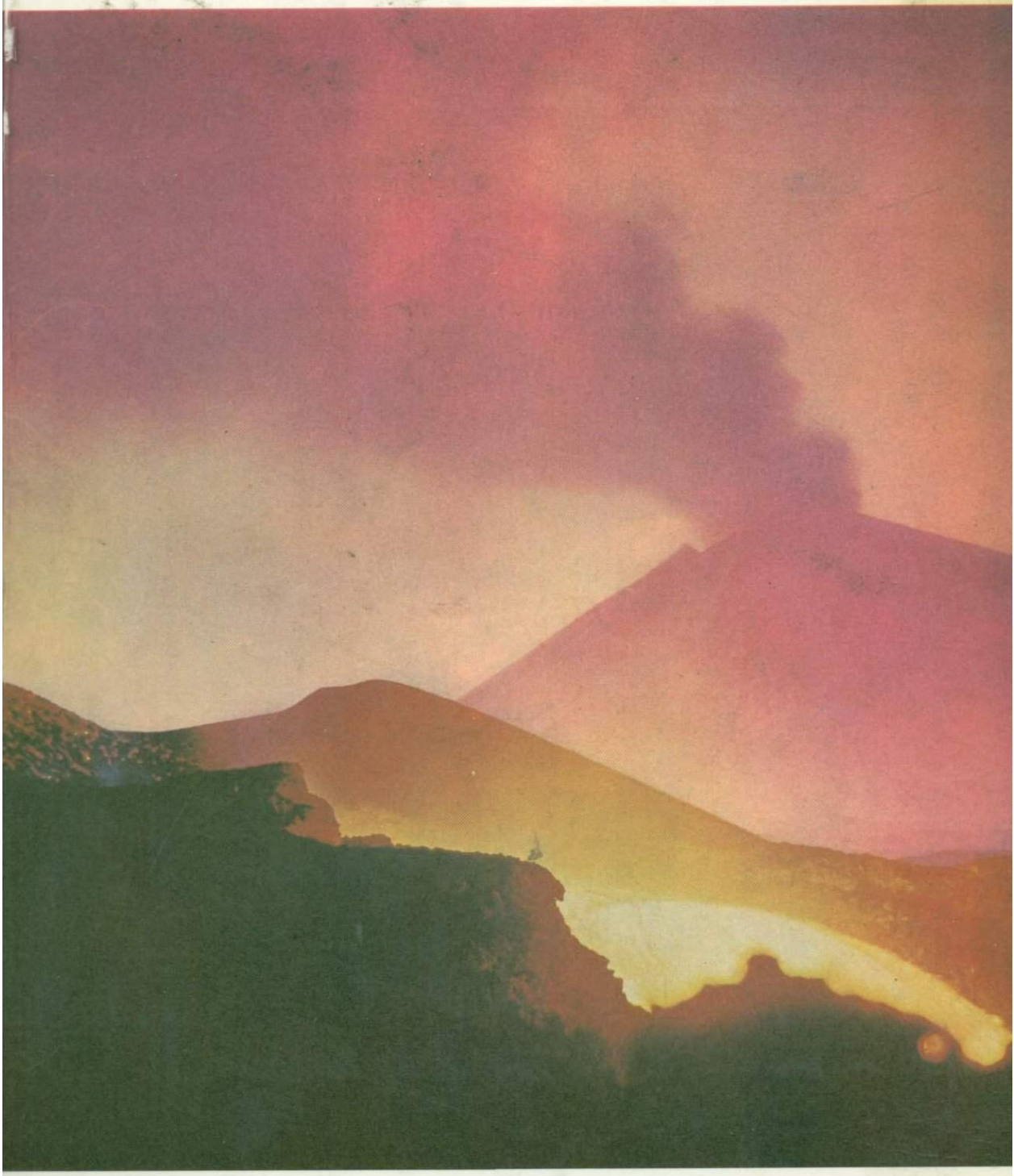
ПРИРОДА МИРА



В. А. Апродов

ВУЛКАНЫ

ПРИРОДА
МИРА

В. А. Апродов

ВУЛКАНЫ

3771

МОСКВА · «МЫСЛЬ» 1982

ББК 26.321
А77

РЕДАКЦИИ
ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

РЕЦЕНЗЕНТЫ: член-корреспондент АН СССР В. Е. ХАИН,
доктор геолого-минералогических наук Е. К. МАРХИНИН,
доктор геолого-минералогических наук А. Е. СВЯТЛОВСКИЙ

АВТОРЫ ФОТОГРАФИЙ: АПРОДОВ В. А., АРАЧИ М., АТКЕСОН Р., ГИППЕНРЕЙТЕР В. В., КЕНГАВА М., КЛЕМЕНС Б., ЛИТБРА Х., ЛУНД М., МУНЧ Д., ОНО М., ПЕРСВАЛ А., СВЯТЛОВСКИЙ А. Е., СЕВЕРИ М., СИГФУССОН Г., ТАЗИЕВ Г., ТЗУРУЯТА Ш., ТОКО Х., ТОРАРИНСОН С.

Космические снимки взяты из книг: "This Gland Earth". NASA, SP-250, Washington, 1970; "Gemini Space Photographs of Libya and Tibesti". Tripoli, 1968; ERTS-1 "A New Window on our Planet". Geological Survey Professional Paper N 929, Washington, 1976

В книге помещены репродукции картин вулканов, находящихся в Музее землеведения МГУ

Оформление художника Л. Ф. ШКАНОВА

А $\frac{1904030000\text{-}159}{004(01)\text{-}82}$ 127-82

© Издательство "Мысль". 1982

ВВЕДЕНИЕ

В связи с тем что предлагаемая вниманию читателей книга предназначается как для специалистов (географов, геологов, геофизиков и т. д.), так и более широких кругов читателей, по своей профессии не связанных с географией, но интересующихся грандиозным явлением природы — вулканизмом, автор считает целесообразным предварить справочные сведения общими понятиями о вулканизме Земли.

Как известно, наша планета состоит из концентрически расположенных вокруг земного ядра оболочек: мантии, литосферы, земной коры, гидросферы и атмосферы. Эти оболочки обособились в процессе эволюции Земли при длительной (более 4 млрд. лет) дифференциации вещества мантии.

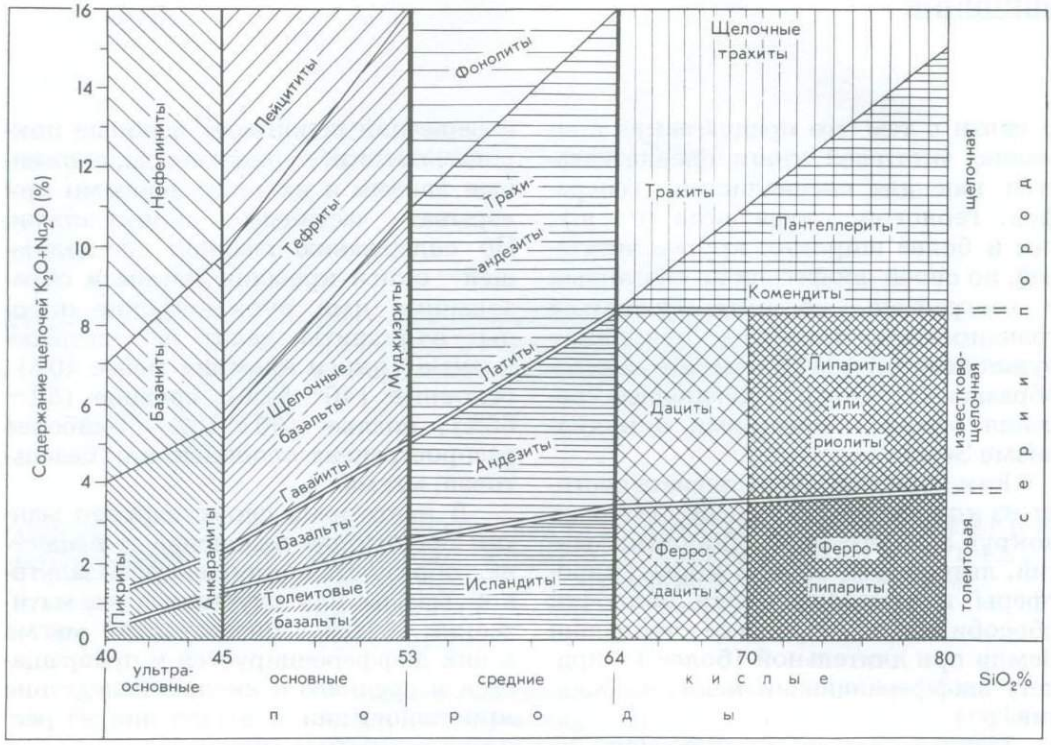
Мантия Земли расположена на глубинах от нескольких километров под срединно-океаническими (например, Срединно-Атлантическим и др.) подводными хребтами до 25—70 км под континентами. Нижняя граница ее находится на глубине 2900 км. Мантия составляет 83% объема Земли и 67% ее массы.

Дифференциация вещества мантии продолжается и в настоящее время при ее расплавлении и поднятии на поверхность. Эти процессы сопровождаются выделением паров воды и газов, содержание которых в расплавленном веществе мантии — магме достигает 4% (по весу). Магма представляет собой силикатный расплав, состоящий главным образом из окислов кремния, кальция, магния, железа, алюминия, натрия и калия. При остывании магмы в ней кристаллизуются различные минералы — соли кремневых кислот. При выходе на поверхность Земли или на дно океана магма теряет пары воды и газы, превращается в огненно-жидкую лаву. Последняя, застывая или распыляясь, образует вулканические горные породы — вулканиты.

Под вулканизмом понимается совокупность процессов, обусловленных извержениями магмы. В местах извержений возникают лавовые покровы, потоки, вулканы-горы, сложенные лавами и их распыленными при взрывах частицами — пирокластами. По содержанию главной составляющей — окиси кремния магмы и образованные ими вулканические породы — вулканиты делят на ультраосновные (окиси кремния менее 40%), основные (40—52%), средние (52—65%), кислые (65—75%). Наиболее распространена основная, или базальтовая, магма.

В некоторых слоях верхней мантии происходит плавление ее вещества, образуются скопления базальтовой магмы или глубинные магматические очаги. Базальтовая магма в них дифференцируется и превращается в среднюю и кислую вследствие кристаллизации и выделения из расплава различных минералов.

В результате этих процессов при извержении магмы образуются серии все более кислых вулканитов. Застывая на глубине, магма образует в недрах Земли так называемые интрузивные породы. Излившаяся на поверхность Земли или на дно океана магма образует породы, получившие название эффузивных. Ультраосновная магма дает интрузивные перидотиты и эффузивные пикриты. Последние имеют черный цвет, состоят из кристаллов оливина, авгита, титан-авгита. Основная магма формирует интрузивные габбро и эффузивные базальты. Базальты имеют темный цвет, состоят из плагиоклаза-лабрадора, из авгита, оливина, магнетита. Средняя магма образует интрузивные диориты и эффузивные андезиты. Андезиты имеют серый цвет, сложены известково-натровыми плагиоклазами — лабрадором и андезином, кроме того, роговой обманкой, иногда имеют примесь слюд. Кислая магма дает интрузивные граниты и эффузивные липариты или риолиты. Липариты-риолиты имеют светлые желтовато- и розовато-белые окраски, сложены калинатровым полевым шпатом, плагиоклазами, слюдами — биотитом и мусковитом, кварцем, а иногда



Главные разновидности лав

роговой обманкой. Магма, переходная от средней к кислой, образует интрузивные гранодиориты и эффузивные дациты. Последние имеют светлую окраску, сложены известково-натровыми плагиоклазами, андезитом и олигоклазом, слюдой — биотитом, роговой обманкой и пироксеном, имеют кристаллы кварца.

Помимо главного процесса дифференциации базальтовой магмы происходит ее изменение вследствие поднятия из мантии в земную кору и расплавления там пород, богатых окисью кремния. В результате их ассимиляции базальтовой магмой последняя превращается в среднюю — андезитовую и даже в кислую — дацитовую.

По соотношениям окислов металлов — кальция, калия, натрия и алюминия — базальтовые магмы делят на три главных типа: известково-щелочную, или нормальную, глиноземистую и щелочную. В известково-щелочной, или нормальной, магме молекулярные количества окислов металлов определяются соотношением: $CaO+K_2O+Na_2O>Al_2O_3>K_2O+Na_2O$.

Базальтовая магма, имеющая повышенный относительно нормальной процент содержания железа, называется толеитовой, а образованные ею базальты — толеитами. Они соответствуют по химическому составу смеси минералов, состоящей поровну из плагиоклаза-лабрадора и железомагнезиального гиперстена. Глиноземистая магма отличается повышенным (более 16,5%) содержанием окисла алюминия. Эта магма ассоциируется с нормальной в зонах переходов от океанической литосферы к континентальной, где образует глиноземистые базальты и андезиты. В щелочной недонасыщенной кремнекислотой магме $K_2O+Na_2O>Al_2O_3$. Она образует щелочные базальты, содержащие кристаллы оливина. При дифференциации этой магмы образуются фонолиты и трахиты. Фонолиты (звенящий камень) имеют темную окраску, состоят из щелочных полевых шпатов, щелочного пироксена и роговой обманки. Трахиты имеют серую окраску, состоят из щелочных калинатровых полевых шпатов, ортоклаза и других минералов.

Все три перечисленных выше вида магмы при их дифференциации образуют серии все более кислых вулканических пород. Наиболее распространенные из них показаны на помещенном выше рисунке.

Лабораторными исследованиями и геологическими наблюдениями установлено, что толеитовая магма выплавляется на глубинах 15—30 км, глиноземистая — на глубинах 40—70 км, щелочная — на глубинах 70—150 км. Чем больше давление, при котором происходит выплавление той или иной магмы, тем больше в ней содержание калия и натрия.

Наблюдается приуроченность каждой из трех главных базальтовых магм к определенным областям развития вулканизма. Так, продукты толеитовой магмы развиты в срединно-океанических хребтах, на океанических островах, на океанической стороне островных дуг, в некоторых континентальных лавовых нагорьях. Продукты глиноземистой магмы приурочены к тыловым частям островных дуг, к молодым горным сооружениям на краях континентов. В последние годы глиноземистые базальты обнаружены на срединно-океанических хребтах. Это так называемые плагиотолеиты. Щелочные базальты, трахиты и фонолиты широко распространены на океанических островах, во впадинах некоторых окраинных континентальных морей, в срединно-континентальных разломных зонах — в рифтовых впадинах. Щелочные базальты встречаются и на периферии срединно-океанических подводных хребтов.

В зависимости от кислотности магм изменяются свойства образованных ими лав. Базальтовые магмы имеют высокую температуру расплава (1200—1300° С) и небольшую вязкость. Они легко отдают растворенные в них пары воды и газы, далеко растекаются от мест извержения, образуют большие потоки и обширные покровы. При извержениях базальтовых лав иногда образуются фонтаны высотой в несколько сот метров. Однако сильных вулканических взрывов при этом не происходит. Брызги жидкой расплавленной магмы образуют своеобразные хлопьевидные и ленточные вулканические бомбы и много мелких частиц.

Андезитовые и дацитовые магмы имеют менее высокую температуру расплава (800—1000° С). Для них характерна большая вязкость, и они с трудом отдают растворенные в них пары воды и газы. При извержениях этих магм происходят сильные взрывы (эксплозии). Магма дробится и распыляется, образует эксплозивные обломочные магматические породы — пирокласты (от греческих слов: ''пир''— огонь, ''кластикос''— раздробление). В зависимости от величины частиц раздробленной лавы пирокласты подразделяются на вулканические бомбы (диаметром более 30 мм), лапилли, или камешки (2—30 мм), вулканический песок (0,1—2 мм), вулканический пепел (менее 0,1 мм). Вулканический пепел иногда называют тефрой (по-гречески ''пепел''). Он состоит из обломков вулканического стекла, кристаллов полевых шпатов и других минералов. Объемы пирокластов при взрывных извержениях бывают очень большими. Так, например, вулкан Тамбора в Индонезии в 1815 г. изверг около 150 куб. км пирокластов, вулкан Косигуина в Центральной Америке в 1835 г.— 35 куб. км и т. д. В своей совокупности вулканы мира извергают пирокластов примерно в 6 раз больше, чем лав.

Разные по кислотности магмы образуют разные по строению вулканы. Жидкие базальтовые магмы формируют обширные лавовые покровы, потоки, плоские вулканические лавовые щиты. Извержения этих базальтовых лав приурочены к трещинам, но могут быть и центральными — связанными с каналами. Базальтовые щиты иногда достигают больших размеров. Диаметр их основания — до 100—120 км. По мере опустошения магматического очага, находящегося под базальтовым щитом, происходит обрушение его вершины. Щит осложняется провалом, который называется вулканической кальдерой. Размеры кальдер могут достигать 20—25 км в диаметре. На склонах щита образуются радиальные разломы, по которым развиваются линейные провалы — рифты. К ним бывают приуро-

чены выбросы магмы, образование побочных (называемых паразитическими) кратеров.

Вследствие дифференциации магмы в очаге под вулканом увеличивается кислотность и вязкость извергаемых лав. Впоследствии в кальдере формируется центральный вулканический конус. Он сложен слоями базальтово-андезитовой лавы, чередующейся со слоями пирокластов. Возникает слоистый вулкан (стратовулкан). С ростом его конуса последующие прорывы магмы через центральный канал все более затрудняются — канал закупоривается застывшей лавой. Поэтому магма прокладывает путь по трещинам, секущим склоны конуса, прорывается у его подножия и т. д. В местах прорыва возникают побочные (паразитические) кратеры, на которых вырастают паразитические конусы, сложенные шлаковой лавой либо пирокластами. Иногда они достигают больших размеров, соизмеримых с главным конусом. При извержениях кислой и вязкой дацитовой магмы из паразитических кратеров "выдавливаются" лавовые купола диаметром 1—2 км и высотой 0,5—1 км. Такие же лавовые купола-пробки иногда "выдавливаются" и из главного кратера. Купола, образованные очень вязкой лавой, называют экструзивными.

При очень кислой и вязкой лаве извержения сопровождаются настолько сильными взрывами, что из кратеров выбрасываются огромные потоки раскаленных пирокластов, взвешенных в раскаленных же вулканических газах. Эти потоки с большой скоростью распространяются по впадинам рельефа на десятки километров от вулкана. Они легко преодолевают возвышенности, переваливая из одной долины в другую. Такие раскаленные пирокласты спекаются и образуют покровы так называемых игнимбритов (от латинских слов "игнис" — огненный и "имбер" — ливень). Последние особенно часто формируются при образовании взрывных вулканических кальдер.

При исключительно сильных вулканических взрывах выбрасываются огромные объемы пирокластов, и конус вулкана разрушается. На его месте образуется взрывная воронка, или эксплозионная кальдера типа Кракатау (по кальдере Кракатау в Большом Зондском проливе). Кольцевая возвышенность, оставшаяся от конуса, называется соммой (по названию древнего вулкана Сомма, бывшего на месте Везувия). На склонах кальдеры и на ее днище возникают эксплозивные кратеры. В дальнейшем в кальдере вырастает центральный конус молодого стратовулкана либо насыпной пирокластический конус. Возникает сложное строение вулкана типа Сомма-Везувий.

Строение вулканов еще более усложняется при перемещении центра вулканических извержений вдоль по разлому, на который насажен вулкан. В результате этого формируются вытянутые вулканические кряжи, сложенные рядами конусов, кальдер, лавовых куполов. Еще чаще возникают большие кольцевые вулкано-тектонические структуры, где по кольцевому разлому древней кальдеры насажены молодые вулканические конусы, лавовые купола, кратеры.

Вокруг активных вулканов происходят выделения вулканических газов и паров воды. Их струи называют фумаролами (от итальянского слова "фумаре" — дымить). По температуре выходящих газовых струй и по составу газов различают: сухие фумаролы (1000—650° С), кислые (650—400° С), щелочные (400—200° С), сернистые, или сольфатары (300—100° С), углекислые, или мофетты (менее 100° С). В периоды между извержениями активные вулканы проявляют фумарольную и сольфатарную деятельность. Вокруг таких вулканов располагаются геотермальные поля с горячими источниками, гейзерами, струями пара.

Вулканы расположены на Земле поясами. Эти закономерности расположения вулканов связаны со строением литосферы. Литосфера представляет собой совокупность земной коры и подкоровой мантии. От последней земная кора отделяется поверхностью, получившей название границы Мохоровичича (по фамилии югославского геофизика Андрея Мохоровичича, которому принадлежит честь открытия этой границы). Ниже

этой поверхности резко возрастает плотность пород литосферы, изменяется ее вещественный состав. Граница Мохоровичича подвижна и может перемещаться вверх или вниз в зависимости от изменения температуры и давления в данном месте литосферы.

Различают три типа земной коры: континентальный, океанический, переходный. Континентальная кора имеет большую мощность (от 25 до 70 км). Она сложена сверху вниз тремя слоями: осадочным, гранитно-метаморфическим и базальтовым. Названия "гранитно-метаморфический" и "базальтовый" условны. Дело в том, что сведения об этих глубинных слоях ограничиваются в основном данными о скоростях сейсмических волн. Скорости продольных сейсмических волн в осадочном слое 2,0—4,5 км/сек, в гранитно-метаморфическом—5,0—5,5 км/сек, в базальтовом—6,5—7,4 км/сек. Сейчас выяснено, что такие же скорости сейсмических волн могут быть и в сильно уплотненных осадочных породах, опущенных достаточно глубоко.

Скорость продольных сейсмических волн ниже границы Мохоровичича резко возрастает—до 8,1—8,3 км/сек. Это обусловлено уплотнением пород и превращением габбро в эклогит—породу, состоящую из кристаллов пироксена и граната с примесью кристаллов плагиоклазов и роговых обманок. Эклогитом сложена подкоровая мантия на континентах.

Океаническая земная кора имеет небольшую толщину—от 4 до 10 км. Она сложена тремя слоями: осадочным, осадочно-базальтовым, базальтовым. Скорости продольных сейсмических волн в них составляют: в первом слое 2,5—3,5 км/сек, во втором—4,5—5,0 км/сек, в третьем—6,4—7,0 км/сек. Граница Мохоровичича выражена под океаническими депрессиями не везде.

Земная кора переходного типа может быть субконтинентальной и субокеанической. Мощность субконтинентальной коры 20—25 км. В ней слабо выражена граница между гранитно-метаморфическим и базальтовым слоями. Граница Мохоровичича тоже прослеживается плохо. Субокеаническая земная кора отличается от океанической большей мощностью—до 25 км. В ней имеется мощный осадочный слой—до 15 км. Переходная кора образует отдельные массивы на окраинах континентов и океанов.

Под литосферой расположен слой астеносферы, в которой происходит плавление верхней мантии. Астеносфера залегает на глубине нескольких километров под срединно-океаническими подводными хребтами. По мере удаления от них глубина залегания астеносферы (т. е. толщина литосферы) увеличивается и на периферии океанов достигает 60—80 км. Под континентами эта глубина возрастает до 200 км. Однако под большими срединно-континентальными разломами с провальными линейными структурами (рифтами) отмечается уменьшение глубины залегания астеносферы до 10—25 км.

В астеносфере происходит плавление и планетарная циркуляция вещества между срединно-океаническими хребтами и ограничивающими океанические депрессии глубинными разломами. Последние проникают в глубь мантии Земли на несколько сот километров и в результате этого образуются наклоненные под континенты так называемые зоны Беньофа—Заварицкого. С этими зонами связаны землетрясения и мощный вулканизм андезитовой магмы, что является следствием поддвига океанической литосферы под континентальную.

В современной вулканологии существует представление о том, что самые большие вулканические пояса на Земле приурочены к границам крупнейших литосферно-мантийных структур. Выделяются суперпланетарные и планетарные пояса. Суперпланетарные приурочены к границам трех литосферно-мантийных секторов Земли: Тихоокеанского, Гондванского и Лавразийского. Тихоокеанский сектор ограничен Западно-Тихоокеанской и Восточно-Тихоокеанской зонами Беньофа—Заварицкого с мощным вулканизмом вдоль них. Гондванский охватывает Антарктику, Африку, Австралию, Южную Америку, Аравийский п-ов и п-ов Индостан,

а также Индийский океан и южную половину Атлантического. Этот сектор ограничен на севере суперпланетарной зоной разломов Тэтиса, протягивающейся от Филиппин через Гималаи к Малой Азии и Средиземному морю. С этой зоной связаны плохо сохранившиеся зоны Беньофа—Заварицкого и региональные проявления вулканизма и землетрясений.

Лавразийский литосферно-мантийный сектор охватывает Евразию, Северную Америку, северную половину Атлантического океана и весь Северный Ледовитый океан. Он граничит с Гондванским сектором по суперпланетарной разломной зоне Тэтиса. Таким образом, вулканизм в зоне Тэтиса является результатом взаимодействия литосферы этих двух секторов.

В пределах каждого из этих трех секторов развитие литосферы и вулканизма за последние 700 млн. лет происходило по-разному.

Верхние части литосферно-мантийных секторов образованы литосферными плитами. Тихоокеанский сектор составлен Тихоокеанской и Филиппинской плитами на западе, Кокос и Наска к западу от Южной Америки—на востоке. Граница между восточными и западными плитами приурочена в Тихом океане к разломам по оси Восточно-Тихоокеанского поднятия, где происходит подъем расплавов из астеносферы с последующим раздвижением литосферных плит в стороны. Здесь протягивается планетарный вулканический пояс.

Гондванский сектор сложен Антарктической, Австрало-Индийской, Африканской, Южно-Американской литосферными плитами. Границы между ними приурочены к разломным зонам по осям срединно-океанических подводных хребтов—поднятий: Южно-Атлантического, Южно-Тихоокеанского, Австрало-Антарктического, Центрально-Индийского, Африканско-Антарктического. К этим зонам приурочены вулканические пояса.

Лавразийский литосферно-мантийный сектор сложен Евразиатской и Северо-Американской литосферными плитами. Граница между ними проходит по разломной зоне Северо-Атлантического срединно-океанического подводного хребта, по которому протягивается соответствующий планетарный вулканический пояс.

На границах расходящихся литосферных плит в срединно-океанических подводных хребтах возникают вулканические пояса с толеитовыми базальтовыми вулканами. На границах сходящихся плит для вулканических поясов характерен андезитовый глиноземистый состав вулканитов. Планетарные вулканические пояса входят составными частями в суперпланетарные, образуя их верхние зоны. Так, Западно-Тихоокеанский суперпланетарный пояс составлен Алеутско-Филиппинским и Новогвинейско-Новозеландским планетарными. Восточно-Тихоокеанский пояс подразделяется на Южно-Американский и Центрально-Северо-Американский планетарные пояса. Пояс Тэтис делится на Индонезийско-Гималайский и Ирано-Средиземноморский. Вулканизм в них проявляется на разных участках неодновременно, развиваясь в течение миллионов лет то в одной, то в другой части, в зависимости от движений литосферных блоков, из которых состоят литосферные плиты.

Литосферные плиты расчленяются внутриплитными глубинными разломами на литосферные блоки. Океанические депрессии представляют собой совокупности частей нескольких литосферных плит. Континентальные же глыбы исключительно разнородны по своему строению. На наш взгляд, следует рассматривать литосферные плиты как временно существующие системы разномасштабных, менее крупных, чем континенты, литосферных блоков. Величины их различны. Можно выделить блоки: суперрегиональные с величиной до 10 тыс. км, панрегиональные—до 2—3 тыс. км, полирегиональные—до 1 тыс. км, региональные—до 100—200 км. В своей совокупности эти разные по величине блоки образуют многоэтажное глыбовое строение литосферы Земли. Более крупные—более глубоко залегающие—блоки обусловли-

вают развитие вышележащих структур. Примерами суперрегиональных блоков являются большие части океанических депрессий, системы островных дуг (Филиппинско-Индонезийско-Андаманская и др.), горные пояса (Андский, Скалистых гор и др.), рифтовые системы (Восточно-Африканско-Красноморская). Примерами меньших, панрегиональных, блоков являются островные дуги, крупные системы сопряженных антиклинориев и синклинориев в складчатых горных поясах (Кавказская система), большие рифтовые ветви (Танганьикская, Кенийская, Эфиопская, Красноморская). В качестве более мелких полирегиональных структур можно назвать составные части островных дуг (блок Срединного хребта на Камчатке и др.), большие антиклинории (Большой Кавказ, Малый Кавказ и др.), рифтовые впадины (Ньясская, Танганьикская и др.).

В этих поясах вулканизм развивается по-разному, в зависимости от движений тех или иных литосферных блоков.

Взаимодействия соседних континентальных и океанических суперрегиональных блоков на контактах двух разных сходящихся друг с другом плит обусловливают активный (тихоокеанский) характер краев континентов. Взаимодействия таких же блоков в пределах одной и той же плиты без поддвига определяют пассивный (атлантический) характер этих краев. Активные края отличаются большой подвижностью, сильными землетрясениями, мощным развитием андезитового вулканизма, формированием структур островных дуг в одних случаях, горных систем андского типа в других. Для пассивных краев континентов характерны относительно малая подвижность, умеренная сейсмичность, слабые проявления щелочного базальтового вулканизма. Вдоль пассивных краев формируются вулканические острова типа Канарских.

Взаимоотношениями суперрегиональных и панрегиональных литосферных блоков обусловлены общие процессы превращения океанической литосферы и земной коры в континентальную. Они заключаются в формировании подвижных поясов зон океана, в которых происходят сильные прогибания, накопление мощных осадков, развитие базальтового вулканизма. В дальнейшем эти осадочно-вулканогенные толщи сминаются и превращаются сначала в островные дуги, а затем в складчатые горные сооружения — орогены. Этот процесс сопровождается гранитным магматизмом и кислым вулканизмом. Такие подвижные зоны получили название геосинклинальных. Они образуют как тихоокеанские, так и атлантические окраины континентов. Под влиянием складчатости, магматизма и метаморфизма подвижные ранее геосинклинальные зоны стабилизируются — превращаются в молодые платформы, которые причленяются к древним ядрам континентов.

Таким образом, континенты состоят из очень разнородных и разновозрастных литосферных блоков, более древних в ядрах континентов и более молодых на их периферии. С этими разными блоками связаны проявления разного по составу магм и типу магматизма и вулканизма.

Континентальная литосфера может снова превратиться в океаническую вследствие разломов, раздвижения и переработки континентальных суперрегиональных и панрегиональных литосферных блоков. Эти процессы сопровождаются мощными проявлениями вулканизма щелочной базальтовой магмы.

Как следует из сказанного, распределение вулканов на Земле сложно. Оно еще более усложняется общими движениями литосферных плит и дифференцированных подвижек, составляющих плиты литосферных блоков. Эти движения и подвижки в одних случаях (при растяжении литосферы) способствуют, а в других случаях (при сжатии) — препятствуют развитию вулканизма. В каждом конкретном районе он развивается по-особому. Поэтому для понимания закономерностей размещения вулканов в том или ином районе важно знать историю развития в нем литосферы.

Различают четыре типа вулканизма: срединно-океанический, периферийно-океанический, периферийно-

континентальный, срединно-континентальный.

Для срединно-океанического типа характерны толеитовые и щелочные магмы. Этот тип подразделяется на рифтовый и послерифтовый подтипы. Первый связан со срединными подводными рифтами, второй — с глубоководными впадинами, поднятиями и островами на них.

Для рифтового подтипа характерны подводные вулканы небольших размеров, сложенные толеитовыми и в меньшей степени щелочными базальтами. По мере удаления от оси рифта на склонах подводных хребтов доля щелочных базальтов в вулканах увеличивается. В некоторых тектонических узлах при длительном развитии вулканы рифтового подтипа образуют острова сложного строения. Примерами могут служить вулканы Азорских о-вов, о-ва Вознесения, Св. Елены, Тристан-да-Кунья в Атлантическом океане, о-ва Галапагос в Тихом океане. На таких островах имеются большие кальдеры сложного строения. Лавы их сильно дифференцированы, вплоть до появления кислых разностей. Примерами являются лавы вулканов о-ва Пасхи в Тихом океане, о-ва Реюньон в Индийском.

Для послерифтового подтипа срединно-океанического вулканизма характерны крупные вулканы. Они формируются на больших разломах литосферных плит далеко от их границ, имеют разный возраст, закономерно уменьшающийся от одного конца разлома к другому. Таковы вулканы архипелагов: Гавайского, Лайн, Туамоту, Тубуаи, Кука и др. Эта разница в возрасте вулканов объясняется перемещением литосферных плит над "горячими точками", т. е. участками, в которых из нижней мантии поднимаются потоки разогретого вещества, несущие большое количество тепла, что обусловливает плавление верхней мантии, коры и возникновение вулканов. По мере смещения литосферной плиты над "горячей точкой" вулканы образуются во все новых участках разлома. Подобное расположение вулканов можно объяснить и постепенным смещением активного вулканизма вдоль разлома. Такие явления часто наблюдаются на континентах в геосинклинальных и орогенных поясах.

Основания послерифтовых вулканов сложены толеитовыми, а вершины — щелочными базальтами и трахитами.

Выделяются три ассоциации лав на океанических островах: щелочные базальты гавайского типа, щелочные базальты таитянского типа, щелочные калиевые трахибазальты. Последняя ассоциация развита на островах Атлантического и Индийского океанов, но отсутствует в Тихом. На дне океанов есть плосковершинные подводные вулканические горы — гайоты и погруженные потухшие вулканы, увенчанные коралловыми рифами. Их насчитывается несколько десятков тысяч.

Периферийно-океанический тип вулканизма развивается в областях поддвига океанических литосферных плит преимущественно в островных дугах и окраинных морях. Для него характерны щелочноземельная, толеитовая, базальтовая и андезитовая магмы, которые в тыловых зонах островных дуг сменяются высокоглиноземистой и далее щелочной магмами. Расположение этих зон обусловлено разной глубиной разломов, по которым происходит поддвиг океанических литосферных плит.

Щелочные базальты соответствуют наиболее глубокому положению зоны разломов. Если в срединно-океанических условиях толеитовые и щелочные базальты совмещаются в одних и тех же вулканах, то в островных дугах они пространственно разделены. Вулканы приурочены в островных дугах к их внутренним тектоническим зонам, где господствует растяжение. Для областей максимального растяжения характерно развитие базальтов как наиболее глубинных лав. Господствующее распространение имеют андезитовые лавы и пирокласты известково-щелочной магмы.

Происхождение андезитов различно. Наиболее вероятно их образование в островных дугах путем переплавления базальтовой магмой пород земной коры.

Как указывалось выше, при дифференциации андезитовой магмы широко развивается кислый вулканизм. Для островных дуг характерны большие взрывные и провальные кальдеры, потоки и покровы кислых пирокластов, экструзивные лавовые купола. Развитие кислого вулканизма тем значительнее, чем более зрелой является та или иная островная дуга и чем большую толщину имеет земная кора. Есть пять подтипов периферийно-океанического "островодужного" вулканизма, соответствующих пяти типам островных дуг. Кислый вулканизм достигает максимальных масштабов в дугах камчатско-суматринско-новозеландского типа. Они являются переходными к окраинно-континентальным горным сооружениям. Так, при формировании кальдерных впадин Тоба на Суматре было выброшено около 2 тыс. куб. км кислых пирокластов, а в вулкано-тектонической зоне Роторуа в Новой Зеландии их объем достиг 8 тыс. куб. км. Кислый вулканизм связан в островных дугах с грабенсинклиналями, которые развиваются при участии вулканических процессов.

Вулканизм достигает в островных дугах наибольшей интенсивности и насыщенности поясов вулканами. С ними связаны около 60% молодых вулканов на Земле. Островные дуги связаны с Тихоокеанской впадиной. Даже Антильская и Южно-Антильская (Скоша) дуги в Атлантическом океане связаны с выступами тихоокеанской литосферы.

Окраинно-континентальный тип вулканизма приурочен к молодым горным складчатым поясам альпийского тектогенеза. Для него характерно развитие щелочноземельных андезитовых лав, преимущественное распространение продуктов кислого вулканизма, образование кальдер и больших покровов кислых пирокластов. Можно выделить два подтипа — американский и Тэтис.

Американский подтип приурочен к горным системам Анд Южной Америки и Кордильер Центральной и Северной Америки. Он обусловлен интенсивным поддвигом океанических литосферных плит Наска и Кокосовая под Южно-Американскую плиту. В Кордильерах Северной Америки эти процессы обусловлены дроблением края Северо-Американской литосферной плиты при взаимодействии ее с погруженным северным продолжением Восточно-Тихоокеанского поднятия и рифта.

Американский подтип характерен максимальными объемами вулканических образований. Так, в Андах объем кайнозойских орогенных вулканитов составляет 450 тыс. куб. км, в Центральной Америке — 120 тыс. куб. км, в Северной Америке — 600 тыс. куб. км. Однако насыщенность вулканами этих поясов значительно меньшая, нежели в островных дугах. Вулканы имеют относительно небольшие размеры. Абсолютные отметки их вершин весьма большие, но это обусловлено общим поднятием горных сооружений с насаженными на них вулканами.

В распределении типов магм отмечается определенная связь их с разной глубиной поддвига литосферных океанических плит. Так, в южной части Анд, где глубины поддвига максимальные, наблюдается развитие высокоглиноземистых базальтов. В среднем отрезке Анд, в условиях меньших глубин поддвига, распространены андезито-дациты и кислые пирокласты-игнимбриты. Севернее, где глубина поддвига снова увеличивается, развиты андезито-базальты. Вулканы связаны с грабенами и сходны с вулканами зрелых островных дуг. По мере продвижения к востоку и в связи с увеличением глубины разломов в зонах поддвигов появляются щелочные лавы. Вулканы имеют сложное строение, сформировались в течение нескольких циклов вулканизма.

Подтип Тэтис периферийно-континентального вулканизма связан с орогенными сооружениями, протягивающимися от Филиппин до Средиземного моря. Для него характерны значительно меньшие масштабы проявлений вулканизма. Общий объем кайнозойских вулканитов составляет 125 тыс. куб. км, что в несколько раз меньше их объема в Северной Америке. Здесь отсутствуют глубинные поддвиги крупных литосферных плит, а отдельные блоки их, образую-

щие те или иные срединные массивы, испытывали преимущественно вертикальные перемещения. Для вулканизма характерна в основном щелочноземельная магма. Однако в пределах срединных массивов распространение получил и щелочной вулканизм. Плотность размещения вулканов небольшая, но имеются крупные региональные тектонические узлы, в которых сосредоточено большое количество вулканов. Так, на Армянском вулканическом нагорье несколько сот вулканов, а объем вулканических пород — 40 тыс. куб. км. В таких узлах — быстрое изменение характера магм при переходе от одних тектонических блоков к другим. Это можно объяснить разной глубиной питания вулканов при вертикальных и горизонтальных поддвижках литосферных блоков. Распределение вулканов в Карпатской горной дуге напоминает их размещение в островных дугах. Вулканы Евразиатского альпийского орогенного пояса Тэтис имеют значительные размеры и отличаются сложностью строения. Однако кальдерообразование в них развито слабо. В связи с этим и распространение покровов кислых пирокластов ограничено.

Срединно-континентальный тип вулканизма приурочен к активизированным континентальным платформам. Для него характерна щелочная базальтовая магма. Можно выделить большое количество подтипов этого вулканизма. Наиболее общее деление позволяет выделить дорифтовый и рифтовый подтипы. Каждый из них подразделяется на разновидности. Дорифтовый подтип делится на центральноазиатскую и центральноафриканскую разновидности. Рифтовый подтип можно подразделить на танганьикскую, кенийскую, афарскую и красноморскую разновидности.

Дорифтовый подтип приурочен к обширным сводам активизированных платформ. Он представлен щелочным базальтовым составом лав и пирокластов.

Центральноазиатская разновидность дорифтового вулканизма приурочена к слабо активизированным сводовым поднятиям в условиях общего их растяжения. По редким разломам возникают линейные группы небольших базальтовых шлаковых конусов, сопровождающихся длинными потоками лав. Они приурочены к долинам рек и образуют в них террасы. Реже возникают покровы базальтов.

Центральноафриканская разновидность дорифтового вулканизма связана с сильно активизированными сводовыми поднятиями платформ. Примером может служить нагорье Тибести. Здесь формируются огромные вулканические щиты, осложненные кальдерами больших размеров. В последних расположены сложные центральные конусы. Дифференциация щелочных базальтовых магм проявилась очень сильно и обусловливает образование кислых разностей лав и мощных пирокластических толщ. Вулканические аппараты разнообразны по своему строению, отличаются большой сложностью. Расположенные на приподнятых сводах вулканы имеют большие абсолютные высоты.

Рифтовый подтип срединно-континентального вулканизма очень разнообразен. Можно выделить танганьикскую, кенийскую и афарско-красноморскую его разновидности.

Танганьикская разновидность связана с некоторыми щелевыми рифтами начальных фаз континентального рифтообразования. Это полуизолированные грабены. Сводовые поднятия выражены слабо. Щелочной базальтовый вулканизм проявляется только в грабенах и на перемычках — на бортах грабенов он отсутствует и за пределами рифтовых зон не проявляется. Вулканы в грабенах имеют небольшие размеры и расположены группами среди лавовых покровов. Щелочные базальты отличаются высоким содержанием калия и пониженным натрия. Это характерно для вулканизма в платформенных обстановках.

Кенийская разновидность приурочена к развитым рифтовым системам, которые связаны с крупными активизированными платформенными сводами. Такие рифты отличаются интенсивным длительным развитием вул-

канизма, образованием огромных лавовых базальтово-нефелинитовых и трахитовых щитов до 200 км в поперечнике и до тысячи метров мощностью. Эти щиты распространены далеко за пределами рифтов. Их объемы достигают десятков тысяч кубических километров. Этим кенийская разновидность вулканизма сходна с центральноафриканской (нагорье Тибести). Вулканы последующих фаз развития вулканизма приурочены к бортам и осям рифтов. Они очень разнообразны — от небольших шлаковых конусов до огромных сложных кальдер. Лавы и пирокласты изменяются от ультраосновных и основных до кислых. Все это создает большое разнообразие вулканов. Наблюдается чередование фаз трещинных извержений с последующим образованием центральных вулканов.

Афарско-красноморская разновидность представляет собой дальнейшее развитие вулканизма рифтового подтипа. Рифты Афара и Красного моря — это переход к зачаточным океаническим впадинам. Для вулканизма характерны переходные черты от континентального к океаническому. В рифтах с корой, близкой к океанической, вулканы образованы в одних местах щелочными оливиновыми, а в других — толеитовыми базальтами. Размеры вулканов уменьшаются, а строение их упрощается. Это справедливо для поздних фаз развития рифтов Афара и Красного моря; в ранние же фазы происходило образование огромных лавовых щитов, аналогичных кенийским.

* * *

В настоящей работе показаны общие закономерности в распределении вулканов на Земле и дано их описание. При ее написании автор ориентировался на ведущие направления в современной геологии и вулканологии.

Следует отметить, что в литературе отсутствуют достаточно подробные описания вулканов мира. Широко известные в свое время сводки-описания вулканов, выполненные на немецком языке К. Заппером (1927) и В. Вольфом (1929—1931), устарели. Кроме того, они являются библиографической редкостью. Более поздние издания — составленный на английском языке каталог (В. Кеннеди, Д. Ричи, 1947) и многотомный каталог Международной вулканологической ассоциации (1951—1955) — ограничиваются краткими сведениями только об активных вулканах (они также устарели).

В более поздних сводках вулканов мира (В. А. Апродов, 1965; И. В. Лучицкий, 1971; В. И. Влодавец, 1973; А. Е. Святловский, 1975; И. И. Гущенко, 1979; "Перечень активных вулканов мира", издание Вулканологического об-ва Японии, 1971; "Карта вулканов мира", издание Интернационального центра геофизики и геохимии Земли, 1979) даются сокращенные перечни вулканов.

Многие сведения о тех или иных вулканах приводятся также в работах Лучицкого (1971, 1978, 1981), Макдональда (1975), Мархинина (1967), Милановского и Короновского (1973), Ритмана (1964), Радулеску (1979), Святловского (1959, 1971, 1975), Эрлиха (1973), Булларда (1976), Бутце (1956), Эсперанца (1948), Крафта (1974), Масланкевича (1961), Вилькоксона (1967) и др.

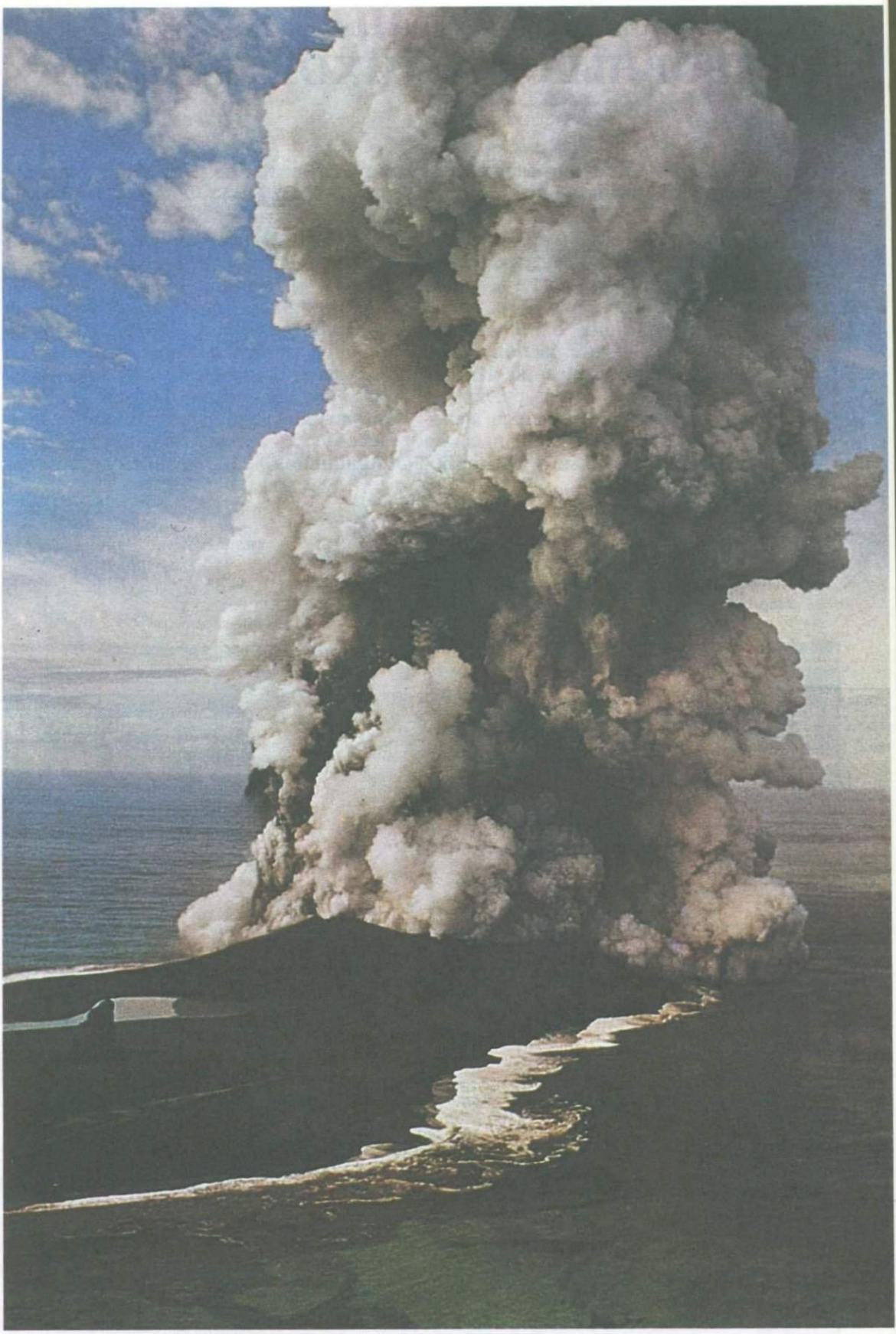
Большое количество использованных в настоящей работе источников делает нецелесообразным частые ссылки на них при описании отдельных вулканов. Наиболее важные источники указаны в списке литературы.

В данной книге приведена сводка-описание молодых плиоцен-четвертичных активных и потухших вулканов в главных вулканических поясах. В ней описано более 3 тыс. вулканов. Хронология извержений не приводится, так как этому вопросу уже посвящена работа, опубликованная Гущенко (1979). Использованная для сводки литература насчитывает около 5 тыс. наименований.

Описание вулканов мира сведено в шесть крупных разделов. Первый посвящен вулканам островных дуг Тихого океана (Западно-Тихоокеан-

ский пояс), второй — вулканам активных континентальных окраин и переработанных островных дуг Америки (Восточно-Тихоокеанский пояс), третий — вулканам альпийских горных поясов и межгорных впадин Евразии (Индокитайско-Средиземноморский, или Тэтис). В четвертом разделе описываются вулканы внутриконтинентальных поясов Африки и Аравийского п-ова, в пятом — внутриконтинентальные вулканы Евразии, в шестом — вулканы океанических впадин. Разделы состоят из частей, содержащих характеристику тех или иных суперрегиональных вулканических поясов. Части подразделяются на главы, посвященные вулканам меньших по масштабам панрегиональных поясов.

