более широкий, чем было принято, ареал их обитания.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Панин К. И., Полутов И. А. Новые находки в водах Камчатки. «Природа», № 2, 1956.

Clemens W. A. and Wilby G. V. Fishes of the Pacific Coast of Canada. Fish. Res. Board of Canada, Ottawa, 1946.

Matsubara K. Fish Morphology and Hierarchy. Tokyo, Japan, 1955.

А. С. Николаев

МОРЖИ НА КАМЧАТКЕ

Еще в прошлом веке крупнейшие из ластоногих северного полушария — тихоокеанские моржи — постоянно обитали в водах, омывающих восточное побережье полуострова Камчатка. По сообщению Н. А. Гребницкого (1902), южная граница распространения этих животных доходила до 52° северной широты, а группы плодящихся зверей встречались до 56° , т. е. почти до крайних пределов распространения плавучих льдов. Даже вблизи города Петропавловска — у мыса Шипунского и в бухте Моржовой — эти животные были не редкостью. Моржи обитали не только на воде или на льдинах, но и выходили на сушу. Крупнейшие лежбища их располагались на м. Кроночком (Дитмар, 1901) и на о-вах Карагинском и Верхотурова (Арсеньев, 1927). Отдельные животные отмечались также в Охотском море (Слюнин, 1900) и на Командорских о-вах (Гребницкий, 1902; Барабаш-Никифоров, 1935).

С развитием судового зверобойного промысла в дореволюционный период, особенно американского, поголовье моржей стало катастрофически сокращаться, а южная граница их ареала быстро перемещаться к северу. Уже в начале нашего столетия залежи этих животных на Камчатке были разорены и практически перестали существовать, хотя отдельные заходы и случайная добыча зверей отмечались вплоть до сороковых годов. Так, В. И. Разумовский (1931) сообщает, что зимой 1928/29 гг. моржи наблюдались у селения Ука, а летом 1931 г. группа этих животных спустилась до бухты Корфа, где 3 из них были убиты и 3 найдены мертвыми. П. Г. Никулин (1940) приводит данные о наблюдениях рыбаков-тресколовов летом 1935 г. за стадом моржей в 500 голов в бухте Наталья. Эти звери вылезали на берег и образывали лежбища. Ушли они оттуда в августе. Ссылаясь на сведения К. И. Панина, П. Г. Никулин сообщает также о встречах моржей в июне 1939 г. на льдах у северной оконечности о-ва Карагинского; на кошке у губы Ложных вестей; в июле — в районе м. Паклан и в середине ав-

густа — на о-ве Верхотурова. На последнем 2 зверя были убиты на берегу. И, наконец, летом 1940 г. одна молодая самка была добыта в Охотском море на льдине в 50 милях к юго-востоку от Ямских о-вов (Моисеев, 1951). Затем, на протяжении почти четверти века, не было зарегистрировано ни одного случая захода этих животных в пределы Камчатской области. В связи с этим представляют определенный интерес сообщения о новых встречах моржей в последние годы в местах, расположенных значительно южнее основных районов современного обитания*.

В августе 1966 г. капитан научно-исследовательского судна Камчатского отделения ТИНРО П. П. Камазин и опытный промысловик матрос Б. В. Крупнин при посещении бухты Лиственничной (юго-восточное побережье Камчатки) заметили крупное ластоногое, лежащее на прибрежном камне рядом с тремя си-вучами. Приблизившись к нему, они определили, что это был морж с большими клыками. 21 сентября научные сотрудники А. Г. Куцых и В. В. Федоренко наблюдали еще одного моржа недалеко от входа в бухту Русскую на втором камне м. Кекурного. Этот зверь был средних размеров с небольшими клыками. По сообщению помощника капитана Н. А. Томилова, летом этого же года одно мертвое животное было найдено рыбаками на берегу около м. Налычево. В июле 1969 г. члены экипажа И. И. Скибенко и М. Т. Сирота встретили на северной оконечности о-ва Верхотурова даже группу моржей из 20—25 голов. Надо сказать, что при трехкратном посещении этого места в конце мая — первой декаде июня 1968 г. нами моржей там встречено не было. Не были отмечены они тогда и на плавучих льдах в южной части Карагинского залива, хотя ластоногих некоторых других видов там сконцентрировалось в этот период очень много.



Рис. 1. о. Медный. Песцы у труп моржа

Несколько находок павших моржей или отдельных частей их тела были отмечены и на Командорских о-вах. В июне 1959 г. много путешествовавший по Камчатской области писатель Л. М. Пасенюк нашел на о. Беринга в бухте Старая Гавань череп моржа с обоими клыками длиной по 39 см. В 1967 г. турист С. Медведев обнаружил череп с одним сохранившимся клыком в речке Гладковской. В июне этого же года научный сотрудник Камчатского отделения

* В настоящее время лежбища моржей в советской части Дальнего Востока сохранились только на о-ве Врангеля и на Чукотском п-ове. Южной границей постоянного обитания этих животных является Анадырский залив.

ТИНРО Б. В. Хромовских нашел на о-ве Медном около мыса Дровенского труп моржа-самца тоже с одним клыком. Летом 1969 г. на Командорах было обнаружено еще несколько павших зверей. Один из них — на о-ве Беринга у м. Тонкого (сообщение инспектора Камчатрыбвода В. Г. Прянишникова). Другой морж найден местным жителем Г. М. Яковлевым на о-ве Медном в бухте Гладковской. И 17 июня на беринговоморской стороне этого же острова, несколько южнее Перешейка-Островного, нами была обнаружена самка, длиной около 3 метров, с 60-сантиметровыми клыками. Она была выброшена морем или пала на берег всего за несколько дней до нашего прихода, так как собравшиеся к этому месту многочисленные песцы (до 40 зверей) еще не успели ее как следует объесть (рис. 1).

Казалось бы, что участвовавшие в последние годы находки и встречи моржей должны свидетельствовать об уже начавшемся восстановлении прежнего ареала этих животных. Однако пока это лишь отдельные, по-видимому, случайные заходы. Несомненно, что при соответствующей охране численность тихоокеанских моржей будет постепенно возрастать. В этом случае они опять начнут расселяться до границ прежнего ареала, так как каких-либо значительных изменений в климате Камчатки и гидрологическом режиме прибрежных вод полуострова с тех пор не произошло.

ЛИТЕРАТУРА

- Арсеньев В. К. Тихоокеанский морж. Хабаровск—Владивосток, 1927.
Бараш-Никифоров И. И. Ластоногие Командорских островов. Тр. ВНИРО, т. 3, 1935.
Гребинский Н. А. Командорские острова. Издание Департамента Земледелия, СПб, 1902.
Дитмар К. Поездки и пребывание в Камчатке в 1851—1855 гг. СПб, 1901.
Монсеев П. А. Обнаружение моржа в Охотском море, Изв. ТИНРО, т. 34, 1951.
Никулин П. Г. Чукотский морж. Изв. ТИНРО, т. 20, 1940.
Разумовский В. И. Ластоногие Чукотки. — Журн. «Соц. реконстр. рыбн. хоз. Дальнего Востока», № 11—12, Владивосток, 1931.
Слюнин Н. В. Охотско-Камчатский край. СПб, 1900.

Д. И. Чугунков

НОВЫЕ СЛУЧАИ ВСТРЕЧ КОТИКОВ В ОТКРЫТОМ МОРЕ

Цель настоящего сообщения — пополнение материалов о нахождении котиков в открытом море, в тех районах и в те периоды, которые до сих пор не были охвачены наблюдениями. Автору удалось собрать эти данные в последние годы во время проведения исследований распределения лососей в северной части Тихого океана, Охотском и Японском морях. Места этих встреч представлены на рис. 1.

В феврале—июне котики были обнаружены в океане при поверхностных температурах воды от 3,2 до 6,4°C в квадрате, ограниченном с юга и севера 41 и 51 параллелями, а с запада и востока — 174°00' в. д. и 174°00' з. д. Координаты самой южной точки, где отмечался зверь (5 марта 1964 г.), — 41°30' с. ш. и 179°26' в. д., самой восточной (16 марта 1965 г.) — 47°30' с. ш. и 174°16' з. д.

Сведения о встречах котиков в этом районе океана в июле—августе расценивались как случайные (Огнев, 1935). По существу первой работой, посвященной вопросам зимне-весеннего обитания котиков в открытом океане, является сообщение И. Б. Бирмана (1966). Этот автор отмечает, что весной командорские котики, кроме прибрежных вод Японии, распределяются также на обширной акватории океана вплоть до 172°00' в. д.

Таким образом, наши материалы расширяют прежнее представление о границах зимнего обитания морских котиков в океане и в значительной степени подкрепляют предположение И. Б. Бирмана (1966) о транспацифическом распространении этих животных.