3771

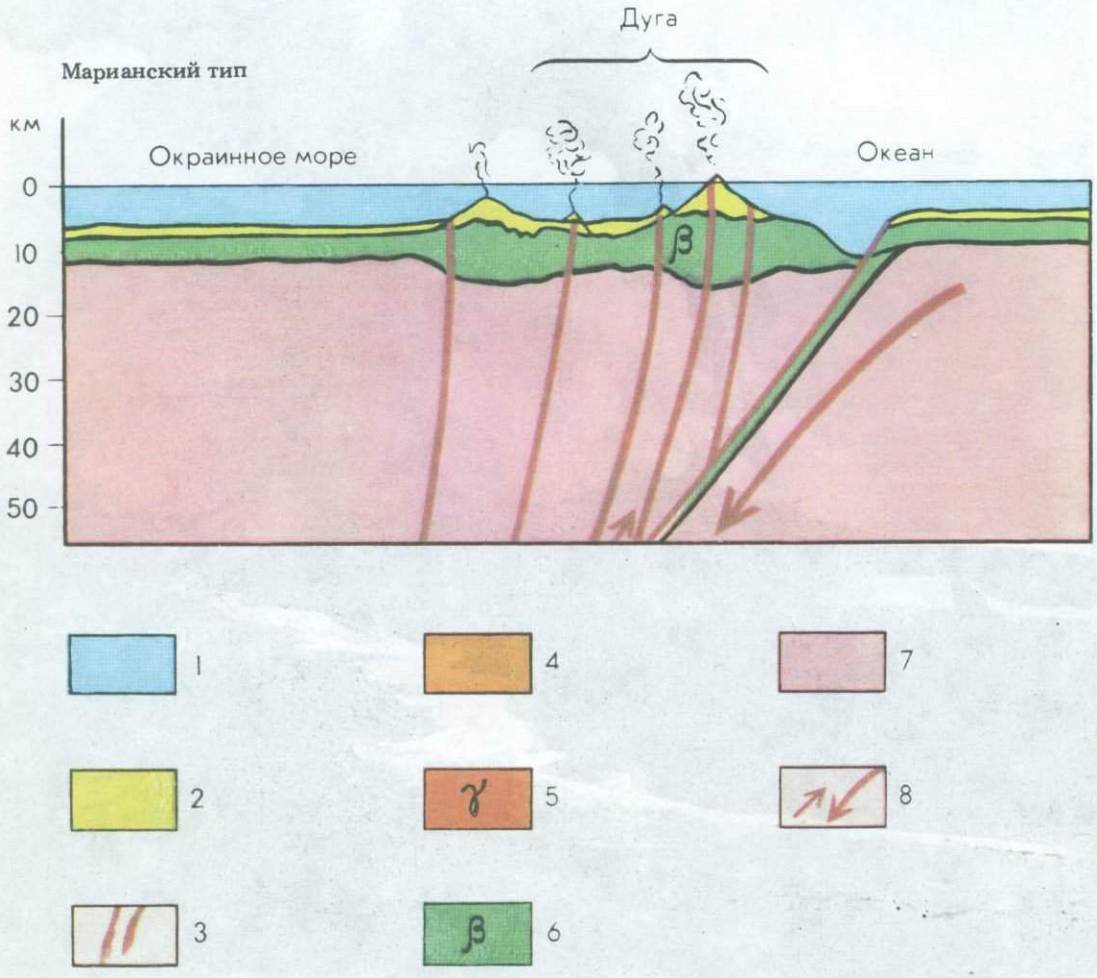


Раздел первый. **ВУЛКАНЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ ТИХОГО ОКЕАНА**

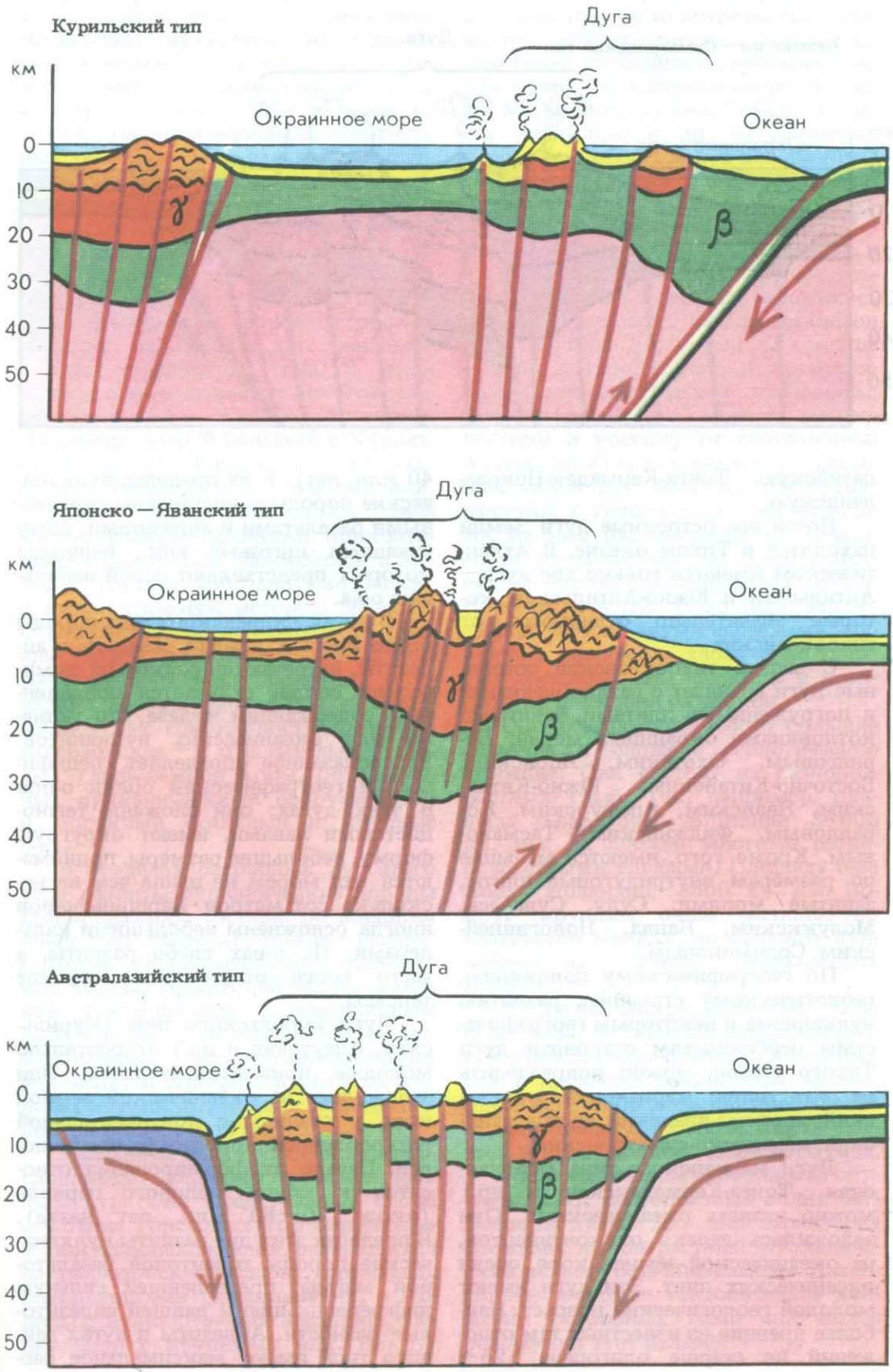
Островные дуги Тихого океана располагаются в подвижных зонах земной коры и верхней мантии. Это длинные, в сотни и тысячи километров, дугообразные цепи вулканических островов, расположенные вдоль глубинных разломов земной коры и верхней мантии, проникающих в последнюю на 600—800 км. В них расположены очаги сильных землетрясений. На дне Тихого океана по этим разломам протягиваются глубоководные желоба, которые отделяют океанические котловины от островных дуг. Наиболее глубокие из желобов: Марианский (11 022 м), Тонга (10 882 м), Филиппинский (10 540 м), Кермадек (10 047 м), Идзу-Бонинский (10 554 м), Курило-Камчатский (10 542 м), Волкано (9156 м).

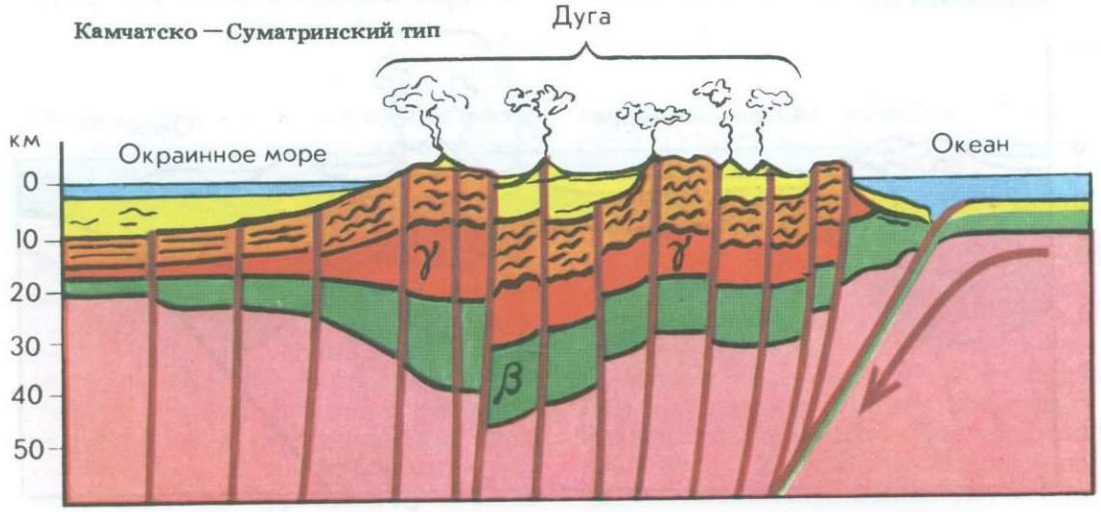
Островные дуги Тихого океана сочленяются между собой и образуют большие системы, протягивающиеся на тысячи километров. Можно выделить следующие системы: Алеутско-Камчатско-Курильско-Японско-Рюкюсскую, Идзуситито-Марианскую, Филиппинско-Индонезийскую, Австра-

Типы островных дуг



1. Вода. 2. Новейшие образования. 3. Разломы. 4. Осадочный слой. 5. Гранитно-метаморфический слой. 6. Базальтовый слой. 7. Подкоровая мантия. 8. Поддвиг литосферных плит и блоков.


Курильский тип
Дуга
км
Окраинное море
Океан
0
10
20
30
40
50
γ
β
Японско — Яванский тип
Дуга
км
Окраинное море
Океан
0
10
20
30
40
50
γ
β
Австралазийский тип
Дуга
км
Окраинное море
Океан
0
10
20
30
40
50
γ
β



лазийскую, Тонга-Кермадек-Новозеландскую.

Почти все островные дуги Земли находятся в Тихом океане. В Атлантическом имеются только две дуги — Антильская и Южно-Антильская, которые значительно отличаются от тихоокеанских.

С запада тихоокеанские островные дуги граничат с раздробленными и погруженными плитами, занятыми котловинами окраинных морей: Беринговым, Охотским, Японским, Восточно-Китайским, Южно-Китайским, Яванским, Арафурским, Коралловым, Фиджийским, Тасмановым. Кроме того, имеются меньшие по размерам внутридуговые плиты, занятые морями: Сулу, Сулавеси, Молуккским, Банда, Новогвинейским, Соломоновым.

По географическому положению, геологическому строению, развитию вулканизма и некоторым географическим особенностям островные дуги Тихого океана можно подразделить на пять типов: марианский, курильский, японско-яванский, австралазийский, камчатско-суматринский.

Дуги марианского типа (Марианская, Тонга-Кермадекская и др.) можно назвать океаническими. Они заложились далеко от континентов, на океанической земной коре, среди океанических плит. Эти дуги имеют молодой геологический возраст. Наиболее древние из известных там отложений не старше олигоцена (25—40 млн. лет). В их пределах вулканические породы представлены толеитовыми базальтами и андезитами, образующими щитовые влк., вершины которых представляют собой небольшие о-ва.

В дугах марианского типа породы более кислые, нежели базальты и андезиты, встречаются редко; их химический состав отличается повышенным содержанием железа, что типично для океанических вулканитов. Вышесказанное определяет специфический географический облик о-вов в этих дугах: они сложены темноцветными лавами, имеют округлую форму, небольшие размеры, поднимаются над морем не выше чем на несколько сот метров. Вершины о-вов иногда осложнены небольшими кальдерами. На о-вах слабо развиты, а часто вовсе отсутствуют морские террасы.

Дуги курильского типа (Курильская, Алеутская и др.) относительно молодые, приконтинентальные. Они заложились на океанической земной коре у границы с континентальной раздробленной корой окраинных морей. Начало их формирования относится к концу мелового периода (около 70—80 млн. лет назад). В пределах этих дуг развиты вулканические породы толеитовой базальтовой магмы, претерпевшей сильную дифференциацию и давшей андезитовые разности. Андезиты в дугах данного типа имеют максимальное рас-

пространение. Из-за повышенной вязкости андезитовой магмы здесь чаще происходят вулканические взрывы при извержениях и образуется довольно много пирокластов; возникают стратовулканы. При взрывах на влк. образуются кальдеры значительных размеров. При дальнейшей дифференциации андезитовой магмы образуются кислые породы — дациты и их пирокласты. Химический состав этих пород отличается меньшим содержанием железа, нежели в кислых породах в дугах марианского типа. Влк. приобретают сложное строение, размеры их больше по сравнению с влк. марианского типа. В связи с этим о-ва отличаются значительными размерами и сложным строением. Например, самый большой в Курильской дуге о-в Итуруп (6725 кв. км) сложен несколькими группами влк.

Дуги японско-яванского типа можно назвать древними приконтинентальными. Они заложились в мезозое (около 150 млн. лет назад) и имели сложную историю развития с многократной переработкой бывшей здесь континентальной коры. На новейшем этапе развития (последние 25 млн. лет) эти дуги оформились как совокупность древних — палеозойских — и относительно молодых глыб земной коры, объединенных вулканическими сооружениями и морскими осадками в крупные о-ва.

В пределах островных дуг этого типа развиты вулканические породы разнообразного состава. Во внешнем поясе — со стороны океана — распространены преимущественно андезитовые породы толеитовой магмы, в осевой зоне — породы с повышенным содержанием окислов алюминия, так называемые высокоглиноземистые андезиты; в тыловых зонах и во впадинах окраинных морей — породы щелочной базальтовой магмы.

Указанные выше особенности обусловливают характер островов данных дуг. Они представляют собой сочетание горстовых гор невулканического происхождения, развившихся на палеозойских глыбах, срезанных поверхностями выравнивания, и молодых вулканических массивов, образованных крупными влк. Вокруг последних развиты обширные поля пирокластов, часто встречаются отложения горячих грязевых лавин. Характерная особенность, например, таких о-вов — кальдерные озера: Куттяро, Масю, Сикоцу, Тоя, Товада, Тадзава, Инавасиро и др. на Японских о-вах. На побережьях о-вов развиты обширные равнины, сложенные комплексами морских террас.

Дуги австралазийского типа (Новобританская, Новогебридская и др.) — особого рода приконтинентальные островные дуги. Они заложились в конце мезозоя — начале кайнозоя (70—50 млн. лет назад) на границе сильно раздробленной и погрузившейся континентальной платформы, простирающейся к северу, северо-востоку и востоку от современной Австралии. Они отличаются от остальных типов дуг тем, что глубинные разломы с глубоководными желобами на них расположены не только со стороны океана, но преимущественно со стороны окраинных морей. Поэтому для дуг этого типа, заключенных между двумя системами глубинных разломов, характерно сильное дробление земной коры и контрастные движения ее блоков.

О-ва в этих дугах имеют большие размеры и сложное геологическое строение. Они состоят из разновозрастных глыб. Так, например, площадь о-ва Новая Британия 36 600 кв. км, он сложен многими разновозрастными глыбами. Площадь о-ва Новая Ирландия — 8600 кв. км. Вокруг крупных о-вов расположено множество мелких, но высоких вулканических о-вов, образующих группы.

В дугах австралазийского типа вследствие их сильной раздробленности очень сложно сочетаются толеитовая и щелочная базальтовые магмы. Здесь нет той правильной зональности в размещении этих магм, какая имеется в дугах японско-яванского типа.

Указанные выше особенности обусловливают своеобразный облик островов в дугах. Для них характерен сложный и контрастный вулканический рельеф, большие высоты. Интенсивные молодые тектонические движения островных глыб еще более усложняют этот рельеф.

Дуги камчатско-суматринского типа — древние островные дуги, превращающиеся в молодые орогены вследствие сильного развития крупных разломов, рифтов и горстов. Таковы, например, Срединнокамчатский рифт и сопровождающие его горсты Срединного и Восточного хребтов. Такова уникальная, протянувшаяся на 1600 км система рифтов Суматры и сопровождающая ее система горстов горной цепи Барисан. В дугах этого типа кислый вулканизм достигает мощного развития. Наряду с андезитами и их пирокластами здесь часто встречаются дацитовые влк. и покровы пирокластов. Формируются большие стратовулканы, возникают большие кальдеры и т. д.

На Северном о-ве Новой Зеландии тоже протягивается рифт (Таупо), к которому приурочены крупные влк. и кальдеры. В их числе кальдера Харохаро (25 x 20 км). Вокруг таких грандиозных кальдер залегают большие массы пирокластов. Так, на юге Камчатки вокруг кальдеры влк. Горелого залегает 120 кв. км пирокластов, вокруг кальдеры Опала — 90 кв. км.

Островные дуги камчатско-суматринского типа имеют специфические географические особенности. Их тектонический рельеф сильно осложнен вулканогенными формами. На хребтах находятся базальтовые плато и щитовидные влк., насаженные на разломы горстовых блоков. В межгорных впадинах рифтов возвышаются большие стратовулканы, образующие многочисленные группы. На ряде участков развиты крупные кальдеры, а вокруг них простираются обширные покровы пирокластов. Морские побережья этих стран — области развития морских террас и речных аллювиальных равнин.

Часть первая. ВУЛКАНЫ АЛЕУТСКО-КАМЧАТСКО-КУРИЛЬСКО-ЯПОНСКО-РЮКЮССКОЙ СИСТЕМЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ

Эта система расположена на северо-западной периферии Тихого океана. Она простирается почти на 9 тыс. км от Аляски до о-ва Тайвань и образована дугами трех типов: курильского, японско-яванского и камчатско-суматринского, которые закономерно чередуются по простиранию системы. Алеутская дуга курильского типа сочленяется с Камчатской, а последняя — с Курильской. Далее на юг следует Японская дуга, которая сменяется дугой Рюкю. Последнюю можно условно отнести к продолжению Японской, хотя она значительно отличается от нее особенностями строения.

Описываемая система островных дуг отделяет от глубоководных котловин Тихого океана котловины окраинных приконтинентальных морей: Берингова, Охотского, Японского, Восточно-Китайского, которые имеют разное тектоническое происхождение и в разной степени связаны с формированием островных дуг.

Алеутская дуга — наиболее молодая в системе. Она заложилась в эоцене (37 млн. лет назад) на океанической земной коре. В разрезе земной коры этой дуги отсутствует "гранитный" слой. Вулканизм развился в течение четырех циклов. Для четвертого, плейстоцен-современного, характерно усиление дифференциации базальтовой магмы. Однако содержание кислых пород не превышает 10%. Главную массу вулканических пород (60%) составляют базальты. На долю андезитов приходится 30%.

Камчатская дуга представляет собой молодой ороген с мощной трехслойной земной корой. Она развивалась с середины мела (100 млн. лет назад). Молодой вулканизм претерпел сложное трехцикличное развитие с конца олигоцена (25 млн. лет). Для третьего, плейстоцен-современного, цикла характерна смена базальтового вулканизма в Срединном хр. на кислый в Срединнокамчатском рифте и особенно в Восточной и Южной Камчатке.

Курильская дуга — молодая, но более зрелая, нежели Алеутская. Она заложилась на океанической земной коре в конце мела (70 млн. лет назад). "Гранитный" слой в разрезе земной коры образует небольшие линзы в островных глыбах на северном и южном флангах дуги и отсутствует в ее средней части. Вулканизм претерпел на Курилах многоцикличное развитие. Для среднеплейстоценово-современного этапа его развития характерна андезито-базальтовая и андезитовая магма и относительно небольшая ее дифференциация. Последняя происходила преимущественно на флангах дуги, там, где сформировались линзы "гранитного" слоя в земной коре.

Японская дуга представляет собой древнюю приконтинентальную островную дугу, развившуюся с середины мела (около 100 млн. лет) на мощной древней континентальной коре. В пределах Японской дуги в разрезе земной коры широко развит "гранитный" слой. Новейший вулканизм претерпел здесь сложное развитие. Для его плейстоцен-современного этапа характерна сильная дифференциация магмы, образование толеитовых, высокоглиноземистых и щелочных базальтовых ее типов. В их пределах породы варьируют от базальтов до дацитов. Кислый вулканизм получил мощное развитие.

Дуга Рюкю (Нансай) значительно отличается от остальных своим тектоническим положением на бывшем подводном континентальном склоне Азии. Она, как и Японская дуга, заложилась на мощной континентальной коре с "гранитным" слоем. В пределах дуги Рюкю (Нансай) плейстоцен-современный вулканизм близок по своему типу и проявлениям к вулканизму внутренней зоны Японской дуги на побережье Японского моря. Вулканические породы представлены на о-вах дуги преимущественно роговообманковыми и гиперстеновыми андезитами и дацитами. Базальты встречаются относительно редко, что

говорит о значительной дифференциации магмы. Блок о-ва Тайвань представляет собой остаток бывшей континентальной платформы. На нем развиты базальтовые щелочные лавы, излившиеся на древнее основание.

Пересечение указанных выше островных дуг друг с другом происходит в тектонических (и географических) узлах. Так, на севере Камчатки расположен Камчатский узел, в котором пересекаются Камчатская и Алеутская островные дуги. К этому же узлу приурочено северо-западное окончание протоостровной дуги подводных Императорских гор. Следующий к югу — Хоккайдский узел, где пересекаются Курильская и Японская дуги. Еще южнее, на острове Хонсю,— узел Фосса-Магна, в котором пересекаются Японская и Идзу-Марианская дуги. На острове Кюсю — соответствующий узел пересечения дуг Японской, Рюкю (Нансай) и протодуги Кюсю-Палау. В пределах о-ва Тайвань расположен своеобразный Тайваньский узел, где сопрягаются дуги Рюкю (Нансай) и Филиппинская. Здесь же находится северо-западное окончание большого разлома Тайвань-Палау, секущего всю опущенную Филиппинскую литосферную плиту. В пределах Филиппинского архипелага расположены Южно-Лусонский и Минданауский узлы, от которых ответвляются дуги в сторону Индонезии. Еще южнее — Южно-Минданауский узел, в котором от Филиппинской дуги ответвляется дуга Сангихе-Сулавеси. Все перечисленные выше узлы образуют крупные тектонические поднятия, имеют древние структуры.

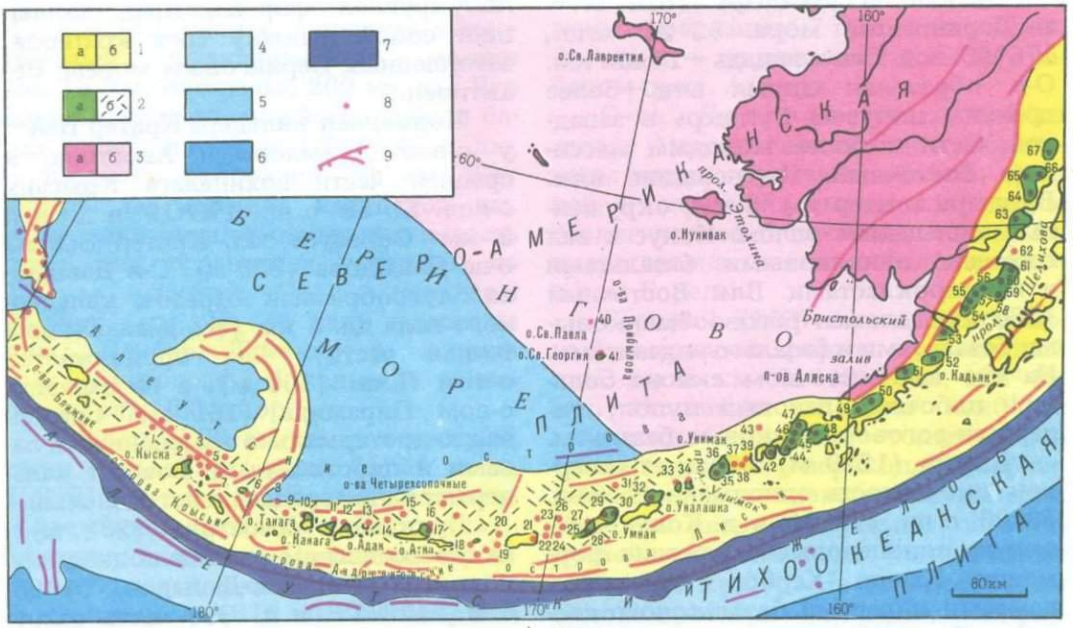
В пределах Австралазийской системы островных дуг узлы пересечений выражены не поднятиями, а сочленениями желобов и опусканиями. Это обусловливает торцовое расположение о-ва Новая Ирландия по отношению к о-ву Новая Британия. Этим же обусловлены большие глубины желобов (8332 и 9174 м) у сочленения Соломоновой дуги с дугой Новые Гебриды. Своеобразным узлом является и Фиджийский архипелаг с его срединным глубоководным морем Коро. Наконец, на юге планетарного пояса островных дуг мы встречаем сложный узел их пересечения на Северном о-ве Новой Зеландии.

Глава I. АЛЕУТСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Эта дуга расположена между краевой депрессией Берингова моря на севере и Северо-Тихоокеанской котловиной на юге. Она протягивается на 1740 км и состоит из 110 крупных и множества мелких о-вов, а также Алеутского хр. на п-ове Аляска. О-ва образуют обособленные архипелаги, соответствующие новейшим глыбовым структурам.

Алеутская островная дуга — относительно молодая структура. В ней еще не успел повсеместно сформироваться "гранитный" слой земной коры. Маломощные линзы "гранитного" слоя имеются только в некоторых островных глыбах на востоке дуги и на п-ове Аляска, а также на ее крайнем западе — на Командорских о-вах. "Базальтовый" слой имеет в пределах дуги повышенную мощность. При общей мощности земной коры в восточной и западной частях дуги около 30 км "базальтовый" слой составляет примерно две трети ее. Кровля "базальтового" слоя образует своды, приуроченные к осям островных глыб и подводных хр. На поверхности "базальтового" слоя залегает вулканогенно-осадочный слой мощностью в несколько км.

Вулканизм в пределах Алеутской дуги претерпел сложное развитие. Выделяются четыре его этапа: эоценовый, олигоцен-миоценовый, плиоценовый, плейстоцен-современный. Во время каждого из них происходила сложная смена типов вулканизма от кислого к основному, и наоборот. В плиоцене сформировались большие кальдеры, произошли сильная дифференциация лав (от базальтов до дацитов), общее уменьшение щелочности лав, накопление толеитовых базальтов и андезитов. В плейстоцене эти процессы продолжились, дифференциация лав усилилась (от базальтов до риолитов на востоке Алеутской



Вулканы Алеутской островной дуги

1. Альпийская складчатость: а – островные глыбы; б – подводные участки. 2. Поля новейших эффузивов: а – надводные; б – подводные. 3. Эпимезозойские и более древние платформы: а – надводные; б – подводные. 4. Краевые валы, океанические поднятия и хребты на дне океана. 5. Прогибы морских впадин – котловины. 6. Глубоководные океанические котловины. 7. Глубоководные желоба. 8. Вулканы надводные и подводные. 9. Глубинные разломы

Вулканы: 1. О-в Булдырь. 2. Кыска. 3. О-в Сегула. 4. Кальдера Кратер Бей. 5. Малый Ситкин. 6. Цербер. 7. Подводный вулкан Виллиямс. 9. Горелый. 10. Танага. 11. Канага. 12. Моффетт. 13. Большой Ситкин. 14. Касаточий. 15. Конюжий. 16. Коровинский. 17. Сергеевский. 18. Пайр Пик. 19. Амукта. 20. Чагулак. 21. Юнаска. 22. Херберт. 23. Карлайл. 24. Чугинадак. 25. Кагамил. 26. Уляга. 27. Речешный. 28. Всевидова. 29. Кальдера Окмок. 30. Тулик. 31. О-в Богослов. 32. Макушин. 33. Акутан Пик. 34. Гилберт, или Акун. 35. Погромный. 36. Кальдера Фишер. 37. Хагинак с конусом Шишалдина. 38. Исаноцкий. 39. Роунд Топ. 40. О-в Св. Павла. 41. О-в Св. Георгия. 42. Моржовый. 43. О-в Амак. 44. Эммонс. 45. Хейг. 46. Павлова. 47. Тредер. 48. Маунт Дана. 49. Вениаминова. 50. Блэк-Пик. 51. Аниакчак. 52. Чигинагак. 53. Пеулик. 54. Мартин. 55. Магейк. 56. Катмай. 57. Тридент. 58. Найф-Пик. 59. Денисон. 60. Кагуяк-Кратер. 61. Форпик, Дуглас. 62. О-в Огастин. 63. Илиамна. 64. Редутский. 65. Дабл-Пик. 66. Блэк-Пик. 67. Спурр.

дуги). Однако общее содержание кислых разностей здесь не превышает 10% объема вулканитов. Главную массу вулканитов дуги образуют базальты; андезиты составляют около 30% объема. Для плейстоцен-современного вулканизма характерно общее уменьшение масштабов проявления, локализация вокруг относительно немногочисленных центров, связанных с коровыми и мантийными магматическими очагами.

Эти процессы особенно интенсивно проявились в восточной части дуги — на п-ове Аляска. Одна разновидность их обусловлена деятельностью коровых очагов, расположенных на глубинах 10—20 км. Примером являются влк. Катмайской группы. Другая разновидность связана с мантийными очагами базальтово-андезитовой магмы. Примеры их — кальдеры гавайского типа на щитовых базальтовых влк. Вениаминова и Аниакчак.

Таким образом, Алеутская дуга — пример молодой "океанической" островной дуги, но с достаточно дифференцированным вулканизмом.

ОСТРОВА КРЫСЬИ

Острова представляют собой сложную глыбовую структуру, ограниченную на западе морской депрессией Булдырь (около одноименного острова), а на востоке — глубоким подводным каньоном — прол. Амчитка. В этих пределах дл. структуры достигает 400 км, шир. — 75 км.

Вулкан-о-в **Булдырь** (620 м) — в Беринговом море. 52° 23′ с. ш., 176° 00′ в. д. Его площадь — 17 кв. км. О-в образован двумя влк. — более древним конусом Булдырь в западной части и более молодым массивом Восточный. На вершине влк. Булдырь кратер дм. 3 км, окруженный кольцевым валом. Конус и вал сложены оливиновыми базальтами и их пирокластами. Влк. Восточный (580 км) сложен роговообманковыми базальтами и базальто-андезитами. На его юго-восточном склоне большой побочный лавовый купол; гиперстен-роговообманковые базальты.

Кыска (1220 м) образует северную оконечность одноименного о-ва. 52° 06′ с. ш., 177° 36′ в. д. Конус насажен на плиоценовые отложения формации Кыска Харбор сложенной пемзами и лавами базальтового состава. Основание конуса эллиптической формы, дм. 5 и 7 км. Южнее влк. низменный перешеек-грабен с тремя лагунными оз.: Западное, Христина и Восточное. Перешеек причленяет влк. к южной части о-ва, сложенной породами палеогенового возраста. На вершине влк. небольшой кратер.

Пиллар Рокк — на мелководном плато. 52° 07′ с. ш., 177° 24′ в. д. Подводный массив дм. 2 км, осложненный двумя побочными конусами на вершине.

Стюрдевант Рокк — на том же подводном плато, что и Пиллар Рокк. 52° 08′ с. ш., 177° 17′ в. д. Правильный конус дм. 2,5 км.

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЕ КРЫСЬИ ОСТРОВА

О-ва представляют собой вулканические массивы, насаженные на большую подводную глыбу, основание которой оконтуривается изобатой 200 м. Глыба ограничена на западе прол. Сегула, а на востоке — депрессией Пратт. Дл. ее 50 км, шир. 20 км. Наиболее характерен вулкан-о-в Сегула (1159 м). 52° 01′ с. ш., 178° 08′ в. д. Имеет правильную коническую форму и слабо расчлененные склоны; дм. 6 км. На вершине кратер, в котором поднимается центральный конус порфиритовых полевошпатовых базальтов. На северном берегу — залив полукруглой формы, представляющий собой цепочку трех кратеров, затопленных Беринговым морем. Неактивен.

Подводная кальдера **Кратер Бей** — у о-вов Давыдова и Хвостова, в средней части архипелага Крысьих о-вов. 51° 58′ с. ш., 178° 19′ в. д., дм. 3 км. Образует зал. Кратер Бей на о-ве Давыдова (330 м). О-в Давыдова — дугообразный отрезок кальдерного вала дл. 3 км (его южная и восточная части). Вал продолжается о-вом Лопи (100 м), а на западе — о-вом Пирамида (161 м). Сложен вал гидротермально измененными лавами и пирокластами. Возраст кальдеры — ранне-среднеплейстоценовый.

Вулкан-о-в **Хвостова** (261 м) — на северо-западном конце подводного поднятия Хвостов-Давыдов. 51° 58′ с. ш., 178° 17′ в. д. Это часть разрушенного ранне-среднеплейстоценового конуса; лавы и пирокласты андезито-базальтового состава. Кальдеры Кратер Бей и о-ва Давыдова и Хвостова насажены на подводное поднятие дл. 10 км и шир. 7 км. Они расположены на краях этого поднятия и представляют собой руины двух влк. разной степени сохранности.

Вулкан-о-в **Малый Ситкин** (1202 м) — сложный вулканический массив дм. 10 км; площадь 62 кв. км. 51° 57′ с. ш., 178° 32′ в. д. Основание о-ва составляет плиоцен-раннеплейстоценовый щитовой влк., сложенный комплексом пород от базальтов до кислых андезитов и дацитов. Осложнен двумя кальдерами на вершине. Первая — более древняя эллиптической формы (дм. 4 и 5 км). Ее сомма сохранилась в виде возвышенностей. В позднем плейстоцене внутри первой кальдеры сформировалось несколько куполов; дациты, андезиты и пирокласты андезитового состава. Молодая кальдера находится внутри первой, у ее восточного края, ее дм. 2 и 5 км. В ней находится голоценовый конус Малый Ситкин, образованный дацитами, риодацитами и их пирокластами. На юго-восточном склоне конуса, по радиальным разломам, — фумарольные поля.

О-в **Семисопочный** расположен в восточной части Крысьих о-вов, во внутренней зоне Алеутской дуги.

51°53′—52°02′ с.ш., 179°28′—179°45′ в.д. Это сложный позднеплейстоценовый вулканический массив дм. 15 км, площадью 202 кв. км. Его составляет позднеплейстоценовый базальтовый щитовидный влк. с дм. подводного основания 30 км. Щит сложен на вершине кальдерой дм. 8 км, занимающей центральную часть о-ва; она ограничена уступами до 120 м высотой. Объем кальдеры 26 куб. км. На ее валу насажены влк.: Цербер, Треакартер, Анвиль Пик, Шугарлоаф. В кальдере расположен влк. Лакешор.

Цербер (780 м)—в юго-западной части кальдерного вала. 51°56′ с.ш., 179°51′ в.д. Дм. 7 км; голоцен-современные базальты и авгит-гиперстеновые андезиты. Проявляет фумарольную деятельность.

Треакартер (812 м)—на западном внешнем склоне соммы о-ва Семисопочный. Позднеплейстоценовый базальтовый купол дм. 2 км.

Анвиль Пик (1160 м)—в северо-западной части кальдерного вала; позднеплейстоценовые андезиты и пирокласты. На юго-западном склоне большой побочный конус (969 м). Он и главная вершина влк. насажены на разлом юго-западного простирания.

Шугарлоаф (857 м)—в южной части кальдеры о-ва Семисопочный. 51°54′ с.ш., 179°38′ в.д. Конус дм. 3 км; голоцен-современные базальты и их пирокласты.

Лакешор (176 м)—в кальдере о-ва Семисопочный, на западном берегу оз. Феннер. Голоцен-современный базальтовый купол дм. 2 км.

Подводные вулканы депрессии Пратт. Кей Зеа Кон—52°57′ с.ш., 178°52′ в.д. Поднимается с глубины 900 м. Дм. его основания достигает 6 и 9 км. Имеет две вершины: юго-восточная находится на гл. 212 м, северо-западная на гл. 500 м.

Подводный кратер **Виллиямс**—52°06′ с.ш., 178°49′ в.д. Находится на дне депрессии, на гл. 500 м, дм. 3 км.

АНДРЕЯНОВСКИЕ ОСТРОВА

Этот архипелаг соответствует глыбовой структуре дл. 500 км, шир. от 50 до 100 км. На западе она ограничена каньонообразным грабеном прол. Амчитка, а на востоке таким же грабеном прол. Амукта.

О-ва Деларова находятся на западе Андреяновских о-вов. Образованы тремя группами—южной, средней и северной, имеющими разное геологическое строение. Северная представлена одним голоценовым о-вом Горелый.

Горелый (1637 м)—плейстоценовый, округлой формы щитовидный влк. дм 8 км. 51°48′ с.ш., 178°48′ з.д. Основание сложено наиболее древними породами—толеитовыми базальтами, а его вершины, Северная и Южная,—оливиновыми базальтами. Северная увенчана андезитовой экструзией в форме иглы. Южная имеет активный кратер. На юго-восточном склоне протягивается радиальная разломная зона с цепочкой из 12 паразитических кратеров (возникли в 1929 г.). Из четырех нижних кратеров—мощные излияния оливиновых базальтов. Периодически проявляет деятельность.

Танага (2126 м)—в северной части одноименного о-ва. 51°53′ с.ш., 178°07′ з.д. Базальты и андезиты. Вершина осложнена кальдерой дм. 7 км. В ней расположен центральный конус. Его вершина представляет собой разрушенные экструзии андезитового состава. Влк. не проявляет активности, но в недавнем прошлом был активен. На его юго-восточном склоне горячие источники.

Канага (1356 м)—в северной части о-ва Канага. 51°55′ с.ш., 177°10′ з.д. О-в—горстовый массив, сложенный плиоцен-плейстоценовыми базальтами. Представляет собой вулканический щит дм. 15 км; докальдерная группа пород. На щит насажен влк. Канага, расположенный в кальдере Маунт Канатон. Конус Канага дм. 5 км имеет правильную форму и слабо расчлененные склоны; базальты и андезиты, их шлаки и туфобрекчии. На вершине его небольшой кратер, в котором находится экструзивный андезитовый купол.

О-в Адак. Северная часть о-ва представляет собой три слившихся влк.: Моффетт, Андрев Бей, Адагдак, образующих ряд, в котором находя-

щийся посредине влк. Андрев Бей превращен в кальдеру (она затоплена водами Берингова моря).

Моффетт (1196 м) образует п-ов округлой формы на севере о-ва Адак. 51°56′ с. ш., 176°45′ з. д. Щитовидный базальтовый влк. дм. 10 км с плоской вершиной и глубоко расчлененными реками склонами. На вершине молодой вулканический конус.

Андрев Бей (330 м)—на северном берегу о-ва Адак. 51°57′ с. ш., 176°38′ з. д. Залив округлой формы дм. 5 км. От кальдерного вала сохранились разрозненные части. Наиболее крупная из них—дугообразный кряж на восточном берегу зал. Андрев Бей протяженностью 3 км; роговообманковые андезиты и их туфобрекчии. Здесь же имеются отложения древних грязевых лахарных потоков, содержащие обломки оливин-гиперстеновых базальтов и гиперстеновых андезитов.

Большой Ситкин (1740 м)—о-в в Беринговом море. 52°05′ с. ш., 176°08′ з. д. Вулканический щит дм. 18 км; плиоценовые вулканические агломераты. На северном склоне его щитовидный плейстоценовый влк. Большой Ситкин дм. 7 км. Сложен толщей андезитово-базальтовых потоков мощностью 1000 м. На вершине кратер дм. 3 км, в центре которого базальтовый купол дм. 500 м. Влк. находится в стадии активного роста, у подножия его фумарольные поля. Активен.

Касаточий (316 м) образует в Беринговом море одноименный о-в дм. 3 км. Расположен в северной части подводного плато, простирающегося севернее о-ва Атка. 52°1′ с. ш., 175°30′ з. д. Усеченный конус. На вершине кратер дм. 800 м с озером дм. 120 м.

Конюжий (270 м)—одноименный о-в в Беринговом море. 52°13′ с. ш., 175°08′ з. д. Плейстоценовый влк. дм. 3 км, сильно разрушен и представляет собой несколько базальтовых вершин.

О-в **Атка**. О-в расположен в восточной части Андреяновских о-вов. Южная часть его сложена палеоген-миоценовыми породами, северная—сложный плейстоценовый массив, состоящий из нескольких влк.

Коровинский (1479 м)—в центре вулканического массива. 52°23′ с. ш., 174°10′ з. д. Имеет две вершины. Плейстоценовые и голоценовые андезиты и базальты. Проявляет фумарольную деятельность.

Сарычев (614 м)—юго-восточнее Коровинского. 52°19′ с. ш., 174°03′ з. д. Сильно разрушен и неактивен.

Ключевский (915 м)—в юго-западной части вулканического массива. 52°19′ с. ш., 174°09′ з. д. Неактивен; у подножия западного склона многочисленные горячие ключи.

Сергеевский образует небольшой о-в в северной части зал. Коровинский. 52°18′ с. ш., 174°09′ з. д. Причленен к о-ву Атка низкой песчаной косой, затопляемой морем. Вершина и северный склон покрыты свежими базальтовыми потоками.

Пайр Пик (1054 м)—вершина о-ва Сигуам. 52°19′ с. ш., 172°23′ з. д. Плейстоценовый влк. дм. 10 км; базальты. На южном склоне у подножия многочисленные горячие ключи. Активен.

ОСТРОВА ЛИСЬИ

О-ва образуют восточное звено Алеутской дуги. Протягиваются на 600 км от прол. Амукта на западе до п-ова Аляска. Сложная глыбовая структура о-вов состоит из глыб меньшего размера: о-вов Четырехсопочных, Умнак, Уналашка, Креницына, Унимак.

Плиоцен-раннеплейстоценовые породы на Лисьих о-вах представлены формацией Макушин на о-ве Уналашка. Это базальты и андезиты, их туфы, прорванные некками базальтового состава. Эта формация залегает с угловым несогласием на формации Уналашка и перекрывается влк. Макушин.

О-ва **Четырехсопочные** образуют крайнюю западную часть Лисьих о-вов. Они соответствуют сложной глыбовой структуре, расположенной между глубокими проливами-грабенами Амукта и Самалга. Структура отличается сильной раздробленностью. Здесь на протяжении 120 км находится около десятка островных глыб, увенчанных плейстоценовыми влк., сложенными андезитами и базальтами. С запада на восток распола-

гаются следующие вулканы-острова: **Амукта** 1064 м (52° 30′ с. ш., 171° 16′ з. д.), **Чагулак** 1145 м (52° 35′ с. ш., 171° 09′ з. д.), **Юнаска** 603 м (52° 39′ с. ш., 170° 39′ з. д.), представляющий собой кальдеру дм. около 3 км; **Херберт** 1290 м (52° 45′ с. ш., 170° 07′ з. д.), **Карлайл** 1610 м (52° 54′ с. ш., 170° 04′ з. д.), **Чугинадак** 1730 м (52° 50′ с. ш., 169° 46′ з. д.), **Уляга** 887 м (52° 04′ с. ш., 169° 47′ з. д.), **Кагамил** 898 м (52° 58′ с. ш., 169° 44′ з. д.).

О-в Умнак — сложная островная глыба дл. 118 км и шир. 29 км. Юго-западная треть о-ва сложена мел-палеогеновыми аргиллитами и туфами, кератофирами и диабазами. Средняя часть представляет собой плейстоценовый влк. Речешный и голоцен-современный влк. Всевидова. Северо-восточная часть образована кальдерой плейстоценового влк. Окмок.

Речешный (1984 м) — 53° 09′ с. ш., 168° 33′ з. д. Вулканический массив. Дм. основания 16 км. В нижней части — гиперстен-лабродоритовые андезиты. Породы влк. ложатся на поверхность выравнивания, срезающую нижележащие комплексы. Вершинный комплекс голоценово-современный, нижняя часть образована в позднем плейстоцене.

Всевидова (2123 м) образует большой боковой конус в западной части влк. Речешный. 53° 03′ с. ш., 168° 42′ з. д. Он имеет форму правильного конуса дм. 13 км. На вершине конуса кратер дм. 2 км. Относительная выс. 1 тыс. м. Сложен афировыми гиперстеновыми базальто-андезитами и андезитами голоцен-современного возраста. Активен, неоднократно извергался за историческое время, а сейчас проявляет сольфатарную деятельность.

Кальдера **Окмок** (1079 м) — 53° 25′ с. ш., 168° 03′ з. д. Плейстоценовый щит дм. 30 км; афировые базальты. На вершине его кальдера дм. 10 км и гл. 500 м. На ее внешних склонах вторичные влк.: на юго-западном — активный влк. Тулик (1252 м), 53° 23′ с. ш., 168° 03′ з. д. и влк. Яг Пик, на северо-восточном — потухший влк. Маунт Айдак. Дм. оснований влк. 3 км, выс. 1 км. Базальты. Окмок и его кальдера активности не проявляют.

Вулкан-о-в **Богослов** (50 м) — в Беринговом море севернее о-ва Умнак. 53° 56′ с. ш., 168° 02′ з. д. Это растущий активный купол, поднимающийся с гл. 500 м. На его вершине периодически происходят извержения, образуются новые вулканические о-ва, разрушающиеся впоследствии морем. Старый Богослов известен с 1768 г., дм. его 2 км, внизу вулканические агломераты, в верхней части роговообманковые базальты.

О-в Уналашка. Дл. о-ва 137 км, шир. 50 км. Он сложен формацией Уналашка, представленной андезитами, базальтами, туфами и осадочными породами миоценового возраста. В северной части распространены неогеновые интрузивные породы — гранодиориты и габбро. Севернее зал. Макушин тоже распространены породы формации Уналашка, на которых лежат базальты формации Эдер-Пойнт плиоцен-раннеплейстоценового возраста. На них расположен влк. Макушин.

Макушин (2035 м) — 53° 52′ с. ш., 166° 56′ з. д. Средне- и позднеплейстоценовые андезиты, базальты, вулканические агломераты и брекчии. Вершина осложнена взрывной кальдерой дм. 2 км. На склонах несколько крупных побочных конусов: на юго-западном — **Пакушин** (1118 м) с кратером на вершине; базальты; на северо-западном — **Пойнт Кадин**, на восточном, в 8 км от вершины, — **Шугарлоаф**; пирокласты. Макушин проявляет фумарольную деятельность. Поля расположены в 4—5 км к югу и юго-востоку от вершины. Вокруг влк. горячие источники. Большая группа их — на берегу зал. Зуммер Бей, в 30 км восточнее вершины.

О-ва Креницына. О-ва образованы двумя рядами глыб: в северной части о-вами Акутан и Акун с плейстоценовыми влк. на них; в южной — о-вами Уналга, Учемек и др. Влк. на них нет.

Акутан (1302 м) — наиболее крупный о-в в о-вах Креницына. 54° 08′ с. ш., 166° 00′ з. д. Раннеплейстоценовый щитовидный базальтовый влк. дм. 27 км. На западном склоне кальдера дм. 3 км; базальты. Здесь же, на субмеридиональном разломе, — главная вершина влк. Акутан Пик

(1302 м). На юго-западном склоне щита побочный конус Флят Топ (966 м), на северо-западном — Хара Пик. Акутан Пик проявляет фумарольную деятельность.

Гилберт, или Акун (819 м), наращивает с севера о-в Акун. 54° 16′ с. ш., 165° 39′ з. д. Вулканический конус причленен к древнему основанию о-ва; базальты. Влк. проявляет сольфатарную деятельность.

О-в **Унимак**. Дл. о-ва 110 км, шир. 45 км. Это часть Алеутского хр., отделенная от п-ова Аляска узким мелководным Исаноцским прол. Хр. состоит из складчатых пород, на которые насажены влк.

Погромный (2300 м) — в западной части о-ва Унимак посредине равнины. 54° 34′ с. ш., 164° 42′ з. д. Сложный массив щитообразной формы с семью конусами. Один из них — активный влк. Погромный на северном склоне. Остальные конусы активности не проявляют.

Вулкан Шишалдина

Вестдал (1532 м) — побочный конус, насаженный на лавовый щит влк. Погромный. 54° 31′ с. ш., 164° 39′ з. д. По строению аналогичен Погромному, но не проявляет активности.

Кальдера Фишер (1080 м) — в западной части о-ва Унимак. 54° 38′ с. ш., 164° 25′ з. д. Это обширная депрессия дм. 10 км, осложняющая щитообразный плейстоценовый влк. На дне кальдеры проявляется фумарольная деятельность.

Хагинак с конусом **Шишалдина** (2874 м) — в центральной части о-ва Унимак. 54° 45′ с. ш., 163° 58′ з. д. На плейстоценовый базальтово-андезитовый щит дм. 30 км насажен голоцен-современный стратовулкан Шишалдина правильной остроконечной формы с ровными неразмытыми склонами, что свидетельствует о его молодости. На вершине его небольшой кратер, а на склонах — свежие потоки лавы.

Исаноцкий (2486 м) — в восточной части о-ва Унимак. 54° 45′ с. ш., 163° 44′ з. д. Плейстоценово-голоценовый стратовулкан, андезиты и их пирокласты. На вершине небольшой кратер. Влк. очень активен. Извержения сопровождаются сильными взрывами. У северного подножия побочный лавовый купол Браун (400 м).

Роунд-Топ (1876 м) — в восточной части о-ва Унимак. 54° 48′ с. ш., 163° 36′ з. д. Голоцен-современный базальтовый купол правильной формы. На вершине разрушенный кратер. Активен.

ОСТРОВА ПРИБЫЛОВА

О-ва находятся вне Алеутской дуги, в 400 км севернее ее, на шельфе Берингова моря. Это активизированный участок платформы, образованный о-вами Св. Павла, Св. Георгия, Оттер, Вальрус и скалой Морской Лев.

О-в **Св. Павла** — 57° 01′ с. ш., 170° 15′ з. д. Площадь 114 кв. км. Сложен базальтовыми лавами, образующими плоский вулканический щит. На разломной зоне, пересекающей о-в с запада на восток, насажены влк.: пирокластовый конус Руш Хилл, эксплозивный Кратер Хилл (155 км), Богослов Хилл, Лайк Хилл, Половина Хилл (221 м). Севернее этой зоны на склоне вулканического щита несколько вулканических конусов.

О-в **Св. Георгия** — 56° 35′ с. ш., 169° 35′ з. д. Площадь 93 кв. км. Это базальтовый вулканический щит, от которого сохранилась только южная половина. Поэтому разломная зона, пересекающая остров с запада на восток, протягивается вдоль северного берега о-ва. На нее насажены вулканические конусы: Менард Хилл, Старая Артель, Гулл Хилл (331 км). К югу от разломной зоны, на южном склоне щита, пирокластовые конусы Улакия Хилл и Сют Хилл.

АЛЕУТСКИЙ ХРЕБЕТ

Расположенный на п-ове Аляска Алеутский хр. простирается на 750 км от Исаноцского прол. до зал. Кука. Это раннеорогенная структура, в которую переходит Алеутская островная дуга. В юго-западной части хр. состоит из приподнятых и слившихся островных глыб, аналогичных глыбам Алеутских о-вов. В северо-восточной части приобретает глыбово-складчатое строение.

Хребет начал формироваться уже в мезозое во время складчатости и сложен мезозойскими породами, прорванными гранитоидными интрузиями. В плиоцене начались мощные орогенные процессы, сформировавшие глыбовые структуры хр. Неогеновый, и плейстоценовый вулканизм получил интенсивное развитие. Наиболее высокие вершины являются новейшими вулканами. По простиранию Алеутский хр. можно подразделить на несколько обособленных структур. С юго-запада на северо-восток располагаются структуры: Моржовско-Павловская, Вениаминовская, Анияхшак-Чигинадакская, Катмайская, Илиамновская.

МОРЖОВСКО-ПАВЛОВСКАЯ ГЛЫБОВАЯ СТРУКТУРА

Эта структура образована Моржовской глыбой на юго-западе и Павловской на северо-востоке. Моржовская глыба образует п-ов, увенчана влк. Моржовым.

Моржовый (2600 м) — 35° 00′ с.ш., 162° 50′ з.д. Плиоцен-раннеплейстоценовый щитовидный влк. дм. 40 км; вулканические агломераты, порфиритовые оливиновые базальты и их пирокласты. Вершина осложнена кальдерой дм. 5 км. Кальдерный вал сохранился только в южном сегменте в виде двойного дугообразного кряжа (Северный Вальрус, 879 м и Южный Вальрус, 878 м), сложенного оливиновыми базальтами. На северном, внешнем, склоне кальдеры в позднем плейстоцене возник стратовулкан Фрости дм. 13 км. Имел щитовидную форму, позднее был осложнен двумя кратерами взрыва. В южном кратере возник конус голоценового влк. Фрости Пик (2773 м) дм. 3 км. Северный взрывной кратер в настоящее время занят ледником. Фрости Пик проявляет сольфатарную деятельность. Севернее этого влк. среди равнины, покрытой мореной, лавовый купол Маунт Сименон дм. 3 км; оливиновые базальты.

Вулкан-о-в **Амак** (546 м) — 55° 25′ с.ш., 163° 09′ з.д. Северо-западнее влк. Моржовый в Беринговом море. Плейстоценовый стратовулкан дм. 5 км насажен на подводный вал, протягивающийся на 15 км на юго-восток. Вокруг на дне моря побочные вулканические конусы.

Павловская глыбовая структура образует приподнятый массив между бухтами Колд Бей и Павловская. Дл. ее 75 км, шир. 50 км. В центральной части расположен вулканический массив из слившихся влк. Эммонс, Хейг, Павлова, Павлов Систер, Тредер. Общая дл. массива 30 км, шир. 20 км. Западнее массива большой щитовидный влк. Агхлеон Пиннацли (1490 м) дм. 20 км; плиоценовый; андезито-базальты, их пирокласты и брекчии.

Эммонс (1326 м) — на западной окраине массива. 55° 20′ с.ш., 162° 04′ з.д. Плейстоценовый стратовулкан насажен на юго-восточный склон влк. Агхлеон Пиннацли. Плиоценовые базальты этого влк. образуют древнюю сомму влк. Эммонс (к югу и юго-западу от него). В кальдере находится оз. Эммонс серповидной формы, дл. 8 км, шир. 800 м. Вершина влк. — экструзивный купол эллипсовидной формы, дм. 3 км. Аналогичные экструзивные купола на юго-западном и северо-восточном склонах по секущему влк. разлому. На северо-востоке основание влк. Эммонс сливается с основанием влк. Хейг.

Хейг (1400 м) — на оси массива Павлова. 55° 22′ с.ш., 161° 59′ з.д. Плейстоценовый влк. дм. 12 км. Дренируется верховьями р. Кафедрал-Ривер, впадающей в Берингово море. Вершина влк. — экструзивный лавовый купол андезитового состава. Отдельные лавовые экструзивные купола расположены на южном склоне влк.

Павлова (2731 м) — в центре массива. Двойной стратовулкан дм. 15 км.

Вторая вершина — Малый Павлов (2062 м) находится в 2 км юго-западнее главной. На обеих вершинах экструзивные андезитовые купола. Дм. главного купола 3 км, дм. купола Малый Павлов — 1 км. На юго-западном и восточном склонах небольшие паразитические лавовые купола. Активен.

Павлов Систер (2149 м) образует окончание вулканического массива. 55° 27′ с. ш., 161° 51′ з. д. Потухший, сильно разрушенный плейстоценовый стратовулкан дм. 20 км, на вершине большой экструзивный лавовый купол дм. 2 км. Склоны влк. расчленены густой сетью рек. У северо-восточного подножия большой экструзивный плиоценовый лавовый купол.

Тредер (1500 м) — севернее влк. Павлов Систер. 55° 30′ с. ш., 161° 45′ з. д. Сильно разрушенный лавовый купол дм. 5 км; плиоцен-раннеплейстоценовые базальто-андезиты и вулканические брекчии.