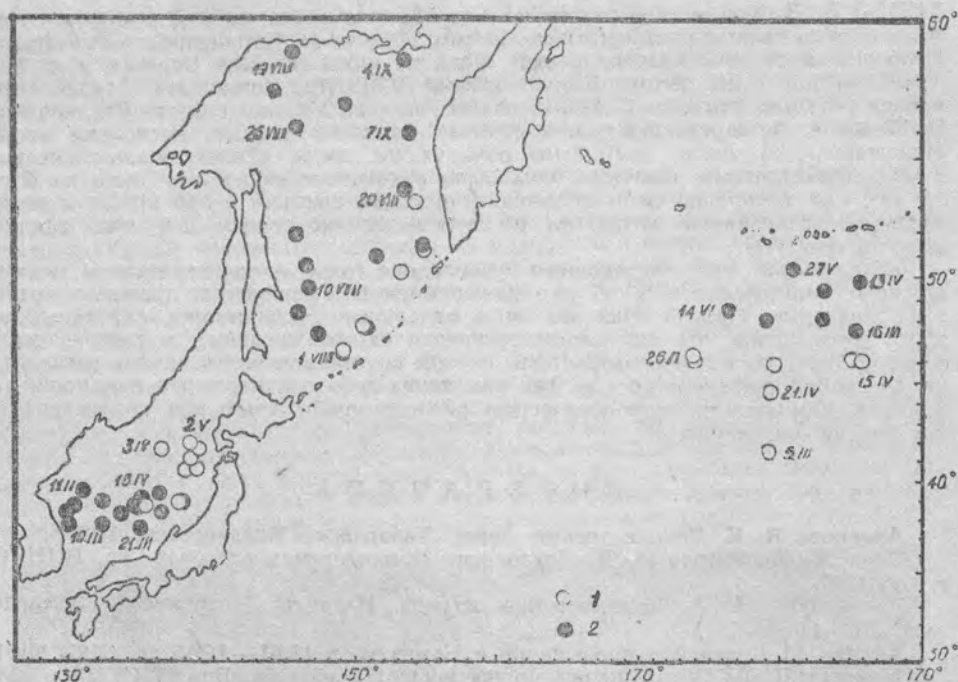


Рис. 1. Места обнаружения коти́ков в северной части Тихого океана, Охотском и Японском морях: 1 — 1964 г. (для Японского моря — 1966 г.); 2 — 1965 г.

Поскольку встречавшиеся коти́ки имели небольшую длину тела (по визуаль- ному определению менее метра), то можно предполагать, что акватория океана к югу от средней части Алеутской гряды является районом локализации какой- то доли неполовозрелых коти́ков младших возрастных групп.

В летне-осенний период в Охотском море коти́ки встречались повсеместно, что не является чем-либо новым (Евдокимов, 1964; Тихомиров, 1964), но на- хождение зверя в июле—сентябре у юго-западной и западной Камчатки и в конце июля—начале августа в 60—80 милях к западу и северо-западу от о-вов Уруп и Парамушир несколько дополняет имеющиеся сведения о районах летне- осеннего обитания коти́ков в Охотском море.

Зимой и весной в Японском море коти́ки наблюдались как в прибрежных районах так и в открытом море. В марте—начале мая, когда судно работало в восточном секторе моря, частые случаи встреч зверя имели место недалеко от Хонсю и Хоккайдо р-н островов Окусири и Осима), а также в 40 милях к се- веро-западу от о. Садо и на траверзе Сангарского пролива, что отчасти также дополняет результаты экспедиций ТИНРО (Отчеты о научно-исследовательских работах по морским коти́кам, проведенных Советским Союзом в 1963—65 гг.).

ЛИТЕРАТУРА

Вирман И. Б. Новые данные о распространении и миграциях морских коти- ков. — Сб.: «Вопросы географии Камчатки», вып. IV, 1966.

Евдокимов Е. И. Наблюдения за коти́ками в Охотском море в 1958 г. ТИНРО-ВНИРО. «Морские коти́ки ДВ», 1964.

Огнев С. И. Звери СССР и сопредельных стран, т. III. Хищные и ластоно- гие, 1935.

Отчеты о научно-исследовательских работах по морским коти́кам, проведен- ных Советским Союзом в 1963—65 гг.

Тихомиров Э. А. Встречаемость коти́ков в Охотском море. ТИНРО-ВНИРО. «Морские коти́ки ДВ», 1964.

А. С. Николаев

В ВОДЕ С МОРСКИМИ КОТИКАМИ

Летом 1968 г. Командорские острова посетила группы спортивно-технического клуба подводного спорта Академии Наук СССР «Океания» в составе Коломойцева Б. Б., Мозжухина А. А., Сиренко В. В., Брага Е. Д., Олейник Л. И. и Кузьменко Е. И. Возглавлял группу инструктор подводного плавания Ж. И. Шанаев.

Основной задачей группы было оказание помощи лаборатории ластоногих Камчатского отделения Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО) в изучении каланов и мест их обитания на о. Медном.

Попутно в районе Юго-Восточного (котикового) лежбища подводники осуществили 2 спуска под воду непосредственно в местах скопления отдыхающих котиков. В спусках участвовали сотрудники ТИНРО Б. В. Хромовских и автор этих строк. Спуски такого рода раньше не проводились и было совершенно не известно, как поведут себя эти представители ушастых тюленей, обнаружив рядом с собой человека.