Маунт Дана (1311 м) — на перешейке между бухтами Павлова и Херендин, на северном берегу зал. Каное Бей (бухта Павлова). 55° 37′ с. ш., 161° 12′ з. д. Плейстоценовый влк. дм. 8 км осложнен на вершине взрывной кальдерой дм. 3 км. В кальдере оз. Кнутсон. На склонах влк. многочисленные паразитические экструзии.

ВЕНИАМИНОВСКАЯ СКЛАДЧАТО-ГЛЫБОВАЯ СТРУКТУРА

Она образует водораздел между Бристольским зал. Берингова моря и прол. Шелихова. С юга ограничена депрессией зал. Порт Моллер. С севера ее границей является депрессия между зал. Порт Хейден (Берингово море) и Куджулик (Тихий океан). В этих пределах дл. структуры 150 км, шир. 75 км.

Вениаминова (2575 м) — на оси глыбово-складчатой структуры, в ее середине. 56° 10′ с. ш., 159° 23′ з. д. Плейстоценовый щитовидный влк. дм. 40 км насажен на плиоценовые вулканические породы, собранные в складки. В его нижней части базальтовые потоки, вулканические агломераты и брекчии. Вершина представляет собой кальдеру дм. 8 км.

Блэк-Пик (915 м) — на перешейке между зал. Форм Хейден (Берингово море) и Куджулик (Тихий океан). 56° 33′ с. ш., 158° 53′ з. д. Плейстоценовый стратовулкан дм. 20 км насажен на миоценовые отложения. Пирокласты базальтового состава и вулканические брекчии. На вершине кратер дм. 3 км, в котором центральный лавовый купол дм. 1 км.

Кальдера Аниакчак

АНИАКЧАК-ЧИГИНАГАКСКАЯ ГЛЫБОВО-СКЛАДЧАТАЯ СТРУКТУРА

Она образует среднее звено в цепи структур Алеутского хр. На западе это массив Анияхшак, на востоке — массивы Чичинагак и Пеулик.

Аниакчак (1356 м) — между зал. Порт Хейден (Берингово море) и Куджулик (Тихий океан). 56° 33′ с. ш., 158° 10′ з. д. Плиоцен-плейстоценовый щитовидный влк. дм. 25 км. В верхней части базальты, их пирокласты, брекчии. На вершине кальдера дм. 10 км. В ее южной части конус Вент Маунт дм. 5 км.

Чигинагак (2434 м) — западнее зал. Чигинагак Бей. 57° 00′ с. ш., 157° 00′ з. д. Плейстоценовый стратовулкан дм. 7 км насажен на свод антиклинальной складки. Базальты и андезито-базальты, а также их пирокласты. Вершина образована экструзивным лавовым куполом дм. 2 км.

Пеулик (1533 м) — между грабенами — зал. Угашик и оз. Бочарова. 57° 45′ с. ш., 156° 21′ з. д. Плейстоценовый влк. насажен на олигоценовые отложения. Образует массив дм. 10 км; базальты и андезиты. На щите вулканический конус дм. 5 км с кратером на вершине. Активен.

КАТМАЙСКАЯ РАННЕОРОГЕННАЯ СКЛАДЧАТАЯ СТРУКТУРА

Она образует горное плато с отметками 1000—1200 м, в котором выделяются Барьерный кряж, а также ряд древних влк.: Сноу, Денисон, Стеллер, Кукак, Девис и др. Они расположены вдоль свода антиклинальной складки. Вдоль границы интрузивных массивов располагается вулканический кряж, образованный слившимися молодыми влк.: Мартин, Магейк, Тридент, Катмай.

Влк. Катмайской группы наиболее активны и разнообразны по строению. Сейсмические глубинные наблюдения показали наличие здесь трех магматических очагов в земной коре на гл. от 10 до 25 км. Первый очаг дм. 10 км расположен под юго-западной частью Катмайской группы влк. К нему приурочены влк. Мартин и Магейк. Второй наиболее крупный магматический очаг расположен под

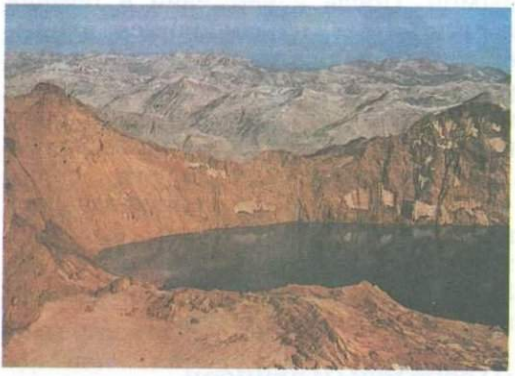
Вулкан Мартин

серединой вулканического ряда. Его дм. 15—20 км. К периферии этого очага приурочены влк. Катмай на востоке, Тридент, Новарупта и Григгс на западе. Третий магматический очаг в земной коре расположен в 20 км северо-восточнее влк. Катмай, в районе влк. Кукак.

Мартин (1844 м) — 58°09′ с.ш., 155°24′ з.д. Дм. 7 км; андезиты.

Магейк (2223 м) — на водоразделе между ледниковыми долинами рек Катмай и Найф Крик. 58°12′ с.ш., 155°15′ з.д. Конус, андезиты и базальты. Дм. 10 км.

Катмай (2298 м) — наиболее древний в группе, расположен на водоразделе между реками Катмай и Икаглуик (впадает в оз. Накнек). 58°16′ с.ш., 154°59′ з.д. Андезиты и дациты, на вершине кальдера дм. 5 км. Посредине кальдеры оз. Крейтер-Лейк дм. 3 км. Сомма вулкана, сложенная андезитами и дацитами, образует в ее



Кальдера вулкана Катмай

Долина Десяти тысяч дымов

северо-восточном сегменте остаточную возвышенность Маунт Катмай (2285 м). Сомма сильно разрушена ледниками. На юго-восточный сегмент соммы насажен молодой влк. Тридент.

Тридент (2082 м) — юго-западнее влк. Катмай. 58°14′ с.ш., 155°07′ з.д. Влк. сложен андезитами и дацитами; дм. 12 км. Склоны расчленены слабо, на вершине небольшой кратер, занятый, как и вся вершина, ледником. На северо-западном склоне, у подножия, расположен паразитический конус Новарупта (841 м). В 1912 г. из него произошло извержение 25 куб. км

пирокластов, заполнивших ледниковую долину Десяти тысяч дымов (шир. от 3 до 10 км). На западном склоне влк. Тридент находится паразитический кратер Цербер (1166 м). Из него в 1912 и 1953 гг. также извергались мощные пирокластические потоки, заполнившие раскаленными пирокластами долину Десяти тысяч дымов. После извержений в течение десятков лет из спекшихся игнимбритов выделяются вторичные фумарольные газы, в связи с чем долина и получила свое название. Дл. поля горячих пирокластов в долине 20 км.

Найф Пик, или **Маунт Григгс** (2313 м),—в 10 км северо-западнее влк. Катмай. 58° 20′ с. ш., 155° 08′ з. д. Плейстоценовый вулкан дм. 8 км насажен на широкую синклиналь. На вершине кратеры.

МАССИВ КУКАК-ДЕНИСОН

Массив расположен на западном берегу пролива Шелихова, западнее зал. Кука и Галло. Влк. **Денисон** (2326 м)—58° 25′ с. ш., 154° 27′ з. д. Влк. **Кукак** (2003 м)—58° 27′ с. ш., 154° 21′ з. д. Эти плиоцен-плейстоценовые вулканические щиты дм. 25 км сложены базальтами, андезитами и порфиритами плиоцен-плейстоценового возраста.

ГЛЫБОВАЯ СТРУКТУРА КАГУЯК-ДУГЛАС

Структура образует северо-восточную часть Алеутского хр. Вдается в море между прол. Шелихова и зал. Кука.

Кагуяк-Кратер, или **Уинамед** (915 м),—на берегу прол. Шелихова у зал. Кагуяк. 58° 37′ с. ш., 154° 05′ з. д. Щитовидный влк. дм. 8 км. Андезиты и базальты. Насажен на свод пологой антиклинали. Вершина щита осложнена кальдерой дм. 4 км с оз. серповидной формы дл. 3 км. В кальдере находится лавовый купол.

Форпик и **Дуглас** образуют единый вулканический массив. Форпик (2105 м) находится на 58° 47′ с. ш., 153° 42′ з. д.; Дуглас (2328 м)—на 58° 52′ с. ш., 153° 33′ з. д. Эти плиоцен-плейстоценовые базальтово-андезитовые щиты дм. 15—20 км имеют сложное строение.

Вулкан-о-в Огастин (1218 м)—в южной части зал. Кука, на северо-восточном периклинальном погружении Алеутского хр. 59° 22′ с. ш., 153° 25′ з. д. Голоцен-современный действующий влк. увенчивает островную глыбу дм. 15 км. В нижней части гиперстеновые андезиты, в верхней—дациты и риолиты. На вершине небольшой кратер. Активен, извержения катмайского типа.

ЧИГМИТСКАЯ ГЛЫБОВО-СКЛАДЧАТАЯ СТРУКТУРА

Структура соответствует горам Чигмит, протягивающимся вдоль западного берега зал. Кука на 220 км. По осям складчатых структур плиоцен-плейстоценовые влк. Илиамна, Редутский, Дабл-Пик, Блэк-Пик, Спурр.

Илиамна (3091 м)—в южной части гор Чигмит, между грабенами бухт Чинитна на юге и Тукседни на севере. 60° 02′ с. ш., 153° 45′ з. д. Плейстоценовый вулканический щит с большим количеством паразитических конусов на склонах. От них лавовые потоки. Они особенно велики на восточном склоне, где лавы распространяются далеко от влк. по долинам рек. Влк. проявляет фумарольную деятельность, на его юго-восточном и восточном склонах большое количество фумарол.

Редутский (3129 м)—в горах Чигмит, между грабенами бухты Тукседни на юге и долины р. Дрифт на севере. 60° 28′ с. ш., 152° 45′ з. д.

Дабл-Пик (2192 м)—на горсте, ограниченном грабенами—долинами рек Дрифт и Тликакила. 60° 44′ с. ш., 152° 35′ з. д. Неактивен.

Блэк-Пик (1983 м) образует северо-западную часть водораздельного горстового блока между долинами рек Дрифт и Тликакила, тесно сливается с массивом Дабл-Пик. 60° 51′ с. ш., 152° 25′ з. д. Неактивен.

Спурр (3374 м)—на северо-восточной оконечности Алеутского хр. На северном борту грабена долины р. Тликакила. 61° 18′ с. ш., 152° 15′ з. д. Насажен на гранитные интрузии, рвущие среднеюрские и верхнемеловые породы, собранные в складки. Действует побочный конус, расположенный на южном склоне.

Глава II. КАМЧАТСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Камчатская дуга — часть сложной Камчатско-Курильской островной дуги, протягивающейся на 2 тыс. км от Корякского нагорья до о-ва Хоккайдо. Она образована Камчаткой на севере и цепью Курильских о-вов на юге. Эти две части дуги (Камчатский п-ов присоединился в недавнем геологическом прошлом) находятся на разных стадиях развития. Курильские о-ва представляют собой более молодую структуру. Камчатка является зрелой островной дугой (стадия перехода в раннеорогенное состояние). С течением времени вулканизм на Камчатке перемещался в восточном направлении, образовав два главных наложенных вулканических пояса. Срединный вулканический пояс протягивается по современному водоразделу Срединного хр. Он имеет унаследованное с неогена развитие, плейстоценовый возраст. Сохранились единицы активных влк.

Восточно-Камчатский наложенный вулканический пояс протягивается по разным структурам от п-ова Озерного до мыса Лопатка. Этот новообразованный вулканический пояс имеет плейстоцен-голоценовый возраст. В нем многие вулканы все еще сохранили свою активность. Вулканизм в Срединнокамчатском грабене тоже имеет молодой возраст, и для него характерно весьма интенсивное проявление в наши дни.

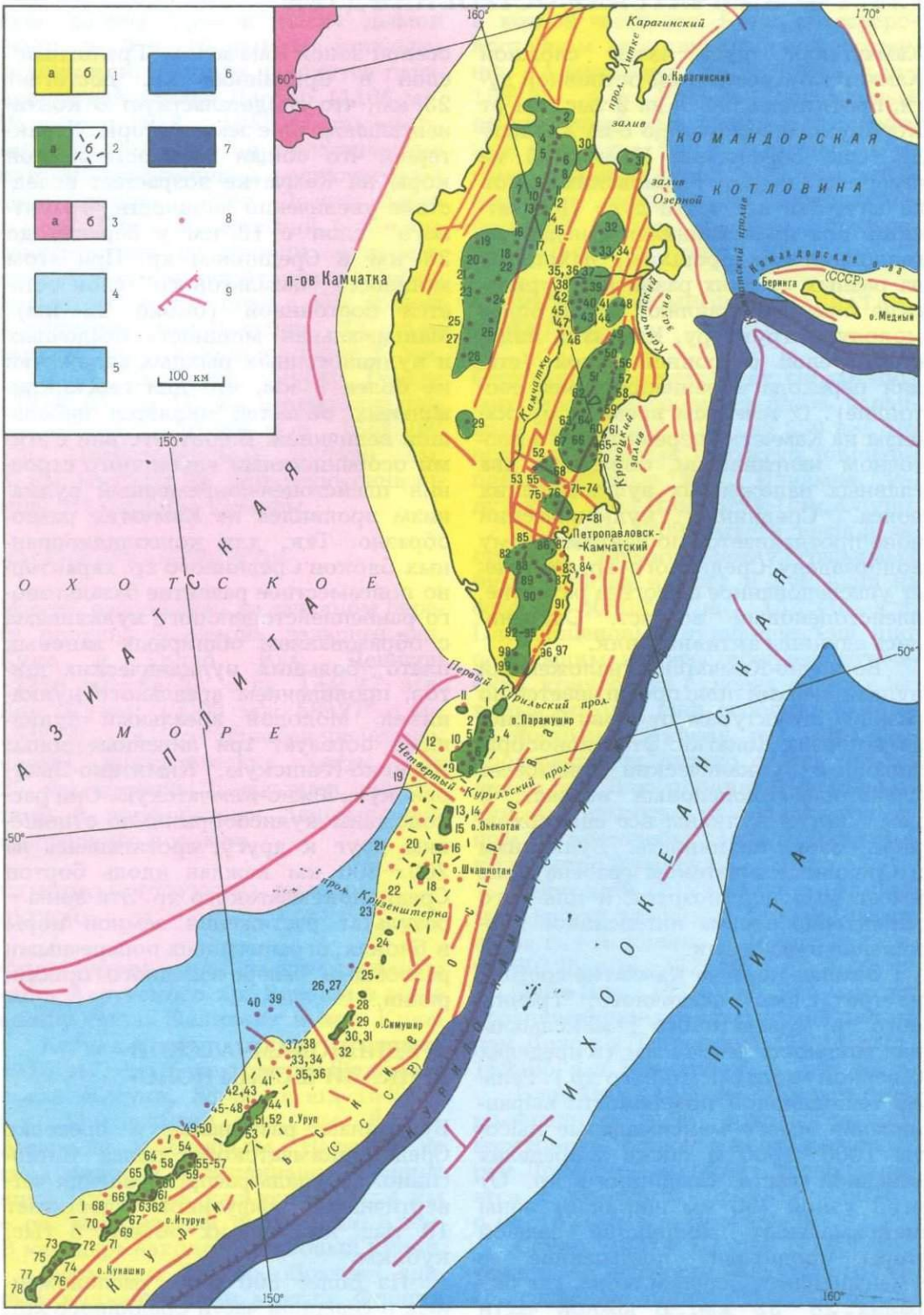
Земная кора на Камчатке состоит из трех слоев — осадочного, "гранитного" и "базальтового"; максимальная мощность ее — 44 км (в пределах северной части Срединного хр.). Рельеф плиоценовой поверхности выравнивания имеет максимальные высоты 1000—1500 м также в пределах северной части Срединного хр. От этой узкой (50 км шириной) зоны максимальных мощностей земной коры происходит постепенное ее уменьшение к берегам п-ова, где она равна 28—32 км. В южной части Камчатки мощность земной коры резко сокращается и достигает 10 км.

Глубинным сейсмическим зондированием установлено значительное разуплотнение верхней мантии под осевой зоной Камчатки. "Гранитный" слой в Срединном хр. достигает 23 км, что свидетельствует о континентальном типе земной коры. Характерно, что общая мощность земной коры на Камчатке возрастает вследствие увеличения мощности "гранитного" слоя с 13 км у берегов до 23 км в Срединном хр. При этом мощность "базальтового" слоя остается постоянной (около 22 км). Максимальная мощность осадочных и вулканогенных рыхлых отложений не более 3 км, что для геосинклинальных областей является небольшой величиной. В соответствии с этими особенностями глубинного строения плейстоцен-современный вулканизм проявился на Камчатке разнообразно. Так, для консолидированных блоков Срединного хр. характерно повсеместное развитие базальтового раннеплейстоценового вулканизма с образованием обширных лавовых плато, больших вулканических щитов, проявлением ареального вулканизма. Молодой ареальный вулканизм образует три линейные зоны: Еловско-Ичинскую, Кимитино-Быстринскую, Южно-Камчатскую. Они расположены кулисообразно по отношению друг к другу, протягиваясь на 200—300 км каждая вдоль бортов Срединнокамчатского хр. Эти зоны — результат растяжения земной коры в блоках, ограниченных поперечными разломами северо-западного простирания.

СРЕДИННОКАМЧАТСКИЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПОЯС

Вулканизм развивался в пределах Срединнокамчатского пояса интенсивно. Площадь распространения четвертичных эффузивов достигает 19 тыс. кв. км, их объем — 5 тыс. куб. км.

Из более 500 влк., расположенных в северной части Срединного хр., выделяются с севера на юг Тильмыг, Острый, Снеговой, Снежный, Хувхойтун, Ука, Алнгей, Шлен, Айнелькан, Шишель, Горного института, Вулканический массив Межсопочный, Титиль, Леунтонгей, Терпук, Кэвеней,



Вулканы Камчатской и Курильской островных дуг

Большой и Малый Чекчебонай, Алнай.

Тильмыг (1265 м) — западнее водораздела Срединного хр., в верховьях р. Воямполки (Жиловой). Щитовидный массив из двух голоценовых базальтовых щитов дм. 7 и 15 км, насажен по разлому широтного простирания на водораздельное плато, сложенное нижнеплейстоценовыми базальтами, перекрывающими верхнеплиоценовые и плиоценовые слабодислоцированные отложения.

Острый (2549 м) — на водоразделе Срединного хр., между верховьями рек Воямполка (Жиловая) и Левая Начики. Представляет собой часть вершинного вулканического кряжа, сложенного средне- и верхнеплейстоценовыми базальтами. Плоский щит дм. 20 км; на вершине кратер дм. 1 км. Покрыт лавовыми потоками и расчленен глубокими барранкосами.

Снеговой (2172 м) — на водоразделе Срединного хр., восточнее влк. Острый. Щит; голоценовые базальты; дм. 12 км. На восточном склоне молодой кратер с молодым центральным шлаковым конусом.

Снежный (2211 м) — на водоразделе Срединного хр., между верховьями рек Воямполка (Жиловая) и Правая Хайлюля. Стратовулкан; средне- и верхнеплейстоценовые базальты. На вершине кратер дм. 700 м. Вершину покрывают свежие лавовые потоки.

Хувхойтун (2618 м) — на водоразделе между верховьями рек Мутная и Правая Начики. Щитовидный средне- и позднеплейстоценовый влк., дм. 20 км. Насажен на денудационную поверхность, срезающую дислоцированные миоценовые отложения.

Ука — на водоразделе Срединного хр., в верховьях рек Мутная и Ука. Конус дм. 7 км; голоценовые базальты. Массив влк. насажен на обширное плато, сложенное средне- и верхнеплейстоценовыми базальтами.

Алнгей (1856 м) — на водоразделе Срединного хр., между верховьями рек Воямполка и Ука. Конус дм. 7 км; голоценовые и современные базальты. Насажен на поверхность, срезающую верхнеплиоценовые и плиоценовые слабодислоцированные отложения.

Шлен (1001 м) — западнее водораздела Срединного хр., на водораз-

1. Альпийская складчатость: а – островные глыбы; б – подводные участки. 2. Поля новейших эффузивов: а – надводные; б – подводные. 3. Эпимезозойские и более древние платформы: а – надводные; б – подводные. 4. Краевые валы, океанические поднятия и хребты на дне океана. 5. Прогибы морских впадин – котловины. 6. Глубоководные океанические котловины. 7. Глубоководные желоба. 8. Вулканы надводные и подводные. 9. Глубинные разломы.

Вулканы Камчатки: 1. Тильмыг. 2. Острый. 3. Снежный. 4. Хувхойтун. 5. Ука. 6. Шлен. 7. Алнгей. 8. Айнелькан. 9. Шишель. 10. Титила. 11. Горного института. 12. Леунтонгей. 13. Терпук. 14. Кэвеней. 15. Большой Чекчебонай. 16. Алнай. 17. Большая Кытэпана. 18. Малая Кытэпана. 19. Большой. 20. Анаун. 21. Чинейнейн. 22. Уксичан. 23. Большой Паялпан. 24. Бонгапчи. 25. Ичинский. 26. Южный Черпук. 27. Ханагар. 28. Хайлюля. 29. Начикинский. 30. Шивелуч. 31. Харчинский. 32. Заречный. 33. Ближний Плоский. 34. Дальний Плоский. 35. Ключевской. 36. Камень. 37. Безымянный. 38. Малая Зимина. 39. Большая Зимина. 40. Острый Толбачик. 41. Плоский Толбачик. 42. Большая Удина. 43. Малая Удина. 44. Кизимен. 45. Николка. 46. Шиш. 47. Тумрок. 48. Иульт. 49. Конради. 50. Заварицкого. 51. Бакенинг. 52. Комарова. 53. Колхозный. 54. Гамчен. 55. Шмидта. 56. Кроноцкий. 57. Крашенинникова. 58. Кихпиныч. 59. Кальдера Узон. 60. Унана. 61. Тауншиц. 62. Кальдера Гейзерная. 63. Большой Семлячик. 64. Малый Семлячик. 65. Двор. 66. Карымский. 67. Белянкина. 68. Разлатый. 69. Сухой. 70. Соболиный. 71. Жупановский. 72. Сиреневый. 73. Юрьевский. 74. Дзендзур. 75. Козельский. 76. Авачинский. 77. Корякский. 78. Ааг. 79. Арик. 80. Купол. 81. Вершинский. 82. Большая Ипелька. 83. Вилючинский. 84. Мутновский. 85. Горелый. 86. Опала. 87. Асача. 88. Толмачева. 89. Ходутка. 90. Ксудач. 91. Келля. 92. Кальдера Озеро Курильское. 93. Дикий Гребень. 94. Ильинский. 95. Желтовский. 96. Камбальный. 97. Кошелева.

Вулканы Больших Курильских островов: 1. Влодавца и Ветровой. 2. Эбеко. 3. Богдановича. 4. Вернадского. 5. Ферсмана. 6. Чикурачки. 7. Татаринова. 8. Ломоносова. 9. Карпинского. 10. Фусса. 11. Алаид. 12. Ширинки. 13. Немо. 14. Кржижановского. 15. Креницина. 16. Севергина. 17. Синарка. 18. Кунтоминтар. 19. Маканруши. 20. Экарма. 21. Чиринкотан. 22. Райкоке. 23. Сарычева. 24. Расшуа. 25. Ушишир. 26. Кальдера Кетой. 27. Палласа. 28. Уратман. 29. Прево. 30. Иканмикот. 31. Кальдера Заварицкого. 32. Мильна. 33. Чирпой. 34. Чирпой Второй. 35. Черного. 36. Сноу. 37. Брат Чирпоев. 38. Броутона. 39 – 40. Подводные вулканы. 41. Десантный. 42. Трехглавый. 43. Ущельный. 44. Антипина. 45. Безымянный. 46. Берга. 47. Трезубец. 48. Колокол. 49. Борзова. 50. Три Сестры. 51. Рудакова. 52. Петра Шмидта. 53. Ивао. 54. Камуй. 55. Демон. 56. Кальдера Медвежья. 57. Кудрявый. 58. Сиветоро. 59. Кальдера Цирк. 60. Кальдера Ветровая. 61. Баранского. 62. Тебенькова. 63. Иван Грозный. 64. Чирип. 65. Богдан Хмельницкий. 66. Буревестник. 67. Стокап. 68. Атсонупури. 69. Кальдера Урбич. 70. Кальдера Львиная Пасть. 71. Берутарубе. 72. Тятя. 73. Руруй. 74. Смирнова. 75. Гедройца. 76. Вильямса. 77. Менделеева. 78. Кальдера Головнина.

деле рек Первая и Вторая Рассошина (правые притоки р. Тигиль). Влк. четко обособляется в рельефе; щит дм. 15 км. Нижнеплейстоценовые базальты. Сильно разрушен. Насажен на денудационную поверхность, срезающую верхнеплиоценовые отложения.

Айнелькан (1725 м) — на водоразделе Срединного хр., в верховьях р. Еловка. Щитовидный влк., осложненный древней кальдерой; средне- и верхнеплейстоценовые базальты.

Шишель (2531 м) — на водоразделе Срединного хр., восточнее оз. Междусопочное. Щит дм. 7 км; средне- и верхнеплейстоценовые базальты. На вершине кратер дм. 300 м.

Горного института (2024 м) — на водоразделе Срединного хр., юго-восточнее оз. Глубокое. Молодой конус; голоценовые и современные базальты дм. 5 км. Вершина осложнена двумя кратерами.

Вулканический массив **Межсопочный — Титила — Леутонгей — Терпук** — на западном склоне Срединного хр., между верховьями рек Пирожникова и Седанка, впадающих в р. Тигиль. Массив из четырех слившихся щитовидных влк.; голоценовые базальты. Находится на юго-западном конце водораздельного кряжа, образованного средне- и верхнеплейстоценовыми базальтами.

Кэвеней (1529 м) — на водоразделе Срединного хр., в верховьях р. Калгауч (приток р. Тигиль). Щитовидный влк. исландского типа дм. 15 км; голоценовые базальты. Вершина увенчана молодым конусом с тремя кратерами.

Большой Чекчебонай — на западном склоне Срединного хр., в истоках р. Тигиль. Разрушенный щитообразный дифференцированный вулканический массив дм. 12 км, подковообразной формы (возможно, разрушенная древняя кальдера). Нижнеплейстоценовые базальты.

Малый Чекчебонай — к югу от предыдущего влк., с которым сливается основанием. Дифференцированный базальтовый щит, осложненный древней кальдерой; дм. 7 км.

Алнай (2581 м) — на водоразделе Срединного хр., в верховьях р. Тигиль. Приурочен к поперечному разлому. Щитовидный влк. дм. 20 км. Значительно разрушен, осложнен древней кальдерой. В основании нижнеплейстоценовые базальты.

К югу от 57° с. ш. грабен-синклиналь Срединного хр. расширяется за счет новейшей переработки ее бортов. Срединный вулканический пояс на этом отрезке также значительно расширяется. Обширные плато, образованные андезитами и базальтами раннеплейстоценового возраста, расположены на горстовом Козыревском хр., на горстах хр. Кытэпана, Паялпан, Панкован, Делякан, Перкала и др. Здесь находятся влк.: Большая Кытэпана, Малая Кытэпана, Большой, Анаун, Чинейнейн, Уксичан, Большой Паялпан, Бонгапчи, Ичинский, Южный Черпук, Хангар.

Большая Кытэпана (1502 м) — в северной части вулканического хр. Кытэпана, в верховьях рек Хайрюзова, Напана, Тигиль. Дифференцированный лавовый щит дм. 25 км; андезиты и базальты среднего и верхнего плейстоцена. Насажен на нижнеплейстоценовые базальты.

Малая Кытэпана (1230 м) — между реками Тигиль и Тихая, южнее Большой Кытэпаны. Щитообразный дифференцированный влк. дм. 15 км; средне- и позднеплейстоценовые андезиты и базальты.

Большой (1301 м) — между реками Тихая и Быстрая Хайрюзова. Щитовидный влк. дм. 10 км, подковообразной формы, открытой на северо-запад. Андезиты и базальты среднего и верхнего плейстоцена.

Анаун (1828 м) — на водоразделе Срединного хр., в верховьях рек Быстрой Козыревской, Тигиль, Тихой Хайрюзовой. Голоценовый влк. расположен в плиоцен-плейстоценовой кальдере дм. 15 км. Днище кальдеры покрыто лавами, излившимися из Анауна. На вершине кратер, у подножия многочисленные побочные конусы.

Чинейнейн (1922 м) — к западу от водораздела Срединного хр., в верховьях рек Быстрая Хайрюзова и Тихая. Экструзивный купол дм. 5 км, андезиты и риолиты среднего и верхнего плейстоцена. Влк. подвергся эрозионной деятельности рек.

Уксичан (1550 м)—в истоках р. Быстрая Козыревская, к западу от водораздела Срединного хр. Дифференцированный раннеплейстоценовый щит осложнен взрывной кальдерой. Дм. щита 45 км. Дм. кальдеры—12 км. Дно ее занято пирокластами и экструзиями, из которых наиболее крупная Уксичан—в центре. Уксичан—купол андезитового, трахиандезитового и трахитового состава позднеплейстоценового возраста.

Большой Паялпан (1906 м)—на западном склоне Срединного хр., в истоках рек Быстрая Хайрюзова и Белоголовая. Щитообразный влк.; средне- и позднеплейстоценовые андезиты и базальты. Дм. 12 км. Занимает центральную часть кальдерообразной депрессии дм. 20 и 30 км, вытянутой с северо-востока на юго-запад.

Бонгапчи (1550 м)—на восточном склоне Срединного хр., между реками Быстрая Хайрюзова и Быстрая Козыревская. Щитовидный влк.; андезиты среднего и верхнего плейстоцена; дм. 7 км.

Ичинский (3621 м)—на западном склоне Срединного хр., в верховьях рек Быстрая Хайрюзова, Ича, Быстрая Козыревская. Строение сложное: на севере, западе и востоке расположено широкое полукольцо вулканической соммы, сложенной андезитами и дацитами. Ширина соммы 5—7 км, протяженность 25 км. Внутри нее находятся два разновозрастных слившихся конуса, перекрывающих южный сегмент соммы. Вокруг них располагается полукольцо экструзивных дацитовых куполов. На протяжении 25 км расположены девять больших (дм. 2 км) и несколько десятков малых экструзий. Наиболее типичен дацитовый купол Гигилен у северо-восточного подножия Ичинского влк. Влк. проявляет слабую фумарольную деятельность. Фумаролы расположены у вершины.

Южный Черпук (1965 м)—на западном склоне водораздельного хр., на левом берегу р. Ичи, южнее Ичинского влк. Усеченный конус, относит. выс. 250 м, дм. 1 км голоценовый андезитобазальтовый, насажен на полукольцевой разлом древней плиоцен-плейстоценовой кальдеры. На вершине молодой кратер дм. 200 м.

Хангар (2000 м)—на водоразделе Срединного хр., в верховьях рек Колпаковой и Андриановки, на Малкинском метаморфическом массиве палеозойско-мезозойского возраста; приурочен к ядру Хангарского гранитно-гнейсового купола. Этот купол осложнен на вершине кальдерообразной тектонической впадиной дм. 10 и 20 км, дно которой опущено на 400—900 м относительно вершины. Влк. Хангар находится в центре этой впадины. Среднеплейстоценовый щитовидный влк. дм. 7 км. В среднем плейстоцене был осложнен на вершине взрывной кальдерой дм. 3 км. Остатки щита сохранились в виде невысоких андезито-базальтовых плато к западу, северо-западу и северу от влк. Вокруг кальдеры по долинам рек распространены покровы пемзы до 90 м мощностью. В кальдере расположен голоценовый центральный конус, сложенный дацитами и их брекчиями.

ЦЕНТРАЛЬНО-КАМЧАТСКАЯ ДЕПРЕССИЯ-РИФТ

Центрально-Камчатская депрессия-рифт—сложная грабен-синклиналь, протянувшаяся на 750 км от северного Карагинского зал. до верховьев р. Камчатки. Выделяются две большие грабен-синклинали: на севере—прол. Литке, на юге—долины рек Камчатки и Еловки. Новейший вулканизм проявился от южного берега Карагинского зал. до р. Щапина.

Камчатско-Еловская новейшая грабен-синклиналь прогнута по подошве новейших отложений до отметки минус 3000 м. В наиболее глубоких частях прогиба образованы две новейшие впадины: Козыревская и Хапичинская, разделенные Ключевским сводовым поднятием (горст-антиклиналью); отметка плюс 500 м.

Камчатско-Еловская грабен-синклиналь заполнена мощным (до 3000 м) комплексом новейших морских, континентальных и вулканических образований. Новейший вулканизм проявлялся здесь с разной интенсивностью, в связи с чем можно выделить четыре района: 1) южный берег Карагинского зал.; 2) северное окончание грабен-синклинали:

3) Ключевской свод; 4) южный конец грабен-синклинали.

Южный берег Карагинского зал.— горстообразная перемычка между Карагинской и Камчатско-Еловской грабен-синклиналями. Новейший вулканизм представлен здесь раннеплейстоценовыми щитовидными влк.

Хайлюля (1145 м)—на правом берегу р. Хайлюля. Образует обособленную возвышенность, господствующую над приморской аллювиальной равниной. Щитовидный влк. дм. 15 км; нижнеплейстоценовые базальты.

Начикинский (1211 м)—на южном берегу Карагинского зал. на п-ове Озерном. Щитовидный влк., образующий полуостров дм. 20 км; нижнеплейстоценовые базальты.

Северный конец Камчатско-Еловской грабен-синклинали представляет собой узкий (5—10 км) прогиб между Срединным и Восточным хр. На юге прогиб расширяется до 50 км. Подошва новейших отложений находится на отметках от минус 500 м на севере до минус 2000 м на юге. Расположенные здесь вулканы Шивелуч, Харчинский и Заречный претерпели многофазовое развитие.

Шивелуч (3283 м)—на левобережье широтного отрезка р. Камчатки, в 40 км от нее, между притоками Еловка и Ильченец. Массив образован древним, предположительно позднеплейстоценовым, стратовулканом Старый Шивелуч дм. 40 км (площадь основания 1200 кв. км), насаженным на среднеплейстоценовую морскую террасу. Его южная часть опущена между двумя радиальными разломами. В этой части образовалась кальдера дм. 7 км, в которой возвышается конус влк. Молодой Шивелуч дм. 3 км с относит. выс. 1300 м. Его вершина осложнена кальдерой направленного взрыва (ноябрь 1964 г.), дм. ее 1,5 и 3 км, глубина 700 м. Объем выброшенного материала достигает 1,5 куб. км. Взрывом были уничтожены андезитовые экструзивные куполы Кратерная вершина и Суелич. (Суелич образовался в 1944 г. и постоянно видоизменялся в процессе роста.)

Харчинский (1410 м)—на левом берегу р. Еловки, щитовидный влк. дм. 12 км; в основании раннеплейстоценовые базальты. На них насажен конус дм. 7 км, сложенный базальтами среднего и позднего плейстоцена с пирокластами (10—20%). Деформирован молодыми разломами северо-восточного и широтного простирания и разрушен денудацией.

Заречный (720 м)—южнее Харчинского; средне- и верхнеплейстоценовые и голоценовые базальты; дм. 9 км. Вершина осложнена кальдерой дм. 4 км, в которой расположен центральный голоценовый конус из роговообманковых базальтов. На его вершине подковообразный кратер дм. 1 км. На дне кратера лавовый купол.

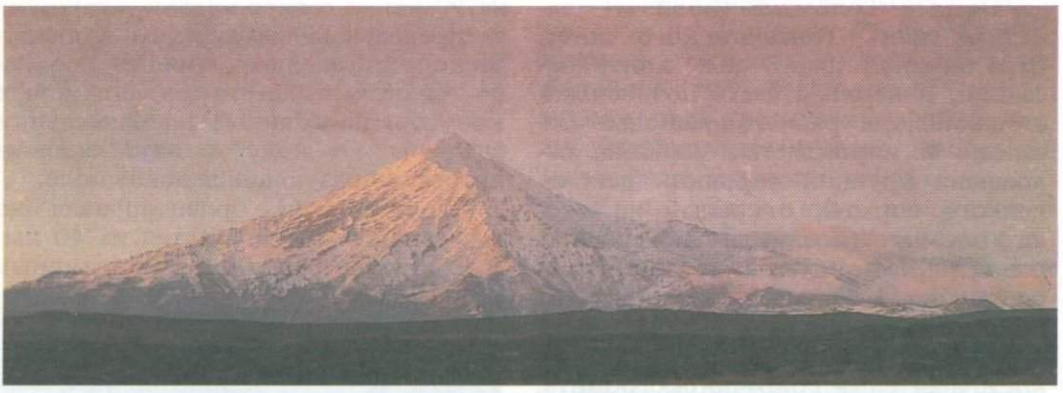
КЛЮЧЕВСКАЯ ГРУППА

Для влк. этой группы характерны максимальные в пределах всей Камчатки объемы четвертичных вулканических пород (5000 куб. км). Для сравнения можно отметить, что такой же объем имеют четвертичные вулканические породы в пределах всех Японских о-вов. Ключевская группа состоит из 13 крупных и многих мелких влк. Наиболее крупные влк.— Плоские, Толбачикские, Удинские, Зимины. Эти влк. находятся на щитовидном плато, называемом Ключевским долом, имеющим форму эллипса, вытянутого на северо-восток; дм. 90 и 75 км. Дренируется притоками р. Камчатки.

Влк. Плоские—двойной влк., расположенный на вершине щита дм. 70 км. Ранне- и среднеплейстоценовые базальты.

Ближний Плоский (4108 м)—на правом берегу р. Камчатки. Стратовулкан с более крутым восточным склоном; осложнен ледниковым цирком. На вершине кальдера дм. 5 км. В ней залегает андезитовая экструзия, заполняющая почти все днище. В центральной части экструзии кратер дм. 2 км.

Дальний Плоский (3930 м)—юго-западнее Ближнего Плоского. Купол, насаженный на материнский вулканический щит; раннеголоценовые базальты и пирокласты. На вершине—провальная кальдера гавайского типа дм. 6 км. Она срезает южный край влк. Ближний Плоский, оконтурена



Вулкан Острый Толбачик

стенкой выс. 500 м. В ее южной части находится куполовидный лавовый массив дм. 4 км и выс. 400 м. Его вершина осложнена внутренней кальдерой дм. 3 км, окруженной стенкой выс. 150 м. В южной части внутренней кальдеры расположены два шлаковых конуса. Западный из них — наиболее высокая точка влк. (3930 м).

Вулканы Толбачикские занимают юго-западную часть Ключевского дола, между верховьями рек Студеная и Левый Толбачик. Группа состоит из двух стратовулканов — Острый Толбачик и Плоский Толбачик и более ста мелких вулканических конусов в линейной зоне развития ареального вулканизма. Острый и Плоский Толбачики — вулканы-"близнецы", насаженные на лавовый щит, сложенный среднеплейстоценовыми базальтами мощностью 1500 м. Дм. щита 12 км.

Вулкан Плоский Толбачик. Конус на Северном прорыве в 1976 г.

Острый Толбачик (3682 м) — западная часть Толбачикского щита. Стратовулкан дм. 6 км; внизу базальты, в верхней части позднеплейстоценовые и раннеголоценовые базальты и пирокласты. Вершина осложнена крупной воронкой направленного взрыва, открытой на юго-юго-восток (возникла в среднем голоцене). Продукты взрыва были выброшены за несколько км от Острого Толбачика.

Плоский Толбачик (3085 м) — восточная часть Толбачикского щита. Стратовулкан дм. 7 км; усеченный конус. В нижней части — лавы и пирокласты. Верхняя часть осложнена открытой на восток кальдерой взрывного типа дм. 2 км. Ее дно занято нижнеголоценовыми мегаплагиофировыми базальтами, образующими пологий конус выс. 400 м. На его вершине находится внутренняя позднеголоценовая кальдера.

По склонам Плоского Толбачика проходят две радиальные зоны развития голоценового ареального вулканизма. Одна из них ориентирована на 20 км на северо-восток и выходит за пределы Толбачикского вулканического щита. Здесь сконцентрировано несколько десятков шлаковых конусов, насаженных на радиальные разломы. От конусов идут лавовые потоки, образующие лавовое поле.

Другая зона ориентирована на юго-запад и протягивается на 40 км. В ней находится около ста шлаковых конусов, насаженных рядами на радиальные разломы; здесь проявляется и современный вулканизм. Так, в 1941 и 1976 гг. происходили извержения жидких базальтовых лав по трещинам, образованы крупные (выс. до 300 м) шлаковые конусы и лавовые потоки. Лавы в пределах полей развития ареального вулканизма — оливиновые толеиты гавайского типа.

Вулканы Удинские расположены в юго-восточной части Ключевского дола.

Большая Удина (2923 м) — юго-восточнее Плоского Толбачика. Основание вулканической постройки — лавовый среднеплейстоценовый щит

Вулканы Безымянный, Камень и Ключевской

Вулкан Безымянный

дм. 9 км. На щит насажен стратовулкан; андезито-базальты, гиперстеновые и двупироксеновые андезиты. Вершина образована разрушенной экструзией роговообманковых андезитов, от которой спускаются короткие, но мощные лавовые потоки.

Малая Удина (1945 м) — к востоку от влк. Большая Удина. Стратовулкан; базальты и пирокласты. Вершина его — базальтовый купол, перекрытый красными туфобрекчиями базальтового состава, заполняющими разрушенный кратер.

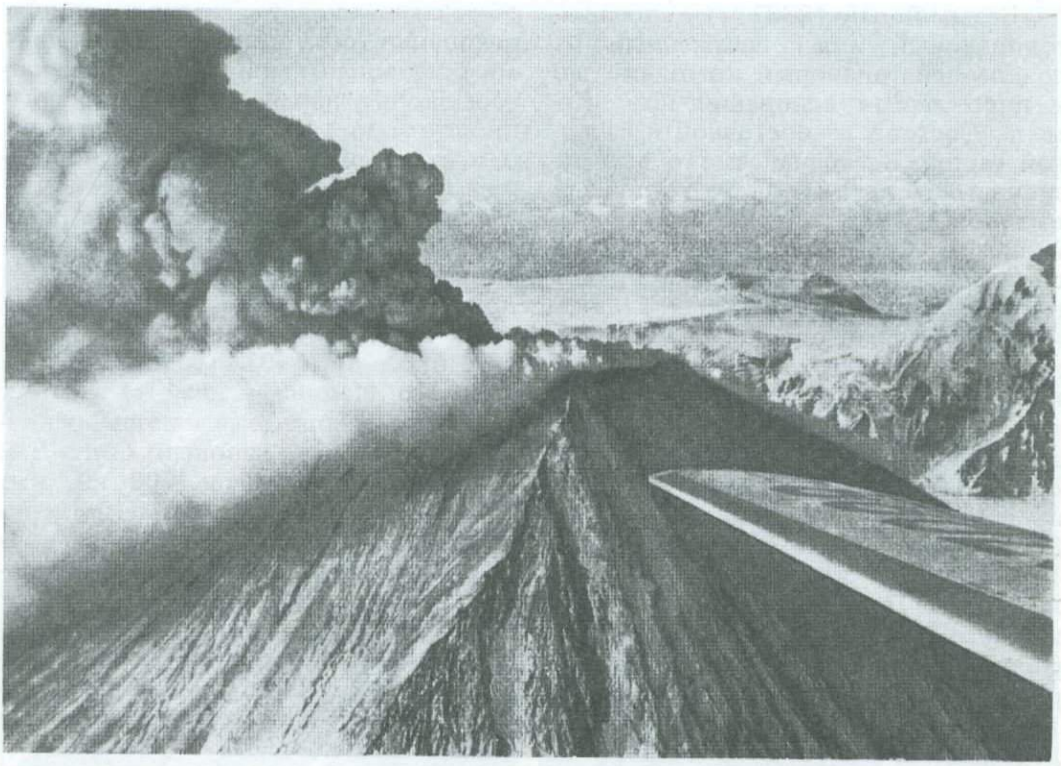
Влк. **Зимины** находятся в юго-восточной части Ключевского дола, в верховьях рек Левый Толбачик и Горно-Тополовая. Здесь расположен крупный вулканический массив, состоящий из четырех влк.: Овальная Зимина, Острая Зимина, Малая Зимина, Большая Зимина.

Малая Зимина, или Горный Зуб, — реликт плейстоценового влк. с эруптивным центром под нынешним влк. Овальная Зимина. Вершина — отпрепарированный экструзивный купол, на склонах древние лахарные плейстоценовые образования.

Большая Зимина (3081 м) образует южную часть массива; имеет две вершины, расположенные в кальдере, дм. 7 км.

Овальная Зимина находится на западе. Внизу оливин-пироксеновые и пироксеновые позднеплейстоцено-

Вулкан Ключевской



вые базальты. Выше — пироксеновые и роговообманковые андезиты и андезито-дациты. На вершине небольшая кальдера, открытая на север.

Острая Зимина — на востоке. Голоценовый андезитовый стратовулкан. Вершина образована экструзией андезито-дацитов. Еще одна такая экструзия находится на северо-западном склоне.

Вулканы Ключевские. Три голоценовых стратовулкана: Безымянный, Камень, Ключевской расположены на восточном краю Ключевского дола.

Камень (4575 м) — разрушенный позднеплейстоценово-голоценовый стратовулкан, насаженный на лавовый пьедестал верхнеплейстоценовых базальто-андезитов. Сложен плагиоклазовыми андезито-базальтами и их пирокластами голоценового возраста. Восточная половина влк. уничтожена. Вершинный кратер не сохранился, и восточный склон представляет собой крутые стенки воронки взрыва. В обнаженной жерловой части имеется интрузия лавы среднего состава. По периферии — лахарные образования. У подножия более пологого западного склона — побочные кратеры.

Безымянный (2801 м) — сложный голоценовый влк., насаженный на позднеплейстоценовый комплекс лав и пирокластов основания влк. Камень. Состоит из восточной и западной частей. Восточная часть — экструзивный лавовый купол, разрушенный взрывом в 1956 г. Его остатки сохранились в краях северной и южной стенок нового кратера, возникшего в 1956 г. Западная часть — стратовулкан с лавовыми потоками, излившимися из уничтоженного взрывом кратера. После взрыва в новом кратере (дм. 1,7 и 2,8 км) стал расти экструзивный андезитовый купол Новый, который с тех пор находится в состоянии прерывистого роста. Его основание имеет форму овала (дм. 1,2 и 1,7 км), а высота достигла 500 м. При взрыве образовались мощные пирокластические потоки, распространившиеся по долине р. Сухая Хапица на протяжении 18 км. На поверхности потоков действовали тысячи вторичных фумарол. Возникли мощные грязевые потоки дл. 90 км.

Ключевской (4850 м) — на правом берегу р. Камчатки, у с. Ключи и на левом берегу р. Хапицы. Голоценовый стратовулкан насажен на средне- и верхнеплейстоценовые вулканические образования, составляющие основание соседних влк.: Камень (на юге), Ближний и Дальний Плоские (на западе). Дм. конуса 15 км. На склонах свыше 80 паразитических кратеров и шлаковых лавовых конусов, от которых начинаются лавовые потоки. Активен.

Южное окончание Камчатско-Еловской грабен-синклинали представляет собой узкий, выклинивающийся к югу грабен с отметками подошвы новейших отложений от минус 3000 м на севере до минус 1500 м на юге. Он является южной границей распространения влк. в Камчатско-Еловской грабен-синклинали. В нем расположены влк. Кизимен и Николка.

Кизимен (2485 м) — на левом берегу р. Левая Щапина, в ее верховьях. Для района характерно непрерывное развитие вулканизма с плиоцена. В ядре влк. экструзия плейстоценовых роговообманковых андезитов, обнажающаяся у северо-западного основания влк., окружена первичными брекчиями выпирания. Образовалась вдоль разлома северо-восточного простирания, позднее превратилась в кратерный влк. Кратер на восточном краю вершины. Влк. имеет коническую форму, дм. 7 км. В настоящее время влк. проявляет сольфатарную деятельность. Сольфатарные поля приурочены к северному склону влк.

Николка (1591 м) — на правом берегу р. Щапина, в нижнем течении. Андезито-базальтовый плиоцен-раннеплейстоценовый лавовый щит. Дм. 35 и 25 км, площадь 700 кв. км. Андезито-базальты залегают на денудированной погребенной поверхности мел-палеогеновых пород фундамента. Восточная часть щита лежит на миоценовых и плиоценовых отложениях. На восточном склоне несколько побочных голоценовых шлаковых конусов. От них начинаются базальтовые потоки.

ВОСТОЧНО-КАМЧАТСКАЯ ГРАБЕН-СИНКЛИНАЛЬ

Для этой грабен-синклинали характерно глубокое опускание дочетвертичных пород (1—2 км), мощная аккумуляция плейстоценовых и голоценовых вулканических образований. Шир. грабен-синклинали — 50—60 км, дл. 350 км. На западе она ограничена горст-антиклинальным поднятием Восточно-Камчатского хр., а на востоке — горстами Кроноцкого и Шипунского п-овов. В результате интенсивных проявлений плейстоценового и голоценового вулканизма в Восточно-Камчатской грабен-синклинали образовалось вулканическое нагорье с двумя ярусами рельефа. Нижний ярус с отметками от 500 до 1000 м представляет собой лавовые и пирокластические равнины. Верхний ярус образован щитовыми влк. и стратовулканами голоценового возраста. В пределах северной части Восточно-Камчатской грабен-синклинали развиты покровы раннеплейстоценовых лав, на которые насажены позднеплейстоценовые и голоценовые стратовулканы и щитовые влк. Они образуют хр. Гамчен. Здесь расположены влк.: Богачевский, Колхозный, Комарова, Гамчен, Шмидта.

Богачевский — в средней части хр. Гамчен, на водоразделе рек Богачевка и Дроздовская. Конус дм. 6 км. Располагается на раннеплейстоценовом лавовом поле, насажен на разлом юго-западного простирания; средне-верхнеплейстоценовые лавы и шлаки. У южного подножия крупный голоценовый побочный конус — влк. Гаврилова.

Колхозный, или Высокий (2150 м), — между верховьями рек Лиственничная и Сторож, Богачевка и Дроздовская. Неправильный усеченный конус стратовулкана. Основание в форме эллипса, вытянутого на северо-запад, поперек хр. Гамчен. Дм. 5 и 7 км. Позднеголоценовый конус влк. насажен на вершину средне- и позднеплейстоценового щита. На вершине кратер дм. 400 м.

Вулкан Крашенинникова, на заднем плане Кроноцкий

Комарова (2070 м) — южная часть хр. Гамчен на водоразделе рек Лиственничная и Богачевка. Строение типа Сомма-Везувий. Основание — нижнеголоценовый вулканический щит неправильной конической формы, вытянутый на северо-восток по разлому. Дм. щита 8 и 10 км. На вершине кальдера дм. 3 и 5 км. В ее юго-восточной части — позднеголоценовый стратовулкан с двумя кратерами: на вершине и восточном склоне. По разлому, секущему вулкан в северо-восточном направлении, сольфатарные поля.

Гамчен (2576 м) — южная часть хр. Гамчен. На вулканическом плато, образованном средне- и верхнеплейстоценовыми лавами, насажены два слившихся раннеголоценовых стратовулкана.

Северный Гамчен — типа Сомма-Везувий. Гиперстеновые андезиты. Имеет древнюю кальдеру. У подножия побочные лавовые купола.

Южный Гамчен — на его восточном склоне позднеголоценовый шлаковый базальтовый конус Гамчен. На вершине конуса — кратер дм. 400 м. В южной и западной частях кратера — сольфатары.

Шмидта (2020 м) — в южной части Гамчен. Щитовой влк. Средне- и верхнеплейстоценовые базальты и андезито-базальты. Вершинная часть разрушена ледниками.

В центральной части Восточно-Камчатской грабен-синклинали располагаются: Кроноцкий влк., кальдера Крашенинникова, Узонско-Гейзерная депрессия, кальдера Большого Семлячика, Карымско-Малосемлячикская депрессия и ряд отдельных влк. вне этих структур.

Кроноцкий (3528 м) — на восточном берегу Кроноцкого оз., подпруженного излившимися из влк. лавами. Голоценовый стратовулкан насажен на игнимбриты, пемзы и туфы риолитового и дацитового состава, выброшенные из кальдеры Узон. Дм. 10 км. Пироксеновые андезиты, андезито-базальты и их пирокласты. На южном склоне отложения лав. Вершина конуса образована жерловой андезитовой экструзией дм. 1500 м и выс. 600 м.

Кальдера Крашенинникова расположена южнее Кроноцкого оз., на вершине древнего щитовидного влк. дм. 30 км, ограничена крупным кольцевым разломом дм. 9 и 12 км. Амплитуда смещения по кольцевому разлому достигает 400—600 м. Дно кальдеры покрыто голоценовыми лавовыми потоками.

Крашенинникова (1856 м) — в центре кальдеры, на меридиональном разломе. Образован двумя насаженными на разлом андезито-базальтовыми и андезитовыми стратовулканами — Северным (1800 м) и Южным (1856 м). На вершине Южного конуса кратер дм. 800 м, а на склонах — побочные кратеры. Северный конус имеет сложное строение. На его вершине — кратер-сомма дм. 1500 м и центральный конус с кратером на вершине дм. 600 м. В последнем более молодой шлаковый конус с вершинным кратером дм. 30 м.

Кихпиныч (1552 м) — на побережье Кроноцкого зал. к югу от влк. Крашенинникова. Значительно разрушенный голоценовый влк., состоящий из остатков древнего стратовулкана, экструзии Белая Вершина (на юге), шлакового голоценового Конуса Савича (1552 м) (на севере). Стратовулкан был разрушен взрывами, следы которых остались в виде четырех цирков на восточном склоне. На склонах экструзии фумаролы и горячие источники. На вершине Конуса Савича кратер дм. 70 м с фумаролами.

УЗОНСКО-ГЕЙЗЕРНАЯ ДЕПРЕССИЯ

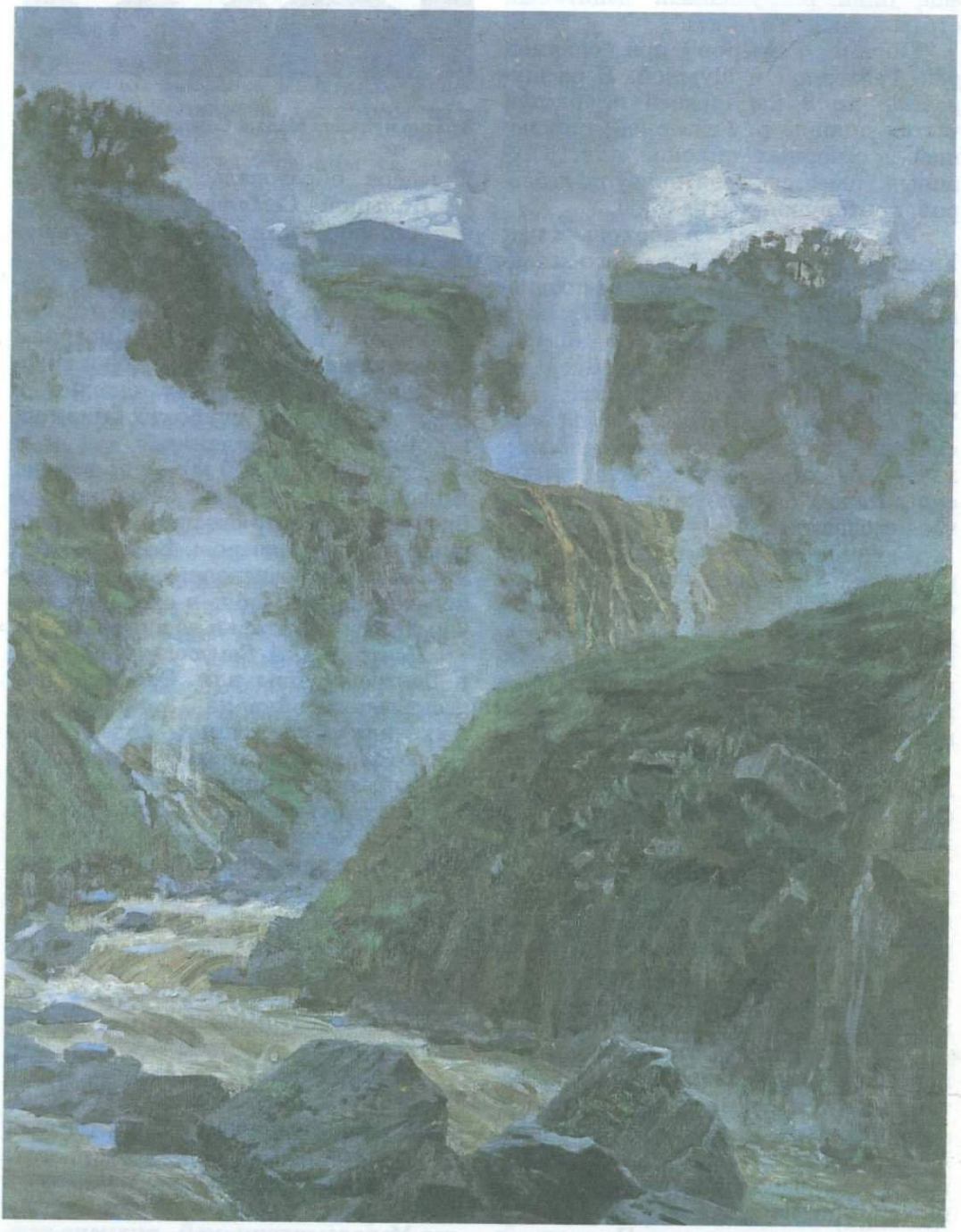
Депрессия образована двумя слившимися кальдерами — Узон и Гейзерная. Дм. депрессии 10 и 18 км. Оконтурена общим кольцевым разломом, выраженным в рельефе в виде уступа.

Кальдера **Узон** (1617 м) — юго-юго-западнее Кроноцкого оз. Она имеет размеры 10 и 12 км. Вложена в лавовое плато — остатки щитовидного плейстоценового стратовулкана (800—1000 м). Образовалась в среднем плейстоцене в результате мощных взрывов. Стратовулкан был уничтожен. Продукты взрывов в виде пемз и игнимбритов рассеяны в радиусе 50 км. В раннем голоцене была

занята озером, которое потом было спущено на юго-восток через тектоническое ущелье в бортах кальдеры. Ныне это долина р. Шумной. На дне кальдеры несколько озер, около них фумаролы.

Кальдера **Гейзерная** располагается на месте плиоцен-раннеплейстоценового центра проявлений кислого вулканизма. Его остатки — вулканические плато Широкое и плато Долины Гейзеров. Возникла в среднем плейстоцене и была заполнена посткальдерными экструзиями. Контуры обрисовываются сейчас долинами рек Шумной и Гейзерной, расположенных

Долина Гейзеров *(репродукция с картины художника С. Л. Фролова)*



вдоль кольцевого разлома кальдеры. На юге кальдеры — позднеплейстоценовый дацит-липаритовый купол дм. 4 км. Он оборван с севера молодыми разломами. В ядре этого купола — дацитовый среднеплейстоценовый стратовулкан. В северной части кальдеры располагаются два аналогичных лавовых купола, сильно деформированные разломами. В восточной части еще один разрушенный дацитовый стратовулкан дм. 3 км.

Долина Гейзеров — при слиянии рек Гейзерной и Шумной. В расширенной до 3 км нижней и средней частях долины р. Гейзерной, стекающей с северных склонов влк. Кихпиныч, имеется девять групп гейзеров, протянувшихся на 6 км.

Унана (2194 м) — в верховьях рек Унана и Левая Жупанова, юго-западнее Кроноцкого оз. Средне-позднеплейстоценовый разрушенный влк. типа Сомма-Везувий, дм. 10 км. В сомме — центральный конус, на вершине которого — глубокий (до 700 м) кратер. Нижняя часть влк. сложена плагиоклазовыми базальтами, верхняя — двупироксеновыми андезитами. У подножия конуса горячие источники.

Тауншиц (2353 м) — в верховьях р. Унана, юго-западнее Кроноцкого оз. Андезитовый, слабодифференцированный стратовулкан дм. 12 км. На западном склоне его усеченного конуса взрывная воронка, а на южном — крупная экструзия, осложненная разломом.

Кальдера Большого Семлячика. Кальдера выражена в рельефе слабо. В ее западной части вдоль кольцевого разлома поднимается хр. Борт и по разлому располагается долина р. Старый Семлячик. Восточный борт кальдеры в рельефе не выражен — перекрыт лавами влк. Большой Семлячик. Дм. кальдеры 8 км, она несколько вытянута на северо-восток.

Хр. Борт — остаток щитовидного плиоцен-раннеплейстоценового стратовулкана, на котором и образовалась кальдера Большого Семлячика. К западу от хр Борт расстилаются покровы игнимбритов, образовавшихся при взрывах во время формирования кальдеры. Позднее в кальдере образовалась группа влк.

Кратер вулкана Малый Семлячик

Большой Семлячик (1720 м) — в восточной части кальдеры Большого Семлячика. Сложный стратовулкан; базальты и их пирокласты. Образовался в среднем плейстоцене, прекратил деятельность в позднем плейстоцене. Сильно разрушен и представляет собой систему скалистых гребней вокруг глубоких цирков, в которых лежат ледники.

Бурлящий (1100 м) — у подножия Большого Семлячика. Лавы и туфобрекчии андезито-базальтов. На вершине кратер с озером. Вокруг озера и в нем многочисленные фумаролы, вследствие чего вода в озере бурлит. Фумаролы имеются и на склонах влк.

Центральный Семлячик (1200 м) — в центре группы влк. Это вулканическая постройка из 18 куполовидных влк., сложенных андезитами. Имеются два кратера — Северный и Южный, разделенные гребнем. В Северном — фумаролы около кратерного оз. Черное (900 м), в Южном — большое количество серных бугров на дне, но сольфатарная деятельность проявляется слабее, нежели в Северном.

КАРЫМСКО-МАЛОСЕМЛЯЧИКСКАЯ ВУЛКАНО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ДЕПРЕССИЯ

Депрессия образована двумя кальдерами: Малосемлячикской и Большой Карымской.

Большая Карымская кальдера — юго-западная и западная части Карымско-Малосемлячикской вулкано-тек-

тонической депрессии. Оформилась в среднем плейстоцене как сложная структура, составленная из нескольких меньших кальдер. Оконтуривающий ее кольцевой разлом сечет склоны среднеплейстоценовых влк.: Крайний, Разлатый, Соболиный, Дитмара. В западной части кальдеры протягивается меридиональный Главный разлом, секущий всю кальдеру. На него насажены позднеплейстоценовые влк.: Двор, Древний Карымский, Академии Наук, Однобокий. Несколько западнее Главного разлома — влк. Белянкина, а восточнее — влк. Сухой.

В голоцене на Главном разломе между влк. Двор и Академии Наук образовалась Малая Карымская кальдера, а в ней сформировался влк. Карымский. Еще позднее по меридиональным разломам, параллельным главному, проявился базальтовый ареальный вулканизм.

Карымский (1486 м) — в центральной части Большой Карымской кальдеры, севернее оз. Карымского. Конус в центре Малой Карымской кальдеры дм. 5 км. Осложняет бывший здесь ранее стратовулкан Древний Карымский. Последний сформировался в начале позднего плейстоцена и достигал 2000 м. В начале голоцена, после серии мощных взрывов, Древний Карымский влк. превратился в кальдеру, в которой 7450 лет назад начал расти центральный конус Карымского влк. В настоящее время Малая Карымская кальдера представляет собой остатки Древнего Карымского влк. Андезито-базальты на севере, андезиты на западе; андезиты и дациты на востоке. Вокруг Малой Карымской кальдеры распространены пемзовые покровы, занимающие территорию около 60 кв. км. Мощность их около кальдеры достигает 65 м, а объем составляет 6 куб. км. Дм. центрального конуса 1100 м, относит. выс. кальдеры 636 м.

Двор (1485 м) — в верховьях р. Правая Жупанова, севернее влк. Карымский. В позднем плейстоцене этот стратовулкан имел выс. 2 км, но был сильно разрушен направленными на юг взрывами и превратился в полукольцевой хребет дм. 1,5 км,

Вулкан Авачинский

Вулкан Корякский

обращенный выпуклостью на север. Его южная часть оборвана Малой Карымской кальдерой.

Малосемлячикская кальдера (дм. 19 и 13 км) — на северо-востоке депрессии. Сформировалась на среднеплейстоценовом щитовидном стратовулкане с площадью около 164 кв. км. Остаток его — влк. **Стена** (1200 м), юго-восточнее Малого Семлячика. Стена — полукольцевая возвышенность протяженностью 7 км. На северо-восточный борт кальдеры насажен позднеплейстоценовый влк. **Древний Малый Семлячик** (1200 м) дм. 5 км, находящийся в тектониче-

ском узле пересечения кольцевого разлома кальдеры с разломом, секущим ее в юго-западном направлении.

Малый Семлячик (1560 м)— сложный вулканический массив на водоразделе истоков рек Правая Жупанова и Новый Семлячик, на северо-востоке Малосемлячикской кальдеры. Вершина его образована слиянием нескольких кратеров, активных в прошлом. На северо-востоке хребтообразного массива расположена наиболее высокая и старая Главная вершина (1553 м), оборванная на западе полукольцевым разломом. Юго-западнее активный взрывной Кратер Троицкого дм. 300 м с озером, вокруг которого многочисленные сольфатары. Влк. сформировался при смещении центра извержений вдоль разлома с северо-востока на юго-запад, от Древнего Малого Семлячика к Кратеру Троицкого.

ЖУПАНОВСКО-ДЗЕНДЗУРСКАЯ ГРУППА

Эта группа влк. образует хребет северо-западного простирания, продолжающий поднятие Шипунского п-ова. Составляющие его влк. насажены на разломы, секущие миоценовые и плиоценовые вулканогенные породы.

Жупановский (2927 м) образует водораздел между реками Жупанова и Налычева, в верховьях р. Вахиль. Образован слиянием трех разновозрастных конусов, составляющих хребет, вытянутый на северо-запад на 25 км. Восточный конус имеет раннеголоценовый возраст. В древнем кратере на его вершине действуют фумаролы. Далее на северо-запад, на бывшем склоне раннеголоценового вулкана, на разлом насажен среднеголоценовый конус, образующий среднюю вершину Жупановского влк. На вершине кратер дм. 200 м, в нем фумаролы. На северо-западной оконечности Жупановского влк. на тот же разлом насажен позднеголоценовый экструзивный лавовый купол роговообманковых андезитов, образующий северо-западную вершину влк. На ней наблюдается слабая фумарольная деятельность.

Дзендзур (2285 м) образует водораздел между реками Гаванка, Дзендзур (правые притоки р. Жупановой) и Левая Авача. Он отделен от Жупановской группы влк. долиной р. Жупановой, которая прорывает Жупановско-Дзендзурский хребет поперек его простирания. Сложный стратовулкан образовался в среднем и позднем плейстоцене. Сейчас стратовулкан уже разрушен, но проявляет слабую фумарольную деятельность, обусловленную молодым ареальным вулканизмом.

АВАЧИНСКО-КОРЯКСКАЯ ГРУППА

Эта группа влк. протягивается вдоль северного борта Авачинского грабена на северо-запад. Влк. насажены на глубинный разлом, секущий грабен вдоль его северного борта. Грабен заполнен мощной толщей плиоценовых (алнейская серия) и плейстоцен-голоценовых вулканогенных образований. Амплитуда нарушений в грабене достигает 600—1000 м. В пределах Авачинско-Корякской группы можно выделить с востока на запад влк.: Козельский, Авачинский, Корякский и др.

Козельский (2190 м)—на водоразделе рек Авача и Налычева. Стратовулкан дм. 7 км с относит. выс. 1000 м. Сформировался в голоцене. Андезито-базальты и базальты. На вершине разрушенный кратер.

Авачинский (2751 м) образует водораздел между р. Авача и Налычева. Стратовулкан типа Сомма-Везувий дм. 20 км. Сомма (2100—2300 м) позднеплейстоценового возраста. До образования соммы выс. влк. превышала 3 км. В среднем голоцене произошел направленный на юг взрыв вулкана с выбросом в долину р. Авачи 12 куб. км породы. В результате взрыва сомма была разбита радиальными юго-западными разломами. Сектор (отроги соммы Монастырь и Сарай) между разломами (по Елизовской и Халактырской сухим рекам) был опущен на 400—500 м Дм. образовавшейся кальдеры достигал 5 км. В позднем голоцене (5000 лет назад) в ней стал расти центральный конус Авачинского влк. Его относит. выс. в настоящее время

700 м. На вершине центрального конуса активный кратер дм. 400 м. Его южные края образованы лавами, извергнутыми в 1938 г. В кратере многочисленные фумаролы.

Корякский (3456 м)—на водоразделе рек Авача и Левая Налычева. Стратовулкан дм. 20 км с относит. выс. 2500 м насажен на разлом, секущий андезито-пирокластическую толщу плиоцена. Нижняя часть его—оливин-авгитовые среднеплейстоценовые андезиты, выше авгитовые андезиты. На вершине небольшой кратер. На севере вершины древний кратер дм. 500 м, открытый на север; сильно разрушен и заполнен льдом. На северо-востоке вершины экструзивный купол роговообманковых андезитов. Его вершина—наивысшая точка влк. (3456 м).

Влк. активен, находится преимущественно в сольфатарной стадии.

ВОСТОЧНЫЙ ХРЕБЕТ

Хребет образован горст-антиклиналями Кумроч, Тумрок, Валагинской и Ганальской. В раннем плейстоцене здесь возникли обширные покровы базальтовых лав. В среднем плейстоцене начался рост горстовых структур, размыв лавовых покровов и заложение стратовулканов. Последние в настоящее время приурочены к водоразделам Восточного хр. Стратовулканы быстро прекратили деятельность и были разрушены. В качестве примеров можно описать влк.: Шиш, Тумрок, Иульт, Конради, Заварицкого, Бакенинг.

Шиш (2346 м)—на водоразделе хр. Кумроч, в верховьях правых притоков р. Большая Хапица. Среднеплейстоценовый стратовулкан дм. 2 км насажен по омоложенному разлому на складчатые породы верхнего мела. Разлом систематически возобновлялся. Андезиты и их туфы. Близ вершины три экструзивных купола роговообманковых дацитов.

Тумрок (2092 м)—в северной части хр. Тумрок, в верховьях р. Адриановки. Среднеплейстоценовый разрушенный стратовулкан дм. 10 км. Андезиты. Насажен на нижнеплейстоценовые базальты, перекрывающие меловые складчатые отложения.

Иульт (1224 м)—на водоразделе хр. Тумрок, в верховьях рек Иульт (левый приток р. Левая Щапина) и Сторож. Среднеплейстоценовый-позднеплейстоценовый стратовулкан дм. 10 км; андезито-базальты.

Конради (1893 м)—на южной оконечности хр. Тумрок, в долине р. Лиственничной. Базальтово-андезитовый средневерхнеплейстоценовый стратовулкан дм. 10 км. Состоит из двух конусов—восточного и западного. У более древнего западного—усеченная вершина. Насажен на водораздельные покровы нижнеплейстоценовых базальтов, развитых в хр. Тумрок.

Заварицкого (1647 м)—в юго-западных предгорьях Валагинского хр., в верховьях р. Левая Авача. Среднеплейстоценовый купол осложнен на вершине двойным взрывным кратером, имеющим в плане форму восьмерки. Общий дм. кратеров 5 км. В голоцене возникли новые взрывные кратеры, наложившиеся на среднеплейстоценовые. Позднее в них образовалось несколько базальтовых шлаковых конусов, расположенных по гребню древних кратеров и на склонах влк. Наиболее крупный из них имеет вершинный кратер дм. 100 м. Молодые лавовые потоки подпрудили реки и образовали небольшие озера. Влк. деформирован молодыми разломами.

Бакенинг (2277 м)—северная оконечность Ганальского хр., верховья р. Средняя Авача. Позднеплейстоценовый стратовулкан дм. 7 км, относит. выс. 1500 м. Пироксеновые андезиты и их туфы. Расположен в среднеплейстоценовой кальдере дм. 8 км. Дно кальдеры занято лавовыми потоками.

ЮЖНО-КАМЧАТСКАЯ ГРАБЕН-СИНКЛИНАЛЬ

Эта грабен-синклиналь протягивается на 170 км от Авачинского грабена на севере до мыса Лопатка на юге. Ее ширина колеблется от 50 до 100 км. Заполнена верхнеплиоценовыми и плейстоценовыми вулканогенными породами. Фундамент новейших отложений погружен глубоко и разбит разломами на блоки. В пре-

делах грабен-синклинали свыше 600 мелких влк. (лавовых куполов и шлаковых конусов), свыше 80 полигенных крупных влк. Наиболее крупные: Вилючинский, Горелый, Мутновский, Опала, Асача, Ходутка, кальдера Ксудач, Ильинский, Желтовский, Камбальный, Кошелева.

Вилючинский (2173 м) — на водоразделе рек Вилюча и Большая Саранная, в верховьях р. Паратунки. Дм. 7 км, относит. выс. 1200 м. Склоны расчленены глубокими баранкосами и видоизменены ледниками. В нижней части оливиновые базальты, выше авгитово-плагиоклазовые и роговообманково-гиперстеновые андезиты. На восточном склоне, выше отметки 1100 м, следы древних сольфатар.

ДЕПРЕССИЯ ТОЛМАЧЕВ ДОЛ

Расположена между верховьями р. Карымчина и Опала. Занята бассейном верхнего течения р. Толмачева с кальдерой оз. Толмачева посредине (615 м). Вокруг крупные кальдеры-влк.: Горелый, Мутновский и Опала, Асача.

Горелый (1828 м) — на восточной периферии депрессии, на водоразделе рек Паратунка, Мутная, Опала, Карымчина. Плиоцен-раннеплейстоценовый щитовидный влк. дм. 30 км. Вершина осложнена взрывной среднеплейстоценовой кальдерой с дм. 10 и 13 км. Пирокластический материал, выброшенный из кальдеры взрывами, распространился на несколько десятков км от влк. по бассейну р. Карымчины. Они образуют андезито-дацитовый и дацитовый игнимбритовый покров. Объем его 120 куб. км. Дно кальдеры залито лавами влк. Горелый — массива из пяти слившихся позднеплейстоцен-голоценовых конусов, насаженных на широтный разлом. Здесь максимальная в пределах влк. сольфатарная деятельность.

Мутновский (2324 м) — юго-восточнее Горелого, на водоразделе рек Фальшивая и Мутная. Кальдера на вершине среднеплейстоценового щитовидного базальтового влк. дм. 25 км. Дм. кальдеры 8 и 10 км. В ней расположен сложный центральный вулканический массив Мутновского влк. — двойной андезитовый позднеплейстоценовый стратовулкан. Главный конус его наращен с северо-западной стороны более молодым конусом. В результате взрывов образовался сложный кратер в виде двух слившихся кратеров — северо-западного и юго-восточного. Суммарный дм. сложного кратера, имеющего форму восьмерки, — 5 км. В северо-западном кратере во взрывных воронках два оз. — Северное и Южное. На берегах Северного оз. фумаролы. В водах озера содержится серная кислота. Между озерами в грабене молодой взрывной кратер, получивший название Активный. В нем многочисленные фумаролы. На северном склоне, у подножия вулкана, находится взрывная воронка. В ней Мутновские горячие ключи. Из Активного кратера на северо-запад излился молодой лавовый поток.

Опала (2475 м) — на водоразделе между средним течением рек Толмачева и Опала, на юго-западном борту депрессии Толмачева Дола. Раннеплейстоценовый базальтовый щит дм. 25 км осложнен на вершине позднеплейстоценовой кальдерой дм. 13 и 19 км. Пирокласты распространены на несколько десятков км от вулкана по бассейну р. Опала. Общий объем их 90 куб. км. Голоценовый стратовулкан Опала расположен в кальдере эксцентрично. Он насажен на северный сегмент кольцевого разлома кальдеры. Дм. конуса 12 км, относит. выс. 1400 м.

Асача (1911 м) — на юго-восточной периферии депрессии Толмачев Дол, на водоразделе рек Левая Опала, Асача и Мутная. Несколько слившихся среднеплейстоценовых и голоценовых стратовулканов. Они образуют вытянутый вдоль разлома хребтообразный массив юго-восточного простирания.

Большая Ипелька (1139 м) — западнее депрессии Толмачев Дол, между реками Карымчиной, Плотниковой и Удочкой. Большая Ипелька — раннеплейстоценовый щитовой базальтовый влк. дм. 35 км. Площадь 1100 кв. км, а объем — 330 куб. км. Некоторые авторы определяют объем этого вулкана 550 куб. км, что явля-

ется максимальным для влк. Камчатки.

ВУЛКАНО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ГОЛЫГИНСКАЯ ДЕПРЕССИЯ

Расположена на юге Камчатки, в бассейне р. Голыгина. В ее центре горы Детинка, а на восточной периферии — кальдерные структуры — влк. Ходутка, Ксудач, Призрак-Келля.

Ходутка (2090 м) — в верховьях р. Правая Ходутка. Нижнеплейстоценовый базальтовый щит осложнен на вершине среднеплейстоценовой кальдерой дм. 7 км. Кальдера сложена оливиновыми базальтами и андезито-базальтами. В ее юго-восточной части — конус позднеплейстоценового-голоценового стратовулкана Ходутка. Андезиты и их туфы. У его основания горячие ключи.

Кальдера **Ксудач** и влк. **Штюбеля** (1079 м) — у юго-восточного берега Камчатки, между реками Ходутка и Вестник. Кальдера образовалась на месте вершины раннеплейстоценового щитовидного стратовулкана дм. 35 км. Кальдера дм. 7 км состоит из нескольких вложенных друг в друга кальдер. Образование их сопровождалось сильными взрывами и большими выбросами кислых пирокластов. Возникли направленные пемзовые потоки и пирокластовые покровы на площади 450 кв. км. Их суммарный объем 9 куб. км.

Самая древняя кальдера сохранилась в рельефе только в юго-восточной части горы Лукина (1079 м). Пересечена разломами с секторным опусканием по ним.

Кальдера **Призрак** и влк. **Келля** (985 м) — на юго-восточном берегу Камчатки, между реками Вестник и Желтая. Кальдера образовалась в позднем плейстоцене на месте среднеплейстоценового стратовулкана. Состоит из нескольких кальдер. Во внешней (дм. 5 км) поднимается стратовулкан Келля. Позднеплейстоценовые андезиты и их пирокласты. На вершине его разрушенный кратер. Северо-западный фланг конуса оборван внутренней кальдерой дм. 2 км. На ее днище по субмеридиональному разлому протягивается цепь шлаковых и лавовых голоценовых конусов.

ПАУЖЕТСКО-КУРИЛЬСКАЯ ВУЛКАНО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ДЕПРЕССИЯ

Расположена на юге Камчатки. Средне-позднеплейстоценовая депрессия дм. 26 и 20 км, площадью 450 кв. км. Наложена на разновозрастный фундамент (от миоценовых до нижнеплейстоценовых пород). Для этой структуры характерно сложное строение; горстообразные приподнятые блоки, грабены, кальдеры.

Кальдера **Озеро Курильское** (104 м) — в верховьях р. Озерной, 10 и 13 км дм. Относится к типу Кракатау. В рельефе выражена только восточная часть, так как западная затоплена водами Курильского оз. Дм. 8 км. При ее формировании было выброшено взрывами 25 куб. км пирокластов дацитового состава. Они образовали мощные покровы на территории 500 кв. км. Возраст покровов 8 тыс. лет. В средней части озера возвышается лавовый купол Сердце Алаида, образующий остров. Одновременно с формированием кальдеры происходило выжимание экструзий.

Дикий Гребень (1050 м) — западнее Курильского оз. Представляет собой несколько дацитовых и андезито-дацитовых голоценовых экструзий, слившихся между собой в хр. дл. 7 км и шир. до 3 км. Образование экструзий сопровождалось взрывами и выбросами пемзы. Общий объем выброшенных пород 6 куб. км.

Ильинский (1578 м) — на северо-восточном берегу оз. Курильского. Голоценовый стратовулкан типа Сомма-Везувий насажен на кольцевой разлом кальдеры Озеро Курильское. Находится в молодой кальдере дм. 7 км. Конус правильной формы, относит. выс. 1400 м. В основании базальты, в верхней части — кислые андезиты. На северо-восточном склоне молодой кратер взрыва. Двойной взрывной кратер имеется и на вершине вулкана. Из него изливались потоки лав, залегающих на склонах. У юго-западного подножия вулкана в оз. Курильском — горячие ключи.

Желтовский (1953 м) — близ юго-восточного берега Камчатки, между реками Желтая и Ильинская. Стратовулкан типа Сомма-Везувий сформировался на месте большого щитовид-

ного оливин-базальтового позднеплейстоценового влк. На поздних этапах формирования произошли мощные взрывы и образовалась кальдера дм. 4 км. В ней сформировался позднеголоценовый центральный конус. Сомма охватывает его на три четверти окружности. Сложена оливиновыми базальтами. Центральный конус — андезиты и их пирокласты. Вершина в конце голоцена была уничтожена мощным взрывом, образовавшим кратер дм. 1600 м.

Камбальный (2160 м) — юго-западнее оз. Курильского, в истоках р. Камбальной. Насаженный на субмеридиональный разлом вулканический массив состоит из слившихся разновозрастных конусов. Южный влк. — Камбальный. Голоценовый стратовулкан; пироксеновые андезиты и их пирокласты. На вершине три кратера, расположенные ступенями друг под другом. Еще один разрушенный кратер — на северном склоне. В нем фумаролы. Близ влк. мощные выходы горячих вод.

Кошелева (1812 м) — в истоках р. Паужетки. Вулканический массив площадью 130 кв. км. Пять разновозрастных влк., слившихся между собой: Древнекошелевский, Западно-Кошелевский, Валентин, Центрально-кошелевский, Восточно-Кошелевский.

Глава III. КУРИЛЬСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Курильская островная дуга, по-видимому, не имела геосинклинальной предыстории и заложилась на земной коре океанического типа. В ее пределах поверхность Мохоровичича образует асимметричный прогиб с максимальным погружением между Малыми Курильскими о-вами и глубоководным желобом. Здесь мощность земной коры достигает 30 км. Большие Курильские о-ва подразделяются на три группы — Северные, Центральные и Южные, каждая из которых состоит из более или менее крупных островных глыб с автономным тектоническим развитием. Вулканический пояс Больших Курильских о-вов лежит на западном, пологом склоне прогиба поверхности Мохоровичича. Мощность земной коры под Южными и Северными Большими Курильскими о-вами — 20—25 км. В средней части этих о-вов она уменьшается до 10—15 км. Под всеми Большими Курильскими о-вами имеется слабо выраженная зона разуплотнения верхней мантии, которая более четко прослеживается под Камчаткой и Японией. Под Северными Большими Курильскими о-вами земная кора субконтинентальная и местами континентальная, с "гранитным" слоем до 7 км мощностью. Под Центральными Большими Курильскими о-вами находится кора океанического типа. Под Южными Большими Курильскими о-вами она становится субконтинентальной.

Мощность осадочно-вулканогенного слоя в пределах Курильских о-вов колеблется от 1 до 9 км, что является обычным для островных дуг. Современная складчато-блоковая структура дуги сформировалась в конце плиоцена — начале плейстоцена. Она представляет собой горст-антиклинорий, составленный эшелонированными блоками островных глыб, смещенных по поперечным и диагональным сдвигам. В пределах дуги преобладают толеитовые и глиноземистые лавы андезитового и андезит-базальтового состава. Кислые плейстоценовые вулканиты развиты только на северных и южных Курильских о-вах, под которыми имеется "гранитный" слой, и в некоторых кальдерах. Геохимические данные о составе лав свидетельствуют о мантийном их происхождении для всех серий пород. Наблюдается последовательное нарастание щелочности лав вкрест простирания дуги от нормальных толеитовых пород до щелочных базальтов в подводных вулканах в Охотском море.

Курильская дуга состоит из внешнего горст-антиклинального пояса, межгорной грабен-синклинали и внутреннего горст-антиклинального пояса. Внешний пояс образован подводным хр. Витязь, Малыми Курильскими о-вами и п-овом Немуро на

Хоккайдо. В его пределах новейший вулканизм прекратился в плиоцене. Внутренний пояс — цепь Больших Курильских о-вов. Здесь новейший вулканизм развивался унаследованно в течение миоцена, плиоцена, плейстоцена и голоцена. Большое количество влк. действует и сейчас. На Курильских о-вах 104 влк., не считая подводных, из них 39 активных.

На Больших Курильских о-вах с севера на юг можно выделить следующие структуры: Парамуширскую и Онекотан-Шиашкотанскую на Северных Больших Курильских о-вах; Матуа-Симуширскую и Чирпойско-Урупскую на Центральных, Итурупскую и Кунаширскую на Южных Больших Курильских о-вах.

Для четвертичного вулканизма о-вов можно принять единый магматический цикл с эволюцией влк. от щитовых к стратовулканам с последующим образованием на последних кальдер. Большое влияние на строение влк. в пределах Больших Курильских о-вов оказывает их расположение относительно островных глыб. Так, в центральных частях глыб находятся разрушенные щитовые влк., на периферии — древние стратовулканы и кальдеры. В море, близ островных глыб, расположены молодые стратовулканы докальдерной стадии.

ПАРАМУШИРСКАЯ ОСТРОВНАЯ ГЛЫБА И ЕЕ ОКРУЖЕНИЕ

В пределах этого региона молодые влк. находятся на о-ве Парамушир — в хр. Вернадского и Карпинского, на о-вах Атласова, Анциферова. О-в Парамушир имеет несколько приподнятых горстовых блоков, образующих хр. Вернадского, Левинсона-Лессинга, Карпинского. Между ними находятся грабенообразные депрессии Тухарская и Шимоюрская. Западнее о-ва, в Охотском море, крупные стратовулканы — о-ва Атласова (Алаид), Анциферова (Ширинки).

Влодавца и Ветровой (1088 м) — двойной вулканический массив на водоразделе рек Юрьева и Зеленая. Вулканические центры возникли в конце раннего плейстоцена. Сильно разрушен среднеплейстоценовым оледенением и эрозией рек, поэтому сейчас центральная часть влк. имеет вид эрозионной котловины дм. 2 км, в которой обнажены некки доледникового вулкана. К жерловой части приурочены фумаролы и Верхнеюрьевские горячие источники.

Эбеко (1138 м) — на водоразделе рек Снежная и Матросская. Насажен на слабоскладчатые неогеновые отложения. Строение типа Сомма-Везувий. Две соммы, центральный и два побочных конуса. Внешняя сомма ранне-

Кратер вулкана Эбеко

среднеплейстоценового возраста. Андезиты, под ними экструзии андезито-дацитов. Сомма разрушена и представляет собой изолированные вершины, образующие открытое на юг полукольцо дм. 5 км. Внутренняя сомма среднеплейстоценового возраста. Оливиновые андезито-базальты; дм. соммы 2 км. Она тоже сильно разрушена. Центральный конус влк. сложен голоценовыми андезито-базальтами и их пирокластами. Вытянут с севера на юг, на вершине три взрывных кратера, насаженных на разлом меридионального простирания: Северный, Центральный и Южный. В Северном, дм. 350 м,— оз. Холодное серповидной формы. В Центральном кратере — оз. Горячее дм. 200 м. В его ультракислой воде высокая концентрация кремния, алюминия, натрия и др. элементов. На западном берегу озера фумарольное поле. Еще одно такое поле в 200 м западнее Центрального кратера. В Южном кратере — фумаролы.

На дне кальдеры, в пределах внутренней соммы, много фумарол и сольфатар, приуроченных к разломам и трещинам. Восточнее Центрального конуса, на дне кальдеры,— кратерообразная депрессия Восточный цирк с фумаролами на дне. С влк. Эбеко и Влодавца в Охотское море стекает р. Юрьева.

Ферсмана (1052 м) — у западного подножия хр. Вернадского, между реками Соколик и Шумная. Позднеплейстоценовый сложный экструзивный лавовый купол дм. 4 км, выс. 800 м. Влк. образован несколькими куполами, кислые двупироксеновые андезиты. Влк. перегородил троговые долины рек Соколик и Шумная. В последней перед влк. образовалось подпрудное оз. Глухое.

Чикурачки (1815 м) — на северо-западной оконечности хр. Карпинского. Голоценовый пирокластический конус выс. 250 м насажен на раннеплейстоценовый влк., расположенный на неогеновых складчатых породах. На вершине кратер дм. 450 м и глубиной 200 м, открыт на юго-восток. В нем внутренний конус. Вулкан проявляет большую активность, на внутреннем конусе — сольфатары, извержения пирокластов и двупироксеновых андезито-базальтовых лав.

Татаринова (1530 м) — на водоразделе хр. Карпинского, южнее влк. Чикурачки. Массив из шести слившихся влк. насажен на разрушенный раннеплейстоценовый влк. выс. 1400 м. На вершине последнего есть небольшой кратер с озером, в котором фумаролы и сольфатары. На вос-

Кальдера Карпинского *(репродукция с картины С. Л. Фролова)*

точном склоне, на выс. 1000 м над ур. м., два сольфатарных поля и горячие источники.

Ломоносова (1681 м) — южнее влк. Татаринова. Образован пятью влк. на северной границе массива, взрывным кратером, южнее — конусом Борисяка с кратером на вершине (по его восточному склону — поток глыбовой лавы), южнее — двумя вулканическими конусами, из которых юго-восточный — экструзивный купол вершины.

Карпинского (1345 м) — центральную часть массива влк. образуют три позднеплейстоцен-голоценовых влк., расположенных по краям большой кальдерообразной депрессии ледникового происхождения (эту депрессию ранее считали вулканической кальдерой Карпинского). В депрессии — два молодых конуса. Один из них на восточном склоне хр. Карпинского. На вершине этого конуса — кратер, в котором находится внутренний конус подковообразной формы. В кратере — фумаролы. От конуса спускается длинный поток лавы, выходящий на приморскую равнину у Охотского моря. Второй молодой конус — на водораздельном гребне хр. Карпинского. От него на юго-восток и запад спускаются потоки андезито-базальтовых лав. Третий молодой вулканический центр — большой взрывной кратер у восточного борта кальдерообразной депрессии на отметках 1100—1200 м. В кратере — интенсивно действующие сольфатары и горячие источники.

Фусса (1772 м) образует одноименный п-ов дм. 9 км на юго-западном берегу о-ва Парамушир. Усеченный конус, на вершине которого кратер дм. 700 м, гл. 300 м. Позднеплейстоценово-голоценовый стратовулкан, в основании пирокласты, выше — двупироксеновые роговообманковые андезиты. Возник в конце позднего плейстоцена на западном подводном склоне Парамуширской островной глыбы, на гл. 700 м. Развивался как подводный влк., но в начале голоцена поднялся выше уровня моря, причленился к о-ву Парамушир. В настоящее время проявляет слабую активность.

Алаид (2339 м) образует о-в Атласова в Охотском море к западу от о-ва Парамушир. Дм. основания 17 км, площадь — 158 кв. км. Усеченный конус. Поднимается со дна Охотского моря. Подводная часть стратовулкана образована основаниями двух влк. — собственно Алаидом и более древним подводным конусом, расположенным к северо-западу. Современный конус насажен на юго-восточный склон древнего. Стратовулкан. Авгит-оливиновые андезито-базальты. У основания — более 30 побочных конусов. В настоящее время продолжается образование новых побочных конусов. Так, в 1934 г. образовался конус Такетоми, в 1973 г. также произошло извержение лавы у подножия влк.

Ширинки (747 м) представляет собой о-в Анциферова в Охотском море. Насажен на подводный кряж юго-восточного простирания, расположенный на дне Южно-Охотской котловины. Двойной влк.

ОНЕКОТАН-ШИАШКОТАНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ГЛЫБА

Эта островная глыба ограничена Четвертым Курильским прол. на севере и прол. Крузенштерна на юге. Дл. ее 190 км. Глыба опущена, и над уровнем моря поднимаются только наиболее высокие ее части. Они образуют о-ва Онекотан, Харимкотан, Шиашкотан, скалы Ловушки. В позднем плейстоцене (25—17 тыс. лет назад) эти о-ва соединялись в единый узкий о-в — вулканический хр. на оси Онекотан-Шиашкотанской глыбы. Вокруг него море выработало широкую террасу, которая сейчас затоплена и находится на гл. 130 м. Западнее, в Охотском море, поднимаются относительно молодые вулканы-о-ва: Маканруши, Экарма, Чиринкотан. Это вершины подводных влк. плейстоценового возраста.

О-в Онекотан образован рядом слившихся между собой влк. С севера на юг это кальдера и влк. Немо, влк. Шестакова и Кржижановского, кальдера Тао-Русыр с влк. Креницына, руины влк. Медного. Вулканические комплексы подстилаются предположительно неогеновыми

отложениями, образующими нижний структурный этаж островной глыбы.

Немо (1019 м)—в северной части о-ва. Влк. типа Сомма-Везувий. В среднем плейстоцене здесь сформировался щитовой базальтовый влк. Пранемо дм. 15 км. Во второй половине позднего плейстоцена на вершине щита началось образование открытой на запад взрывной кальдеры Немо Первая дм. 9 км и площадью 65 кв. км. Позднее внутри кальдеры Немо Первая образовалась кальдера Немо Вторая дм. 6 км и площадью 30 кв. км. В позднем плейстоцене внутри кальдер возникла еще одна кальдера—Немо Третья дм. 5 км и площадью 15 кв. км (ее возраст определен в 24 500 ± 740 лет). Пик Немо сложен андезитами и их пирокластами. Его дм. 5 км, относит. выс. 97 м. У северо-восточного подножия конуса в кальдере—оз. Черное, имеющее серповидную форму. Влк. Немо проявляет сольфатарную деятельность.

Шестакова (784 м) и **Кржижановского** (550 м)—ранне-среднеплейстоценовые щиты в средней части о-ва. Сильно разрушены. На вершине влк. Кржижановского кальдера дм. 4 км, открытая на запад.

Кальдера Тао-Русыр и влк. **Креницина** (1324 м) образуют южную часть о-ва Онекотан. Влк. Креницина—центральный конус в кальдере Тао-Русыр. В конце позднего плейстоцена здесь сформировался базальтовый щитообразный влк. дм. 20 км и выс. 1400 м. В голоцене начались извержения дацитовых пемз, выбросы пирокластических и лахарных потоков. Их возраст определен от 9500 до 8100 лет. Около 7500 лет назад произошли взрывы, при которых было выброшено около 12 куб. км пирокластов и образовалась кальдера Тао-Русыр дм. 7,5 км. Еще позднее в кальдере возник стратовулкан Пик Креницина. Он расположен в кальдере эксцентрично; окружен оз. Кольцевым, находящимся между конусом и соммой. Дм. конуса 4 км. Кислые андезиты и их пирокласты.

О-в **Харимкотан**. Площадь о-ва 68 кв. км. Он представляет собой сложный влк. дм. 8 км. В северной части о-ва разрушенный среднеплейстоценовый влк. Упор. Андезиты. Южную и западную части о-ва занимает влк. **Харимкотан** (1145 м). Строение его типа Сомма-Везувий. Старый среднеплейстоценовый конус занимает западную часть о-ва. Дм. 7 и 10 км. Пирокласты андезитового состава. В центре конуса кальдера, полностью перекрытая образованиями нового конуса—влк. **Севергина**. Андезиты и их пирокласты. У северо-западного подножия экструзивного купола в кратере мощные сольфатары.

О-в **Шиашкотан**. Площадь о-ва 122 кв. км. Он образован влк. Синарка на севере и Кунтоминтар на юге.

Синарка (934 м)—дм. 9 и 11 км. Типа Сомма-Везувий. Сомма позднеплейстоценового возраста. Была заполнена центральным конусом, который целиком перекрыл кальдеру и вершины долин, расчленяющих ее склоны.

Кунтоминтар (828 м)—дм. 6 и 7 км. Типа Сомма-Везувий. Руины плейстоценового влк., образующего восточную часть массива. Западная часть конуса отсутствует. Дм. соммы 4 км. Внутри ее молодой конус влк. Кунтоминтар. Пирокласты и лавы андезитового состава.

ЗАПАДНАЯ ЗОНА ОНЕКОТАН-ШИАШКОТАНСКОЙ ГЛЫБЫ

Подножие северо-западного склона глыбы располагается на гл. 2000—3000 м. Для этого массива характерно развитие плейстоценового вулканизма. Крупные вулканические массивы насажены на подводные хр., образующие поперечные ветви, отходящие от глыбы в западном направлении. Так, от северной части глыбы отходит поперечный подводный хр., на западном конце которого насажены вулканы о-ва Маканруши и скалы Авось. От южного конца глыбы ответвляется подводный хр. с вулканами-о-ва Экарма и Чиринкотан.

Вулкан-о-в **Маканруши** (1169 м)—в Охотском море, недалеко от северного окончания о-ва Онекотан. Его дм. 6 и 9 км, площадь 49 кв. км. Стратовулкан поднимается с гл. 1000 м. Его выс. над дном моря

2169 м, а объем — 50 куб. км. Это двойной массив, сложенный Северным и Южным влк. среднеплейстоценового возраста.

Вулкан-о-в **Экарма** (1171 м) — в Охотском море, северо-западнее о-ва Шиашкотан. Его дм. 5 и 8 км, площадь 30 кв. км. О-в поднимается с гл. 1000 м. Таким образом, его выс. 2171 м. Он представляет собой два слившиеся влк. — Западный и Восточный. Восточный — раннеплейстоценового возраста, сильно разрушен. Его выс. 800 м. Он сложен андезитобазальтами. Западный влк. — Экарма имеет голоцен-современный возраст.

Вулкан-о-в **Чиринкотан** (724 м) — в 29 км к западу от о-ва Экарма. Дм. 3 км, площадь 6 кв. км. Влк. поднимается с гл. 2500 м. На вершине конуса, сложенного двупироксеновыми андезитами, взрывной кратер дм. 1 км. В ней расположен экструзивный лавовый купол, взорванный при извержениях и представляющий собой открытый на юг амфитеатр дм. 800 м. По краям его фумаролы.

МАТУА-СИМУШИРСКАЯ ОСТРОВНАЯ ГЛЫБА

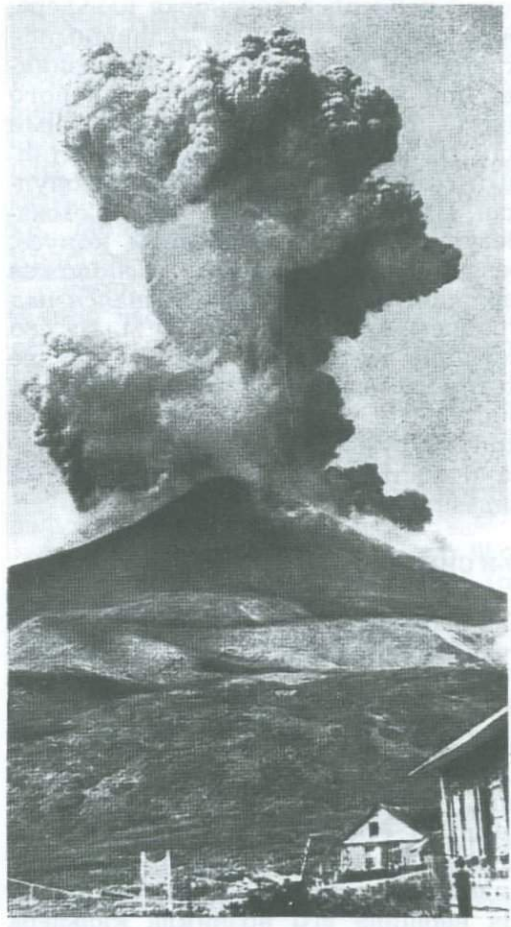
Эта островная глыба протягивается на 250 км от прол. Крузенштерна до прол. Буссоль. Она опущена ниже других в цепи Больших Курильских о-вов. Все о-ва сложены плейстоценовыми и голоценовыми породами. Тихоокеанский склон глыбы граничит непосредственно с глубоководным Курило-Камчатским желобом, а Охотский склон не имеет вулканов-о-вов.

Вулкан-о-в **Райкоке** (551 м) — к югу от прол. Крузенштерна, в северной части глыбы. Влк. поднимается с глубины 2000 м. Его вершина — о-в дм. 3 км в форме конуса, насаженного на более древний подводный влк. На вершине кратер дм. 700 м. Конус сложен авгитовыми базальтами. Влк. был активен, в настоящее время спокоен.

Вулкан-о-в **Матуа** и влк. **Сарычева** (1446 м) — юго-западнее о-ва Райкоке. О-в Матуа — сомма древнего раннеплейстоценового влк. дм. 3 км. Северо-западный сектор древнего влк. опущен между радиальными сбросами. В этом грабене образовался раннеголоценовый пирокластический центральный конус, который позднее был взорван. В возникшем взрывном кратере дм. 4 км в конце голоцена вырос нынешний влк. Сарычева.

Вулкан-о-в **Расшуа** (948 м) — на оси глыбы, между проливами Надежды и Среднего. Тип Сомма-Везувий. Дм. надводной части 6 и 15 км, площадь 62 кв. км. Остатки соммы образуют северную и южную части о-ва. Дм. бывшей здесь среднеплейстоценовой кальдеры 6 км. Она сложена двупироксеновыми андезитобазальтами. Посредине о-ва центральный конус влк. Расшуа. Конус позднеплейстоценового возраста при взрыве превратился в кратер дм. 2 км. В голоцене в кратере возникли два

Взрыв вулкана Сарычева на острове Матуа



пирокластическо-лавовых конуса — Западный и Восточный. Западный — гора Гнилая, наиболее высокая вершина на о-ве (948 м). Восточный кратер — влк. Расшуа — проявляет активность в настоящее время.

Кальдера **Ушишир** (401 м) на о-ве Янкича, между прол. Среднего и Рикорда. Форма разомкнутого на юге кольца дм. 3 км. В раннем и среднем плейстоцене здесь возник вулканический андезитовый щит дм. 10 км. Остатками этого щита, уничтоженного абразией моря, является о-в Рыпонкича (к северу от о-ва Янкича). При последующем взрыве образовалась кальдера дм. 1,6 км. В ней находится бухта, сообщающаяся с Тихим океаном через южный проход. У юго-восточного берега бухты в кальдере фумаролы и горячие источники.

Остров-кальдера **Кетой** и влк. Палласа (1002 м) — между прол. Рикорда и Дианы. Дм. 10 км, площадь 71 кв. км. Основание о-ва — базальтовая раннеплейстоценовая кальдера, образованная двумя слившимися кратерами дм. 2 и 3 км. Они возникли при взрывах вершины лавового щита, образованного несколькими влк. На описанные влк. насажен активный голоцен-современный стратовулкан Палласа (строение типа Сомма-Везувий). В более древнем конусе, разрушенном взрывом, расположен молодой конус. Он возвышался над уровнем оз. Кетой на 320 м. На его вершине кратер дм. 400 м, на дне которого находится оз. Глазок дм. 300 м. На северо-восточном склоне конуса фумаролы. Лавы влк. Палласа представлены двупироксеновыми андезитами.

О-В СИМУШИР

О-в находится на южном конце Матуа-Симуширской глыбы. Площадь его 340 кв. км.

Кальдера **Броутона** и влк. **Уратман** (679 м) — на северном конце о-ва Симушир, в северной части хр. Олений. Вулканизм прошел здесь несколько стадий развития. Во время первой из них было формирование андезитобазальтового стратовулкана. На вершине его возникла кальдера дм. 3 и 7 км. В северной части она затоплена морем и представляет собой бухту Броутона серповидной формы, так как в ее юго-восточной части расположен конус влк. Уратман. При образовании кальдеры Броутона были выброшены большие объемы пирокластов, которые образовали игнимбритовые покровы в ее окрестностях.

Уратман — голоценовый центральный конус дм. 4 км в кальдере Броутона, сложенный пирокластами и двупироксеновыми андезитами. У северного подножия влк., на берегу бухты, лавовый купол Западный, сложенный двупироксеновыми андезитами, а к востоку от него — два экструзивных купола, Средний и Малый, сложенные роговообманковыми дацитами. В настоящее время не проявляет активности.

Пик Прево (1361 м) — в средней части о-ва Симушир, у южного конца хр. Олений. Стал формироваться в позднем плейстоцене. На вершине конуса кратер дм. 600 м, а в нем внутренний конус. Проявляет слабую фумарольную деятельность, но в недавнем прошлом был активен.

Иканмикот (645 м) — южнее Пика Прево. Среднеплейстоценовый риодацитовый экструзивный купол дм. 5 км. Сильно разрушен. Сторона, обращенная к Тихому океану, ограничена обрывами выс. в несколько сот метров.

Кальдера **Заварицкого** (624 м) — в южной части о-ва Симушир. Ее формирование началось в среднем плейстоцене, после оледенения. До этого здесь уже существовал сложный щитовидный влк. раннеплейстоценового возраста. После серии взрывов возникла Сомма Первая (вокруг кальдеры) дм. 9 км. Позднее в этой кальдере сформировались пирокластовые большие влк. В конце позднего плейстоцена возникла еще одна кальдера — Сомма Вторая (дм. 6 и 5 км), эксцентрично наложившаяся на старую. В голоцене в Сомме Второй стал формироваться пирокластический стратовулкан. Однако и он был разрушен взрывами и превращен во внутреннюю кальдеру, которая получила название Кальдеры Заварицкого. При ее образовании была извергнута

дацитовая пемза, образовавшая покровы. На дне Кальдеры Заварицкого — оз. Бирюзовое.