В результате погружений выяснилось, что котики могут подпускать к себе плывущего с дыхательной трубкой по поверхности воды человека на расстояние 7—10 м. Обнаружив его, они пугливо-любопытно вытягивали вверх шеи, пытались разглядеть незнакомое существо, и потом либо медленно отплывали, либо ныряли в сторону пловца. Под водой они двигались очень стремительно, но на расстоянии 2—3 м от человека резко, почти под прямым углом, отворачивали в сторону. Небольшая прозрачность воды, позволяющая видеть в радиусе 5—6 м, не дала возможности установить, подплывали ли одни и те же особи к человеку по несколько раз. Во всяком случае, первые 10—15 минут вокруг подводника кружился настоящий хоровод. Причем, если людей было двое и один из них находился на поверхности воды, а другой с аквалангом на глубине, то все внимание котиков было приковано ко второму. В это время их очень удобно фотографировать.

Никаких признаков агрессивности по отношению к человеку ни самки, ни молодые, ни старые самцы котиков не проявили.

Во время описываемых спусков удалось наблюдать и сивучей — морских львов. В отличие от морских котиков, плавающих по одиночке, сивучи держались группами по 2—5 особей. Плавали они медленно, без рывков, один подле другого и в одном направлении. Обнаружив пловца, они подплывали к нему на расстояние 3—4 м и, остановившись, принимались разглядывать его. На крики в дыхательную трубку ни сивучи, ни котики не реагировали. На звук включенной кинокамеры сивучи первые 5—7 секунд не обращали внимания, а потом быстро, как бы испугавшись, отплывали. Свет фотовспышки их так же пугал, заставляя спасаться бегством.

Очень интересно, что непосредственно в месте постоянного скопления котиков был встречен крупный, до 50 см, терпуг. Со шлюпки в этом месте также видели терпугов. Известно, что эти виды рыб являются объектами питания котиков. Тем удивительней, что они встречались в такой гуще хищников.

Несмотря на краткосрочность погружений, можно сделать важный вывод о том, что изучение котиков в их родной стихии с помощью средств подводного плавания возможны.

По устному сообщению П. Г. Никулина, к таким же выводам пришла другая группа киевских подводников, выполнившая ряд спусков в сентябре 1968 г. на Северном лежбище о. Беринга.

Ф. Г. Челноков

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

ПАМЯТИ Д. Е. САВАТЕЕВА

21 августа 1968 года в Петропавловске-Камчатском скончался активный член Географического общества СССР, горный инженер-геолог Дмитрий Евгеньевич Саватеев.

Дмитрий Евгеньевич родился 20 января 1912 г. в г. Ложма Житомирской области. В 1940 г., окончив Ленинградский горный институт, он поехал работать на Дальний Восток.

В годы Великой Отечественной войны в звании старшего лейтенанта артиллерии находился в Советской Армии, защищая дальневосточные границы нашей Родины. После войны снова прибыл в Дальневосточное геологическое управление, изучал геологическое строение Кимкана, Кульдур. С 1950 г. Д. Е. Саватеев работает на Камчатке. Он проводил геологическое картирование, занимался поисками и разведкой полезных ископаемых и обобщением геологических материалов. На всех участках, куда его назначали, Дмитрий Евгеньевич добросовестно и со знанием дела выполнял порученную работу.

Особенно ярко проявились его способности исследования и организатора при поисках и разведке строительных материалов Камчатки. Непосредственно при его участии были успешно разведаны многие месторождения пемзы, перлитов и других видов строительного сырья в окрестностях Петропавловска, изучены некоторые вулканические серные месторождения Курильских островов и Камчатки.

Всегда отзывчивый и скромный Дмитрий Евгеньевич пользовался большим авторитетом среди геологов. За отличные показатели в труде был занесен на областную Доску почета, награжден значком «Отличник разведки недр».

В результате многогранной научной деятельности, Д. Е. Саватеевым лично и совместно с другими геологами написано около 50 работ, часть из которых опубликована. Труды по вулканическим серным месторождениям и минеральным строительным материалам Камчатки и Курильских островов имеют большое практическое значение. Особенно много внимания он уделял изучению вулканических стекол и различных карбонатных пород, вопросам внедрения их в строительство на Камчатке. Дмитрий Евгеньевич весьма энергично пропагандировал мысль о целесообразности производства бесцементных строительных материалов из малокарбонатных пород. По его инициативе были обследованы залежи пород по реке Горелой. Из взятых отсюда проб специалисты института РОСНИИМС получили высокосортный силикатный кирпич и мелкий силикатобетон. Этот успех послужил основой для изучения в том же направлении карбонатно-кремнистых пород Леховского месторождения.