Мильна (1540 м) и **Горящая Сопка** (891 м) образуют южную оконечность о-ва Симушир. Тип Сомма-Везувий. Он начал формироваться в раннем плейстоцене как стратовулкан дм. 10 км, сложенный пироксеновыми андезито-базальтами. В позднем плейстоцене направленным на юг взрывом вершина влк. была разрушена и превращена в кальдеру дм. 3 км, открытую на юг. В голоцене в кальдере сформировался центральный конус. Его вершина увенчана экструзивным лавовым куполом, образующим высшую точку влк. На северо-западном склоне соммы влк. Мильна насажен сложный влк. Горящая Сопка. Это стратовулкан типа Сомма-Везувий. Сомма среднеплейстоценового возраста, сложена андезитами. В ее амфитеатре расположен центральный экструзивный лавовый купол дм. 1 км и выс. 891 м. Влк. проявляет фумарольную деятельность.

УРУПСКАЯ ОСТРОВНАЯ ГЛЫБА

Эта глыба представляет собой переходную часть от центральной погруженной части островной дуги Больших Курильских о-вов к ее приподнятому южному флангу. Урупская глыба поднята относительно Матуа-Симуширской.

Чирпой и Чирпой Второй (691 м) — на севере о-ва Чирпой. Разрушены сбросами с северо-западной стороны. Конусы, сложенные среднеплейстоценовыми базальтами.

Черного (624 м) — в центре о-ва Чирпой. Усеченный конус дм. 3 км с кратером на вершине; пирокласты и андезито-базальты. У подножия конуса, на востоке, два побочных конуса-кратера, из которых начинаются потоки лавы двупироксеновых андезитов. Проявляет сольфатарную деятельность.

Сноу (400 м) — в южной части о-ва Чирпой. Сильно усеченный конус, на вершине которого кратер дм. 300 м; двупироксеновые андезиты. Влк. образовался в историческое время. В настоящее время активен.

Вулкан-о-в Брат Чирпоев (749 м) — сложный влк., составленный древней кальдерой дм. 5 км и центральным двойным конусом. Кальдера сохранилась только в юго-восточной части о-ва. Северо-западная часть представляет собой центральный конус сложного строения с кратером дм. 250 м. Лавы представлены базальтами.

Вулкан-о-в Броутона (800 м) — северо-западнее о-ва Чирпой, на подводном хребте, проходящем вдоль южного края прол. Буссоль. Это вершина разрушенного среднеплейстоценового базальтового влк., поднимающегося с гл. 2000 м. Уцелела западная половина вершины и половина кратера дм. 700 м. В настоящее время активности не проявляет.

О-В УРУП

О-в Уруп — один из трех крупнейших на юге Больших Курильских о-вов. Дл. 117 км, площадь 1430 кв. км. Образован тремя продольными хр.: Шокальского, Шмидта и Криштофовича, которые соединяются низкими перешейками. Хр. состоят из плейстоценовых и голоценовых влк., составляющих пять групп: Десантную, северную часть хр. Шокальского, южную часть хр. Шокальского, хр. Шмидта, хр. Криштофовича.

Десантный (867 м) — в северо-восточной части о-ва Уруп. Среднеплейстоценовый андезитобазальтовый разрушенный массив дм. 5 км насажен на неогеновые породы, срезанные поверхностью выравнивания на отметках 500—600 м. Это стратовулкан; двупироксеновые андезитобазальты и их пирокласты.

Северная часть хр. Шокальского. В этой части хр. (от влк. Трехглавый до горы Ирины) интенсивно проявился ранне- и среднеплейстоценовый вулканизм. В рельефе сохранились влк. Трехглавый, Ущельный, Антипина и др.

Трехглавый (1137 м) — у северо-восточного конца хр. Шокальского. Его конус сложен внизу двупироксеновыми андезитобазальтами, а вверху — их пирокластами. Не проявляет активности.

Ущельный (1200 м) — южнее Трехглавого. Кальдера дм. 3 км открыта на юго-запад. Она сложена оливиновыми андезитобазальтами и двупироксеновыми андезитами.

Антипина (1216 м) — у подножия хр. Шокальского, к западу от влк. Трехглавый. Средне- и позднеплейстоценовый влк. Не проявляет в настоящее время деятельности.

Безымянный (800 м) — на берегу Охотского моря, южнее зал. Наталии. Среднеплейстоценовый андезитобазальтовый влк., вершина которого разрушена направленным взрывом. Не проявляет активности.

Берга (950 м) — восточнее влк. Безымянный, на южном берегу зал. Наталии. В среднем плейстоцене это был андезитобазальтовый стратовулкан; в позднем плейстоцене он был взорван. После оледенения в кальдере вырос экструзивный купол двупироксеновых андезитов дм. 700 м, выс. 950 м. В южной и северо-западной частях купола — кратеры взрывов. На склонах сольфатары. В прошлом происходили извержения.

Трезубец (1017 м) — восточнее влк. Берга, на южном берегу зал. Наталии. Среднеплейстоценовая сомма сохранилась только в южной половине и открыта на север. Выс. 1220 м. Двупироксеновые андезиты. Внутри ее, поднимаясь на 400 м над дном кальдеры, — экструзивный купол; двупироксеновые андезиты. Его вершина осложнена взрывным кратером дм. 300 м. Кратерный вал имеет три скалы-зубца, в связи с чем и получил свое название.

Колокол (1328 м) — юго-западнее Берга. Голоценовый конус, насаженный на более древний влк. Кратер сильно разрушен. К берегу Охотского моря опускаются лавовые потоки дл. 5 км. Юго-западная часть конуса покрыта потоками вязкой андезитовой лавы.

Борзова — юго-западнее влк. Колокол. Изолированный базальтовый и андезитобазальтовый конус. Вершина и склоны значительно разрушены. Не проявляет активности.

Три Сестры (999 м) — на берегу Охотского моря, западнее влк. Петра Шмидта. Голоценовый двойной вулкан, составлен конусом Три Сестры (стратовулкан с разрушенным экструзивным лавовым куполом на вершине) и влк. выс. 985 м; андезитодациты. На северо-западном склоне конуса Три Сестры расположен разрушенный кратер дм. 1 км.

Рудакова (543 м) — на берегу Охотского моря, между хр. Шмидта и Криштофóвича (перешеек Токотан). Два слившихся конуса, один из которых (Рудакова) голоценового, а другой (Петра Шмидта) — позднеплейстоценового возраста. Дм. 4 км с озером дм. 300 м. Нижняя часть — оливиновые двупироксеновые андезитобазальты и грубообломочные туфобрекчии. Верхняя часть — двупироксеновые андезиты и андезитодациты. Влк. не действует.

Высокая, или Ивао (1426 м), — наиболее высокая гора о-ва Уруп. Здесь три вулканических конуса, расположенных на внешнем склоне кальдеры Криштофовича; андезитобазальты и андезиты и главным образом их пирокласты.

ИТУРУПСКАЯ ОСТРОВНАЯ ГЛЫБА

Островная глыба протягивается от прол. Фриза на северо-востоке до прол. Екатерины на юго-западе. Шир. ее надводной части 40 км. Шир. подводной части 80—90 км, площадь о-ва Итуруп 6725 кв. км. Для Итурупской глыбы характерны большие новейшие поднятия. С северо-востока на юго-запад можно выделить следующие глыбы: Медвежий хр., Грозный, п-ов Чирип, хр. Богатырь, массив Рока. На Итурупе 40 крупных влк. в разной степени сохранности и более 160 мелких вулканических аппаратов.

Камуйская группа вулканов. Эта группа расположена на берегу прол. Фриза, на северо-востоке о-ва Итуруп. Она образована двумя влк. — Камуй и Демон.

Камуй (1323 м) — в западной части группы. Щитовидный среднеплейстоценовый лавовый стратовулкан дм. 10 и 18 км; андезитобазальты. Насажен на поверхность неогеновых пород. В конце плейстоцена вершина щита была разрушена взрывами, возникла кальдера. Оставшаяся часть юго-западного сектора — хр. Камуй

(975 м). Севернее и восточнее хр. расположен разрушенный позднеплейстоценовый конус влк. Камуй (1323 м). Кроме главного конуса имеется несколько второстепенных, тесно слившихся с главным в сложное образование.

Демон (1206 м) — на берегу прол. Фриза восточнее влк. Камуй. Позднеплейстоценовый влк. с кратером дм. 1,5 км; андезитобазальты. Восточная часть влк. разрушена.

Кальдера Медвежья (560 м). Представляет собой основание группы влк.; дм. 9 км. Образовалась в конце позднего плейстоцена на вершине среднеплейстоценового щитовидного влк. Выс. 530—560 м, днище расположено на 175 м и занято вулканогенными породами. В западной части кальдеры подпруженное лавовыми потоками оз. Славное.

Медвежий (1125 м) — на месте разрушенной восточной части кальдеры Медвежья. Голоценовый стратовулкан дм. 8 км; двупироксеновые андезиты. Кратер на вершине составлен двумя воронками общим дм. 700 м. В них линзы базальтов, представляющих собой застывшие лавовые озера типа гавайских.

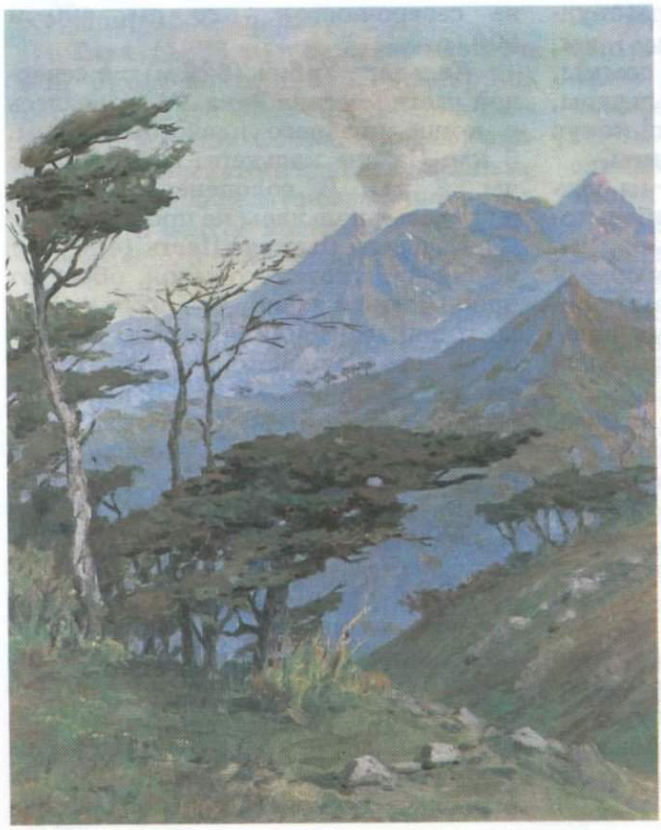
Средний (1113 м) — в 2 км западнее Медвежьего, на кольцевом разломе кальдеры Медвежьей. Значительно разрушенный голоценовый влк. Сохранилась северная часть с многочисленными лавовыми потоками.

Кудрявый (991 м) — в центральной части кальдеры Медвежья. Голоценовый стратовулкан; двупироксеновые андезиты. В настоящее время действует. На вершине два кратера с сольфатарами.

Сибеторо (852 м) — на водоразделе в западной части п-ова Медвежий. Сильно разрушенный щитовидный лавовый среднеплейстоценовый стратовулкан, андезитобазальты.

Кальдера Цирк (800 м) — на берегу Тихого океана, в южной части п-ова Медвежий. Возникла в конце позднего плейстоцена — начале голоцена на среднеплейстоценовом лавовом щите дм. 6 км.

Вулкан Баранского *(репродукция с картины С. Л. Фролова)*



Вулкан Богдан Хмельницкий

Вулкан Атсонупури

Кальдера **Ветровая** (264 м)— в середине перешейка Ветровой. Возникла в конце позднего плейстоцена под водой. Дм. 7 км. На дне центральный взрывной кратер дм. 1 км, в котором расположено бессточное оз. Тайное. На краю кратера — пемзовый конус Клумба (163 м).

Хр. **Грозный** протягивается по тихоокеанскому берегу о-ва Итуруп от перешейка Ветровой до зал. Касатка. С северо-востока на юго-запад здесь расположены влк.: Баранского, Тебенькова, кратер Мачеха, влк. Грозный и Ребуншири.

Баранского (1126 м)— на берегу Тихого океана, в верховьях р. Курилка. Образовался в позднем плейстоцене и сформировался в голоцене как усеченный конус дм. 6 и 9 км; на вершине кратер дм. 800 м. Кратер и склоны сильно разрушены. В кратере — позднеголоценовый центральный пирокластический конус. На вершине — сольфатары. На склонах большое количество паразитических взрывных кратеров. На юго-западном склоне влк. паразитические кратеры сливаются в единый амфитеатр, где есть сольфатары и горячие источники.

Тебенькова (1212 м)— стратовулкан типа Сомма-Везувий, дм. 3 км, сильно разрушен. Внутри соммы, в юго-восточной части кальдеры, центральный пирокластический конус влк.; двупироксеновые андезиты.

Кратер **Мачеха** (800 м)— на южном сегменте соммы влк. Тебенькова. Голоценовый кратер взрыва, дм. 1600 и 700 м. Глубина вреза в сомму 500 м. Стенки кратера сложены породами, сильно переработанными сольфатарной деятельностью, на дне сольфатары и горячие источники.

Иван Грозный (1158 м)— на берегу Тихого океана, в юго-западной части хр. Грозный. Строение типа Сомма-Везувий. Сложный экструзивный лавовый купол влк. у южного края позднеплейстоценовой кальдеры дм. 3 км. Ее внутренние склоны образуют обрывы.

Чирип (1561 м)— в северной части п-ова Чирип. Голоценовый стратовулкан насажен на разрушенный среднеплейстоценовый щит, андезитобазальты и базальты. На вершине кратер с озером на дне.

Богдан Хмельницкий (1589 м)— южнее влк. Чирип на одном с ним среднеплейстоценовом щите. Нынешняя вершина влк.— останец его бывшей вершины. Юго-восточнее ее молодой кратер дм. 270 м, где раньше были сольфатары.

Буревестник (1427 м)— в северо-восточной части хр. Богатырь. Разрушенный конус; андезиты и их пирокласты; кратер плохо сохранился. С запада примыкают несколько меньших по размеру конусов.

Стокап (1634 м)— в юго-западной части хр. Богатырь, на берегу Одесского зал. Сложный массив, состоящий из нескольких андезитобазальтовых конусов в пределах кальдерообразной депрессии дм. 2 км. Эта кальдера осложняет вершину щитовидного среднеплейстоценового влк.

Атсонупури (1205 м)— голоценовый андезитовый влк., строение типа Сомма-Везувий, но сомма дм. 2 км сохранилась лишь в юго-восточной части. Выс. ее гребня 900 м. Восточная, северная и западная части соммы погребены под центральным пирокластическим конусом (1205 м). На вершине кратер, вытянутый с юго-запада на северо-восток. Его дм. 400 и 500 м.

Кальдера **Урбич** (622 м)— в северной части массива Рока. Образовалась в конце позднего плейстоцена; дм. 6 км. На дне кальдеры оз. Красивое дм. 3 км. В голоцене вулканизм в пределах кальдеры не проявился.

Кальдера **Львиная Пасть** (400 м)— на берегу Охотского моря, образует одноименный залив. Возникла в начале голоцена (9400 лет назад) на вершине среднеплейстоценового щитовидного влк. дм. 12 км. Дм. кальдеры 7 и 9 км, объем 20 куб. км. Кальдерный вал на севере разорван и образует проход шир. 5 км. Кальдера затоплена Охотским морем. Стенки ее поднимаются на выс. 400 м. Северная часть отсечена сбросом.

Берутарубе (1222 м) образует южную оконечность о-ва Итуруп. Среднеплейстоценовый пологий щит дм. 10 км, насаженный на неогеновые породы. На его вершине древний разрушенный кратер дм. 3 км, в нем голоценовый конус дм. 1 км. Во взрывных воронках у основания ко-

нуса сольфатары. Известны в прошлом извержения расплавленной серы.

КУНАШИРСКАЯ ОСТРОВНАЯ ГЛЫБА

Эта островная глыба образует переходную ступень от Курильской дуги к Сахалино-Японской. Дл. ее 123 км, шир. от 7 до 35 км. Площадь о-ва Кунашир 1550 кв. км.

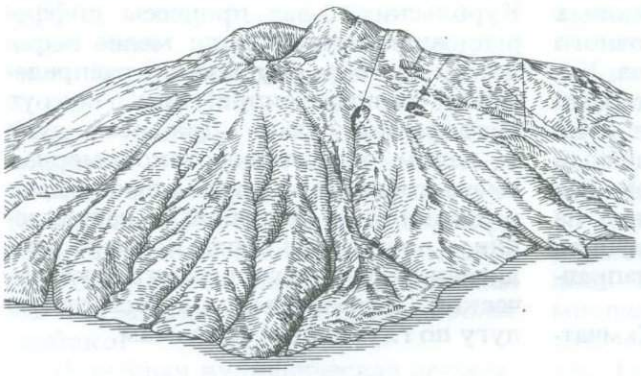
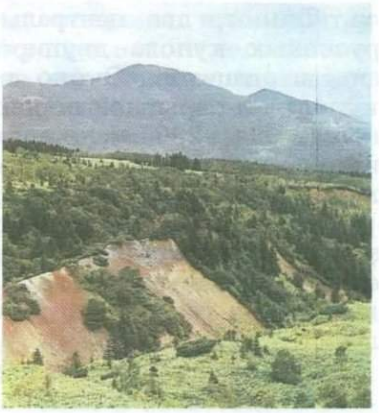


Схема вулкана Менделеева *(По Мархинину)*



Вулкан Менделеева

Тятя (1822 м) — на северо-восточной оконечности о-ва Кунашир, на берегу Тихого океана. Строение типа Сомма-Везувий. Сомма сложена внизу позднеплейстоценовыми базальтами, а выше андезито-базальтами; дм. 2,5 км. В центре кальдеры — голоцен-современный центральный конус влк. Тятя (1822 м); пирокласты оливиновых базальтов. На вершине две взрывных воронки, образующие общий кратер дм. 400 и 250 м. Влк. активен, извергался в 1973 г.

Руруй (1486 м) — в северной части хр. Докучаева, на берегу прол. Екатерины. Стратовулкан; двупироксеновые позднеплейстоценовые андезиты. У подножия влк., на берегу Охотского моря, — горячие источники с минерализованной водой.

Водоразделы хр. Докучаева покрыты среднеплейстоценовыми лавами, над которыми возвышаются разрушенные влк.: Смирнова (1182 м), Гедройца (758 м), Вильямса (675 м) и др.

Южная часть о-ва Кунашир образована двумя блоками, сложенными верхнеплиоценовыми и нижнеплейстоценовыми отложениями. Преобладают пирокласты дацитов, пемза плиоценового возраста. Эти блоки увенчаны влк. Менделеева и Головнина.

Менделеева (890 м) — в северной части южной половины о-ва. Состоит из двух разновозрастных сомм и центрального сложного конуса. Наиболее древняя внешняя сомма; двупироксеновые андезито-базальты. Эта сомма образовалась в результате слияния нескольких раннеплейстоценовых лавовых вулканов в один щит дм. 12 км. После серии взрывов на вершине щита образовалась внешняя кальдера дм. 7 км. Ее вал сохранился только в северо-западном сегменте. Остальные части внешней кальдеры разрушены и погребены под более молодой соммой, остаток которой — полукольцевая гора Мечникова (800 м) в южной части соммы. Дм. молодой кальдеры 3 км; пироксен-оливиновые базальты и андезито-базальты. Продолжение соммы на севере проходит через четыре взрывные воронки с сольфатарными полями в них. Внутри кальдеры — двуглавый центральный экструзивный купол дацитовых лав дм. 3 км. На его вершине разрушенный кратер, в котором возвышается дацитовая экструзия вершины влк. (980 м). Вокруг влк. Менделеева в радиусе 7 км

многочисленные горячие источники. Наиболее значительные из них — на Горячем Пляже (берег Тихого океана).

Кальдера **Головнина** (547 м) — в южной части о-ва. Плоский щит дм. 10 км. На вершине кальдера дм. 5 км. Она окружена остатками древнего кальдерного вала. Здесь наибольшую отметку имеет гора Головнина (547 м). В кальдере — оз. Теплое, два центральных экструзивных купола двупироксеновых андезитодацитов. Около восточного купола во взрывной воронке оз. Кипящее дм. 230 м с сольфатарами на берегах и на дне. Кроме этих куполов есть еще два — Подушечный (с подушечной лавой) и Крутой. Все экструзивные купола насажены на единую разломную зону, секущую кальдеру в северо-восточном направлении.

Заканчивая описание влк. Камчатки и Курильских о-вов, отметим, что вулканизм в Камчатско-Курильской островной дуге развивался вокруг различных литосферных глыб различно. На Камчатке к одним глыбам был приурочен основной магматизм с излияниями базальтовых лав, формированием щитовых влк. С другими глыбами был связан преимущественно кислый магматизм. С течением времени основная магма закономерно сменялась более кислой. На Больших Курильских о-вах процессы дифференциации магмы были менее выражены, но тоже обусловили распределение разных типов влк. вокруг литосферных глыб. Для всей дуги в целом характерна закономерная смена толеитовой магмы высокоглиноземистой и щелочной в направлении с востока на запад по мере увеличения глубины поддвига океанической литосферы под островную дугу по глубинным разломам.

Глава IV. ЯПОНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Эта островная дуга сложена реликтами древних складчатых поясов, которые в совокупности с миоцен-плиоценовыми прогибами образовали неогеновую островную дугу. Общая мощность земной коры достигает здесь 40—42 км. Строение Японской дуги характерно тем, что в ней присутствует мощный "гранитный" слой, имеющий сложное строение. Вдоль всей дуги "базальтовый" слой имеет мощность 17—28 км. Его кровля находится на глубинах от 20 до 35 км.

Особенности глубинного строения Японской дуги оказывают существенное влияние на распределение новейших влк. и на характер вулканизма. Структурам с максимальными мощностями тех или иных подслоев "гранитного" слоя свойствен кислый вулканизм с образованием игнимбритовых полей и больших кальдер типа кальдеры Кракатау. Структурам с относительно мощным "базальтовым" слоем присущи проявления основного вулканизма с образованием базальтовых плато, вулканических щитов, зон ареального вулканизма. Имеются и общие особенности в рас-

Вулканы Японской островной дуги

1. Альпийская складчатость: а — островные глыбы; б — подводные участки. 2. Поля новейших эффузивов: а — надводные; б — подводные. 3. Эпимезозойские и более древние платформы: а — надводные; б — подводные. 4. Краевые валы, океанические поднятия и хребты на дне океана. 5. Прогибы морских впадин-котловин. 6. Глубоководные океанические котловины. 7. Глубоководные желоба. 8. Вулканы надводные и подводные. 9. Глубинные разломы.

Вулканы: 1. Сиретоко 2. Сиретоко-Иво-Дзан. 3. Раусу. 4. Оннебетсу. 5. Унабетсу. 6. Сяри. 7. Кальдера Куттяро. 8. Атосанупури. 9. Накадзима. 10. Кальдера Масю. 11. Кальдера Акан. 12. Меакан. 13. Тайсецу. 14. Токати. 15. Хако. 16. Секамбецу. 17. Иррумукеппу. 18. О-в Рисири. 19. Амамасу. 20. Санкону. 21. Иохи. 22. Тенгу. 23. Саппоро. 24. Сирибеси. 25. Кальдера Сикоцу. 26. Кальдера Тоя. 27. Усу. 28. Норибецу. 29. Комагатаке. 30. Хикотсо. 31. Эсан. 32. Хиути. 33. Осоре. 34. Кальдера Товада. 35. Хаккода. 36. Иваки. 37. Нанашигуреяма. 38. Кальдера Камотояма. 39. Акита-Якеяма. 40. Мариошияма. 41. Кальдера Ивате. 42. Комагадаке. 43. Кайо. 44. Кальдера Тадзава. 45. Курикома. 46. Кальдера Оникоба. 47. Наруго. 48. Дзао. 49. Адзума. 50. Адатара. 51. Каль-

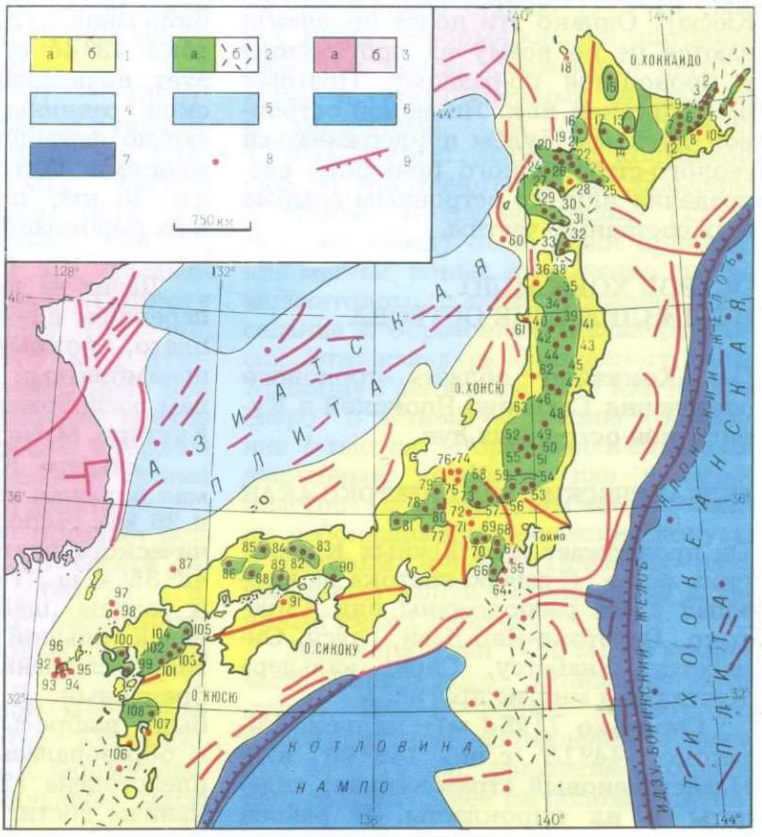
пределении типов магм под Японской дугой, обусловленные разной глубиной питания влк. из верхней мантии.

Породы толеитовой магмы, залегающей относительно неглубоко, извергаются влк. восточной части северной половины о-ва Хонсю (на хр. Оу), а также на п-ове Сиретоко (о-в Хоккайдо). Эти влк. образуют как бы внешний пояс. Западнее его, вдоль западного берега северной половины о-ва Хонсю, распространены влк., извергающие более глубоко залегающие высокоглиноземистые лавы. Южное продолжение этого пояса — на п-ове Идзу, северное — на хр. Токати (центр о-ва Хоккайдо). Еще западнее, в южной половине о-ва Хонсю, в северной половине о-ва Кюсю, на берегах Японского моря распространены влк., дающие щелочные оливиновые базальты. Щелочная магма залегает в мантии наиболее глубоко.

Новейшая вулканическая деятельность в Японской островной дуге началась в палеогене — более 30 млн. лет назад. Максимального развития она достигла в миоцене. В плиоцене произошло некоторое ее затухание. Она снова возобновилась с большой силой в плейстоцене, когда сформировались мощные покровы игнимбритов, потоки пирокластов, возникли большие кальдеры и стратовулканы. Современное распределение вулканов в дуге определяется плейстоценовой вулканической деятельностью. Стратовулканы и вулканические щиты, покровы игнимбритов и лав плейстоценового и голоценового возраста сохранились в рельефе хорошо. Миоценовые же влк. либо полностью разрушены, либо погребены под более молодыми образованиями и не выражены в современном рельефе.

Объемы вулканических пород в раннем и среднем миоцене составляли 150 тыс. куб. км, в позднем миоцене и плиоцене — они 20 тыс. куб. км, в плейстоцене — 5 тыс. куб. км. Тем не менее в плейстоцене и голоцене в пределах дуги возникло более 200 крупных влк. Часть из них (по одним источникам 42, по другим

дера Инавасиро.
52. Бандай. 53. Такахара. 54. Оманаго.
55. Насу. 56. Акаги.
57. Харуна. 58. Кусату-Сиране. 59. Никко-Сиране. 60. О-в Осима.
61. Кампу. 62. Текай.
63. Гассан. 64. Амаги.
65. Омуро. 66. Ооджима. 67. Кисодаке.
68. Хаконе. 69. Фудзияма. 70. Аситака.
71. Яцугатаке. 72. Татешина. 73. Асама.
74. Майоко. 75. Курошима. 76. Ниигата-Якеяма. 77. Онтеик.
78. Норикура. 79. Татэ. 80. Хаку. 81. Дайниши. 82. Сугано.
83. Хеносен. 84. Огиносен. 85. Дайсен.
86. Санбе. 87. О-в Мисима. 88. Арато.
89. Хино. 90. Зуши.
91. Сануки-Фудзи.
92. О-в Фукуэ. 93. Касаяма. 94. Мидаке.
95. Фукуэ. 96. Киодаке. 97. Матсу Сима.
98. Какара Сима.
99. Ундзен. 100. Тара.
101. Асо. 102. Кудзю.
103. Цуруми. 104. Юфу.
105. Футаго. 106. Каймон. 107. Сакурадзима.
108. Кирисима.



60) сохранили активность до настоящего времени.

Плейстоценовые и голоценовые влк. размещаются вдоль внутренних разломов дуги. Эти разломы были заложены в раннем миоцене, когда развивались новейшие геосинклинальные прогибы. Однако расположение плейстоценовых и голоценовых влк. только частично совпадает с этими прогибами. Более важную роль в распределении молодых влк. сыграли новейшие глыбовые структуры земной коры.

Исходя из общих химических особенностей лав (толеитовые, высокоглиноземистые, щелочные базальтовые) принято группировать современные влк. Японии в несколько вулканических поясов. Обычно выделяют следующие пояса: Насу (запад о-ва Хоккайдо, центральная зона на севере о-ва Хонсю), Токаи (западный берег северного Хонсю), Фудзи (поперечная зона на Хонсю близ 138 меридиана), Норикура (центральная часть Хонсю), Дайсен (побережье Японского моря на западном Хонсю), Унзен (северная часть о-ва Кюсю), Рюкю (центральная часть о-ва Кюсю). Однако эти пояса прослеживаются не по всему их протяжению и проводятся по-разному. Поэтому при описании влк. Японской островной дуги мы будем придерживаться геолого-структурного принципа, распределяя влк. по островным глыбам и их составным частям.

ОСТРОВ ХОККАЙДО И БЛИЗЛЕЖАЩИЕ ОСТРОВА

О-в Хоккайдо — область торцового сочленения Сахалино-Японской и Курильской островных дуг.

ВУЛКАНИЧЕСКИЙ РЯД СИРЕТОКО-АКАН

Он продолжает цепь Южных Курильских о-вов. С северо-востока на юго-запад здесь расположены влк. Сиретоко, Сиретоко-Иво-Дзан, Раусу, Оннебетсу, Унабетсу, Сяри, кальдера Куттияро и многие другие.

Сиретоко (1254 м) — на п-ове Сиретоко. 44°13′ с. ш., 145°20′ в. д. Плейстоценовый стратовулкан; андезиты и их пирокласты. В районе влк. — сольфатарные поля и горячие источники. В 1936 г. произошло извержение расплавленной серы из одного из паразитических конусов.

Сиретоко-Иво-Дзан (1536 м) — на вулканическом хр. п-ова Сиретоко. 44°08′ с. ш., 145°10′ в. д. Стратовулкан; пироксеновые андезиты и их пирокласты. Дм. конуса 10 км. На вершине эксплозивные кратеры Кита (дм. 1200 м), Нака и Минами (дм. 1500 м). Влк. известен излияниями расплавленной серы. В его районе имеются горячие источники.

Раусу (1661 м) продолжает на юг ряд влк. п-ова Сиретоко. 44°05′ с. ш., 145°07′ в. д. Стратовулкан; пироксеновые андезиты. Дм. конуса 7 км. Вокруг него многочисленные горячие источники.

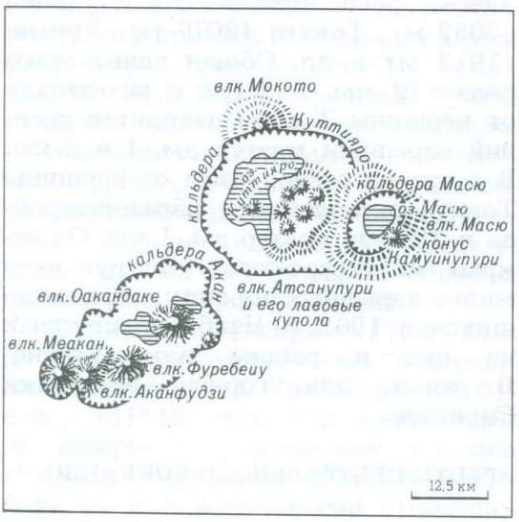
Оннебетсу (1331 м) — в южной части п-ова Сиретоко. 44°01′ с. ш., 145°02′ в. д. Строение этого стратовулкана аналогично двум предыдущим.

Унабетсу (1419 м) — сливается с предыдущим влк. 43°53′ с. ш., 145°53′ в. д. Пироксеновые андезиты. В его районе горячие источники.

Сяри (1545 м) — юго-западное окончание вулканического хр. Сиретоко. 43°45′ с. ш., 144°45′ в. д. Образует возвышенность среди приморской равнины, сложенной горизонтально лежащими неогеновыми отложениями. Щитовидный стратовулкан дм. 25 км; пироксеновые андезиты и их пирокласты.

Далее на юго-запад хр. Сиретоко переходит в обширное вулканическое плато, покрытое плейстоценовыми игнимбритами и пирокластами. На нем расположены большие кальдеры: Куттяро, Масю и Акан.

Кальдера **Куттияро** (581 м) — самая большая на Хоккайдо. Ее дм. 20 и 26 км. Расположена в центре вулканического плато, среди игнимбритов. 43°35′ с. ш., 144°20′ в. д. В плиоцене и раннем плейстоцене здесь образовался большой щитовидный влк. Куттияро, сложенный андезитами и туфобрекчиями. В среднем плейстоцене были выбросы кислых пирокластов и образовалась кальдера. В позднем плейстоцене (20 тыс. лет назад) вулканизм достиг максимального разви-



Кальдеры острова Хоккайдо

Вулкан Акан

тия — из кальдеры снова было извергнуто большое количество пирокластов, образовались поля позднеплейстоценовых игнимбритов вокруг нее и пирокластические потоки по долинам рек. Позднее на кальдерном валу возникли вторичные вулканические группы: Мокото (1000 м) на северной части вала, Накаяма — на южном сегменте. В восточной части кальдеры образовалась вулканическая группа Атсанупури.

Атсанупури (574 м) — 43°37′ с.ш., 144°26′ в.д. Сложный вулканический массив, состоящий из влк. Атсанупури (510 м), Рисири (395 м), Опутатешике (504 м), Нупури (230 м), Маруяма (226 м), Вакото Ойякоту (216 м), Тосамосибе (370 м), Нибиси Ойякоту (195 м), Саван Тизаппу (521 м), Макуван Тизаппу (574 м). Атсанупури имеет дм. основания 850 и 950 м. Это эксплозивный кратер дм. 1000 м с центральным куполом из гиперстеновых андезитов. Сомма образована авгитовыми дацитами.

Накадзима (365 м) образует остров близ юго-восточного берега оз. Куттияро. 43°44′ с.ш., 144°10′ в.д. Дм. конуса влк. 3 км; позднеплейстоценовые гиперстеновые андезиты толеитовой магмы.

Кальдера Масю (858 м) — в восточной части кальдеры Куттияро. 43°34′ с.ш., 144°34′ в.д. Формирование влк., а потом кальдеры Масю проходило четыре стадии. В первую из них (около 20 тыс. лет назад) были выбросы пемзы из кальдеры Куттияро в объеме около 100 куб. км. Пемза покрыла большую территорию и в виде пирокластических потоков распространилась по долинам рек, которые образовались после позднеплейстоценовой регрессии моря. Во вторую стадию (17—12 тыс. лет назад) сформировался щитовидный влк. Масю, сложенный авгитовыми и гиперстеновыми базальтами и андезитами (дм. его достигал 17 км). Он был насажен на кольцевой разлом восточного борта кальдеры Куттияро. В третью стадию (11—7 тыс. лет назад) было новое покисление магмы, новые извержения пемзы андезитового состава. Началось проседание и образование кальдеры Масю. Это кальдера смешанного типа Кракатау-Гленко, дм. ее 9 км. На дне озеро. В четвертую стадию (последние 7 тыс. лет) образовался андезито-дацитовый комплекс лав и пирокластов. На кальдерном валу возникли небольшие вулканические конусы и лавовые купола. Примеры их — шлаковый конус Камуинупури и лавовый купол Камуису.

Кальдера Акан (400 м) — в южной части обширного игнимбритового плато. Имеет форму вытянутого в юго-западном направлении эллипса дм. 24 и 13 км; среднеплейстоценовый возраст. В ней расположен актив-

ный голоценовый стратовулкан Акан, или Оакан (1371 м), 43° 27′ с. ш., 144° 10′ в. д. Пироксеновые андезиты и их пирокласты. Дм. 7 км. Западнее в кальдере располагается подпрудное оз. Акан. Северо-восточнее стратовулкана в кальдере находится подпрудное оз. Раи. На склонах влк. многочисленные паразитические конусы.

В юго-западной части кальдеры Акан находится активный влк. Меакан (1503 м). 43° 23′ с. ш., 144° 01′ в. д. Этот стратовулкан тесно слит с влк. Акан-Хузи (1400 м). Вершины обоих конусов имеют небольшие кратеры серповидной формы. Склоны влк. разбиты радиальными разломами. Восточнее конуса Меакан (в той же кальдере Акан) располагается стратовулкан Фуребетсу (1300 м). По своему строению он аналогичен предыдущим.

ВУЛКАНИЧЕСКИЙ РЯД ТАЙСЕЦУ-ТОКАТИ

Находится в нагорье Токати, которое обособилось в рельефе уже с палеогена. Позднее здесь неоднократно возникали влк., и нагорье разрасталось за счет соседних прогибов. Последняя вспышка вулканизма произошла в плейстоцене. Она привела к формированию ряда крупных влк., насаженных на покровы спекшихся туфов плиоцен-плейстоценового возраста. Влк. образованы разнообразным комплексом пород — от базальтов до риолитов известково-щелочного типа.

Тайсецу (2290 м) — на борту новейшего прогиба Исикари, на берегу одноименной реки. 43° 41′ с. ш., 142° 53′ в. д. Вулканический массив дм. 14 и 11 км. В его центре — кальдера дм. 2 км взрывного происхождения. На внешних склонах кальдеры паразитические конусы, приуроченные к зоне кольцевых разломов, обрамляющих кальдеру. Это купола: Куро (1984 м), Кейгету (1945 м), Риун (2131 м), Хокутин (2246 м), Хакуун (2229 м).

Токати (2077 м) — в южной части хр. Токати. 43° 25′ с. ш., 142° 41′ в. д. Щитовой влк., расчлененный эрозией на ряд пиков — бывших влк. Последние образуют ряд, вытянутый на юго-запад, посреди обширной кальдеры. Здесь расположены влк.: Биел (2052 м), Токати (2077 м), Хурано (1912 м) и др. Общая длина этого ряда — 12 км. В 2 км к юго-западу от вершины Токати находится древний взрывной кратер дм. 1 и 2 км. В 1 км на северо-запад от вершины Токати располагается образовавшийся в 1926 г. кратер дм. 1 км. Он открыт на северо-запад. Вокруг него много взрывных воронок, образовавшихся в 1962 г. Наиболее крупный из них — в районе влк. Тайсио. В районе влк. горячие источники Сирогане.

ХРЕБТЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ХОККАЙДО

С северо-запада на юго-восток через центральный Хоккайдо протягивается система хр. Китами и Камикава и Юбари и Хидака. Хр. Китами — горст-антиклинальная структура, ограниченная зонами разломов, на которые насажены одиночные влк., например **Хако** (1129 м) на северном склоне окончания хр. 44° 43′ с. ш., 142° 27′ в. д. Плиоценовые и раннеплейстоценовые андезиты и их пирокласты. Дм. его конуса 20 км, сильно разрушен эрозией. Хр. Камикава, как и Китами, — горстовая структура. Здесь сохранились реликты больших миоценовых влк., например древний влк. **Писсири** (1032 м) на северном окончании хр. Камикава. 44° 20′ с. ш., 142° 03′ в. д.

ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫЙ ПРОГИБ ИСИКАРИ

Прогиб находится в западной части о-ва Хоккайдо. Он отделяет горные хребты центрального Хоккайдо от вулканического нагорья Сирибеси. На неогеновых породах насажены большие единичные плиоцен-плейстоценовые влк.

Секамбецу (1491 м) — на берегу Японского моря. 43° 40′ с. ш., 141° 32′ в. д. Древний щитовидный влк. дм. 25 км; плиоценовые щелочные вулканические породы. На щите плейстоценовый стратовулкан; андезиты и их пирокласты. Влк. сильно разрушен. Кроме главной вершины (1491 м) сохранились вершины 1258 и 1198 м.

Иррумукеппу (796 м) — на восточном борту прогиба Исикари, на левом берегу р. Исикари. 43° 38′ с. ш., 142° 07′ в. д. Плейстоценовый вулканический комплекс залегает на полого лежащих миоценовых и плиоценовых породах. Основание вулкана образуют плейстоценовые пирокластические породы, слагающие пологий конус дм. 15 км. Вершина сложена андезитами. Сильно разрушен.

Вулкан-о-в **Рисири** (1729 м) — в Японском море, близ северной оконечности о-ва Хоккайдо. 45° 01′ с. ш., 141° 15′ в. д. О-в расположен на северном продолжении прогиба Исикари. Основание сложено миоценовыми и плиоценовыми отложениями. Выше залегает покров плейстоценовых щелочных базальтов, образующих щитовидный вулкан дм. 16 км. В юго-западном, северном и восточном секторах вулканического щита на его склонах находятся широкие плащи пирокластов. На щит насажен конус андезитового стратовулкана.

Вулканы-о-ва **Якисири** и **Теуре** — южнее о-ва Рисири, по оси прогиба Исикари. Представляют собой реликты позднемиоценовых влк. Якисири (185 м) и Теуре (60 м). 44° 25′ с. ш., 141° 25′ в. д.

НАГОРЬЕ СИРИБЕСИ

Нагорье расположено в северной части перешейка Хоккайдо, к юго-западу от г. Саппоро. Это горстовое сводовое поднятие миоценовых складчатых пород, перекрытых плиоцен-плейстоценовым вулканогенным комплексом. На нем расположены плейстоцен-голоценовые стратовулканы. Можно упомянуть в северной части нагорья влк.: **Амамасу** (1014 м), 43° 02′ с. ш., 140° 55′ в. д.; **Санкону** (795 м), 42° 58′ с. ш., 140° 50′ в. д.; **Иохи** (1488 м), 43° 00′ с. ш., 141° 00′ в. д.; **Тенгу** (1145 м), 43° 00′ с. ш., 141° 07′ в. д.; **Саппоро** (1294 м), 42° 53′ с. ш., 141° 12′ в. д.

В центре нагорья, среди поля плейстоценовых игнимбритов, возвышается самый большой стратовулкан — Сирибеси, или Иолай (1893 м). 42° 48′ с. ш., 140° 50′ в. д. Дм. 45 км. Влк. занимает на плато господствующее положение.

Район кальдеры Сикоцу. Восточный край нагорья Сирибеси образован вулканическим сводом, вытянутым с северо-востока на юго-запад. Его дм. 100 и 40 км. На вершине располагается позднеплейстоценовая кальдера **Сикоцу**; дм. 15 км. 42° 44′ с. ш., 141° 20′ в. д. В ней находится оз. Сикоцу с отметкой воды 242 м. Кальдера относится к типу Кракатау. Она образовалась вследствие гигантских взрывных выбросов пирокластов, потоки которых распространились на 40 км от кальдеры в северо-восточном, восточном и юго-восточном направлениях. Это мощные пемзовые и пепловые отложения, образующие сплошные покровы, а в удалении от кальдеры занимающие речные долины. Весь район кальдеры Сикоцу пересечен с северо-запада на юго-восток разломом, к которому приурочен ряд влк. Так, в 10 км к северо-западу от кальдеры расположен влк. **Исари** (1318 м). 42° 48′ с. ш., 141° 15′ в. д. На северо-западном ее борту находится экструзивный дацитовый купол **Энива** (1320 м). На юго-восточном борту кальдеры на разлом насажен аналогичный лавовый купол **Фуппуши** (1102 м). Вне разлома на северо-восточном краю кальдеры находится купол Монбетсу (866 м).

На юго-восточном продолжении разлома, в 7 км от кальдеры, расположен влк. **Тарумаэ** (1024 м). 42° 41′ с. ш., 141° 23′ в. д. От купола Энива на 40 км распространяется поток пирокластов. От влк. Тарумаэ также расходятся мощные потоки пирокластов. Общий объем пирокластов, выброшенных из кальдеры, — 100 куб. км. Занятая ими площадь превышает 1200 кв. км. Их возраст — 20 тыс. лет.

Район кальдеры Тоя. На южной окраине нагорья Сирибеси, на северо-восточном берегу зал. Утиура (Вулканический), находится кальдера **Тоя**. 42° 35′ с. ш., 140° 53′ в. д., дм. 10 км. Она занята оз. Тоя с отметкой воды 86 м. Образовалась в среднем плейстоцене, продолжала формироваться в позднем плейстоцене. Кальдера типа Кракатау, образо-

вавшаяся вследствие выбросов пирокластического материала при мощных вулканических взрывах. С развитием кальдеры Тоя связано образование нескольких вулканов.

Усу (727 м) — на южном сегменте кольцевой разломной зоны, опоясывающей кальдеру Тоя. 42° 32′ с. ш., 140° 50′ в. д. Стратовулкан насажен на покров плейстоценовых липаритов, извергнутых из кальдеры. Дм. 8 км. На вершине разрушенная древняя кальдера соммы дм. 3 км. Внутри соммы молодая кальдера дм. 1,5 км. На разломе северного края кальдеры насажены два лавовых купола: О-Усу (725 м) на востоке и Ко-Усу (621 м) — на западе. Они сложены гиперстеновыми андезитами. На южном склоне влк. — паразитический конус Минамияма (246 м), из которого были извергнуты мощные грязевые потоки. Весь южный склон влк., до берега Вулканического залива, покрыт их отложениями. У северного подножия, на берегу кальдерного озера Тоя, расположены паразитические лавовые купола Нишимаруяма и Нишияма. На северо-восточном склоне влк. расположен образовавшийся в 1943—1945 гг. дацитовый лавовый купол Сеова Синдзан (408 м). Этот купол по мере роста неоднократно перемещался на местности.

Ноборибецу (1322 м) — на юго-восточной окраине нагорья Сирибеси. 42° 32′ с. ш., 141° 04′ в. д. Андезиты толеитовой магмы. Имеет два эксплозивных кратера дм. 500 м каждый. В кратере Ойюнума — озеро с горячей водой и фумарольные поля.

Южный берег залива Утиура (Вулканического). Для юго-западной оконечности о-ва Хоккайдо — п-ова Осима характерна сильная раздробленность. На разломах, ограничивающих эту депрессию с юга на север, насажены влк. Комагатаке, Хикотсо, Эсан.

Комагатаке (1138 м) — на стыке п-овов Осима и Камеда. 42° 04′ с. ш., 140° 41′ в. д. Стратовулкан дм. 15 км сложен авгит-гиперстеновыми андезитовыми лавами и пирокластами. В верхней части конуса имеется провальная кальдера типа Гленко дм. 2 км. Влк. известен извержениями пелейского типа, выбросами больших пемзовых потоков.

Хикотсо (1167 м) — на северном берегу п-ова Камеда, на береговой разломной зоне. 41° 55′ с. ш., 140° 50′ в. д. Щитовидный плейстоценовый стратовулкан дм. 20 км; андезиты и их пирокласты; на склонах паразитические конусы.

Эсан (618 м) — на мысе Эсан Мисаке п-ова Камеда. 41° 48′ с. ш., 141° 10′ в. д. Стратовулкан, образован плейстоценовыми андезитовыми пирокластами. Дм. конуса 5 км. Проявляет слабую сольфатарную деятельность. В его окрестностях гидротермальные источники.

ОСТРОВ ХОНСЮ

На о-ве находится не менее 100 плейстоценовых, голоценовых и современных влк., в разной степени сохранившихся в рельефе. Великим грабеном Фосса-Магна, протянувшимся вдоль 138 меридиана, о-в делится на северную и южную глыбы. На юго-западе система глубоких грабенов отделяет глыбу п-ова Тюгоку.

Глыба северо-восточного Хонсю сложена на востоке двумя сложными горстовыми массивами — Китаками и Абукума, тянущимися один за другим вдоль берега Тихого океана. Западнее протягивается меридиональная зона хр. Оу, который образует орографическую срединную ось северо-восточного Хонсю. Он представляет собой неогеновый синклинорий и сложен складчатыми мезозойскими отложениями, перекрытыми плейстоценовыми вулканогенными комплексами. Западнее этого хребта, вдоль берегов Японского моря, протягивается бывший миоценовый геосинклинальный прогиб Уэцу. Это система горных хр. Дева на севере и Этиго — на юге.

СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ О-ВА ХОНСЮ И СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ ХРЕБТА ОУ

Для северной части о-ва характерны новейшие депрессии — залив Муцу (дм. 50 км) и котловина Аомори (дм. 30 км). Они ограничены приподнятыми глыбами — п-овами Симокита и Цугару. На юге эти депрессии

ограничены северными погружениями хр. Оу и Дева. На приподнятых глыбах имеются новейшие влк. Так, на глыбе п-ова Симокита — влк. Хиути и Осоре. Северное погружение хр. Оу имеет кальдеру Товада, влк. Хаккода и Куроиси.

Северное погружение хр. Дева — влк. Иваки.

Хиути (781 м) — 41°27′ с. ш., 141°05′ в. д. Дм. 20 км; плейстоценовые андезиты и андезитобазальты; насажен на позднемиоценовые игнимбриты и пирокласты.

Осоре (879 м) — на северном берегу зал. Муцу. 41°19′ с. ш., 141°05′ в. д. Насажен на покровы миоценовых пирокластов и плиоценовых морских осадков. Вулканический щит в основании туфобрекчии, андезитобазальты и андезиты, а на вершине — дациты и их пирокласты средне- и позднеплейстоценового возраста. Дм. щита 15—20 км, площадь 311 кв. км, объем 80 куб. км. Вершина осложнена кратером дм. 3 км. В кратере озеро с горячей водой.

Кальдера **Товада** (1011 м) — в северной погруженной части хр. Оу, на плато выс. 1000 м. 40°27′ с. ш., 140°53′ в. д. Плато сложено миоценовыми игнимбритами, на которых залегают мощные потоки плейстоценовых и голоценовых пирокластов, извергнутых из кальдеры при разных этапах ее формирования. Площадь пирокластов 90 кв. км, объем 45 куб. км.

Кальдера типа Кракатау. Возникла при мощных направленных выбросах пирокластов. Ее формирование происходило в пять стадий. Во время первой, плейстоценовой, происходило извержение андезитовых брекчий и формирование стратовулкана; во вторую, также плейстоценовую, были выбросы пирокластов и формирование кальдеры. Третья, голоценовая, стадия (4 тыс. лет назад) началась излияниями андезитобазальтовых лав. Во время четвертой, исторической, стадии (1,5 тыс. лет назад) происходило переформирование кальдеры и возникновение в ней молодого конуса. Наконец, пятая стадия привела к формированию дацитового купола в юго-восточной части кальдеры 1200 лет назад.

В настоящее время дм. кальдеры 10 км, ее дно занято озером с отметкой воды 400 м. Высота кальдерного вала 1010 м на севере и 647 м на юге, глубина кальдеры 610 м. В ее стенках внизу обнажаются миоценовые игнимбриты и залегающие на них плиоцен-плейстоценовые дациты. Выше лежат плейстоценовые и голоценовые андезиты и их пирокласты. В восточной части возвышается дацитовый купол (690 м).

Хаккода (1585 м) — на вулканическом плато между зал. Муцу и кальдерой Товада. 40°39′ с. ш., 140°53′ в. д. Плато сложено дацитовыми лавами и игнимбритами плиоцен-плейстоценового возраста. Влк. Хаккода — центральная часть щита, сложенного плейстоценовыми брекчиями и агломератами, перекрытыми андезитами. Дм. щита 20 км, вершина осложнена кальдерой дм. 10 км, заполненной несколькими комплексами лав и пирокластов, площадь 170 кв. км. Юго-западнее кальдеры — влк. **Куроиси** (1517 м). 40°35′ с. ш., 140°50′ в. д. Севернее находятся влк. Акакура, Идо, Туруге. Их дм. 5 км. На вершинах имеются кратеры. Около влк. многочисленные источники горячих вод.

Иваки (1625 м) — в северной части погружения хр. Дева, на юго-западном борту депрессии Аомори. 40°39′ с. ш., 140°18′ в. д. Насажен на разлом, секущий толщу миоценовых пирокластов. Он прошел несколько стадий развития, аналогичных стадиям развития кальдеры Товада. На начальных стадиях, в плейстоцене, происходило накопление брекчий пироксеновых андезитов, сформировался большой стратовулкан. Его реликты слагают большую часть современного щитовидного влк. Поздними радиальными разломами щит был сильно деформирован, на разломы насажены побочные купола.

ХАТИМАНТАЙСКОЕ ПЛАТО

Плато расположено в северной части хр. Оу, протягивающегося через весь северный Хонсю. В пределах этого района можно выделить следующие главные вулканические щиты: Нана-

шигуреяма, Хатимантай, Якеяма, Мориомияма, Ивате, Комагадаке, Кайо, кальдера Тандзава.

Нанашигуреяма (1060 м) — на северной окраине плато, юго-восточнее кальдеры Товада. 40° 05′ с. ш., 141° 10′ в. д. Щит дм. 20 и 40 км, представляющий собой несколько слившихся конусов.

Вулканы группы Хатимантай (1614 м) образуют вулканический щит, сложенный авгитово-гиперстеновыми андезитами и андезитобазальтами. Дм. 10 и 15 км. Вершина увенчана подковообразной кальдерой **Камотояма** дм. 3—4 км. 39° 57′ с. ш., 140° 51′ в. д. По разломам на склонах щита конусы: **Хатимантай** (39° 57′ с. ш., 140° 51′ в. д.), **Гентамори** (39° 58′ с. ш., 140° 50′ в. д.), **Мокка** (39° 56′ с. ш., 140° 50′ в. д.), **Чаусу** (39° 57′ с. ш., 140° 56′ в. д.), **Обука** (39° 53′ с. ш., 140° 52′ в. д.). Близ кальдеры — дацитовый купол **Аппидаке** (39° 58′ с. ш., 140° 55′ в. д.). У восточного основания щита — базальтовый влк. **Маеморияма** (39° 58′ с. ш., 140° 57′ в. д.) дм. 5 км.

Группа Акита-Якеяма расположена в центре плато. Образует вулканический щит дм. 7 и 15 км. В восточной части щита плейстоценовая кальдера **Теугамори.** 39° 58′ с. ш., 140° 44′ в. д. с дм. 3 км. На южном сегменте соммы этой кальдеры — эксплозивный кратер Ганинума дм. 500 м. Сомма сложена оливин-гиперстеновыми андезитами. Западнее кальдеры риолитовый купол **Онигацо** (39° 58′ с. ш., 140° 43′ в. д.) и главный конус стратовулкана **Акита-Якеяма** (1366 м). 39° 58′ с. ш., 140° 46′ в. д. (гиперстеновые андезиты). Вокруг влк. фумаролы и горячие источники.

Группа Мориошияма образует щит дм. 10 км, перекрывающий на западе миоценовые туфы, а на востоке — плиоцен-плейстоценовые игнимбриты. Вершина щита увенчана кальдерой дм. 3 км. В кальдере — центральный конус влк. **Мориошияма** (1454 м). 39° 58′ с. ш., 140° 30′ в. д. Здесь же расположены паразитические конусы Хибакура и Ташигамори. Влк. сложен оливин-авгит-гиперстеновыми андезитами. Поверхность его осложнена мелкими конусами и кратерами. Имеются горячие источники.

Группа Ивате составляет асимметричный щит дм. 15 км. В его восточной части расположена кальдера влк. **Ивате.** Это провальная кальдера типа Гленко дм. 3 км; базальты. В середине ее центральный стратовулкан **Старый Ивате.** 39° 51′ с. ш., 140° 59′ в. д. На восточном краю кальдеры насажен стратовулкан **Новый Ивате** (2041 м) — 39° 51′ с. ш., 141° 00′ в. д., — сложенный гиперстеновыми андезитами. На сводовой поверхности щита на разломы насажены второстепенные стратовулканы; авгит-гиперстеновые андезиты. К ним относятся **Уникура** (39° 50′ с. ш., 140° 56′ в. д.), **Митсуиши** (39° 51′ с. ш., 140° 53′ в. д.).

Группа Комагадаке (Акита). В юго-восточной части плато Хатимантай расположен вулканический щит, сложенный несколькими плейстоцен-голоценовыми влк. группы Комагадаке (Акита). Образован андезитами и базальтами. Близ его западного края стратовулкан-кальдера **Комагадаке** (типа Гленко). Имеет форму эллипса, вытянутого в северо-восточном направлении, дм. 2 и 4 км. 39° 45′ с. ш., 140° 48′ в. д. Борта кальдеры сложены оливиновыми базальтами. На разломе, секущем ее по длинной оси, молодой базальтовый купол **Кодаке** (1637 м).

По оси вулканического щита в северо-восточном направлении протягивается зона разломов. К ней приурочены отдельные влк. Так, в 3 км северо-восточнее кальдеры на разлом насажен влк. **Иуномория** (1472 м). 39° 46′ с. ш., 140° 48′ в. д. На той же разломной зоне, северо-восточнее кальдеры, расположен влк. **Зарумория** (39° 47′ с. ш., 140° 50′ в. д.). Далее на северо-восток, в 10 км от кальдеры, на разлом насажен андезитовый стратовулкан **Хирагакураяма** (39° 48′ с. ш., 140° 52′ в. д.).

Группа Кайо образует вулканический щит в юго-западной части плато Хатимантай, сложенный внизу оливиновыми базальтами, а вверху — гиперстеновыми плейстоценовыми андезитами. В центре щита — кальдера влк. **Кайо.** 39° 48′ с. ш., 140° 42′ в. д. Дм. кальдеры 2 км. Она сложена

андезитами. В ней возвышается центральный конус влк. Кайо, сложенный гиперстеновыми андезитами.

Кальдера **Тадзава** — на юго-западной окраине Хатимантайского плато. 39°40′ с. ш., 140°40′ в. д. Дм. 7 км. Образовалась в среднем плейстоцене вследствие мощных выбросов пирокластов. Площадь их распространения (они получили название игнимбритов Тамагава) 300 кв. км, объем 15 куб. км. Дно кальдеры занято оз. Тадзава.

СРЕДНЯЯ ЧАСТЬ ХРЕБТА ОУ

Средняя часть хр. Оу — система горстов, ограниченных с востока грабенами долины р. Китаками, с запада — грабенами рек Омоно на севере и Могами на юге. Горсты сложены складчатыми меловыми и миоценовыми отложениями. Среди последних имеется вулканическая формация зеленых туфов. Складчатое основание перекрыто плиоценово-плейстоценовыми игнимбритами, образующими обширные покровы. К некоторым из них приурочены проявления плейстоцен-голоценового вулканизма. Новейшие вулканы образуют группы, вытянутые по диагоналям к оси хребта, а также по краям горстовых глыб.

Курикома (1628 м) — на северной окраине плато, на водоразделе рек — притоков Омоно и Китаками. 38°57′ с. ш., 140°47′ в. д. Сложный плейстоценовый стратовулкан, авгит-гиперстеновые андезиты и их пирокласты. В центре — взрывная кальдера дм. 4 км с центральным конусом Тугури.

Кальдера **Оникоба** (1500 м) — примерно посредине между влк. Курикома и Дзао, на водоразделе между реками Китаками и Могами. 38°45′ с. ш., 140°45′ в. д. Водораздельное плато сложено плейстоценовыми игнимбритами, извергнутыми из кальдеры Оникоба. Площадь игнимбритов 400 кв. км, объем 16 куб. км.

Наруго (461 м) — к югу от кальдеры Оникоба. 38°44′ с. ш., 140°44′ в. д. Влк. Наруго насажен на миоценовые туфы и плейстоценовые конгломераты, заполняющие местную депрессию, которая прорезана рекой Араогава. Дм. влк. 5 км, он сложен четырьмя лавовыми андезитовыми и дацитовыми куполами: Курумидаке (461 м), Огадаке (462 м), Матуга Мине (370 м), Тойяга Мори (396 м). Купола расположены вокруг кратерного оз. Катанума с дм. 500 м.

Вулканический массив Дзао образует южную окраину группы влк. Рюдзан — на северо-западе, Дзао — в центре, Южный Дзао и Аосояма — на юго-востоке. Они образуют ряд дл. 45 км, шир. 10 км.

Рюдзан (1700 м) имеет две вершины — Рюдзан и Торикабутояма. Образовался в несколько стадий. В первую произошли выбросы вулканических агломератов и излияния андезитовых лав, слагающих конус Рюдзан; во вторую — излияние андезитов, образовавших конус Торикабутояма. В третью произошло покисление состава магмы, усилилась взрывная деятельность и образовалось много наложенных друг на друга взрывных кратеров.

При взрыве кратера Такаю вся центральная часть влк. Рюдзан была разрушена. Позднее образовались кратеры Акакура и Судзуритаки. С влк. связаны многочисленные горячие источники и месторождения самородной серы.

Дзао (1841 м) — среднее звено в цепи группы Дзао. 38°09′ с. ш., 140°25′ в. д. Влк. представляет собой кальдеру Иманосе, в которой возвышается центральный пирокластовый конус Гошико (1674 м). Рядом находится активный кратер Окама дм. 360 м с озером Окама. На северо-западный борт кальдеры Иманосе насажен стратовулкан Кумано (1841 м), а на юго-восточном борту кальдеры расположен стратовулкан Катта (1759 м). От конуса Кумано к конусу Катта протягивается полукольцо соммы, открытое на север. Сомма сложена оливинсодержащими гиперстеновыми андезитами. Вулканические конусы образованы андезитами и их пирокластами.

Южный Дзао (1817 м) — сложный вулканический массив к юго-востоку от влк. Дзао, на водоразделе между реками Мату-Каве и Яко-Каве. Массив образован четырьмя слившимися конусами: Уширобоси (1666 м),

Китабиобу (1817 м), Ниудо (1640 м), Миноками (1585 м). Эти стратовулканы образуют вулканический кряж юго-западного простирания дл. 10 км и шир. 4 км. Непосредственно южнее конуса Китабиобу находится стратовулкан Онмае (1705 м). На его вершине небольшой кратер, открытый на восток. Кратерный вал сложен андезитовым вулканическим агломератом.

Аосояма—Орориями (820 м)—к востоку от влк. Южный Дзао. Древняя, глубоко эродированная кальдера дм. 3 км. Сомма образована андезитами и их пирокластами. В ней расположен двойной центральный конус Аосояма (800 м) и Ороиями (820 м) (дацитовые лавовые купола).

ЮЖНАЯ ЧАСТЬ ХРЕБТА ОУ

Южная часть хребта Оу—сложный горст, приуроченный к тектоническому узлу пересечения продольных—субмеридиональных и диагональных—разломов. По разломам образовались грабены, заполненные новейшими рыхлыми отложениями. Горстовые глыбы сложены палеозойскими и мезозойскими отложениями, собранными в складки и перекрытыми вулканогенным миоценом (в том числе и зелеными туфами). Выше, на миоцене, залегают плейстоценовые вулканогенные комплексы. На разлом насажены плейстоценовые и голоценовые влк.: Адзума, Адатара, кальдера Инавасиро, Бандай.

Адзума (1949 м)—на северном краю горстовой глыбы. 37°44′ с.ш., 140°15′ в.д. Вулканический массив приурочен к зоне большого разлома юго-восточного простирания, пересекающей весь о-в Хонсю и прослеживающейся на дне Тихого океана. По разломам этой зоны—молодые сдвиговые смещения грабенов в меридиональном направлении.

Сложный щитовидный массив Адзума состоит из андезитов и их пирокластов. На нем два ряда влк. широтного направления. В северном ряду (с запада на восток): стратовулкан **Хигаси-Даитен** (1928 м), щит **Кабуто** (1892 м), стратовулканы **Иегата, Исаикио** (1949 м), **Адзума-Кохузи** (1705 м). В южном ряду: щит **Хигаси-Адзума** (1975 м), стратовулкан **Кояма** (1805 м). Для поздних стадий формирования всех этих влк. были характерны выбросы больших объемов пирокластов. В 1893 г. при одном из взрывов было выброшено более полумиллиона куб. м пирокластов. В районе влк.—мощные горячие источники, например Такайя в 4 км северо-восточнее влк. Хигаси-Адзума.

Адатара (1719 м)—в 18 км юго-восточнее влк. Адзума на том же разломе. 37°37′ с.ш., 140°17′ в.д. Массив имеет сложное строение. Это пологий свод дм. 15 км, несущий на себе ряд влк., для которых характерны выбросы больших объемов пирокластов. Так, в 1900 г. при сильном взрыве Адатара выбросил 3,6 млн. куб. м пирокластов. В районе имеются горячие источники. Примеры: Васикура в 6 км северо-западнее вершины Адатара, Нумазири в 3 км западнее вершины.

Кальдера **Инавасиро** (514 м)—на поперечном разломе близ южного окончания горстовой глыбы южной части хребта Оу. 30°30′ с.ш., 140°10′ в.д. Дм. 15 и 33 км, площадь 430 кв. км. Сформировалась в позднем плиоцене, плейстоцене и голоцене. Плиоцен-раннеплейстоценовые пирокласты и игнимбриты распространены преимущественно к юго-западу от кальдеры. Средне-позднеплейстоценовые пирокласты и игнимбриты залегают юго-восточнее кальдеры, где они образуют вулканическое плато Сиракава. Площадь их 300 кв. км, а объем—15 куб. км. Формирование кальдеры продолжалось в голоцене и в историческое время. В 80-х гг. н.э. были мощные выбросы пирокластов с последующим образованием в кальдере оз. Инавасиро (отметка воды 514 м).

Бандай (1819 м)—в северо-западной части кольцевой разломной зоны, опоясывающей кальдеру Инавасиро. 37°36′ с.ш., 140°05′ в.д. На валу кальдеры—стратовулканы, представляющие собой остаточные конусы: Обандай (1818 м), Кобандай (1810 м), Иючета, Акахани (1427 м), Кусигамине (1626 м). Днище каль-

деры Бандай имеет вид холмистой равнины (1311 м). Она покрыта мощной толщей пирокластов. Влк. известны своими грандиозными взрывами. Один из них произошел в 80-х гг. н. э., когда кальдера окончательно сформировалась. В 1888 г. произошел сильный взрыв влк. Кобандай, расположенного в северной части кальдеры. В результате его Кобандай и Иючета были разрушены. Образовавшийся кратер имел серповидную форму дм. около 2 км. Было выброшено 1,2 куб. км породы. Сейчас в кратере на отметке 1088 м находится озеро.

ХРЕБЕТ ТАЙСЯКУ

Горстовая глыба хр. Тайсяку образует южное окончание хр. Оу. В данной группе влк. наиболее известны Такахара, Оманаго, Насу, Акаги, Камонгатаке, Кусату-Сиране.

Такахара (1796 м) — на восточном краю хр. Тайсяку. 36° 53′ с. ш., 139° 47′ в. д. Образовался в несколько стадий. Во время первой были излияния базальтов и андезитобазальтов, во время второй — выбросы пемзы дацитового состава. Пирокластические потоки распространились на территории 660 кв. км к юго-востоку от влк. (объем пемзы 1,5 куб. км). В третью стадию были извержения пироксеновых андезитов и роговообманковых дацитов, которые образовали два побочных конуса.

Оманаго (2375 м) — на юго-восточном краю горста хр. Тайсяку, между верховьями рек Нака и Кину, впадающих в Тихий океан, в депрессии Канто. 36° 55′ с. ш., 139° 50′ в. д. Плейстоценовый лавовый купол; авгит-гиперстеновые дациты.

Насу (1917 м) — в восточной части горста. 37° 07′ с. ш., 139° 58′ в. д. Сложный массив, образованный влк. Санбониари (1915 м), Асахи (1903 м), Тиаусу (1917 м), Нангету (1776 м). Они образуют ряд, насаженный на разлом меридионального простирания. С юго-запада массив обтекает река Накагава. С юго-востока и востока дренируется притоками р. Иозасагава. Главный влк. Тиаусу — центральный андезитовый купол в кратере. К нему приурочены сольфатары.

Акаги (1828 м) — на южном краю горста, на борту грабена Фосса-Магна. 36° 32′ с. ш., 139° 11′ в. д. Насажен на срезанные денудационной поверхностью складчатые палеозойские структуры. Плейстоценовый стратовулкан типа Сомма-Везувий. Состоит из кальдеры и центрального конуса в ней. Дм. основания соммы 8 км; гиперстеновые андезиты. В кальдере оз. Оно. Центральный конус — Курохиноки (1828 м) сложен андезитовыми лавами и их пирокластами.

Камонгатаке, или Харуна (1391 м), — на южном краю горста, на водоразделе рек Тикума и Тоне. 36° 28′ с. ш., 138° 48′ в. д. Плейстоценовый вулканогенный комплекс; андезиты и их пирокласты, образующие щитовидный влк. дм. 20 и 30 км. Вершина осложнена кальдерой дм. 3 км, в которой расположено озеро серповидной формы. На восточном борту кальдеры молодой конус; андезиты и их пирокласты. Второй конус — на восточном склоне щита в 3 км от края кальдеры.

Кусату-Сиране (2176 м) — на водораздельном плато между верховьями рек Адзумагава, Манзагава, Осовагава. Здесь располагается группа стратовулканов **Мото-Сиране** (2176 м), **Сиране** (2162 м), **Иокоте** (2305 м), образующих массив Кусату-Сиране. 36° 37′ с. ш., 138° 33′ в. д. В основании этого массива — плиоценовые и плейстоценовые пироксеновые андезиты, а также плейстоценовые осадочные породы.

ВУЛКАНЫ ПОБЕРЕЖЬЯ ЯПОНСКОГО МОРЯ НА СЕВЕРНОМ ХОНСЮ

Побережье Японского моря в пределах северного Хонсю представляет собой миоценовый геосинклинальный прогиб Уэцу, в пределах которого расположены вулканические конусы. Они приурочены к разломам северо-западного простирания. Обычно эти влк. объединяют в вулканическую зону Текай (по названию влк. Текай). Однако эта зональность прослеживается слабо. Выделяются влк.: Осима, Кампу, Текай, Гассан.

Вулкан-о-в Осима (714 м)—в Японском море, в 55 км к западу от южной оконечности о-ва Хоккайдо. 41° 31′ с. ш., 139° 22′ в. д. Стратовулкан насажен на подводное плато, расположенное на гл. 1000 м. Дм. 12 км. Раннеплейстоценовые андезиты (некоторые авторы считают влк. миоценовым, так как он плохо сохранился).

Кампу (355 м)—на п-ове Ога, на берегу залива Хатиро. 39° 57′ с. ш., 139° 50′ в. д. Плейстоценовый стратовулкан насажен на разлом юго-восточного направления. Роговообманковые андезиты и их пирокласты. В его окрестностях два маарополобных взрывных кратера Итиномэгата и Ниномэгата, окруженных валами из раздробленного взрывами обломочного материала.

Текай (2230 м)—на горстовой глыбе между грабенообразными депрессиями Акита (на севере) и Саката (на юге). 39° 06′ с. ш., 140° 03′ в. д. Сложный массив из слившихся больших стратовулканов Восточный Текай и Западный Текай. Площадь 635 кв. км, объем 232 куб. км.

Восточный Текай—типа Сомма-Везувий. Образован кальдерой с двумя центральными конусами в ней. Сомма имеет ступенчатые склоны, ее вал оконтуривает кальдеру дм. 2 км. Наиболее высокая вершина—на валу соммы Шишкозан (2230 м); оливин-гиперстеновые андезиты. Такие же андезиты образуют обширное лавовое поле к востоку от соммы. Внутри кальдеры два конуса—Коджин и Синдзан. Синдзан—главный кратер, наиболее молодой в пределах массива Текай. Извержения лав происходят и в настоящее время (1974 г.).

Западный Текай—подковообразная кальдера, открытая на юг, дм. 3 км. В ней расположены центральный конус Набемори и молодой взрывной кратер Ториноуми. В северной части кальдеры—вулканический горст Инакура (1534 м), сложенный оливин-гиперстеновым андезитом.

Гассан (1980 м)—в центральной части горстовой глыбы хр. Асахач, на юго-восточном продолжении разломов грабена Сакате. 38° 32′ с. ш., 140° 01′ в. д. Щитообразный массив; оливин-гиперстеновые андезиты.

ЗОНА ФОССА-МАГНА

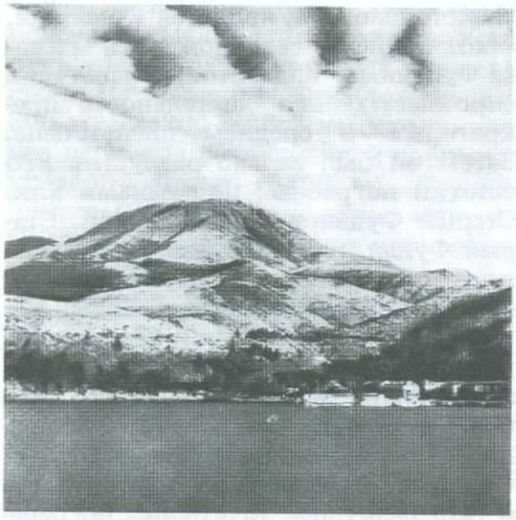
Между 138-м и 139-м меридианами о-в Хонсю пересекает субмеридиональная тектоническая зона Великого Грабена (Фосса-Магна). Она протягивается от п-ова Идзу и глубоководного залива Суруга на южном берегу Хонсю через тектонические долины рек Фудзи, Сайгава, Тикума к глубокому новейшему прогибу Ниигата на берегу Японского моря. Залив Суруга представляет собой северо-восточное окончание глубоководного Нанкайского желоба. В зоне Фосса-Магна образовались большие плейстоценовые влк. Они представляют собой северное продолжение вулканической цепи Марианско-Идзуситской островной дуги. В пределах о-ва Хонсю, в зоне Фосса-Магна, влк. образуют несколько тектонических групп.

ПОЛУОСТРОВ ИДЗУ

П-ов Идзу—новейший горстовый блок между грабенами заливов Суруга и Сагами. В его пределах можно выделить вулканы: Амаги, Омуро, Ооджима, Кисодаке.

Амаги (1407 м)—в восточной половине центральной части п-ова. 34° 53′ с. ш., 139° 00′ в. д. Щит дм. 15 км; в нижней части оливиновые базальты, а в верхней—двупироксе-

Вулканы полуострова Идзу (на заднем плане Фудзияма)



Вулкан Хаконе

новые андезиты. На его склонах более 20 паразитических конусов.

Омуро (580 м)—на восточном побережье средней части п-ва Идзу. 34° 55′ с. ш., 139° 07′ в. д. Стратовулкан насажен на южный край большого плоского щита, сложенного оливиновыми базальтами и андезитами. Омуро поднимается над поверхностью щита на 300 м. На его вершине кратер. На щите помимо Омуро большое количество мелких вулканических кратеров и конусов.

Ооджима (982 м)—на берегу залива Суруга, близ г. Хеда. 34° 56′ с. ш., 138° 50′ в. д. Щитовидный влк. дм. 10 км; плейстоценовые андезиты и пирокласты. Насажен на разломы, секущие андезитовые покровы плиоплейстоценового возраста.

Кисодаке (799 м)—на берегу залива Сагами. 35° 05′ с. ш., 139° 05′ в. д. Щитовидный влк. дм. 10 и 15 км; плейстоценовые базальты.

ГРУППА ХАКОНЕ-ФУДЗИ

Район Хаконе-Фудзи представляет собой южное окончание грабена Фосса-Магна, где интенсивно развивался раннемиоценовый вулканизм. В среднем и позднем миоцене вулканизм стал затухать, но возобновился в конце плиоцена и в плейстоцене. В плейстоцене сформировались сложные влк. Хаконе и Фудзияма.

Хаконе (1438 м)—на северо-западном борту грабена-залива Сагами, близ горстового блока гор Канто. 35° 14′ с. ш., 139° 01′ в. д. Влк. насажен на систему разломов, оконтуривающих депрессии зал. Сагами и впадины Канагава, заполненной миоценовыми, плиоценовыми и плейстоценовыми отложениями большой мощности.

Хаконе—андезитовый щит дм. 25 и 20 км, лежащий на верхнемиоценовых морских отложениях. На вершине щита древняя кальдера типа Гленко дм. 8 и 12 км. В древней кальдере концентрически расположена более молодая кальдера, заполненная пиро-

Вулкан Фудзияма

кластическими отложениями. На ее днище подпрудное оз. Асино дл. 5 км и шир. 1 км. Восточнее озера в кальдере группа центральных конусов-стратовулканов. В кальдере Хаконе 7 конусов, которые слились в единый массив дл. 8 км. Их объем 100 куб. км, а площадь — 360 кв. км.

Фудзияма (3776 м) — в зоне Фосса-Магна, на ее южном окончании. 35° 21′ с. ш., 138° 44′ в. д. Потухший базальтовый стратовулкан сложного строения. Конус дм. 30 км занимает территорию в 896 кв. км, объем 389 куб. км. Влк. охвачен полукольцевым хребтом, сложенным плиоценовыми породами. Между полукольцевым хребтом и массивом Фудзияма — долина (на отметках 300—400 м). В ней подпрудные оз.: Мотосу, Сноджи, Сайко, Яманака.

Фудзияма представляет собой три слившихся разновозрастных влк. Наиболее древним из них, раннеплейстоценовым, является Коматаке, находящийся в северной части массива Фудзияма; андезитовые лавы и их пирокласты. Его деятельность прекратилась в среднем плейстоцене. Затем он был сильно разрушен. Его остатки погребены под лавами влк. Старый Фудзи и Новый Фудзи. Старый Фудзи, или Кофудзи, возник на юго-западном склоне Коматаке. Он сложен пирокластами, грязевыми потоками лахарного типа и базальтовыми лавами, обнажающимися сейчас в подножии массива Фудзияма. Возраст лахарных отложений 24 тыс. лет. В позднем плейстоцене Старый Фудзи прекратил свою деятельность и был разрушен. Его руины погребены под покровом лав и пирокластов влк. Хуци, или Новый Фудзи.

Последний возник в голоцене в небольшом удалении от центра Старого Фудзи. Конус его увенчивает массив, перекрывающий руины

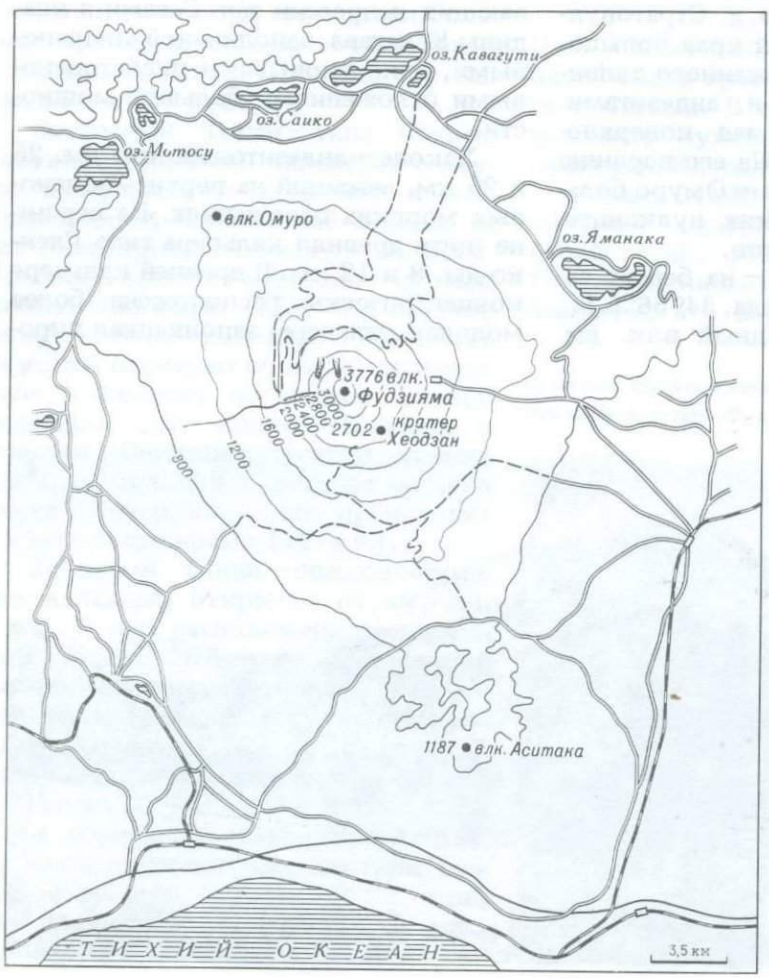


Схема вулканов Фудзияма и Аситака

более древних конусов. Он сложен более чем тысячью потоков пироксен-оливиновых базальтов и их пирокластов. На вершине влк. кратер дм. 800 м, гл. 200 м. В 3 км юго-восточнее вершины разрушенный побочный кратер Хеодзан (2702 м). Склоны влк. имеют паразитические конусы. Последние извержения произошли в 864 и 1707 г.

Аситака (1187 м) — на краю депрессии Канто, в 14 км от вершины влк. Фудзияма. 35°21′ с. ш., 138°36′ в. д. Это раннеплейстоценовый базальтовый конус дм. 7 и 10 км. Он вытянут вдоль разлома. Аситака сильно разрушен позднеплейстоценовой морской трансгрессией и эрозией рек.

Группа Яцуга-Асамаяма. Эта группа влк. расположена в южной части грабена Фосса-Магна. Влк. сформировались в плейстоцене и голоцене, когда произошло оживление процессов вулканизма.

Яцуга (2899 м) — на водораздельном вулканическом плато между реками Каманаси (приток р. Фудзи, впадающей в Тихий океан) и Тикума (приток р. Синано, впадающей в Японское море). 35°58′ с. ш., 138°27′ в. д. Андезитовый плейстоценовый щит; площадь 508 кв. км, объем 166 куб. км. Сильно разрушен и расчленен притоками р. Каманаси. На севере Яцуга сливается со щитом Татешина. На южном склоне Яцуга сохранился лахарный поток, спускающийся в долину р. Каманаси. На поверхности потока — вторичные конусы выс. 60 м и дм. 600 м, возникшие в результате фреатических взрывов после извержения.

Татешина (Северный Яцуга) (2530 м) — северная часть водораздельного вулканического плато между реками Каманаси и Тикума. 36°06′ с. ш., 138°18′ в. д. Андезитовый щит влк. Татешина дм. 25 км. Площадь 541 кв. км, объем 182 куб. км. Вершина образована молодыми андезитами, слагающими массив треугольной формы. Влк. сильно разрушен.

Асама (2550 м) — в грабене Фосса-Магна на водоразделе рек Тикума и Тоне. 36°24′ с. ш., 138°32′ в. д. Плейстоценовый щит дм. 20 и 40 км. На вершине андезитовые лавы и их

Вулкан Асама

пирокласты — продукты извержения палящих туч пелейского типа. Вершина осложнена древней кальдерой и молодым стратовулканом. Западнее — древняя кальдера Курофу (2405 м) в форме полукруга, открытого на восток, дм. 2 км. Восточнее — остатки щитового влк. Хотоканва; дациты. Еще более молодой стратовулкан — Маекаке (2524 м) на месте щита Хотоваива в 3 км к востоку от кальдеры. В кальдере центральный конус Асама (2542 м). На его северном склоне, на отметке 2300 м, берут начало три мощных потока лав, сливающихся на отметках 1500—1200 м в лавовое поле Ониошидаши. Площадь его 6 кв. км. На том же северном склоне залегают пирокласты палящей тучи Камбара, извергнутой влк. в 1783 г. из побочного конуса Кама (1700 м). В 1958 г. при взрыве было выброшено до 30 тыс. куб. м породы, а в 1961 г. — 70 тыс. куб. м. Пирокласты представлены пемзой. На восточном склоне Асама — крупный паразитический дацитовый купол Коасама (1653 м). Развитие влк. протекало сложно и прошло не менее четырех стадий.

СЕВЕРНОЕ ОКОНЧАНИЕ ГРАБЕНА ФОССА-МАГНА

Высота поверхности выравнивания северного окончания грабена Фосса-Магна (севернее оз. Сува) 200 м.

Здесь находятся плейстоцен-голоценовые влк. Майоко, Курошима, Ниигата-Якеяма.

Майоко (2446 м)—на водораздельном плато между реками Сайгава (приток р. Синана) и Хоме. 36° 53′ с. ш., 138° 07′ в. д. Стратовулкан; роговообманковые андезиты и их пирокласты, осложнен кальдерой дм. 3 км (ее возраст около 18 тыс. лет). Сомма имеет отметки 1900—2300 м. Кальдерный вал прорван потоками лав, возраст которых 9 тыс. лет. Еще моложе пирокластические образования (около 5 тыс. лет). В пределах кальдеры—центральный конус влк., сложенный андезитами, образующими купол.

Курошима (2053 м)—на том же водораздельном плато, что и Майоко. 36° 48′ с. ш., 138° 08′ в. д. Стратовулкан; авгит-гиперстеновые андезиты. Строение аналогично влк. Майоко.

Ниигата-Якеяма (2400 м)—близ берега Японского моря, на северном краю водораздельного плато между реками Химе и Синано. 36° 55′ с. ш., 138° 02′ в. д. Голоценовый лавовый купол, кратер дм. 60 и 150 м.

Западный борт зоны Фосса-Магна образован высокоприподнятыми горстовыми блоками хр. Хида, Кисо, Акаиси. Они кулисообразно сменяют друг друга и образуют Японские Альпы—наиболее высокую полосу рельефа на о-ве Хонсю. Эти горсты разделены узкими грабенами долин рек: Кисо, Сайгава, Тенрю.

Онтеик (3063 м)—на южном окончании Японских Альп и горстового хр. Хида, на водораздельном плато между реками Кисогава (на востоке) и Хидаке (на западе). 35° 54′ с. ш., 137° 29′ в. д. Влк. стал формироваться в среднем плейстоцене, сохранил активность до наших дней. Вулканический щит, сложенный оливиновыми базальтами и авгит-гиперстеновыми андезитами. Площадь 322 кв. км, объем 84 куб. км. Насажен на позднепалеозойские отложения и граниты мелового возраста. Вершина щита осложнена кратером Мариситен.

Норикура (3026 м) и **Яке** (2458 м)—на хр. Хида, на водораздельном плато между реками Адзуса (приток р. Сайгава) и Такахара (приток р. Дзинцу). Норикура: 36° 07′ с. ш., 137° 33′ в. д.; Яке: 36° 13′ с. ш., 137° 35′ в. д. Стратовулканы слиты в щитовидный массив. Мощность лав Норикура 1000 м. Лавы залегают на древней поверхности выравнивания, срезающей на отметках около 2000 м палеозойские осадочные породы и граниты мелового возраста. На северном склоне щитового влк. Яке разлом, из которого в 1962 г. произошли большие грязевые извержения. Для влк. характерны интенсивная фумарольная деятельность, извержения грязи, пепла.

Мидагахара, или **Татэ** (3015 м)—на западном склоне горстового хр. Хида. 36° 35′ с. ш., 137° 34′ в. д. Насажен на разлом, рассекающий граниты мелового возраста, перекрытые лавовыми образованиями. Эти лавы образуют базальтовые плато Мидагахара и Госикигахара с отметками рельефа 2600 м. Щитовой влк. Татэ расположен восточнее этих плато. Он осложнен кальдерой дм. 3 и 6 км, находящейся на его юго-западном склоне. Влк. проявляет сольфатарную деятельность. Сольфатарные поля расположены в побочных взрывных кратерах.

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПЛАТО ОСТРОВА ХОНСЮ

От хр. Хида, Кисо и Акаиси до Внутреннего моря простирается плосконагорье с кряжами. Примером является кряж Рехаку, на котором находятся плейстоценовые влк. Хаку и Дайниши.

Хаку (2702 м)—в северной части кряжа Рехаку. 36° 09′ с. ш., 136° 47′ в. д. Щитовой влк., состоящий из двух конусов: Кохаку (Старый Хаку) и Санхаку (Новый Хаку). Новый Хаку — позднеплейстоценово-голоценовый влк., с вершинным кратером Мидорига-Ики, в котором находится озеро. До сих пор проявляет сольфатарную деятельность. В историческое время были взрывы с выбросами пирокластов из небольших кратеров в северной части влк. Есть сведения об извержении влк. в XIV в.

Дайниши (1709 м)—на южном конце кряжа Рехаку. 36° 00′ с. ш.,

136° 47′ в. д. Строение его аналогично Хаку.

Северное побережье п-ова Тюгоку. Полуостров образует юго-западное окончание о-ва Хонсю. Эта горстовая глыба ограничена грабенами Внутреннего моря, Осака и Бива. Влк. насажены как на субширотные — продольные разломы, ограничивающие береговую линию, так и на поперечные разрывы. Восточная часть п-ова Тюгоку имеет поперечный ряд молодых андезитовых стратовулканов: **Сугано** — 35° 20′ с. ш., 134° 32′ в. д.; **Хеносен** (1510 м) — 35° 24′ с. ш., 134° 30′ в. д. Они образуют водораздел между реками Маруяма (на востоке) и Тидзука (на западе).

Западнее, на побережье Японского моря, находится андезитовый влк. **Микуни-Яма** (1252 м). 35° 20′ с. ш., 134° 00′ в. д. Он насажен на плиоценовую поверхность выравнивания, образуя водораздел между реками Тидзука и Асахи. Еще западнее, в средней части п-ова Тюгоку, на побережье Японского моря расположен крупный стратовулкан **Дайсен** (1731 м) — 35° 22′ с. ш., 133° 28′ в. д.; — образующий водораздел между реками Асахи и Хино; гиперстен-авгитовые андезиты, дациты и пирокласты.

Западное побережье п-ова Тюгоку. Здесь в продольной разломной зоне (в 25 км от берега Японского моря) находится влк. **Санбе** (1126 м). 35° 08′ с. ш., 132° 40′ в. д. Он образует водораздел между реками Кандо (на востоке), Гонокава (на западе). Кальдера образовалась вследствие направленных выбросов кислых пирокластов, осложнена дацитовыми куполами. Вокруг нее расположены обширные пирокластовые покровы, большие пемзовые потоки.

На западном окончании п-ова Тюгоку имеется несколько групп лавовых куполов. Наиболее крупная из них приурочена к левобережному водоразделу р. Токацу. 34° 25′ с. ш., 131° 40′ в. д. Это андезитовые лавовые купола **Аоно** (989 м), **Конмуи** (1330 м), **Токум** и многие другие. Они сложены роговообманковыми андезитами, присущими вулканической зоне Дзай-Сен.

Вулканический массив о-ва Мисима — в Японском море близ западного окончания п-ова Тюгоку. 34° 40′ с. ш., 131° 20′ в. д. Сложен щелочными базальтами, частично толеитовыми плиоценовыми базальтами.

ВУЛКАНЫ ВНУТРЕННЕГО МОРЯ

Внутреннее море расположено в сложной системе грабенов, осложняющих новейший прогиб между сводами п-ова Тюгоку и о-ва Сикоку. Море мелководное, максимальная глубина не более 50 м. Своды поднимаются до отметок 1500 м на п-ове Тюгоку и 1900 м на о-ве Сикоку. На северном побережье моря находится базальтовое плато Киби. Здесь расположены три группы трахибазальтовых куполов. Первая — в районе г. Тодзе, в верховьях р. Нариви. 34° 53′ с. ш., 133° 17′ в. д. Здесь находятся сложенные титан-авгит-оливиновыми трахибазальтами купола: **Арато, Такаива, Инотсудзи.** Имеются и другие.

Вторая группа влк. находится южнее, в районе г. Юки. 34° 47′ с. ш., 133° 45′ в. д. Здесь можно отметить сложенные титан-авгит-оливиновыми трахибазальтами купола: **Хино, Ионами, Сенио, Иатоми.** Третья группа расположена юго-западнее предыдущих, в верховьях р. Асида. 34° 40′ с. ш., 135° 05′ в. д. Можно упомянуть **Зуши** и **Меджика**, сложенные титан-авгит-оливиновыми трахибазальтами и **Така** (оливиновый трахибазальт).

На южном побережье Внутреннего моря, на о-ве Сикоку, к зоне поперечных горстов приурочены трахибазальтовые влк. Здесь также находится вулканическое плато с небольшими, но многочисленными куполами. Примером их является **Сануки-Фудзи** (422 м). 34° 20′ с. ш., 133° 45′ в. д. Он и другие аналогичные ему купола насажены на разломы юго-западного простирания. К этой же зоне разломов приурочена миоцен-плиоценовая кальдера (337 — 342 м) дм. 3 км, находящаяся около г. Маругаме. В ней находится центральный конус (238 м); дациты, андезиты и их пирокласты.

Проявления молодого вулканизма известны на о-ве Сикоку в районе г. Мацуяма.

ОСТРОВ КЮСЮ

Относительно небольшая островная глыба Кюсю имеет сложное строение. На севере расположена древняя глыба гор Цукуси (1055 м), продолжающая на юго-запад древнюю структуру гор Тюгоку о-ва Хонсю. На юге — древняя глыба, продолжающая структуру гор Эхиме о-ва Сикоку. Она входит составной частью в островную дугу Рюкю. В средней части о-в пересечен в юго-западном направлении зоной больших разломов, называемой Медиан Лайн (Срединная Линия); она протягивается сюда с о-ва Сикоку. На эти крупные древние структуры наложены более мелкие новейшие горсты и грабены, ориентированные вдоль Медиан Лайн в юго-западном направлении. С ними связаны интенсивные проявления четвертичного вулканизма северного окончания дуги Рюкю. Активный вулканизм связан с системами грабенов, протягивающихся через о-ва Гото и Ики, и грабенов, секущих о-в Кюсю с юго-запада на северо-восток. Одна из этих систем протягивается от г. Нагасаки к г. Оита.

Островная цепь Гото-Ики. Эта цепь тесно примыкает в структурном отношении к глыбе о-ва Кюсю. Она расположена северо-западнее о-ва Кюсю, в Цусимском прол. С юго-запада на северо-восток протягиваются о-ва Гото, Хирадо, Ики.

Архипелаг Гото вытянут в северо-восточном направлении вдоль разломов. Он состоит из о-вов Фукуэ, Накадори и ряда более мелких.

О-в Фукуэ (451 м) сложен верхнепалеогеновыми отложениями, прорванными кайнозойскими гранодиоритами. По оси о-ва протягивается грабен, заполненный нижнеплейстоценовыми лавами. На периферии развиты плиоценовые и плейстоцен-голоценовые базальты, слагающие влк. Последние образуют п-ова округлой формы. На о-ве имеется ряд влк.

Касаяма находится на южном окончании о-ва. 32° 35′ с. ш., 128° 43′ в. д. Лавовый базальтовый щит дм. 4 км образует мыс, далеко вдающийся в море.

Мидаке (143 м) расположен на юго-востоке о-ва. 32° 37′ с. ш., 128° 53′ в. д. Лавовый базальтовый купол дм. 3 км несет два побочных шлаковых конуса дм. 500 м. На вершинах их — хорошо сохранившиеся кратеры.

Фукуэ (317 м) — на юго-востоке о-ва. 32° 40′ с. ш., 129° 52′ в. д. Лавовый базальтовый щит дм. 6 км. Имеет на вершине шлаковые вулканические базальтовые конусы Ондаке (317 м) и Хидаке (314 м) дм. 1500 м каждый. На их вершинах кратеры серповидной формы.

Киодаке на северо-западе о-ва. 32° 45′ с. ш., 128° 40′ в. д. Лавовый щит; плейстоцен-голоценовые базальты.

Ундзен (1360 м) — на северо-западе о-ва Кюсю. 32° 45′ с. ш., 130° 18′ в. д. Вулканический массив образует п-ов дм. 20 и 15 км между заливами Татибана и Симабара. Базальтовый щит; андезиты и дациты. На северо-восточном склоне тесно слившиеся лавовые купола Мае (712 м) и Шишимен (818 м); пироксен-гиперстеновые андезиты и дациты. На их восточном склоне в 1792 г. произошел направленный взрыв с выбросами пирокластов. Возник кратер взрыва дм. 2,5 и 5 км, открытый в восточном направлении. У подножия влк. после взрыва образовались многочисленные большие холмы, сложенные пирокластами, а в море — о-ва до 30 м выс.

Центральная часть массива Ундзен разрушена эрозией и представляет собой группу отпрепарированных влк. В центре массива возвышается влк. **Хуген** (1360 м). От него вдоль разлома, секущего массив в северо-западном направлении, расположены влк.: **Кусембу** (1062 м), **Адзума** (868 м), **Хасимаки** (638 м), **Сайго** (507 м). На юго-запад вдоль разлома от Хугена начинается ряд влк.: **Нодаке** (1147 м), **Ядаке** (960 м), **Кинугаса** (860 м), **Саруба** (392 м). Все они сложены плейстоцен-голоценовым комплексом пирокластов и лав от гиперстеновых андезитов до биотитово-роговообманковых дацитов.

Тара (1076 м) — северо-восточнее г. Нагасаки. 33° 00′ с. ш., 130° 10′ в. д. Вулканический массив дм. 20 км образует перешеек между зал. Сима-

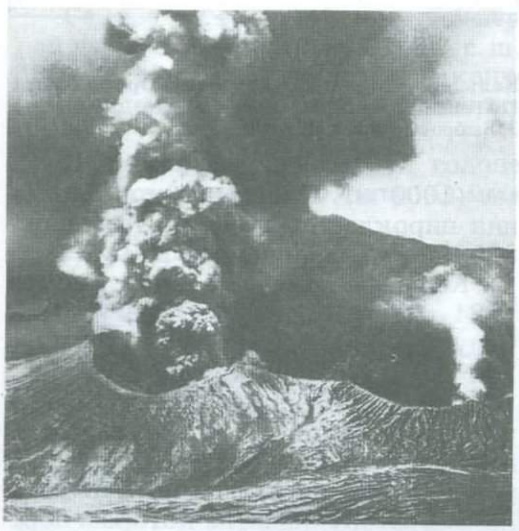
бара и Омура. Массив насажен на олигоценовые осадочные породы и покрывающие их плиоценовые лавы. Стратовулкан со многими лавовыми куполами на склонах; двупироксеновые андезиты. В одних куполах преобладают андезиты с содержанием биотита, в других — с роговой обманкой. Влк. Тара претерпел четыре стадии развития. Для первой характерны излияния щелочных базальтов и известковисто-щелочных андезитов. Во вторую произошли выбросы пирокластов андезитового состава, в третью — излияния андезитовых лав, а в четвертую — формирование лавовых куполов.

Кальдера и влк. **Асо** (1592 м) — в центральной части о-ва Кюсю. 32°53′ с. ш., 131°06′ в. д. Грабен, заполненный верхнемеловыми, палеогеновыми, миоценовыми, плиоценовыми и плейстоценовыми породами. В плиоцене на месте кальдеры располагалось более десяти стратовулканов, сложенных андезитами. Затем произошли мощные выбросы пирокластов андезитового состава, что привело к образованию кальдеры. Пирокласты извергались из кольцевых разломов, ограничивающих кальдеру. Общий объем выбросов — 200 куб. км, а площадь распространения их — несколько тыс. кв. км. Возраст пирокластов 33 тыс. лет. Кальдера занимает площадь 379 кв. км, дм. с севера на юг 25 км, с запада на восток — 17 км. Кальдерный борт образует кольцо возвышенностей (по-видимому, остатки больших влк.). Посредине кальдеры расположена группа центральных вулканических конусов, слившихся в широтно ориентированный сложный массив, которым кальдера делится на две так называемые долины: Асо на севере и Нанго — на юге. Группа центральных конусов в кальдере Асо образована влк. **Эпоси** (1337 м), **Камекука** (954 м), **Наро** (1323 м), **Асо Такедаке** (1592 м), **Накадаке** (1433 м). На их вершинах активные кратеры. Особенно активен кратер Накадаке на западном склоне конуса.

Продукты новейших извержений — пироксеновые андезиты щелочного типа. Асо активен: наиболее ранние данные о его извержениях, зафиксированные в летописях, относятся к 553 г. В районе Асо и его кальдеры находятся крупнейшие в Японии источники горячих вод.

Кудзю (1788 м) — в северо-восточной части о-ва Кюсю. 33°05′ с. ш.,

Вулкан Асо



Кратер вулкана Асо

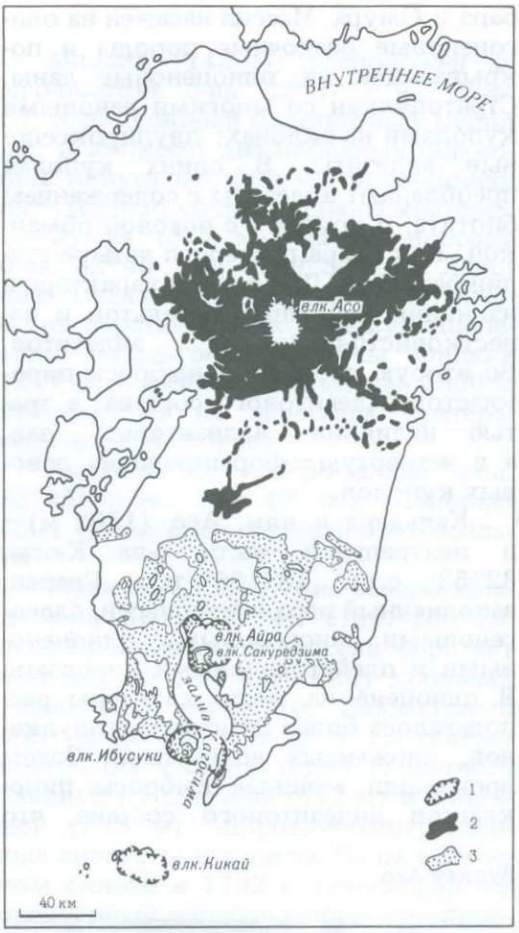
131° 15′ в. д. Влк. расположен на лавовом плато, образованном плиоценовыми, нижне- и среднеплейстоценовыми андезитобазальтами и андезитами. Щитовидный массив осложнен раннеплейстоценовой кальдерой с находящимся в ней двойным стратовулканом. Дм. кальдеры 8 и 10 км, площадь 60 кв. км. Вокруг на площади 173 кв. км распространены пирокласты роговообманковых андезитов; объем их 69 куб. км. В пределах вулканического щита несколько десятков вулканов, образующих группы. В районе Кудзю проявляется сольфатарная деятельность, имеются крупные месторождения самородной серы, функционируют источники горячих вод.

Цуруми (1375 м) — на западном берегу зал. Беппу. 33° 17′ с. ш., 131° 26′ в. д. Это группа лавовых андезитовых куполов, насаженных на большое куполовидное поднятие. Юго-западнее расположен обособленный влк. **Юфу** (1584 м). 33° 17′ с. ш., 131° 23′ в. д. В районе Цуруми и Юфу проявляется интенсивная сольфатарная деятельность. Около влк. Юфу расположена зона горячих источников Ноя.

ВУЛКАНЫ СИСТЕМЫ КИРИСИМА

Грабены этой системы представляют собой непосредственное продолжение структур островной дуги Рюкю (Нансай). Они протягиваются в северо-восточном направлении на 100 км и осложняются тремя вулкано-тектоническими кальдерными депрессиями: Ата, Айра, Какуто. В их пределах проявился плейстоценовый, голоценовый и современный вулканизм.

Депрессия **Ата** — кальдера среднеплейстоценового возраста на южной оконечности о-ва Кюсю; дм. 15 и 24 км; площадь 357 кв. км. В настоящее время затоплена морем и представляет собой южную часть зал. Кагосима. Восточная часть кальдерного борта — п-ов Осуми (897 м). Суммарная глубина кальдеры 1400 м. По внутреннему краю уступа юго-восточный борт покрыт пирокластами, выброшенными примерно 25 тыс. лет назад. Западный борт образует восточный берег п-ова Сацума (1000 м). Площадь распространения пирокластов и лав на этом п-ове 800 кв. км, их мощность 200 м.



Кальдеры Айра и Ибусуки на острове Кюсю
1. Границы кальдер; 2. Выбросы Асо; 3. Выбросы Айра и Ибусуки

Кальдера **Икеда** и влк. **Каймон** (924 м) — на южном берегу п-ова Сацума. Кальдера — 31° 13′ с. ш., 130° 34′ в. д. Влк. — 31° 11′ с. ш., 130° 32′ в. д. Кальдера Икеда — севернее влк. Каймон, дм. 5 км; андезиты и их пирокласты. Андезиты залегают в основании пирокластов. Дм. древнего стратовулкана, на котором образовалась кальдера, 15 км. В центре озеро Икеда. Стратовулкан Каймон возник на разломах, ограничивающих юго-западный сегмент борта кальдеры Ата. Формирование его началось примерно 4 тыс. лет назад и закончилось около 1 тыс. лет назад. В основании андезитовые лавы, оливиновые базальты. Конус сложен преимущест-

венно пирокластами. На вершине лавовый купол из гиперстеновых андезитов. Влк. образует мыс округлой формы Каймон, выдающийся в море на 5 км. На влк. побочный лавовый купол Акамизу, образованный пироксеновыми дацитами. В районе влк. проявляется сольфатарная деятельность; имеются горячие источники.