Дмитрий Евгеньевич принимал активное участие в деятельности Географического общества СССР. Долгое время он являлся членом Президиума Ученого Совета Приамурского филиала и еще в 1950 г. проводил ревизию деятельности Камчатского отдела, при которой вскрыл ряд недостатков и внес много ценных предложений.

Со времени восстановления деятельности Камчатского отдела в 1961 г. Д. Е. Са-



ваторов, являлся активным членом Совета Отдела. Кроме того, Дмитрий Евгеньевич был Председателем первичной организации Всероссийского общества охраны природы.

В последние годы Д. Е. Саватеев много энергии и сил отдал работе по составлению и опубликованию 23 тома «Геологической изученности СССР». Он активно участвовал в работе над новым изданием «Стратиграфического словаря СССР» и в подборе материалов к «Словарю географических названий Камчатки». Д. Е. Саватеев любил Камчатку и развитию минерально-сырьевых ресурсов этого замечательного края отдал много сил и лет своей жизни.

В 5 выпуске «Вопросов географии Камчатки» он с большим удовлетворением отмечает, как велика и почетна роль работников геологической службы в дальнейшем прогрессе Камчатки и всей нашей Родины.

Память надолго сохранит светлый образ геолога-патриота Камчатки Д. Е. Саватеева.

**Камчатское территориальное геологическое управление.
Совет Камчатского отдела географического общества СССР.**

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ Д. Е. САВАТЕЕВА

Минеральные строительные материалы Камчатки. Петропавловск-Камчатский, 1960.

Вулканические серные месторождения Камчатки и Курильских островов. В кн.: Материалы к 1 Всесоюзной конференции по геологии и металлогении Тихоокеанского рудного пояса. Вып. 1, Владивосток, 1960.

Авачинское месторождение пемзы. В сб.: Вопросы географии Дальнего Востока. Вып. 4, Хабаровск, 1960.

Ископаемые строительные материалы Камчатки. В кн.: Сырьевые ресурсы Камчатской области. М., 1961.

Геологические исследования на Камчатке за годы Советской власти. В сб.: Вопросы географии Камчатки. Вып. 5, 1967.

Совещание по вулканологическим стеклам (совместно с Харченко Ю. И.). В сб.: Вопросы географии Камчатки. Вып. 5, 1967.

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

ХРОНИКА

КАМЧАТСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
В 1967—1969 гг.

За период 1967—1969 гг. в члены Географического общества было принято 84 человека. За это время из Камчатского отдела выбыло в связи с отъездом с Камчатки, а также другими причинами 79 человек. На 1 января 1970 г. Камчатский отдел объединяет 215 действительных членов Географического общества. Таким образом, численность Отдела практически оставалась стабильной. Произшло некоторое изменение в качественном составе членов Общества за счет роста кандидатов и докторов наук. Из вышеуказанных действительных членов: докторов наук — 7, кандидатов наук — 41, научных сотрудников без степени — 31, инженеров-геологов, гидрогеологов, геофизиков, гидрологов, метеорологов, океанологов — 77, биологов — 21, краеведов — 31, преподавателей средних школ и ВУЗов — 3 и врачей — 4. Преобладающая часть членов Общества проживает в г. Петропавловске-Камчатском и Елизовском районе. За этот период созданы подотделы Пенжинский (пос. Первореченск) и Командорский (село Никольское) и прекратили свою деятельность Ключевской и Козыревский подотделы. Советом проводится работа по организации Елизовского подотдела.

Проведена значительная работа по вовлечению в члены—коллективы учреждений города и области и на 1 января 1970 года при Камчатском отделе состоят членами-коллективами:

1. Ордена Трудового Красного Знамени Институт вулканологии Сибирского отделения АН СССР.

2. Камчатское территориальное геологическое управление (КТГУ).

3. Камчатский Государственный педагогический институт.

4. Камчатское управление рыбной промышленности (Камчатрыбпром).

5. Пенжинская геолого-разведочная экспедиция КТГУ.

6. Южно-Камчатская геолого-разведочная экспедиция КТГУ.

7. Геофизическая экспедиция КТГУ.

8. Западно-Камчатская комплексная нефтегазразведочная экспедиция КТГУ.

Реальную помощь во всех мероприятиях Отдела оказывает Институт вулканологии. Остальные члены-коллективы регулярно уплачивают членские взносы, что также является существенной помощью в деятельности Отдела.

Совет Отдела собирался 7 раз. На заседаниях Совета рассматривались вопросы: прием в действительные члены и члены-коллективы Географического общества, планы и отчеты работы Отдела за отдельные годы, отзывы на кандидатские и докторские диссертации, утверждение изданий Отдела. Было проведено одно общее собрание, на котором рассматривался отчет о работе Отдела за 1966 г. и план работы на 1967 г.