Кальдера **Айра** — в северной части зал. Кагосима. Дм. 23 и 17 км, площадь 429 кв. км. Гл. зал. в кальдере 200 м, высота бортов 850 м. Борта сложены в нижней части мезозойскими породами, перекрытыми палеогеном, в средней части — плиоценом. Выше мощные покровы пирокластов пироксеновых андезитов, образующих плато дм. 120 км, площадью 380 кв. км. Максимальная мощность пирокластов 155 м.

Образование кальдеры началось 27 тыс. лет назад и закончилось 16 тыс. лет назад. Спекшиеся игнимбриты образовали плато. Наиболее ранними были извержения из центра Ито, затем другие многочисленные выбросы из многих центров. В результате многих взрывов сформировалась большая кальдера.

Сакурадзима (1117 м) — в северной части зал. Кагосима. 31° 35′ с. ш., 130° 40′ в. д. Это центральный конус в кальдере Айра, близ ее южного борта.

Позднеплейстоценовый и голоценовый стратовулкан типа Сомма-Везувий; двупироксеновые андезиты и их пирокласты. Влк. формы усеченного конуса дм. 10 км. В верхней части конуса три слившихся стратовулкана. Наиболее древний из них — Кита (1118 м), в северной части влк. Второй по времени образования — Минами (1070 м), расположенный в южной части влк. Самый молодой стратовулкан — Нака (1102 м), в центральной части вершины.

Сакурадзима очень активен. С 708 г. он извергался более 50 раз. Извержения происходили из разных боковых кратеров, осложняющих склоны вулкана. Общий объем выброшенных пород 35—40 куб. км. Во время извержений, например в 1914 г., объем извергнутых пород достигал 1,5 куб. км. Лавы оливинсодержащие гиперстеновые андезиты. Северо-восточнее влк., в заливе Кагосима, расположен побочный конус, образующий о-в Мае-Джима дм. 1 км; возник в 1779 г. одновременно с сильным извержением в северной части влк. Проявляет сольфатарную деятельность, имеются горячие источники.

Кальдера **Какуто** — дм. 20 и 27 км, площадь 535 кв. км, относит. гл. 600 м. Отметки днища от —250 м до +150 м. Днище покрыто пирокластами и лавами. Борта сложены мезозойскими породами, перекрытыми морским и вулканогенным плиоценом. Северо-западный сегмент борта

Вулкан Сакурадзима

сложен мезозойскими порфиритами.

Кирисима (1700 м) — в кальдере Какуто близ ее южной части. 31° 56′ с. ш., 130° 52′ в. д. Базальтово-андезитовый вулканический щит дм. 15 км, образован лавовыми куполами, слившимися между собой.

Глава V. ОСТРОВНАЯ ДУГА РЮКЮ (НАНСАЙ)

Островная дуга Рюкю протягивается на 1200 км между о-вами Кюсю и Тайвань и располагается близ континентального склона Восточной Азии. Поднятие дуги произошло на бывшей нижней части этого склона. Поэтому строение земной коры в этом месте близко к континентальной земной коре. Здесь имеется "гранитный" слой мощностью 10 км, на котором залегает вулканогенно-осадочный слой мощностью 6 км. В пределах дуги несколько линейных кулисообразно расположенных архипелагов: Осуми, Токара, Амами, Окинава. Далее на юго-запад после большого безостровного отрезка дуги находится архипелаг Сакисима с большим о-вом Ишигаки. Все о-ва — приподнятые региональные глыбовые структуры — части древних тектонических поясов, переработанных новейшими движениями земной коры. Влк. образуют редкие небольшие о-ва в Восточно-Китайском море.

АРХИПЕЛАГ ОСУМИ

Архипелаг расположен южнее о-ва Кюсю на расчлененном подводном плато. В пределах последнего находится большое количество мелких вулканических о-вов, насаженных на свод и склоны подводного щитовидного поднятия. Многие из о-вов уже сильно разрушены абразией.

Удзи — в Восточно-Китайском море, на подводном щите, являющемся продолжением о-ва Кюсю. 31° 12′ с. ш., 129° 27′ в. д. Руины древнего влк. дм. 5 км сложены внизу андезитовыми агломератами, выше которых залегают авгит-роговообманковые андезиты.

Вулкан-о-в **Кусакаки** — в Восточно-Китайском море на подводном щите, наращивающем с юго-запада подводный щит Удзи. 30° 50′ с. ш., 129° 25′ в. д. Потухший древний влк. дм. 5 км. Нижняя часть образована плейстоценовыми андезитовыми агломератами, для верхней характерно преобладание авгит-роговообманковых андезитов.

Вулкан-о-в **Ио** (717 м) — в западной части прол. Осуми, южнее о-ва Кюсю. 30° 47′ с. ш., 130° 17′ в. д. Вулканический остров, насаженный на подводное плато, представляет собой три тесно слившихся конуса, расположенных на внешнем склоне северо-западной части большой подводной кальдеры Кикай. Конусы Ио (717 м), Ияхазу (340 м), Инамура (200 м). Ияхазу — позднеплиоценово-раннеплейстоценовый влк., сильно разрушен. Остальные конусы сохранились лучше и проявляют активность. Кроме них на западе острова поднимается часть древнего вала кальдеры Кикай, сложенного спекшимися туфами.

Подводная кальдера **Кикай** — эллипс дм. 23 и 16 км, площадь 933 кв. км. На ее подводном валу кроме о-ва Ио восточнее находится вулканический о-в Такасима. Внутри кальдеры несколько подводных конусов, вершины которых не достигают уровня моря. Ио сложен внизу плейстоценовыми двупироксеновыми андезитами, а вверху — такими же андезитами, но голоценового и современного возраста. Активен. На юге — сольфатары, имеются месторождения серы.

Кутиноэрабу (649 м) — южная часть архипелага Осуми. 30° 26′ с. ш., 130° 13′ в. д. Дм. 12 км, шир. 4 км. Двупироксеновые раннеплейстоценовые андезиты. На массив насажены слившиеся голоценовые конусы, образованные гиперстеновыми андезитами. На разлом, секущий восточную часть о-ва, насажены влк.: **Санкакутен** (600 м), **Син** (640 м), **Хуру** (649 м). Вершины их имеют сложные кратеры. Например, кратер на вершине Хуру дм. 800 м. В нем поднимается центральный конус, около которого действуют фумаролы.

АРХИПЕЛАГ ТОКАРА

Является составной частью внутренней зоны островной дуги Рюкю, характерно проявление молодого вулканизма. Влк. образуют о-ва вдоль продольных глубинных разломов земной коры.

Наканосима (1032 м) — в северной части архипелага Токара. 29° 50′ с. ш., 129° 55′ в. д. Насажен на большую подводную возвышенность, ограниченную глубокими прол. Кутиносима и Наканосима. Вулканический массив дл. 9 км и шир. 5 км состоит из двух частей. Северо-западная часть — активный стратовулкан Онтаке (980 м). На его вершине кратер, в нем действуют сольфатары; авгит-гиперстеновые дациты и андезиты.

Вулкан-о-в **Суваносе** (799 м) — в средней части архипелага Токара, между глубокими прол. Наканосима и Суваносе. 29° 38′ с. ш., 129° 43′ в. д. Суваносе — вершина базальтового плейстоценового щита дм. 8 км, шир. 5 км. По разлому на щит насажены голоценовые конусы, двупироксеновые андезиты толеитовой серии. Это влк. Тондати (500 м), Онтаке (799 м), Дейнегами (350 м), Маккедей (250 м).

Вулкан-о-в **Токара** — на юге архипелага Токара. 29° 10′ с. ш., 129° 15′ в. д. Влк. насажен на обширное подводное плато вулканического происхождения. Конус дм. 3 км сложен двупироксеновыми голоценовыми андезитами.

Вулкан-о-в **Йокоате** (512 м) — о-в на южном конце архипелага Токара. 28° 45′ с. ш., 129° 03′ в. д. Представляет собой два слившихся позднеплейстоценовых стратовулкана. Техо (512 м) и Сейхо (268 м); двупироксеновые андезиты с редкими кристаллами оливина, переслаивающиеся с их пирокластами.

АРХИПЕЛАГИ АМАМИ И ОКИНАВА

Архипелаги образуют среднее звено дуги Рюкю. Расположены кулисообразно по отношению к Токара. Крупные о-ва — цепь длиной 350 км. Плейстоценовый вулканизм в пределах о-вов не проявился. Редкие плейстоцен-голоценовые влк. приурочены к внутренней зоне дуги Рюкю. Примером может служить вулкан-о-в Торисима.

Торисима (156 м) — в западной части архипелага Амами. 27° 53′ с. ш., 128° 15′ в. д. Удаленный от других

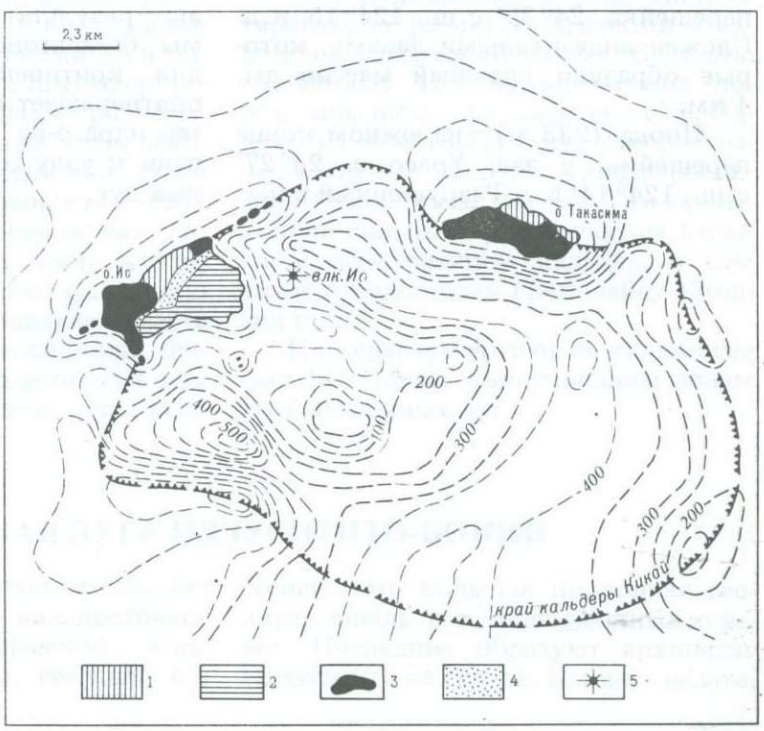


Схема подводной кальдеры Кикай (по Мацумото, 1937)

1 — докальдерные лавы; 2 — посткальдерные внутренние вулканические конусы; 3 — взрывные выбросы из кальдеры; 4 — осыпи; 5 — вулканический конус Ио, возникший в 1934 г.

о-вов вулканический массив Тори расположен на подводном плато с глубинами 500—700 м. Это древний плейстоценовый вулканический щит, сложенный двойной кальдерой Кузуку и побочными конусами. На склонах щита Кузуку насажены побочные кратеры, вокруг которых действуют фумаролы. На северном склоне щита расположен молодой конус Иво (156 м), на вершине которого имеется активный кратер дм. 300 м. В кратере находится озеро, вокруг которого действуют сольфатары.

Архипелаг Касима расположен в юго-западной части дуги. Это сводовое поднятие, на которое насажены горсты о-вов Мияке, Исигаки, Ириомоте, Йонагуни. Вокруг архипелага — редкие проявления современного вулканизма, но на островах четвертичных вулканов нет. Примером проявления более древнего вулканизма может служить о-в Исигаки, где имеется три древних разрушенных вулкана: Татибира, Носоко, Инода.

Татибира (192 м) — на северном конце перешейка, у зал. Фунакуя. 24°31′ с. ш., 124°18′ в. д. Андезиты и их пирокласты образуют конусовидный массив дм. 2 км.

Носоко (260 м) — в средней части перешейка. 24°29′ с. ш., 124°15′ в. д. Сложен андезитовыми лавами, которые образуют сложный массив дм. 4 км.

Инода (233 м) — на южном конце перешейка, у зал. Урасоко. 24°27′ с. ш., 124°14′ в. д. Разрушенный влк.— андезитовый массив дм. 3 км.

В 30 км северо-западнее о-ва Исигаки в море известны редкие, но систематические подводные извержения: севернее о-ва Ниси Омотесима (24°34′ с. ш., 123°11′ в. д.); о-ва Пенг Шиа (26°11′ с. ш., 122°27′ в. д.); севернее о-ва Тайвань (25°25′ с. ш., 122°20′ в. д.); у восточного берега о-ва Тайвань (24°00′ с. ш., 121°50′ в. д.); у южного берега о-ва Тайвань (21°50′ с. ш., 121°11′ в. д.).

ОСТРОВ ТАЙВАНЬ

О-в Тайвань — горстовый блок, в котором сочленяются островные дуги Рюкю и Филиппинская. Это совокупность разнохарактерных новейших тектонических структур: древнего платформенного ядра, восточной продольной рифтовой зоны, блоков приподнятой островной дуги на востоке. Новейший вулканизм проявился только в северной части о-ва. Здесь группа потухших влк. **Татун**, образованная андезитами и базальтами.

Датуньшань (1098 м) — в центре вулканического плато на северном берегу о-ва Тайвань. 25°15′ с. ш., 121°40′ в. д. Стратовулкан; высокоглиноземистые двупироксеновые роговообманковые андезиты. Эти породы — результат дифференциации магмы базальтового состава, типичной для континентальных окраин, что подтверждает платформенный характер ядра о-ва Тайвань. Его блок припаян к узлу сочленения двух островных дуг.

Часть вторая. ВУЛКАНЫ ИДЗУ-МАРИАНСКОЙ СИСТЕМЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ

Эта система дуг протягивается на 3500 км от п-ова Идзу на о-ве Хонсю до о-вов Палау. Дуги представлены молодыми, не древнее эоцена, формациями (50 млн. лет). Образующие систему надводные островные дуги Идзуситито, Волкано-Марианская и ныне подводные Кюсю-Палау и Западно-Марианская заложились на океанической литосфере по вновь возникшим глубинным разломам и зонам Беньофа. Эти процессы сопровождались растяжением литосферы в котловине Филиппинского моря.

До середины олигоцена во всех остальных дугах данной системы происходили небольшие излияния базальтов, а в Марианской дуге сформировался довольно мощный базальтовый слой. Позднее излияния базальтов сменились взрывными извержениями андезитовой магмы с образованием больших объемов пирокластов. Они продолжались до конца олигоцена. Растяжение литосферы в котловине Филиппинского моря обусловило погружения местных литосферных блоков. Заложилась Западно-Марианская впадина, отделившая Западно-Марианскую дугу от Марианской. В это же время заложился новый разлом, протянувшийся на 3500 км между о-вами Яп и Сикоку. Начался раздвиг литосферных блоков на восток и запад от разлома. В связи с этим восточная часть литосферной плиты с Марианской дугой надвинулась на Марианскую зону Беньофа и деформировала ее. Это привело к необычному, очень крутому наклону зоны Беньофа около Марианских о-вов. Западная часть литосферной плиты котловины Филиппинского моря поддвинулась под Филиппинскую островную дугу, вызвав там вспышку вулканизма. В конце миоцена Западно-Марианская дуга отделилась от Марианской внутридуговым прогибом Марианской впадины.

В плиоцене в связи со смещением дуг в сторону от зон Беньофа вулканизм стал затихать, а литосферные блоки с островными дугами начали погружаться. Эта часть дуг превратилась в подводные хр. Марианская дуга сдвигалась к зоне Беньофа и в позднем плейстоцене — голоцене произошло очередное оживление ее вулканизма в связи с возобновившимися подвижками литосферных блоков.

В результате такого специфического развития сформировались островные дуги с маломощной базальтовой корой: 5 км — в Западно-Марианской, 10 км — в Кюсю-Палау, 20 км — в Марианской. В последней присутствует мощный (10 км) осадочно-вулканогенный слой. Дуги разделены большими блоками океанической литосферы с земной корой до 3 — 4 км мощностью. Все это обусловливает особенности новейших влк. данной системы.

Для вулканизма в этой системе характерно развитие базальтов и андезитов толеитовой магмы. Базальты составляют 45% вулканических пород, андезиты — 40, дациты — 15%. Однако на некоторых о-вах распространены кислые продукты дифференциации базальтовой магмы. Там происходили сильные вулканические взрывы с образованием кальдер, в том числе и подводных (Бейонейсу-Миодзин и др.).

Плиоцен-четвертичный вулканизм был приурочен к внутренним зонам этих островных дуг.

Глава I. ОСТРОВНАЯ ДУГА ИДЗУСИТИТО-БОНИН

Островная дуга Идзуситито-Бонин представляет собой юго-восточное продолжение тектонической зоны грабенов Фосса Магна, секущей о-в Хонсю. Это большая подводная геоантиклиналь с вулканическими о-вами. Последние образуют архипелаг Идзуситито на севере, Бонин — на юге.

Они сопровождаются глубоководным (9810—10544 м) желобом, получившим название Идзу-Бонин.

ВНЕШНЯЯ ЗОНА АРХИПЕЛАГА ИДЗУСИТИТО

Архипелаг подразделяется на внешнюю и внутреннюю зоны. Во внешней, восточной, расположены более крупные о-ва: Осима, Мияке, Микура, Хатидзе, Аогасима и скалы Бейонейсу. Здесь развиты плейстоценовые базальты, но кое-где происходят извержения дацитов (кальдера Бейонейсу). Во внутренней зоне — мелкие о-ва: Тосима, Удоне, Ниидзима, Сикине, Кодзу. Здесь развиты андезиты, дациты и риолиты плейстоценового и голоцен-современного возраста.

Михара (758 м) — на о-ве Осима (самом северном в архипелаге). 34° 44′ с. ш., 139° 23′ в. д. О-в — сложный вулканический массив ромбической формы, увенчанный плиоценовым щитовым влк.; оливиновые базальты. Дм. основания 8 и 12 км. По длинной оси щита протягивается зона разломов, с которой связаны проявления молодого вулканизма. На вершине кальдера дм. 4 км. В ее южной части центральный вулканический конус Михара. Сомма влк. в нижней части сложена плейстоценовыми оливиновыми базальтами и их пирокластами. Проявляет большую активность.

Мияке (814 м) — в южной части архипелага Идзуситито. 34° 05′ с. ш., 139° 32′ в. д. Стратовулкан насажен на подводный вулканический миоценовый хр. Дм. 8 км. Конус образован базальтовыми и андезитовыми лавами толеитовой магмы, оливиновыми базальтами, пироксеновыми андезитами и их пирокластами. На вершине кратер обрушения Ояма дм. 1500 м. Для Мияке характерны большие объемы извержений. Так, в 1962 г. из кратера Ояма излилось 9 млн. куб. м лавы.

Вулканический массив о-ва Хатидзе — в центре обширного подводного плато к югу от архипелага Идзуситито. 33° 08′ с. ш., 139° 46′ в. д. Остров насажен на подводный хр. и представляет собой два слившихся вулкана — Ниси и Хигаши. Они насажены на фундамент о-ва, сложенный габбро и долеритами.

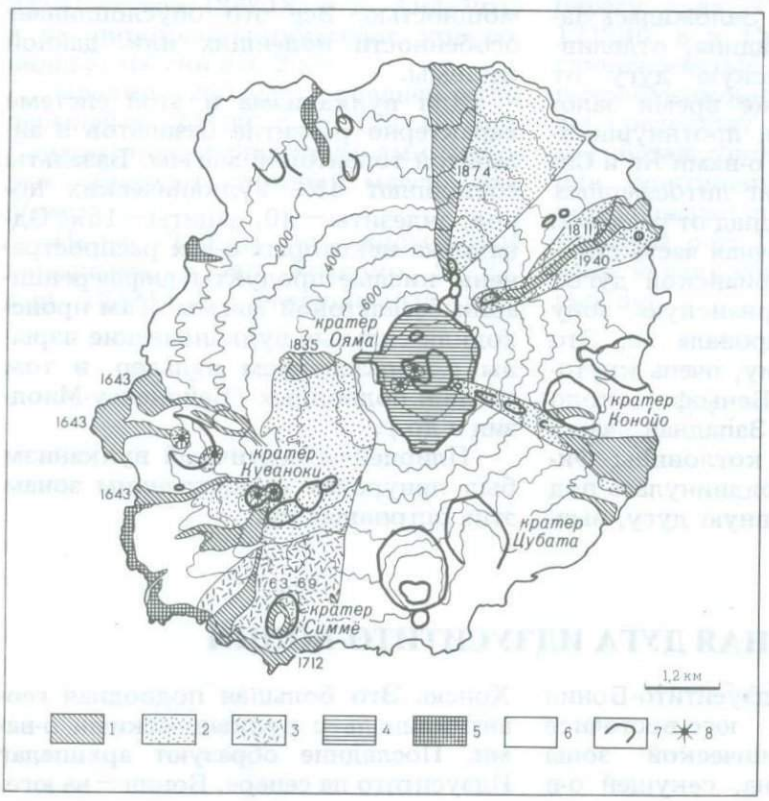


Схема вулкана-острова Мияке (по Наоки Ишики, 1964)

1 — Лавы исторических извержений (годы извержений); 2 — шлаковые конусы исторического возраста; 3 — вулканические брекчии взрывных извержений 1763—1769 гг.; 4 — центральный конус вулкана; 5 — лавовые потоки в кратере; 6 — стратовулкан Мияке; 7 — кратеры; 8 — паразитические конусы

Ниси (834 м) — стратовулкан дм. 5 км. На вершине кратер дм. 400 м и глубиной 100 м. Оливиновые раннеплейстоценовые базальты.

Хигаши (701 м) образует юго-восточную часть о-ва Хатидзе. Стратовулкан дм. 8 км. На его вершине разрушенная кальдера (600 м). В кальдере центральный конус (701 м). Влк. сложен в нижней части дацитами, а в верхней — плейстоценовыми базальтами и их пирокластами.

Вулкан-о-в **Кодзима** (617 м) — в 4 км западнее о-ва Хатидзе. 33° 08′ с. ш., 139° 45′ в. д. Стратовулкан дм. 2 км; плейстоценовые и голоценовые оливиновые базальты. Конус вулкана имеет ровные склоны, что свидетельствует о его молодости.

Вулкан-о-в **Аогасима** (423 м) — на южном краю большого подводного плато, протягивающегося от о-ва Хатидзе. 32° 27′ с. ш., 139° 46′ в. д. Стратовулкан дм. 4 км; оливиновые базальты и андезиты. На вершине кальдера дм. 2 км. Сформировался в позднем плейстоцене, но проявлял активность в историческое время.

Подводная кальдера **Бейонейсу-Медзин** — в плане серповидной формы дм. 10 км. Находится на вершине подводного вулканогенного поднятия дм. 40 км. Ее борт — полукольцо подводных вулканов. Один из них — риф **Медзин**. 31° 57′ с. ш., 139° 59′ в. д. На нем происходили извержения дацитовых пирокластов. Другой влк. тоже насажен на борт подводной кальдеры Бейонейсу. 31° 55′ с. ш., 139° 55′ в. д. Здесь также происходили неоднократные подводные извержения. Третий подводный влк. на этой же кальдере образует плоский, периодически размываемый морем вулканический о-в площадью 1500 кв. м. 31° 56′ с. ш., 140° 00′ в. д. Имеются и другие подводные влк., насаженные на борт этой же кальдеры. Все перечисленные подводные влк. сложены авгит-гиперстеновыми базальтами.

Подводные вулканы близ скалы Сумису находятся на южном продолжении геоантиклинали Идзуситито. Координаты района, в котором происходят подводные извержения: 31° 00′ с. ш., 139° 02′ — 140° 30′ в. д. Геоантиклиналь осложнена щитовидным подводным вулканическим поднятием дм. 50 км. На склонах его происходят подводные извержения.

Вулкан-о-в **Торисима** (403 м) — 30° 28′ с. ш., 140° 13′ в. д. Стратовулкан дм. 3 км; авгит-оливиновые базальты. На вершине находится кальдера взрыва дм. 1500 м. Ее борта поднимаются над днищем на 200 — 400 м. В кальдере два конуса — Комоти (358 м) и Иво (403 м); гиперстеновые базальты и их пирокласты. На их вершинах активные кратеры. Имеются и побочные кратеры на склонах. Активен.

ВНУТРЕННЯЯ ЗОНА АРХИПЕЛАГА ИДЗУСИТИТО

Внутренняя зона архипелага Идзуситито образует подводный хр. длиной 250 км, ответвляющийся от внешней зоны южнее о-ва Осима. На гребень его насажен ряд молодых влк., образующих небольшие о-ва.

Удоне (200 м) расположен в ответвлении внутренней зоны архипелага Идзуситито от внешней его зоны. 34° 25′ с. ш., 139° 21′ в. д. Это остатки вала подводной кальдеры дм. 3 км, сложенные лавами анортит-пироксеновых андезитов.

Ниидзима (428 м) — на гребне подводного хр., образованного внутренней зоной архипелага Идзуситито в самой широкой его части. 34° 23′ с. ш., 139° 16′ в. д. Это остров 11 км длиной, 3 км шириной. Северная часть его образована группой риолитовых лавовых куполов. Южная часть о-ва — скопление пемзовых конусов. Пемзы имеют риолитовый состав.

Сикине (200 м) — на западном склоне подводного хр. внутренней зоны архипелага Идзуситито. 34° 20′ с. ш., 139° 15′ в. д. Это лавовый купол, сложенный биотитовым риолитом дм. 2 км.

Кодзу (574 м) — на южном окончании подводного хр. внутренней зоны архипелага Идзуситито. 34° 13′ с. ш., 139° 09′ в. д. Этот вулканический массив образован несколькими лавовыми куполами. В средней части о-ва — центральный купол Тензио (574 м).

Глава II. ВОЛКАНО-МАРИАНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Эта дуга расположена в западной части Тихого океана между Филиппинским морем и Восточно-Марианской котловиной. Образована дугой Кадзан (Волкано), двойной Марианской островной дугой, внутренней депрессией-прогибом Западно-Марианской котловины, тыловой островной дугой Иво-Дзима. Марианская фронтальная островная дуга протягивается на 1500 км от архипелага Кадзан (Волкано) на севере до о-вов Палау на юге. Она делится на внутреннюю — западную и внешнюю — восточную тектонические зоны. В продольном направлении Марианская дуга делится на северную и южную ветви. Северная образована Северными Марианскими о-вами и входит во внутреннюю зону, южная — Южными Марианскими о-вами, которые составляют южную часть внешней тектонической зоны. С восточной стороны дуга сопровождается сложной системой глубоководных желобов Волкано (9156 м, 8649 м, 7892 м) и Марианского (7842 м, 9660 м, 11 022 м).

АРХИПЕЛАГ КАДЗАН (ВОЛКАНО)

Архипелаг Кадзан (Волкано) — южная часть погруженной под воду островной дуги Иво-Дзима, которая расположена западнее Бонинской котловины. Вулканизм развивался в этой дуге относительно слабо. Вулканы образуют либо небольшие о-ва, либо подводные возвышенности.

Острова этого архипелага стали формироваться в миоцене. Максимальное развитие вулканизм получил в плиоцене. В настоящее время вулканизм проявляется слабо на отдельных островах.

Нисино-Сима (25 м) — в северной части архипелага Кадзан (Волкано). 27° 15′ с. ш., 140° 53′ в. д. Андезитовый влк. образует о-в дл. 650 м. Насажен на подводный вулканический щит. Вокруг о-ва происходят редкие, но систематические подводные извержения с образованием временных вулканических о-вов.

Китаио (804 м) — на севере архипелага Кадзан (Волкано). 25° 26′ с. ш., 141° 14′ в. д. Образует о-в Китаио, сложенный плиоценовыми агломератами анортитовых андезитов. На них насажен базальтовый голоцен-современный стратовулкан с двумя вершинами с эксплозивными кратерами. Проявляет сольфатарную деятельность, а в океане близ него происходят подводные извержения.

Ио (165 м) — в средней части архипелага Кадзан (Волкано). 24° 45′ с. ш., 141° 20′ в. д. Вулкан-остров насажен на подводный вулканический хр. В северной части о-ва куполообразное плосковершинное вулканическое плато Мотояма (112 м); туфобрекчии, пемза и обсидиан трахитового состава. На разломах, протягивающихся через плато, многочисленные сольфатары.

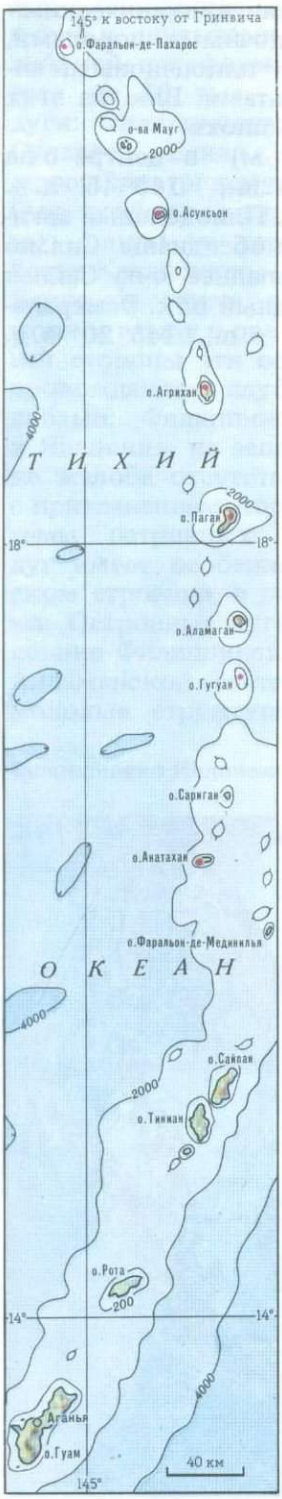
Син-Иво-Дзима (150 м) — в южной части архипелага Кадзан (Волкано). 24° 17′ с. ш., 141° 31′ в. д. Периодически возникающий при очередных извержениях о-в вблизи о-ва Минамиио. Подводный конус влк. образован пемзой и обсидианами. На надводной вершине кратер дм. 250 м. Состав лав соответствует оливин-авгитовым трахиандезитам.

СЕВЕРНЫЕ МАРИАНСКИЕ ОСТРОВА

Тектоническое развитие Марианской дуги началось в раннем миоцене. Однако новейшая активизация, образование глубоководных желобов и бурное развитие вулканизма начались только в позднем плиоцене, когда и сформировались андезитовые вулканические массивы, насаженные на миоценовое основание о-вов. Позднее — в плейстоцене и голоцене — вулканизм проявился слабее и локализовался на отдельных о-вах. Голоценовый и современный вулканизм проявился главным образом во внутренней зоне фронтальной дуги — на Северных Марианских о-вах, где и сформировались большие влк.

Уракас (360 м) — на северной оконечности Северных Марианских о-вов. 20° 32′ с. ш., 144° 54′ в. д. Стратовул-

кан, дм. 1500 м. Усеченный конус, на вершине древний кратер, стенки которого сложены авгит-гиперстеновыми андезитами. Активен, извержения имеют стромболианский характер.



Марианские острова

Фаральон-де-Пахарос (310 м)—на северном фланге Марианской дуги, образует северное звено группы Фаральон-де-Пахарос—Мауг—Асунсьон. 20° 30′ с. ш., 145° 00′ в. д. Сложный стратовулкан правильной конической формы образует о-в; авгитовые андезиты. Активен.

Асунсьон (891 м)—на южном окончании группы о-вов Фаральон-де-Пахарос—Мауг—Асунсьон. 19° 40′ с. ш., 145° 24′ в. д. Стратовулкан образует о-в дл. 4 км и шир. 3 км. Конус асимметричной формы; авгит-гиперстеновые андезиты. На вершине кратер дм. 150 м.

Агрихан (965 м)—в северной части Марианских о-вов. 18° 45′ с. ш., 145° 40′ в. д. Вулканический о-в Агрихан дм. 8 км с площадью в 32 кв. км образован сложным стратовулканом, который поднимается над дном моря на 4 км. Лавы и пирокласты оливиновых базальтов. На вершине кратер дм. 2 км и 1 км.

Северный Паган и Южный Паган—на о-ве Паган, в средней части Северных Марианских о-вов.

Северный Паган (570 м)—18° 08′ с. ш., 145° 48′ в. д. Кальдера дм. 5 км и центральный конус в ней, расположенный на вершине щитового влк. дм. 7 км. Кальдерный вал-сомма сложен афировыми оливиновыми базальтами. На вершине центрального конуса Маунт Паган—сольфатары. Сольфатарное поле имеется и в кальдере. Активен.

Южный Паган, или Маунт Тогари (548 м)—18° 04′ с. ш., 145° 43′ в. д. Сложная кальдера дм. 3 км. В ней четыре крупных и много мелких вулканических конусов, слившихся в единый массив, на котором находятся два вершинных кратера. Сильно разрушен.

Аламаган (744 м)—в средней части Марианской дуги. 17° 36′ с. ш., 145° 50′ в. д. О-в дм. 4 км, поднимающийся на 1500 м над дном моря; оливиновые базальты и их пирокласты. В верхней части конуса на выс. 700 м кратер, около которого сольфатары.

Гугуан (287 м)—в южной части группы о-вов Паган—Аламаган—Гугуан. 17° 19′ с. ш., 145° 51′ в. д. Шлаковый конус влк. образует о-в дм.

2500 м; авгит-гиперстеновые андезиты. В северной части острова имеется молодой активный стратовулкан с кратером на вершине с большим количеством сольфатар.

Глыбовая новейшая структура Сариган-Анатахан образует южную оконечность Северных Марианских о-вов; дл. 100 км, шир. 10—15 км.

Сариган (225 м) — северный в данной островной группе. 16° 23′ с. ш., 145° 42′ в. д. Правильная коническая форма, молодой возраст; базальты.

Анатахан (788 м) образует южное звено описываемой островной группы. 16° 21′ с. ш., 145° 40′ в. д. Дл. о-ва Анатахан 9 км, шир. 4 км. Он образован стратовулканом, вытянутым вдоль длинной оси о-ва. На вершине влк. кальдера эллиптической формы дм. 4 и 2 км.

ЮЖНЫЕ МАРИАНСКИЕ ОСТРОВА

Это относительно крупные и более древние массивы. Сложены эоценовыми и миоценовыми вулканическими и морскими осадочными породами, в верхних частях — плиоценовыми андезитами и базальтами. Влк. на этих о-вах сохранились плохо.

Тапахао (469 м) — в центре о-ва Сайпан. 15° 12′ с. ш., 145° 45′ в. д. Усеченный конус. Плиоценовые авгитовые андезиты и обсидианы. Сильно разрушен. Юго-западнее о-ва Сайпан находится подводный влк. Эсмеральда-Бенкс. 15° 00′ с. ш., 145° 20′ в. д.

Часть третья.

ВУЛКАНЫ ФИЛИППИНСКО-ИНДОНЕЗИЙСКО-АНДАМАНСКОЙ СИСТЕМЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ

Эта система островных дуг расположена между активизированной молодой платформой Индокитайского п-ова и шельфами древней Австралийской платформы. Она протягивается на 10 тыс. км и охватывает дуги: Филиппинскую, Сула, Сангихе-Сулавеси, Банда, Алор-Бали, Яванскую, Суматринскую и Андаманскую. Они огибают погруженные подвижные плиты на территориях морей: Южно-Китайского, Сулу, Сулавеси, Банда, а также шельф Яванского моря и глыбу п-ова Малакка. С внешней стороны эти островные дуги сопровождаются глубоководными желобами: Филиппинским на востоке и Яванским на западе. На юго-востоке желоба отсутствуют, что связано с причленением Австралазийской системы островных дуг. Каждая из дуг имеет особенности в геологическом строении, в развитии вулканизма. Островные дуги в восточной половине Филиппинско-Индонейзийско-Андаманской системы имеют более молодые структуры, форму узких, сильно изогнутых поясов, огибают глубоководные котловины. В западной половине этой системы дуги представляют собой более зрелые тектонические структуры, переходные к орогенным. Они располагаются среди обширных шельфов.

Каждая из островных дуг системы отличается особенностями строения земной коры, развития вулканизма, формирования рельефа. Мощность земной коры Филиппинской дуги 20—25 км, здесь развит "гранитный" слой. Она испытала недавнюю переработку, образование рифтов и орогенов. Это обусловило наличие больших о-вов, сводовую структуру дуги. Около нее расположены глубокие котловины внутренних морей с западной стороны, глубоководный желоб— с восточной. План дуги очень сложный.

Дуга Сангихе-Сулавеси—это как бы "сборная" структура из разных частей бывших дуг и молодых платформ, что обусловило разное строение земной коры в пределах глыб

Филиппинско-Индонезийско-Андаманская система островных дуг

островной дуги, разный рельеф.

Дуга Банда сформировалась вокруг блока земной коры, глубоко опущенного в мантию под морем Банда. Это молодая дуга, сформировавшаяся в плейстоцене (не более миллиона лет назад) из разновозрастных глыб земной коры. Ее о-ва — вершины подводных базальтовых влк. особого типа.

Дуга Алор-Бали образует переход от опущенной дуги Банда к приподнятой Яванской. Она составлена несколькими ступенями, образованными большими глыбами земной коры с гранитным слоем. В ней имеются большие о-ва. Вулканизм характерен нарастанием кислотности магм по мере приближения к Яве.

Яванская дуга — зрелая "приконтинентальная" дуга с гранитным слоем в земной коре, переработанной орогенезом. Глыбы земной коры слились здесь в большой о-в. Вулканизм характерен преимущественным развитием либо базальтовых, либо кислых магм.

Суматринская дуга — орогенная структура с мощным развитием рифтов. Кислый вулканизм получил здесь сильное развитие. Рельеф представляет собой большую горную систему с высокими глыбово-вулканическими горами и межгорными впадинами.

Таким образом, имеется как бы симметрия в описываемой системе островных дуг. Расположенные на ее флангах Филиппинская и Суматринская дуги до известной степени сходны между собой, хотя и не повторяют друг друга. Это объясняют общим перемещением всей системы дуг в юго-восточном направлении и разломами со сдвигами на Филиппинах и Суматре.

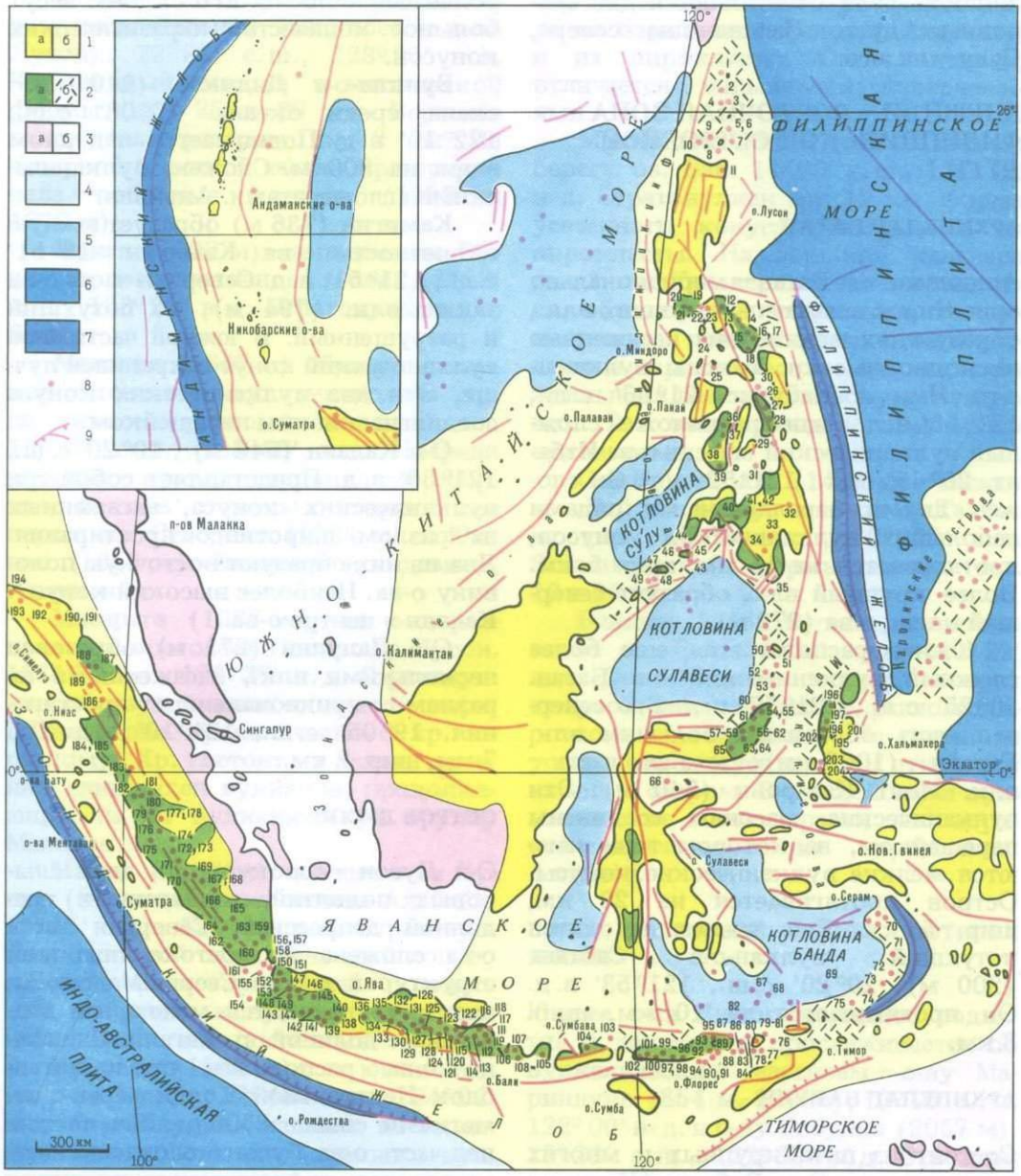
Глава I. ФИЛИППИНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Дуга расположена между о-вом Тайвань и Молуккскими о-вами. В этих пределах она протягивается на 2000 км вдоль Филиппинского глубоководного (глубины 10 265 м, 10 497 м) желоба, отделяющего дугу от депрессии Тихого океана. Островная дуга образована одиннадцатью крупными и несколькими тысячами мелких островов. Северную часть ее образуют архипелаги Батан, Бабуян, Балинтанг и большой о-в Лусон; Южную часть Филиппинской дуги образуют большой о-в Минданао и архипелаг Сулу. Между этими крайними крупными о-вами лежат менее крупные о-ва: Масбате, Самар, Лейте на востоке и о-ва Миндоро, Панай, Негрос, Себу, Бохоль на западе. Между группами о-вов находятся внутренние моря Сибуян, Висаян, Камотес, Минданао. В направлении на юго-запад от Филип-

Вулканы Филиппинско-Индонезийской системы дуг

1. Альпийская складчатость: а – островные глыбы; б – подводные участки. 2. Поля новейших эффузивов: а – надводные; б – подводные. 3. Эпимезозойские и более древние платформы: а – надводные; б – подводные. 4. Краевые валы, океанические поднятия и хребты на дне океана. 5. Прогибы морских впадин – котловины. 6. Глубоководные океанические котловины. 7. Глубоководные желоба. 8. Вулканы надводные и подводные. 9. Глубинные разломы.

Вулканы: 1. О-в Ями. 2. О-в Итбаят. 3. О-в Батан. 4. О-в Ибахос. 5. Бабуян. 6. Бабуян Кларо. 7. О-в Дидикас. 8. Камигин. 9. О-в Калаян. 10. Далупин. 11. Кагуа. 12. Лабо. 13. Исорог. 14. Ирига. 15. Малинао. 16. Масарага. 17. Майон. 18. Булусан. 19. Гонсалес. 20. Таал. 21. Маквилинг. 22. Сан-Кристобаль. 23. Банахао. 24. О-в Мариндуке. 25. О-в Сибуян. 26. О-в Билиран. 27. Касибой. 28. Данан. 29. Кабалиан. 30. О-в Мариппипи. 31. Катарман. 32. Тангкулан. 33. Апо. 34. Матутум. 35. О-в Балут. 36. Силай. 37. Мандалаган. 38. Канлаон. 39. Куэрнос-де-Негрос. 40. Макатуринг. 41. Латукан. 42. Раганг. 43. Басилан Пик. 44. Панигаян. 45. Матикан. 46. Пангасанан. 47. Маунт Тикай. 48. О-в Пата. 49. О-в Лугус. 50. Аву. 51. Бануа Вуху. 52. Аби. 53. Руанг. 54. Тонкоко. 55. Клабат. 56. Махаву. 57. Темпанг. 58. Тампусу. 59. Сарангсонг. 60. Лахендонг. 61. Локон-Руменган. 62. Бату Колок. 63. Семпу. 64. Сопутан. 65. Амбанг. 66. Унауна. 67. Китайский император. 68. Нейверкерк. 69. Гунунг-Апи. 70. Банда-Апи. 71. Манук. 72. Серуа. 73. Нила. 74. Теун. 75. Дамар. 76. Сирунг. 77. Или-Верунг. 78. Или-Лабалекан. 79. Левотоло. 80. Или-Белонг. 81. Батутара. 82. Иерсей. 83. Лероболенг. 84. Левотоби. 85. Или-Муда. 86. Дарат. 87. О-в Бесар. 88. Эгон. 89. Киманг. 90. Сукария. 91. Ндету Напу. 92. Кели-Муту. 93. Пуи-Роджа. 94. Вулкан-п-ов Ия. 95. О-в Палувех. 96. Амбуломбо. 97. Инери. 98. Иние-лика. 99. Потью-Леок. 100. Почокепи. 101. Вай-Сано. 102. Лиматанг. 103. Сангеанг-Апи. 104. Тамбора. 105. Сегара Ринджани. 106. Табанан. 107. Кальдера Батур.



108. Агунг. 109. Кавах-Идьен. 110. Идженг. 111. Кальдера Кенденг. 112. Раунг. 113. Иянг-Аргопуро. 114. Ламонган. 115. Семеру. 116. Тенгер и Бромо. 117. Ринггит. 118. Лурус. 119. Семонкронг. 120. Бутак-Кави. 121. Арджуно-Велиранг. 122. Пенанггунган. 123. Анджасморо. 124. Келуд. 125. Вилис. 126. Лаву. 127. Джоболанган. 128. Муриа. 129. Мерапи. 130. Мербабу. 131. Саропати-Теломоджо. 132. Унгаран. 133. Сумбинг. 134. Диенг Пераху. 135. Бутак Петаранган. 136. Сламет. 137. Чареме. 138. Савал. 139. Галунггунг. 140. Телагабодас. 141. Папандаян. 142. Гунтур. 143. Ваянг-Винду. 144. Патуха. 145. Танкубан-пераху. 146. Геде. 147. Салак. 148. Пербакти. 149. Киараберес Гагак. 150. Геде. 151. Кальдера Дано. 152. Каранг. 153. Пуласари. 154. Панайтан. 155. Кальдера Кракатау. 156. О-в Себеси. 157. О-в Себуку. 158. Радьябаса. 159. Ратал. 160. Ратаи. 161. О-в Табуан. 162. Танггамус. 163. Хулубелу. 164. Пематанг Бата. 165. Секинтьяу Белиранг. 166. Кальдера Ранау. 167. Букит Лумут Балай. 168. Бепагут. 169. Патах. 170. Демпо. 171. Каба. 172. Букит Даун. 173. Улу Палик. 174. Вилеранг-Берити. 175. Куньит. 176. Сумбинг. 177. Керинчи. 178. Туджух. 179. Таланг. 180. Тандикат. 181. Марапи. 182. Кальдера Маниндjay. 183. Талакмау. 184. Малинтанг. 185. Сориkмарапи. 186. Буал-Буали. 187. Сибаяк. 188. Синабунг. 189. Пузук-Букит. 190. Бурни Тутонг. 191. Геredонг. 192. Пеэтсагу. 193. Селавайх Агам. 194. Пулу-Вех. 195. Тобело-Дуконо. 196. Лолода. 197. Ибу. 198. Гамкуноро. 199. Ону. 200. Рану. 201. Тодоко-Саху. 202. Джайлола. 203. О-в Мотир. 204. О-в Макиан.

пинской дуги ответвляются две островные дуги: Палаван на севере, Сулу — на юге.

ВНЕШНЯЯ — ВОСТОЧНАЯ ЗОНА ФИЛИППИНСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ

АРХИПЕЛАГ БАТАН

Архипелаг Батан — меридионально ориентированная цепь потухших влк., образующих мелкие о-ва, насаженные на подводные хр. Таковы вулканы-о-ва **Ями** и **Мабудис**. 21°06′ с. ш., 121°55′ в. д. Южнее расположен сложный вулканический массив о-ва **Итбаят**. 20°45′ с. ш., 121°52′ в. д. Он сложен двумя параллельными рядами небольших вулканических конусов, протягивается на 15 км, шир. 5 км. Более крупный влк. образует северный конец о-ва (279 м).

Южнее располагается еще более сложный вулканический о-в **Батан**. 20°25′ с. ш., 121°57′ в. д. Его северная часть образована большим влк. Герайя (1008 м), южная часть — влк. Монт Катарони (540 м). Эти вулканические массивы соединены перешейком, на котором тоже имеются мелкие вулканические конусы. Остров протягивается на 20 км, шир. 5 км. Еще южнее находится потухший вулкан-о-в **Сабтанг** (200 м). 20°20′ с. ш., 121°53′ в. д. Он протягивается на 10 км, шир. 3 км.

АРХИПЕЛАГ БАБУЯН

Состоит из пяти крупных и многих мелких о-вов. О-ва Бабуян и Камигин входят во внешнюю зону Филиппинской дуги, а о-ва Калаян, Далупин, Фуга образуют внутреннюю зону. На о-ве Бабуян два действующих влк. — Бабуян и Бабуян Кларо.

Бабуян (670 м) — в западной части о-ва. 19°32′ с. ш., 121°56′ в. д. Это базальтовый шлаковый стратовулкан. Поднимается над дном моря на 1400 м. Небольшой кратер на вершине.

Бабуян Кларо (1160 м) — главный массив о-ва Бабуян. 19°30′ с. ш., 121°57′ в. д. Стратовулкан; базальты и их пирокласты; два кратера с фумарольными полями. Его склоны несут большое количество паразитических конусов.

Вулкан-о-в **Дидикас** (240 м) — скала среди океана. 19°06′ с. ш., 122°10′ в. д. Поднимается над дном моря на 800 м. Сложена вулканическими агломератами. Активен.

Камигин (736 м) образует южную оконечность о-ва Камигин. 18°51′ с. ш., 121°51′ в. д. Северная часть о-ва также влк. (794 м), но потухший и разрушенный. В южной части о-ва вулканический конус сохранился лучше. Эти два вулканических конуса соединены низким перешейком.

О-в **Калаян** (543 м) — 19°20′ с. ш., 121°30′ в. д. Представляет собой три вулканических конуса, насаженных на разлом широтного простирания. Два из них образуют восточную половину о-ва. Наиболее высокий конус — Калаян в центре о-ва.

О-в **Далупин** (271 м) образован несколькими влк., насаженными на разлом меридионального простирания. 19°05′ с. ш., 121°10′ в. д. Дл. 7 км, шир. 2 км.

ОСТРОВ ЛУСОН

О-в **Лусон** — совокупность двух глыбовых поднятий, разделенных срединной депрессией. Северная часть о-ва сложена на востоке глыбовой структурой хребта Сьерра-Мадре. Западнее ее находится межгорная депрессия с долиной р. Кагаян. На западе о-ва расположен приподнятый блок Центральной Кордильеры с отметками свыше 2500 м. Юго-восточная часть о-ва Лусон — сложная система горстов, продолжающих внешнюю зону поднятий островной дуги и хребет Сьерра-Мадре. Влк. приурочены главным образом к этой зоне поднятий.

Кагуа (1158 м) — в северной части блока Сьерра-Мадре. 18°12′ с. ш., 122°07′ в. д. Щитовидный стратовулкан насажен на мезозойские породы, срезанные плиоценовой поверхностью выравнивания. Дм. 30 км.

Лабо (1534 м) — в вулканическом массиве Кадиг, в горах Камаринес Норт на п-ове о-ва Лусон. 14°00′ с. ш., 122°45′ в. д. Массив щитовидной формы дм. 25 км; позднеплейстоцено-

вые и голоценовые андезиты и базальты.

Исорог (1966 м) — на западном берегу зал. Лагоной (юго-восток о-ва Лусон). 13°33′ с.ш., 123°20′ в.д. Щитовидный массив эллиптической формы, дм. 25 и 20 км. Вершина осложнена кратером дм. 2 км. На северной и южной частях кратерного вала побочные конусы (1975 и 1876 м).