За период 1967—1969 гг. Камчатским отделом издано 6 сборников и брошюр общим объемом 42,2 печ. л.

1. Сборник «Вопросы географии Камчатки», выпуск 5, тир. 2000 экз.

2. «Краткий топонимический словарь Камчатской области» В. П. Кускова, тир. 3000 экз.

3. «Берег туманов и чудес» Ф. Г. Челнокова, тир. 3000 экз.

4. «Вулканическая гипотеза образования земной коры, гидросферы и атмосферы» Е. К. Мархинина, тир. 3000 экз.

5. Путеводитель «По окрестностям г. Петропавловска-Камчатского за два дня», тир. 5000 экз.

6. Сборник «Материалы по геологии и полезным ископаемым Корякского нагорья», тир. 1000 экз.

Одновременно проводилась работа по подготовке к печати новых изданий.

Был подготовлен к изданию сборник «Вопросы географии Камчатки» выпуск 6, сборник «Вулканизм и палеогеография» (отв. редактор доктор геол.-мин. наук Е. К. Мархинин), автором этой заметки составлена сводка публикаций Камчатского отдела за все время его деятельности (1941—1969 гг.). Совместно с Камчатским советом по туризму и экскурсиям подготовлен к изданию путеводитель В. И. Семенова «В краю заоблачных вершин».

Камчатский отдел постоянно обменивается своими изданиями с Приамурским (Хабаровским) и Приморским филиалами Географического общества. Периодически высылает свои издания другим филиалам и отделам (Московскому, Томскому, Львовскому, Тихорецкому и т. д.). В 1967 г. в Отдел поступили запросы на сборники «Вопросы географии Камчатки» из-за рубежа. В порядке обмена ряд выпусков был послан в следующие зарубежные учреждения:

1. Институт географии Польской Академии наук (Варшава);
2. Центр изучения Арктики и Фенно-Скандии (университет Сорбонна, Париж, Франция);
3. Институт краеведения (Бад-Годесберг, ФРГ);
4. Арктический институт Северной Америки (Монреаль, Канада), от которых Отдел получил некоторые их издания.

Отдел принимает активное участие в развитии туризма в Камчатской области, который успешно развивается в последнее время. Члены Общества В. И. Семенов, М. И. Савельев и В. Н. Виноградов являются членами Президиума областного совета по туризму и экскурсиям, тем самым участвуют в решении всех организационных и хозяйственных вопросов. Совместно с советом по туризму была проведена телепередача «С рюкзаком по Камчатке». Члены Общества В. И. Семенов, М. И. Савельев и М. Я. Андерсон принимали участие в экспедициях по выявлению новых маршрутов в долине р. Камчатка, в районе Ключевской группы вулканов, по южной Камчатке и т. д. Для составления нового туристского сборника «По туристским тропам Камчатки» создана комиссия, которая составляет программу сборника и определяет авторов.

Планы работ за отдельные годы в основном выполнялись. Наиболее успешно развивалась издательская деятельность Отдела. Заметно оживила свою работу комиссия краеведения (председатель К. Н. Величко). Однако другие комиссии почти бездействуют, что, очевидно, является следствием понижения активности совета Камчатского отдела.

В. Н. Виноградов.

ЧЕТВЕРТОЕ НАУЧНОЕ СОВЕЩАНИЕ ГЕОГРАФОВ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

С 1 по 4 декабря 1969 г. в городе Новосибирске состоялось IV научное совещание географов Сибири и Дальнего Востока. В совещании приняли участие 251 человек из 82 научных и производственных учреждений различных городов Советского Союза.

Основная работа совещания проходила в симпозиумах:

1. Изучение и преобразование природы Сибири и Дальнего Востока в связи с ее перспективным освоением.
2. Оценка природных ресурсов Сибири и Дальнего Востока.
3. Палеогеографические аспекты изменения природных условий Сибири и Дальнего Востока.
4. Комплексное использование водных ресурсов Сибири и Дальнего Востока и их охрана.

На пленарных заседаниях и симпозиумах было заслушано 90 докладов и научных сообщений. Был рассмотрен широкий круг вопросов, связанных с изучением и преобразованием природной среды в связи с ее перспективным освоением.

Академик В. Б. Сочава в своем вступительном докладе изложил 4 главных направления комплексного изучения и преобразования природы Сибири и Дальнего Востока. Основой комплексного подхода к изучению природы является ландшафтоведение — учение о геосистемах. Вторым направлением на современном этапе являются стационарные физико-географические исследования. Третьим направлением являются региональные географические исследования. И особым направлением в географии является районирование территории в целях изучения природной среды. Академик В. Б. Сочава остановился на задачах тематического картографирования и географического подхода при составлении различных проектов освоения.

На пленарном заседании был заслушан доклад члена-корреспондента АН СССР В. Н. Сакса «Палеогеографические аспекты изучения природных условий Сибири и Дальнего Востока». Докладчик отметил, что палеогеография в настоящее время превращается из науки чисто теоретической в науку, приобретающую большое значение для практической деятельности человека.

Доклад профессора М. Н. Колобкова был посвящен проблемам комплексной оценки природных ресурсов Сибири и Дальнего Востока.

Профессор В. С. Мезенцев и В. М. Широков в докладе «Задачи комплексного использования водных ресурсов Сибири и Дальнего Востока» особое внимание обратили на гидролого-климатические расчеты при отдельных региональных исследованиях, дающие характеристику тепловлагообеспеченности изучаемой территории.

Интересен доклад был Ф. В. Дьяконова о проблемах очередности вовлечения в хозяйственное использование основных природных ресурсов Севера, Сибири и Дальнего Востока.

В комплексном докладе «Некоторые итоги исследований особенностей водного режима Западно-Сибирской равнины» (С. В. Вендров, И. С. Глух, К. Н. Дьяконов, Л. Ф. Куницын, Л. К. Малик, Г. П. Медведева, И. Н. Стешенская) показан ход исследований водного режима Западно-Сибирской равнины, которые важны для разработки общих планов мелиорации и улучшения природных условий различных природных зон.

В докладах профессора Ю. Г. Саушкина и В. В. Воробьева рассказано об огромных изменениях происшедших за годы Советской власти на востоке страны, о претворении в жизнь ленинских идей развития производительных сил Сибири и Дальнего Востока, о роли ленинских идей в развитии теоретической географии.

В заключительном докладе академик В. Б. Сочава рассказал о деятельности сибирских и дальневосточных организаций Географического общества СССР в 1964—1969 гг., и о перспективах их деятельности в связи с проблемами преобразования Сибири и Дальнего Востока.

По всем выдвинутым проблемам совещание приняло решение. В принятом решении подведены итоги дискуссий по рассмотренным вопросам и намечены мероприятия по дальнейшему расширению географических исследований в Сибири и на Дальнем Востоке.

И. А. Егорова

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

1. Целью издания сборников «Вопросы географии Камчатки» является публикация работ действительных членов Географического общества СССР по географии Камчатки и смежным с нею наукам. Возможна также публикация работ не членов общества по рекомендации коллективных членов Географического общества СССР.

2. При представлении работ действительных членов общества, не состоящих на учете в Камчатском отделе, обязательно требуется подтверждение членства той организацией общества, где автор состоит на учете. Во всех случаях необходим отзыв специалиста.

3. Объем рукописи не должен превышать 1 авторский лист (40.000 печатных знаков), включая прилагаемые рисунки.

4. Рукопись представляется перепечатанной на пишущей машинке через два интервала в 2-х экземплярах. Страница должна содержать 30 строк по 60 знаков в строке. В случае необходимости, латинский шрифт и формулы должны быть в виде рисунка, удовлетворяющего техническим требованиям цинкографии по изготовлению клише. Количество исправлений не должно превышать 3—5 на одной странице. Рисунки выполняются на ватмане черной тушью с соблюдением технических требований печати. Фотоснимки — четкие и обязательно на глянцевой бумаге.

5. Подстрочные примечания должны иметь нумерацию арабскими цифрами, отдельную для каждой страницы и размещаться на соответствующих страницах рукописи.

6. Список литературы приводится по алфавиту в конце рукописи. Литература на других языках указывается после русских названий. При наличии нескольких источников одного автора они располагаются в хронологическом порядке, а в пределах одного года — по алфавиту.

7. Ссылки в тексте даются в круглых скобках с указанием фамилии автора (авторов) без инициалов и года издания, или только года, если автор упоминается в тексте.

8. Рукописи объемом свыше 0,5 листа, не удовлетворяющие указанным требованиям, возвращаются автору, объемом меньше 0,5 листа — не возвращаются. Редакция сохраняет за собой право на сокращение присланных материалов и их литературную правку.

9. По выходе в свет сборника автору предоставляется 20 оттисков статьи.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: г. Петропавловск-Камчатский, Пограничная, 3, Камчатский отдел Географического общества СССР.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

К. Г. Кузаков. Хозяйственно-культурное развитие Корякского национального округа	3
Е. Ф. Малеев. Пемзы Курильского озера	11
В. М. Зобин. О связи вулканической и сейсмической активности в районе Северной группы вулканов Камчатки	20
В. И. Кондратюк, А. В. Липовка. Синоптико-климатические условия образования гроз на Камчатке	28
Ю. А. Евдотьев. Некоторые вопросы изучения максимального стока паводков в бассейнах рек Авачи и Камчатки	37
В. Н. Виноградов. Современное оледенение Авачинской группы вулканов	51
Л. И. Лапшин. Роль водно-ледниковых потоков в формировании поверхностей выравнивания на западных склонах южной части Срединного хребта	62
В. И. Меньшиков. Структура вод Тихого океана, омывающих юго-восточное побережье Камчатки	68
В. П. Кусков. Некоторые вопросы многоязычия камчатской топонимики	74
Б. П. Полевой. О «Погыче» — Похаче	82

Сообщения

Ю. М. Колесник. К вопросу о деятельности Охотско-Камчатского рыбопромышленного общества	87
А. М. Догановский, В. Г. Орлов. О возможности образования селей на сухих руслах вулкана Кроноцкого	88
Ю. М. Хаткевич. Режим камчатских гейзеров и суммарная разгрузка термальных вод долины реки Гейзерной	93
И. И. Куренков. Пресное или соленое озеро Нерпичье?	94
И. Н. Карбивничий. Некоторые особенности условий формирования золотоносных россыпей Камчатского полуострова	97
С. Е. Апрельков, Ю. Ф. Фролов. Некоторые особенности золото-серебряного оруденения Козыревского хребта (Центральная Камчатка)	103
Т. В. Тарасенко. Новые данные о постепенных переходах между верхнемеловыми и палеогеновыми отложениями в Олюторском прогибе	108
Н. Т. Демидов. О возрасте эффузивов кинкильской свиты	112
В. С. Шеймович, В. С. Федотов, М. Г. Патока, Г. Н. Евсеев. Четвертичные лавовые потоки вулкана Чашаконджа	115
Л. Т. Шевырев. Неотектоника бассейна реки Оклан	116
Т. С. Краевая. Некоторые особенности накопления и переотложения пемз пирокластических потоков в прибрежно-морских условиях	119
Н. В. Овсянников. Физико-механические свойства кусковой пемзы и пемзовых смесей месторождений Камчатки	122
В. С. Петров. Современная сольфатарная деятельность вулкана Кизимен	124
Л. Б. Дмитриев. Об изучении движений и деформаций земной коры в районе Авачинского вулкана	129
Л. Б. Дмитриев. Использование «КОНИ-007» для изучения современных движений земной поверхности в условиях Камчатки	134
А. Г. Остроумов. Своеобразный ключевой нерестовый водоем (р. Николка)	137
А. Г. Остроумов. Нерестилища арабача в бассейне верхнего течения реки Камчатки	142

П. Ф. Грибков. К систематическому положению камчатского волка	146
В. М. Никольский. Вулкан Билибина — живая лаборатория природы	147
Ф. Г. Челноков. О взаимоотношениях песцов и детенышей котиков	151
Н. Н. Герасимов. Новые орнитологические находки на острове Ка- рагинском	159
В. И. Марков. О характере зимнего пребывания пуночки и курильского выюрка в средней части Восточной Камчатки	162
В. А. Шамшин. Широтное и высотное распространение каменноберезо- вых лесов на Камчатке	164

Заметки

Т. С. Краевая, В. С. Шеймович. К вопросу о голоценовых игнимбритах на Камчатке	170
Ю. М. Дубик, Н. В. Огородов. Вулканический конус в Авачинской губе	171
А. М. Чирков. О радоновых водах на Камчатке	173
Л. Б. Дмитриев. О приуроченности эрозионных форм к линиям вулка- но-тектонических нарушений	174
А. С. Николаев. Новые находки редких рыб	174
Д. И. Чугунков. Моржи на Камчатке	175
А. С. Николаев. Новые случаи встреч котиков в открытом море	177
Ф. Г. Челноков. В воде с морскими котиками	179
Памяти Д. Е. Саватеева	180

Хроника

Камчатский отдел Географического общества в 1967—1969 гг.	182
Четвертое научное совещание географов Сибири и Дальнего Востока	183
К сведению авторов	185

ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ КАМЧАТКИ

Выпуск 6

Редактор Гропянов Е. В.
Технический редактор и
корректор Шевякова В. Н.

ВИ01360. Сдано в набор 15.04.70 г.
Подписано к печати 9.XII.70 г. Формат 70×108/16
Печ. л. 11.75. Уч-изд. л. 13.477
Тираж 2.000 экз. Цена 1 руб.

Дальневосточное книжное издательство Комитета по печати при Совете Министров РСФСР, Камчатское отделение. Петропавловск-Камчатский, Ленинская, 52. Петропавловская типография областного управления по печати. Петропавловск-Камчатский, пр. 50-летия Октября, 28. Заказ № 4369.

Цена 1 руб.



ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ПЕТРОПАВЛОВСК - КАМЧАТСКИЙ