Ирига (1500 м) — западнее оз. Бухи, на юго-восточном п-ове. 13°28′ с.ш., 123°28′ в.д. Стратовулкан дм. 6 км.

Малинао (1657 м) образует северное окончание вулканического хр. на осевом разломе п-ова Лусон. 13°24′ с.ш., 123°33′ в.д. Посреди массива — кратер серповидной формы, по обе стороны которого две вершины: Северная (1524 м) и Южная (1657 м). Базальты и андезиты. Активен.

Масарага (1337 м) — на водоразделе юго-восточного п-ва о-ва Лусон. 13°19′ с.ш., 123°37′ в.д. Стратовулкан образует южное окончание меридионального вулканического хр. по разлому. Хр. состоит из девяти древних слившихся вулканов, продолжающих на юг вулканическую группу Малинао.

Майон (2462 м) — на юге о-ва Лусон (западный берег залива Альбай). 13°15′ с.ш., 123°41′ в.д. Стратовулкан; молодой остроконечный конус; андезиты и их пирокласты. У подножий побочные конусы. На вершине небольшой, но активный кратер.

Булусан (1568 м) — на юго-востоке о-ва Лусон. 12°46′ с.ш., 124°03′ в.д. Стратовулкан насажен на западный склон большого древнего вулканического щита, образует выдающийся в море п-ов. На вершине кратер дм. 300 м.

Гонсалес — между оз. Бай и Таал. 14°05′ с.ш., 121°15′ в.д. Стратовулкан насажен на разлом юго-западного простирания. На продолжении этого разлома находится влк. Таал.

Таал (305 м) — посредине оз. Таал. 14°01′ с.ш., 121°00′ в.д. Стратовулкан образует о-в в северной части кальдерного оз. Таал, на пересечении разломов северо-восточного и северо-западного простирания. Состоит из главного и побочных конусов. Дм. главного — 5 км, на его вершине кратер дм. 2 км. На дне кратера два озера во взрывных воронках. Андезиты и их пирокласты. Очень активен, отличается взрывными извержениями.

Маквилинг (1109 м) — на южном берегу оз. Бай. 14°08′ с.ш., 121°12′ в.д. Стратовулкан дм. 12 км, форма усеченного конуса; базальты и их пирокласты. На вершине кальдера дм. 3 км. Кальдерный вал прерывается, образуя два полукольца. У юго-восточного подножия влк. многочисленные паразитические конусы, насаженные на разломную зону, секущую влк. Это зона молодого ареального вулканизма.

Сан-Кристобаль (1473 м) — между оз. Бай на севере и бухтой Таябас на юге. 14°06′ с.ш., 121°27′ в.д. Эллиптической формы массив дм. 10 и 20 км.

Банахао (2165 м) — на юго-востоке от оз. Бай. 14°04′ с.ш., 121°29′ в.д. Стратовулкан состоит из трех конусов, насаженных на разлом широтного простирания. На вершине усеченного конуса кратер, открытый на юг, с озером. В нижней части вулканические агломераты, в верхней — андезиты и их пирокласты. Активен.

ЗОНА ДЕПРЕССИЙ ЮЖНЕЕ ОСТРОВА ЛУСОН

Южнее о-ва Лусон срединное поднятие в депрессиях прослеживается по вулканическим массивам — о-ву Мариндуке (854 м, 939 м), 13°15′ с.ш., 122°00′ в.д. и о-ву Сибуян (2057 м), 13°23′ с.ш., 122°33′ в.д. Это плиоцен-плейстоценовые сложные потухшие и сильно разрушенные влк.

Вулкан-о-в **Билиран** (1282 м и 1266 м) — в южной части моря Самар. 11°31′ с.ш., 124°32′ в.д., дм. 25 км, сильно разрушен, но проявляет сольфатарную деятельность. Пять сольфатарных полей: Сан-Антонио, Санта-Розалина, Маунт Гуианасон, Монте Панамо и Катмон, приуроченные к вулканическим конусам, сложенным роговообманковыми андезитами.

ОСТРОВ ЛЕЙТЕ

Остров — одно из звеньев в цепи приподнятых блоков в срединных депрессиях Филиппинской дуги. Он образует узкий длинный массив, вытянутый на 200 км в юго-восточном направлении. Это антиклинальная складка, сложенная эффузивами основного и среднего состава. На ее ось насажены влк. Касибой, Данан, Кабалиан.

Касибой (1349 м) — в центральной части о-ва. 10° 53′ с. ш., 124° 54′ в. д. Роговообманковые андезиты. Сильно разрушен, но проявляет сольфатарную деятельность.

Данан (891 м) — также в центральной части о-ва. 10° 53′ с. ш., 124° 53′ в. д. Касибой и Данан — сложные массивы, образованные тремя конусами. Два из них, слившись, образуют западную вершину (846 м). В восточной части массива — обособленный конус (891 м), сложенный андезитами и их пирокластами; сильно разрушен, но проявляет сольфатарную деятельность.

Кабалиан (945 м) — в юго-восточной части о-ва. 10° 18′ с. ш., 125° 13′ в. д. Стратовулкан с большим кратером на вершине, в нем — озеро.

Вулкан-о-в Марипипи (924 м) — в проливе между о-вами Лейте и Масбате. 11° 48′ с. ш., 124° 19′ в. д. Поднимается с глубины 100 м, дм. 7 км. Это три слившихся конуса, насаженных на разлом широтного простирания. На северном склоне влк. — четвертый конус.

Вулкан-о-в Катарман, или Камигин-дель-Сур, (1713 м) — на о-ве Камигин, во внутреннем море Миндандо. 9° 12′ с. ш., 124° 41′ в. д. Дм. 15 км. С севера на юг о-в рассечен разломом, на который насажены побочные конусы и активный кратер Хибок-Хибок, расположенный на северном склоне вулканического массива Катарман. Это взрывные воронки, слившиеся в депрессию дм. 2 и 4 км. В ней молодой лавовый купол, от которого спускаются в море длинные потоки лавы. У северо-западного подножия влк. на берегу моря расположен побочный конус Маунт Волкан (457 м), возникший в 1887 г. Андезиты и их пирокласты.

ОСТРОВ МИНДАНАО

Зона депрессий выражена на о-ве Минданао впадиной Агусан, которую ограничивают с востока приподнятый блок хр. Диуата, а с запада — блок Центральной Кордильеры, входящий в срединные поднятия. С последними связан молодой вулканизм. Центральная Кордильера тянется от мыса Диуата на севере до п-ова Сарангани на юге. Это горст-антиклинорий из домиоценового ядра, перекрытого плиоцен-плейстоценовыми породами. На юге, у п-ова Сарангани, протягивается вулканический хр. Матутум Апо, сложенный породами с возрастом от позднего миоцена до современных. Более всего развиты породы плиоцен-раннеплейстоценовые, базальты и их туфы. На плато, образованном этими породами, насажены молодые влк. К западу от мыса Диуата протягивается вулканический хр. Камигин-Балатокан, являющийся продолжением о-ва Камигин, сложен породами от позднего до современного миоцена. В пределах Центральной Кордильеры имеются молодые вулканы: Тангкулан, Апо, Матутум, Балут и др.

Тангкулан (1678 м) — в средней части Центральной Кордильеры. 7° 50′ с. ш., 124° 41′ в. д. Плейстоцен-голоценовые андезиты и базальты. У западного подножия влк. сольфатарные поля Калайо. Активен.

Апо (2954 м) — в южной части Центральной Кордильеры, на хр. Матутум Апо. 6° 59′ с. ш., 125° 16′ в. д. Представляет собой совокупность древнего эксплозивного кратера Петтил Мак Кинлей и молодого стратовулкана Апо. Последний сложен андезитами и их пирокластами, состоит из трех слившихся конусов, насаженных на меридиональный разлом. На северной вершине влк. молодой кратер. Проявляется сольфатарная деятельность.

Матутум (2295 м) — в южной части Центральной Кордильеры, севернее бухты Сарангани. 6° 22′ с. ш., 125° 07′ в. д. Это обособленный конус дм. 5 км. На его вершине продолговатый кратер шириной 320 м. Андезиты и их пирокласты. Проявляется сольфатарная деятельность.

Вулкан-о-в Балут (886 м) — в архипелаге о-вов Сарангани. 5° 24′ с. ш., 125° 23′ в. д. Конус стратовулкана поднимается над дном моря на 1800 м. Образует звено, соединяющее Филиппинскую островную дугу с дугой Сангихе, продолжающейся к югу, где она переходит в северную ветвь о-ва Сулавеси.

ВНУТРЕННЯЯ — ЗАПАДНАЯ ЗОНА ФИЛИППИНСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ

Внутренняя, западная, зона блоковых поднятий протягивается вдоль всей Филиппинской островной дуги. Молодой вулканизм проявился лишь в отдельных структурах, по второстепенным разломам, оперяющим главную систему разломов, отделяющих дугу от погруженных плит морей Сулу и Сулавеси.

В западной краевой зоне поднятий выделяются два района развития молодого вулканизма: северная часть о-ва Негрос и западная часть о-ва Минданао.

СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ ОСТРОВА НЕГРОС

Блок о-ва Негрос сложен допалеогеновым метаморфическим комплексом, перекрытым мощными конгломератами и известняками среднего и верхнего миоцена. В северо-западной части о-ва Негрос. Здесь имеются влк.: Силай, Мандалаган, Канлаон и др.

Силай (1535 м) — в северной части о-ва Негрос. 10° 47′ с. ш., 123° 14′ в. д. Это крайний южный конус в меридиональном ряду влк., насаженных на разлом. К северу от него — потухшие влк.: Пик Сикаба Даку (1357 м) и Пик Лантаван (1032 м). Длина ряда 15 км. Разрушен, но проявляет сольфатарную деятельность.

Мандалаган (1450 м) — приурочен к разлому, секущему северную часть о-ва Негрос. 10° 39′ с. ш., 123° 15′ в. д. Стратовулкан проявляет слабую сольфатарную деятельность. Расположен в южной части ряда влк., потухших в позднем плейстоцене.

Канлаон (2465 м) также насажен на разлом, отделяющий более молодую северную часть о-ва Негрос от остальной его части. 10° 24′ с. ш., 123° 08′ в. д. Стратовулкан; андезиты, андезито-базальты и базальты, а также их пирокласты. Три слившихся конуса с кратерами на вершинах. Южный кратер более активен, его днище на выс. 2364 м. Северный кратер сильно разрушен, его днище на выс. 1697 м. В кратерах находятся озера и сольфатары.

Куэрнос-де-Негрос и Магасо (1903 м) — в южной части о-ва Негрос на обширном вулканическом плато. 9° 16′ с. ш., 123° 11′ в. д. Здесь, на пересечении нескольких разломов, насажен щит дм. 20 км. На его юго-западном склоне стратовулкан Магасо. Поверхность щита осложнена десятками побочных конусов.

ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ОСТРОВА МИНДАНАО

В пределах о-ва Минданао западный пояс поднятий выражен глыбовыми горными хр. в провинциях Западной и Восточной Мисамис, Ланао и Букиднон. Эти территории в ряде районов сложены мощными толщами миоцен-плиоцен-плейстоценовых комплексов, так называемых "вулканических пород Минданао". На осях антиклинальных структур среди этих покровов имеются молодые влк.: Макатуринг, Латукан, Раганг, насаженные на широтную систему разломов. Они образуют ряд влк. к юго-востоку от оз. Ланао.

Макатуринг (1940 м) — на западном конце ряда, на берегу моря Минданао (залив Илиган). 7° 39′ с. ш., 124° 19′ в. д. Стратовулкан; андезиты и их пирокласты.

Латукан (2158 м) — восточнее Макатуринга. 7° 39′ с. ш., 124° 28′ в. д. Стратовулкан щитовидной формы, дм. 10 км.

Раганг (2815 м) — на восточном конце ряда. 7° 43′ с. ш., 124° 32′ в. д. Состоит из трех слившихся конусов, насаженных на разлом. Разрушен, но проявляет сольфатарную деятельность.

ОСТРОВНАЯ ДУГА СУЛУ

Дуга включает п-ов Замбоанга о-ва Минданао и наиболее крупные о-ва: Басилан, Самалес, Холо, Кинапусан, Тавитави. Она протягивается в юго-

западном направлении на 450 км от о-ва Минданао к о-ву Калимантан. Эта дуга расположена между глубоко погруженными плитами на территории морей Сулу и Сулавеси.

Острова архипелага сложены породами мезозойского фундамента, перекрытого молодыми эффузивами.

ОСТРОВ БАСИЛАН

Влк. образуют на о-ве два ряда, протягивающиеся вдоль северо-западного и юго-восточного берегов. Они насажены на миоценовый фундамент.

В юго-восточном ряду — влк. **Басилан Пик** (1011 м). 6°33′ с.ш., 122°05′ в.д. и **Абоаганбонг Пик** (1000 м). 6°30′ с.ш., 122°01′ в.д. Дм. каждого — 10 км; андезиты и базальты.

В северо-западном ряду влк. Панигаян, Матикан, Пангасанан.

Панигаян (110 м) образует обособленный островок. 6°45′ с.ш., 121°58′ в.д. Форма правильного конуса. Дм. 3 км.

Матикан (375 м) — посреди ряда влк. 6°38′ с.ш., 121°55′ в.д. Дм. 6 км.

Пангасанан (310 м) — на южном конце ряда. 6°35′ с.ш., 121°50′ в.д.

Далее на юго-запад на о-вах Самалес тоже прослеживаются ряды вулканов-о-вов. Из них можно упомянуть потухшие Бабуан (292 м), Булан (370 м) и Букугуа (122 м).

О-в **Холо** насажен на разлом широтного простирания, образован двумя группами влк. В восточной части — слившиеся конусы Танду Пик с двумя вершинами (434 и 425 м). Маунт Питаго (428 м), Маунт Лирут (500 м). Эта часть о-ва соединяется низким перешейком с западной частью, где находятся тесно слившиеся между собой Маунт Баху (763 м), Маунт Дахо (749 м), Маунт Туматангас (790 м). Все эти влк. образуют северную группу. Вдоль южного берега расположены Кратер Лайк (150 м) с кратерным озером дм. 2 км, Махала (344 м), Маунт Талинау (505 м), Маунт Тикай (678 м). Центр этой группы имеет координаты: 5°55′ с.ш., 121°10′ в.д. Влк. проявляют сольфатарную деятельность; базальты и их пирокласты.

Южнее о-ва Холо в море возвышается одиночный вулкан-о-в Маунт Матинчка (422 м), образующий о-в Пата дм. 5 км — 5°40′ с.ш., 120°55′ в.д., — юго-западнее — о-в Тапул с влк. Маунт Дакун (472 м) дм. 5 км — 5°40′ с.ш., 120°55′ в.д. Около него — вулкан-о-в Лугус с двумя вершинами (221 и 320 м). 5°38′ с.ш., 120°52′ в.д.

Глава II. ОСТРОВНАЯ ДУГА САНГИХЕ-СУЛАВЕСИ

Дуга протягивается на 1200 км от о-ва Минданао до гор Токоленджу на о-ве Сулавеси. Внешняя зона протягивается от мыса Сан Агустин на юге о-ва Минданао на о-в Миангас Пальмас, затем на архипелаг Талауд и далее к о-вам Бадунгдуа. Срединный продольный прогиб — от залива Давар на юге о-ва Минданао до северной оконечности северной ветви о-ва Сулавеси, где она переходит в Молукскую котловину. Внутренняя зона охватывает о-ва Кавио, о-ва Сангихе и п-в Минахаса на о-ве Сулавеси. По-видимому, к этой же дуге можно отнести о-ва Тогиан в заливе Томини с действующим влк. Унауна. Молодой вулканизм приурочен к внутренней зоне дуги. Архипелаг Сангихе имеет субокеаническую земную кору, а Сулавеси — континентальную.

АРХИПЕЛАГ САНГИХЕ

Архипелаг сложен неогеновыми и плейстоценовыми породами. Это вытянутый с севера на юг подводный вал протяженностью 200 км. В его пределах известны действующие влк.: Аву, Бануа, Вуху, Аби, Руанг.

Аву (1850 м) образует северную часть о-ва Большой Сангихе. 3°40′ с.ш., 125°30′ в.д. Южная часть о-ва сложена миоценовыми отложениями, перекрытыми плейстоценовым потухшим влк. Аву — стратовулкан, сложенный оливиновыми базальтами и андезитами. Площадь — 135 кв. км. На вершине кальдера дм. 5 км. В центре ее молодой кратер, занятый озером (отметка воды 925 м). Влк. проявляет сольфатарную деятельность.

Бануа Вуху (12 м)—подводный влк. 3°08′ с.ш., 125°30′ в.д. гиперстеновые андезиты. Вершина периодически исчезает под водой. Влк. поднимается на 400 м от дна моря.

Аби (1784 м)—в северной части о-ва Сиау. 2°47′ с.ш., 125°29′ в.д. Андезитовый стратовулкан на разломе меридионального простирания. По разлому проходит цепь кратеров, самый большой из них—на южном конце цепочки (дм. 375 м). В нем молодой кратер дм. 100 м. Активен.

Руанг (725 м) образует обособленный остров юго-западнее о-ва Тахуланданг. 2°17′ с.ш., 125°26′ в.д. Стратовулкан; гиперстеновые андезиты и базальты. Выс. 1700 м над дном моря; форма усеченного конуса. На вершине кратер дм. 350 м. В кратере экструзии андезитового состава. Активен. Извержения сопровождаются сильными взрывами и выбросами палящих туч.

ПОЛУОСТРОВ МИНАХАСА

Для восточной части п-ова характерно развитие мощных эффузивов плейстоценового и голоценового возраста. Наиболее известны здесь влк. (с востока на запад): Тонкоко, Клабат, Махаву, Темпанг, Тампусу, Сарангсонг, Лахендонг, Локон-Руменган, Бату Колок, Семпу, Сопутан, Амбанг.

Тонкоко (975 м)—на северо-восточном окончании п-ова Минахаса. 1°31′ с.ш., 125°12′ в.д. Стратовулкан дм. 10 км сложен пироксеновыми и авгитовыми андезитами. На его восточном склоне—большой лавовый андезитовый купол Бату Ангус; экструзия длиной 2 км.

Клабат (2022 м)—на северо-восточной части п-ова Минахаса. 1°28′ с.ш., 125°02′ в.д. Андезитовый стратовулкан, увенчивающий древний вулканический щит Дуа-Судара. На вершине кратер дм. 250 м, вокруг которого расположены фумаролы. У подножия—молодой паразитический конус Келанг; оливиновые базальты.

Махаву (1331 м)—в северо-восточной части п-ова. 1°22′ с.ш., 124°52′ в.д. Этот стратовулкан—срединный в цепи трех вулканов, насаженных на разлом северо-восточного простирания, по оси антиклинория. Это влк. Масаранг (1232 м), Махаву (1331 м), Томбулуан (1300 м). Общая дл. цепи—16 км. Цепь поднимается над грабеном межгорной депрессии Тондано на 650 м, образуя ее борт. Андезитовый влк. Махаву имеет несколько кратеров, самый большой—на вершине, дм. 460 м. На склонах кратеры Ваджио (дм. 300 м) и Ниаву (дм. 400 м). У северного подножия влк. многочисленные базальтовые побочные конусы.

Темпанг (900 м)—в северо-восточной части п-ова у депрессии грабена Тондано. 1°11′ с.ш., 124°48′ в.д. Форма усеченного конуса с серповидным кратером дл. 3 км. В кратере сольфатарные поля.

Тампусу (1180 м)—близ влк. Темпанг на борту межгорного грабена Тондано. 1°15′ с.ш., 124°49′ в.д. Шлаковый конус; авгитовые андезиты и обсидианы. На вершине кратер, в котором находится озеро. Отметка воды в нем 1115 м.

Сарангсонг (770 м)—руины древнего вулкана на северном борту грабена Тондано. 1°17′ с.ш., 124°49′ в.д. Агломераты внизу и андезиты в верхней части. Разбит разломом северо-восточного простирания. К разлому приурочены сольфатарные поля.

Лахендонг (987 м)—в грабене Тондано. 1°17′ с.ш., 124°48′ в.д. Стратовулкан; авгитовые андезиты. Конус его осложнен мааром, в котором находится озеро. Проявляет сольфатарную деятельность.

Двойной влк. **Локон-Руменган** (1580 м и 1340 м)—южнее города Манадо. 1°22′ с.ш., 124°48′ в.д. Возник на разломе северо-восточного простирания. Это вулканический кряж дм. 10 км. Конус Локон поднимается на 800 м над межгорным грабеном Тондано, образуя южное окончание кряжа. На вершине Локона, сложенного андезитами,—небольшой кратер. На северо-восточном склоне по главному разлому насажен большой паразитический конус Томпалуан (1140 м). Еще далее на восток, на том же разломе,—молодой влк. Руменган (1340 м); оливиновые базальты. На его вершине—кратер

дм. 400 м. В нем действуют сольфатары.

Бату Колок (890 м)—на северо-восточном конце п-ова Минахаса. 1°10′ с.ш., 124°45′ в.д. Сильно разрушен, руины сложены андезитами. Имеется несколько сольфатарных полей.

Семпу (1549 м)—на северо-восточном конце п-ова. 1°09′ с.ш., 124°44′ в.д. Это кальдера дм. 3 км, в которой находятся молодой конус Семпу и древний маар Кавах Масама (дм. 450 м). В нем действуют сольфатары.

Сопутан (1661 м)—в северо-восточной части п-ова. 1°07′ с.ш., 124°44′ в.д. Это часть сложной структуры, образованной влк. Семпу, Кавах Масама, Симпол и др. Конус Сопутан поднимается на 580 м над гребнем вулканического хребта. Он сложен авгитовыми андезитами. Склоны имеют паразитические конусы, на вершинах которых—молодые кратеры. Таковы конусы Аесепут (1655 м) и Аесепут Вери (1495 м). Из них в начале столетия излились большие потоки базальтовых лав. Проявляет сольфатарную деятельность.

Амбанг (1689 м)—на восточном конце п-ова Минахаса. 0°45′ с.ш., 124°25′ в.д. Молодой конус насажен на древний массив Бинангунанг. Поднимается на 750 м над оз. Данау. На вершине кальдера дм. 3400 м. Проявляет сольфатарную деятельность.

Унауна (508 м)—на одноименном острове. 00°10′ ю.ш., 121°37′ в.д. Над дном зал. Томини поднимается на 2000 м. Андезиты и трахиты. На вершине кратер Джоло. На кратерном валу—молодой конус Сокора (508 м). В кратере оз. Покай. Южнее его экструзивный лавовый конус Джоло (299 м). Влк. разбит молодыми разломами северо-восточного простирания. К ним приурочены фумарольные поля и небольшие паразитические шлаковые конусы.

Глава III. ОСТРОВНАЯ ДУГА БАНДА

Эта дуга протягивается на 1800 км, связывая п-ов Сулавеси с островной дугой Алор—Бали. Она образует сильно изогнутую на восток петлю, изменяя простирание на 180° и огибая с трех сторон глубоко погруженную плиту, занимающую территорию моря Банда.

Островная дуга Банда представляет собой особую разновидность дуг. Это очень молодая структура, формирующаяся вокруг глубоко погруженного ядра—блока земной коры под морем Банда. Этим объясняется ее необычная, как бы сильно сжатая, петлеобразная конфигурация. Для дуги характерно сложное сочетание нескольких глубоких желобов и контрастно приподнятых гетерогенных поясов. В дуге различают пять тектонических зон: 1) центральный блок под морем Банда; 2) внутреннюю зону с молодыми влк.; 3) внутренний прогиб—желоб; 4) внешнюю зону с невулканическими более крупными о-вами; 5) передовой прогиб.

Происхождение дуги остается не совсем ясным. Некоторые исследователи объясняют его горизонтальным поддвигом Азиатской краевой зоны под плиту Австралийского шельфа, другие объясняют происхождение дуги поднятием глубинных мантийных астенолитов.

Глубинные мантийные процессы обусловили зональное расположение влк. в дуге. Вокруг центрального ее блока протягивается пояс молодых базальтовых и базальтово-андезитовых влк. внутренней зоны. Одна часть влк. представляет собой кальдеры, и для нее характерен андезитовый состав лав и пирокластов. Другая часть влк. представляет собой базальтовые щиты на дне моря. Весьма характерно, что влк. расположены вдоль подземных изобат 150—180 км конической поверхности фокальной зоны Беньофа, падающей под центральный блок под морем Банда. Внешняя зона дуги Банда молодых вулканов не имеет.

Подводный влк. **Китайский император**—юго-восточнее о-ва Сулавеси. 6°37′ ю.ш., 124°13′ в.д. Щит поднимается над дном моря на 1500 м. Вершина на глубине 2850 м.

Подводный влк. **Нейверкерк**—на юго-восточном окончании подводного хр., протягивающегося от о-ва Сулавеси. 6° 36′ ю. ш., 124° 41′ в. д. Щит, осложненный куполами. Вершины подняты над дном моря на 1900 и 1800 м.

Гунунг-Апи (282 м)—в восточной части подводной щитообразной возвышенности; образует о-в Гунунг-Апи. 6° 39′ ю. ш., 126° 39′ в. д. Поднимается на дном моря на 5000 м. На вершине, сложенной андезитами, центральный кратер, в нем центральный конус. Проявляет сольфатарную деятельность, но в недалеком прошлом извергал лавы и пирокласты.

Банда-Апи (656 м)—в архипелаге Банда, на о-ве Банданари. 4° 32′ ю. ш., 129° 53′ в. д. Это кальдера дм. 7 км, поднимающаяся на 1150 м над дном моря. Южная и восточная части вала образуют три вулканических о-ва: Лонтхор, Писанг, Капал. В юго-западной части кальдеры поднимается главный конус—Банда-Апи (656 м); пироксеновые андезиты. На нем три кратера дм. от 500 до 700 м. Проявляет сольфатарную деятельность.

Манук (282 м)—в восточной части островной дуги на подводном вулканическом хр. Манук, на участке его максимальной высоты. 5° 32′ ю. ш., 130° 18′ в. д. Стратовулкан; 3000 м над дном моря; пироксеновые андезиты. Форма усеченного конуса с активным кратером на вершине. Находится в стадии сольфатарной деятельности.

Серуа (641 м)—в восточной части дуги на подводном вулканическом хр. Манук. 6° 18′ с. ш., 130° 00′ в. д. Стратовулкан поднимается на 3600 м над дном моря. Это кальдера, сложенная пироксеновыми андезитами. В ней центральный конус влк. с усеченной вершиной. Проявляет сольфатарную деятельность.

Нила (781 м)—насажен на подводный вулканический хр. Манук в юго-восточной части дуги, в архипелаге Дамар. 6° 44′ ю. ш., 129° 30′ в. д. Стратовулкан; 3700 м над дном моря; пироксеновые андезиты. Это руины древней кальдеры, в которой расположен центральный конус современного возраста. На вершине небольшой кратер. На восточном склоне фумарольные поля.

Теун (655 м)—в юго-восточной части Банда, в архипелаге Дамар. 6° 55′ ю. ш., 129° 08′ в. д. Поднимается на дном моря на 3700 м. Сильно вытянут в северо-северо-восточном направлении. На его северо-восточном склоне—главный кратер. Имеется несколько побочных кратеров; пироксеновые андезиты. Находится в стадии сольфатарной деятельности.

Дамар (868 м)—в южной части дуги Банда, в архипелаге Дамар. 7° 08′ ю. ш., 128° 41′ в. д. Поднимается над дном моря на 3800 м и образует о-в площадью 315 кв. км. Состоит из древней кальдеры взрыва дм. 5 км. В ее северной части активный конус Вурлали с двумя кратерами-близнецами. Пироксеновые андезиты. Находится в состоянии сольфатарной деятельности.

Глава IV. ОСТРОВНАЯ ДУГА АЛОР-БАЛИ

Островная дуга Алор—Бали протягивается на 1200 км с востока на запад вдоль параллели 8° 20′ ю. ш.

Дуга образует переход от глубоко опущенной молодой дуги Банда на востоке к приподнятой, относительно древней Яванской дуге на западе. Она имеет сложное сочленение с дугой Банда около о-ва Тимор и с дугой Сангихе-Сулавеси около о-ва Флорес. Для о-ва Тимор, образующего большой приподнятый блок внешней тектонической зоны дуги, характерно наличие большого массива палеозойских пород. Последние рассматриваются сторонниками тектоники плит как реликт древнего основания складчатых сооружений южного края Азии, подмятых в процессе субдукции под северный край Австралийской плиты. Следует, однако, отметить, что региональная фокальная зона Беньофа, сопровождающая дугу Алор—Бали, наклонена под нее в северном, а не в южном направлении. Для этой зоны характерны глубокофокусные землетрясения (глубины очагов до 500 км).

Система глубоководных желобов вдоль дуги Алор—Бали сопрягается

с желобами дуги Банда кулисообразно. В пределах островов дуги отсутствуют выходы пород донеогенового возраста. Это говорит либо об относительной молодости дуги, либо о достаточно глубоком погружении структур более древнего возраста, что более вероятно.

В направлении на запад — к Яве происходит ступенчатое поднятие дуги. В неоген-четвертичных отложениях на островах присутствуют мощные вулканогенные образования подводного и наземного происхождения, андезитового, дацитового и липаритового состава. Интенсивно проявился голоцен-современный вулканизм, который в ряде случаев определяет морфологию островных глыб.

Современные влк. расположены вдоль подземных изобат 150—300 км зоны Беньофа, наклоненной на север — под дугу. В западной части дуги — на о-вах Ломбок и Бали — наблюдается закономерное нарастание щелочности четвертичных лав вкрест простирания дуги — по мере углубления зоны Беньофа.

Внешняя зона дуги образована на востоке большими о-вами Тимор и Сумба, а на западе — подводным хребтом, продолжающим поднятия этих о-вов. Внутренняя зона выражена цепями о-вов Алор и Солор, о-вами Флорес, Комодо, Сумбава, Ломбок и Бали. Между внешней и внутренней зонами расположен прогиб. Он образует на востоке впадину моря Саву (гл. 3475 м), а на западе — морскую котловину южнее о-вов Сумбава, Ломбок, Бали (гл. до 4644 м). Новейший вулканизм приурочен к внутренней зоне.

ОСТРОВА АЛОР И СОЛОР

Эти острова образуют глыбовую новейшую тектоническую структуру дл. 250 км. Влк. в ее пределах имеются на о-вах: Пантар, Ломблен, Адонара, Комба.

Кальдера **Сирунг** (862 м) — в южной части о-ва Пантар. 8°31′ ю. ш., 124°09′ в. д. Дм. кальдеры 2 км. На ее кольцевой разлом насажены вулканические кратеры. В кальдере озеро, вокруг которого расположены сольфатарные поля. На западном секторе вала насажен молодой лавовый купол Сирунг (862 м).

О-в Ломблен — глыбовая структура, сложенная неогеновыми морскими и вулканическими породами, на которых расположены плейстоцен-голоценовые массивы Или-Верунг, Или-Лабалекан и др.

Или-Верунг (1018 м) — на южном берегу центральной части о-ва Ломблен. 8°32′ ю. ш., 123°35′ в. д. Стратовулкан насажен на разлом меридионального простирания, секущего древнюю кальдеру Лерек. Последняя сложена пироксеновыми андезитами. К разлому приурочена цепь кратеров, лавовых куполов, в том числе влк. Или-Верунг.

Или-Лабалекан (1486 м) — на южном берегу западной части о-ва Ломблен. 8°32′ ю. ш., 123°23′ в. д. Стратовулкан, сложенный базальтами и базальто-андезитами, их пирокластами и брекчиями; на вершине кратер дм. 1000 м. В кратере экструзивный лавовый купол (1486 м).

Левотоло (1533 м) — на северном п-ве о-ва Ломблен. 8°16′ ю. ш., 123°30′ в. д. Стратовулкан насажен на разлом северо-восточного простирания и образует мыс; оливиновые базальты, пироксеновые андезиты и трахиандезиты, их пирокласты и лавовые брекчии. На вершине два кратера дм. 900 и 250 м. В них расположены сольфатарные поля.

О-ва Адонара и Комба — глыбовые неогеновые структуры с насаженными на них плейстоцен-голоценовыми влк. Или-Белонг, Батутара, Иерсей.

Или-Белонг (1659 м) — на восточном берегу о-ва Адонара. 8°21′ ю. ш.,

Острова Ломблен, Пантар и Алор (Снимок из космоса)

123° 16′ в. д. Стратовулкан правильной конической формы; оливиновые базальты и пироксеновые андезиты. На его склонах несколько паразитических кратеров.

Батутара (748 м) — в 48 км севернее о-ва Ломблен на подводном вулканическом плато. 7° 48′ ю. ш., 123° 35′ в. д. Стратовулкан поднимается над дном моря на 3750 м и образует о-в Комба. Он насажен на борт грабена, отделяющего глубокое море от шельфа. Влк. сложен щелочными лейцитовыми базанитами и тефритами. Два кратера — Большой и Малый; в Большом — фумаролы.

Подводный вулкан **Иерсей** — северо-восточные о-ва Комба. 7° 32′ ю. ш., 123° 57′ в. д. Насажен на подводное вулканическое плато, которое он венчает в восточной части.

ОСТРОВ ФЛОРЕС

О-в Флорес — новейшая глыбовая структура сложного строения. Его площадь 15,2 тыс. кв. км. Дл. о-ва 340 км, шир. — до 75 км. Глыба Восточного Флореса образована неогеновыми туфами и мергелями, перекрытыми плейстоценовыми андезитами, на которых расположены влк.

Лероболенг (1117 м) — на северо-восточном краю вулканической группы. 8° 22′ ю. ш., 122° 51′ в. д. Возник на поперечном разломе, имеет вид вулканического гребня, сложенного большим количеством конусов и кратеров, дм. от 50 до 270 м. Андезиты и их пирокласты. Многочисленные сольфатарные поля.

Двойной вулкан **Левотоби-Перампуан** (1703 м), **Левотоби-Лаки-Лаки** (1584 м) образует юго-восточный мыс Восточного Флореса. 8° 31′ ю. ш., 122° 47′ в. д. (Левотоби-Перампуан) и 8° 32′ ю. ш., 122° 47′ в. д. (Левотоби-Лаки-Лаки). Вершины отстоят одна от другой на 3 км и разделяются седловиной с отметкой 1382 м. Левотоби-Перампуан — усеченный конус из авгит-пироксеновых андезитов. На его вершине кратер серповидной формы дм. 750 м. В южной части кратера взрывная воронка дм. 380 м и экструзивный лавовый купол (1570 м). На восточном склоне паразитический конус Вокар (780 м). Левотоби-Лаки-Лаки — правильный конус с серповидным, открытым на север кратером, в котором имеется дацитовый экструзивный лавовый купол.

Или-Муда (1100 м) — в западной части вулканической группы. 8° 29′ ю. ш., 122° 40′ в. д. Стратовулкан правильной конической формы. На его вершине кратер, открытый на юго-восток. На юго-восточном склоне влк., у его основания, паразитический конус Или-Ботонг (527 м).

Вулкан-о-в **Бесар** (700 м) — в зал. Джелитинг. 8° 27′ ю. ш., 122° 27′ в. д. Андезитовый влк. образует о-в дм. 10 км. На его восточной периферии паразитические конусы, а вершина осложнена кратером дм. 1500 м.

Эгон (1703 м) — на оси перешейка близ г. Маумере. 8° 40′ ю. ш., 122° 27′ в. д. Это кальдера дм. 1500 м, в которой расположен молодой взрывной кратер с озером и сольфатарами.

Киманг (1446 м) — в западной части перешейка. 8° 35′ ю. ш., 122° 00′ в. д. Андезитовый конус дм. 3 км на лавовом плато.

Сукария (1500 м) — у южного берега центральной части о-ва Флорес. 8° 48′ ю. ш., 121° 46′ в. д. Плейстоценовая кальдера дм. 8 км открыта на юг. В ее южной части фумарольные поля.

Ндету Напу (750 м) — северо-западнее кальдеры Сукария. 8° 43′ ю. ш., 121° 47′ в. д. Андезитовый разрушенный конус с несколькими сольфатарными полями.

Кели-Муту (1640 м) — близ предыдущего. 8° 46′ ю. ш., 121° 50′ в. д. Это несколько кратеров, в которых находятся озера с минерализованной водой и сольфатары.

Пуи-Роджа (371 — 423 м) образует п-ов на южном берегу о-ва Флорес в заливе Энде. 8° 51′ ю. ш., 121° 39′ в. д. Он сложен конусом Пуи (371 м) на севере и влк. Роджа (423 м) на юге. На влк. действуют сольфатары.

Вулкан-п-ов **Ия** (637 м) — в заливе Энде. 8° 53′ ю. ш., 121° 38′ в. д. Конус дм. 2 км имеет два кратера с действующими фумаролами.

Вулкан-о-в **Палувех** (875 м) — в море Флорес, севернее о-ва Флорес. 8° 19′ ю. ш., 121° 43′ в. д. Стратовулкан Палу поднимается над дном

моря на 2875 м, образуя о-в дм. 8 км. На нем фумаролы.

Амбуломбо (2149 м)—на южном берегу о-ва Флорес. 8°49′ ю.ш., 121°11′ в.д. Щит дм. 20 км разбит меридиональным разломом с многочисленными конусами на нем. Активен.

Инери (2245 м)—близ южного берега о-ва Флорес. 8°52′ ю.ш., 120°57′ в.д. Щит дм. 10 км увенчан стратовулканом, близ вершины которого кратер с сольфатарами.

Иние-Лика (1559 м)—водораздел в центральной части о-ва Флорес. 8°44′ ю.ш., 120°59′ в.д. Пироксеново-андезитовый стратовулкан, осложненный несколькими конусами.

Потью-Леок (1675 м)—в западной части центральной глыбы о-ва Флорес. 8°41′ ю.ш., 120°29′ в.д. Древняя кальдера дм. 5 км образована двумя серповидными кратерами, вокруг которых сольфатары.

Почокепи (585 м) образует о-в Мулес в прол. Сумба, южнее о-ва Флорес. 8°57′ ю.ш., 120°25′ в.д. Андезитовый стратовулкан дм. 5 км насажен на поперечный разлом.

Глыба Западного Флореса сложена миоценовыми дацитами, перекрытыми плиоцен-плейстоценовыми андезитами. На юге вулканический щит дм. 15 км, сложенный молодыми влк.

Вай-Сано (1362 м). 8°41′ ю.ш., 120°02′ в.д. Кальдера эллиптической формы дм. 3500 м насажена на разлом юго-восточного простирания. В ней озеро с отметкой воды 643 м; много сольфатар.

ОСТРОВ СУМБАВА

О-в Сумбава—складчато-глыбовая тектоническая структура дл. 350 км и шир. 80 км. Площадь около 15,5 тыс. кв. км. Это антиклинальные складки миоценовых осадочных и вулканических пород. На них залегают плиоценовые и плейстоценовые породы, сохранившиеся в северной части о-ва, где расположены крупные влк.

Сангеанг-Апи (1949 м)—в море Флорес на о-ве Сангеанг. 8°11′ ю.ш., 119°04′ в.д. В древней кальдере—два молодых конуса: на юге—Доро-Мантай (1795 м), в центре—Доро-Апи (1949 м). К конусам приурочены сольфатары.

Тамбора (2821 м)—на п-ове Санггар в северной части Сумбавы. 8°15′ ю.ш., 118°00′ в.д. Плейстоценовый щит дм. 30 км; оливиновые андезиты. У его северного подножия андезитовый стратовулкан Тамбора дм. 15 км. Его верхняя часть, сложенная лейцитовыми тефритами, уничтожена мощным взрывом в 1815 г., дм. образовавшейся кальдеры 6 км, гл. до 700 м. В ней озеро. Объем выброшенного при взрыве материала оценивается различно: от 30 куб. (Беммелен) до 318 куб. км (Вербек). Формирование влк. было многофазным. В настоящее время он проявляет сольфатарную деятельность.

ОСТРОВ ЛОМБОК

О-в Ломбок—глыбовая структура на западном окончании подводного вала о-ва Сумбава. Дл. 80 км, шир. 65 км, площадь 5435 кв. км. Остров сложен миоценовыми породами осадочного и вулканогенного комплексов. В северной части на миоцене залегают плиоцен-плейстоценовые вулканические породы комплекса Сегара-Ринджани.

Сегара-Ринджани (3726 м) составляет северную половину о-ва Ломбок. 8°25′ с.ш., 116°28′ в.д. Его основание—вулканический щит, занимающий территорию 30 кв. км. На вершине кальдера Сегара Анак, дм. 7 и 5 км. Кальдера вытянута с востока на запад. Отметки вала—от 2008 до 2914 м. Дно кальдеры занято озером с отметкой воды 2007 м. Максимальная глубина кальдеры—907 м. На валу кальдеры Сегара Анак и близ него крупные потухшие конусы: на западе—Буанмангге (2884 м), на юге—Кондо (2847 м), на севере—Сенгкереанг Джайя (2813 м). На западном сегменте кальдеры активный влк. Ринджани (3726 м). Вокруг него многочисленные сольфатары.

ОСТРОВ БАЛИ

О-в Бали представляет собой восточное продолжение структуры Явы. Дл. о-ва 148 км, площадь 5,6 тыс. кв. км.

В центральной части острова плейстоценовые потухшие влк. образуют ряд северо-восточного простирания; на юге ряда влк. Табанан (2276 м); 8°15′ ю. ш., 115°10′ в. д. Далее на северо-восток влк. Сенгайянг (2023 м), Похен (2069 м), Лесонг (1860 м). Два последние перекрывают депрессию древней кальдеры Братан. Она оконтурена обрывами до 800 м высотой. Одна из вершин ее вала, Маунт Братан, имеет высоту 2020 м. В кальдере три небольших оз.: Тамблинган, Байян, Братан (отметка воды — 1231 м). Восточная часть о-ва Бали занята голоцен-современными влк. Батур и Агунг.

Кальдера **Батур** (1717 м) расположена в северо-восточной части о-ва. 8°15′ ю. ш., 115°23′ в. д. Сложная кальдера дм. 10 и 14 км вытянута на юго-восток. Площадь ее 110 кв. км. На валу молодые конусы. Крупнейший конус — Абанг (2152 м) на юго-восточном сегменте кальдерного вала. В древнюю кальдеру вложена молодая кальдера дм. 7 км. Она образовалась при обрушении плейстоценового вулкана Абанг 20 тыс. лет назад. Между древней и молодой кальдерами находится терраса Кинтамани — остатки днища древней кальдеры. Днище молодой кальдеры имеет отметку 100 м и опущено на 120—300 м относительно террасы Кинтамани. В нем находится оз. Батур и молодые активные конусы. Таков конус Тумунг Батур с относит. выс. 690 м. Этот стратовулкан систематически извергает базальтовые лавы.

Кратер вулкана Агунг на острове Бали

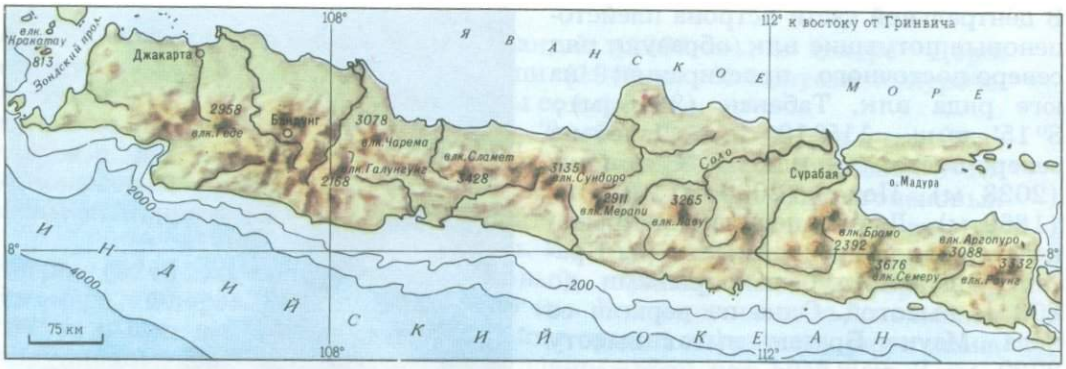
Агунг (3142 м) — в восточной части о-ва Бали. 8°21′ ю. ш., 115°30′ в. д. Это вторичный конус, выросший на руинах плейстоценового влк. Серайя (1174 м). Дм. основания 30 км; дациты и андезиты. Склоны покрыты лахарными грязевыми потоками. На вершине кратер дм. 520 м. Активен.

Глава V. ЯВАНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Яванская островная дуга образует восточную половину приподнятой суперрегиональной структуры Больших Зондских о-вов, состоящих кроме Яванской и из Суматринской дуги. Обе дуги находятся в разных стадиях развития и сочленяются между собой в зоне дробления Зондского прол.

Мощность земной коры в пределах внешней тектонической зоны Яванской дуги 23—26 км. Во внутренней зоне она уменьшается до 18—20 км и менее. По-видимому, земная кора на Яве имеет "гранитный" слой. Об этом могут свидетельствовать гранитоидные интрузии миоценового возраста. Однако их размеры малы, а распространение ограниченно. Мощность вулканогенно-осадочных пород достигает 6—8 км, а мощность нижней "гранитной" части измеряется лишь несколькими км. В западном направлении мощность "гранитного" слоя постепенно возрастает. В пределах Явы имеется несколько поперечных ступеней, поднимающихся друг над другом по мере продвижения на запад. Чем выше находится та или иная ступень, тем большую роль играют кислые вулканиты в комплексах четвертичных влк. Наибольшие объемы четвертичных вулканитов приурочены к западной части Явы и к Зондскому прол. (кальдеры Дано, Кракатау и др.). В то же время здесь встречаются и оливиновые базальты.

Глубоководный Яванский желоб в пределах Яванской дуги имеет



Вулканы Явы

максимальные глубины и ширину. От него под дугу — в северном направлении — уходит разломная фокальная зона Беньофа. К ней приурочены глубокофокусные сейсмические очаги (гл. до 400 км). Четвертичные влк. расположены на Яве цепями, параллельными подземным изобатам поверхности зоны Беньофа. Наблюдается закономерная связь между глубиной залегания этой зоны и содержанием щелочей в лавах четвертичных влк., а также последовательная смена геохимического типа лав.

На Яве три пояса влк. с разными типами лав. На юге — внешний пояс толеитовых лав. К этому поясу относятся влк. Мербабу, Мерапи, Сламет, Папандаян и др. Для двух последних поясов — известково-щелочных и высокоглиноземистых лав — характерно меньшее влияние процессов ассимиляции материала земной коры (влк. Черими, Савал и др.).

Следует сказать, что при всем разнообразии четвертичных лав на Яве доминирующими являются базальто-андезиты и андезиты при среднем содержании кремнекислоты около 55%. Более кислые лавы с содержанием кремнекислоты 60% и более встречаются на Яве относительно редко.

Яванская дуга представляет собой пример зрелой островной дуги, находящейся в стадии раннего орогенеза и связанного с ним рифтогенеза. Относительно происхождения дуги существуют различные представления. Сторонники тектоники плит считают ее результатом субдукции Азиатской плиты, другие исследователи объясняют ее развитие как результат поднятия глубинных мантийных астенолитов.

О-в Ява — внутренняя вулканическая зона описанной выше двойной островной дуги протяженностью 1000 км, шириной до 180 км, площадью 127 тыс. кв. км. Это большая сложная антиклиналь, состоящая из Южно-Яванского и Северо-Яванского антиклинориев, разделенных грабенами. Южно-Яванская система разделена поперечными прогибами на блоки: Южные горы Яванской шпоры, Южные горы Восточной Явы, Южные горы Западной Явы. Северо-Яванская система разделяется на горы: Кенденг (на востоке), Северный Сераю (в центре), Богор (на западе). Между ними находится поперечное поднятие Южный Сераю.

Вулканизм на Яве проявлялся периодически в течение всего неогена. Сейчас здесь 70 действующих и 200 потухших влк. Все они распределены неравномерно вдоль продольных и поперечных разломных зон — Яванской шпоры, грабена Соло, гор Рембанга и Северного Сераю, грабена Бандунг.

ЯВАНСКАЯ ШПОРА

Яванская шпора — восточная оконечность Явы дл. 200 и шир. 100 км. Вдоль южного берега протягивается система палеоген-миоценовых складчатых гор Бламбанган-Бетири. Севернее располагается грабен-синклиналь Соло, где имеются крупные позднеплейстоценовые вулканические массивы: Идженг-Раунг, Иянг, Ламонган, Семеру-Тенгер.

Идженг-Раунгский массив — лавовый щит дм. 75 км. Его южная часть образована серповидной кальдерой Кенденгенского гребня (1717 м) и Идженским вулканическим плато с влк.

Кавах-Идьен (2386 м) — в восточной части плато. 8°04′ ю. ш., 114°15′ в. д. Вершина андезитового стратовулкана осложнена кратером дм. 1160 м. В нем озеро с отметкой воды 2148 м. Вода озера — одно из величайших в мире скоплений природной смеси серной и соляной кислот, в нем содержится большое количество гидроокиси алюминия. Из озера вытекает р. Баниаути.

Мерапи-Идженг (2800 м) возвышается над прибрежной равниной на 2700 м. 8°03′ ю. ш., 114°15′ в. д. Близ вершины кратер дм. 1 км. Северная граница влк. образована бортом кальдеры Кенденг.

Кальдера **Кенденг** (1717 м) — в центре массива Идженг-Раунг. 8°00′ ю. ш., 114°12′ в. д. Это руины плейстоценового базальт-андезитового влк. Уступ кальдеры протягивается на 20 км с востока на запад, перекрывается конусами Гунунг Кукузан (1994 м) и Гунунг Ринггих (1965 м).

Раунг (3332 м) — к западу от плато Идженг. 8°08′ ю. ш., 114°03′ в. д. Андезито-базальтовый стратовулкан осложнен кальдерой дм. 2300 м. В ней молодой центральный конус. Западный склон Раунг рассечен рифтом обрушения, из которого вынесено большое количество пирокластов. Они образуют лахарный поток в долине р. Маянг на протяжении 60 км.

Иянгский массив — вулканический щит дм. 50 км, разорванный меридиональным разломом. На последнем насажены позднеплейстоценовые влк.: Маланг (2008 м), Кукузан (2200 м), Тьеморокандаиг (2223 м), Сахинг (2103 м), Пингджанг (2286 м).

Иянг-Аргопуро (2976 и 3088 м) образует западную часть щита Иянг. 7°58′ ю. ш., 113°34′ в. д. Основание влк. — плейстоценовый, осложненный рифтом щит; андезитобазальты. В последнем расположены голоценовые активные конусы Аргопуро и Иянг, слившиеся в сложный массив. На конусах ряд кратеров дм. от 250 до 1200 м.

Ламонганский массив. Восточный край массива дм. 35 км перекрывает Иянгский щит; голоценовые андезиты и базальты. На вершине щита кальдера дм. 20 км. В пределах массива несколько десятков вулканических конусов.

Ламонган (1670 м) — 7°59′ ю. ш., 113°21′ в. д. Стратовулкан дм. 5 км. Наиболее крупный из влк. массива — Иянг. Вокруг влк. находятся небольшие конусы и маары. Очень активен, на вершине небольшой кратер.

Массив Семеру-Тангер находится в западной части Яванской шпоры. Образован несколькими позднеплейстоценовыми щитами на поперечной разломной зоне.

Семеру (3676 м) — в юго-западной части Яванской шпоры. 8°07′ ю. ш., 112°55′ в. д. Стратовулкан; гиперстеновые андезиты. Самая высокая вершина — в Индонезии. На вершине (Мохамеру) кратер Джионггринг Селоко дм. 650 м. На меридиональный разлом насажены побочные конусы: Джембанган, к югу от вершины Мохамеру, Кеполо (3036 м) и Кемболо (2500 м). Активен, находится в состоянии роста. Извергает оливиновые базальты и авгит-гиперстеновые андезиты.

Тенгер и Бромо (2581 м) — в северной части разломной зоны. 7°57′ ю. ш., 112°57′ в. д. Тенгер — кальдерный базальтовый позднеплейстоценовый щит. Образовался при трещинных излияниях базальтов по разлому. Вершина осложнена кальдерой проседания. В ней молодой шлаковый конус Бромо (2392 м). На его вершине кратер дм. 800 м. Бромо активен, извергает оливин-гиперстеновые базальты и авгит-гиперстеновые андезиты.

ВОСТОЧНАЯ ЯВА

В пределах Восточной Явы с юга на север расположены зоны: Южных древних гор хр. Кидул, грабен-синклинали Соло, блока хр. Кенденг, грабена Пандублатунг, блока Рембанг. Вулканизм плиоцен-плейстоценового и голоцен-современного возраста проявился в грабен-синклинали Соло.

Она протягивается на 200 км и заполнена миоценовыми вулканическими и морскими породами. На поверхность миоценового комплекса по разломам насажены позднеплейстоценовые вулканические массивы.

Бутак-Кави (2874 м) расположен в юго-восточной части щита Западный Маланг. 8°00′ ю.ш., 112°43′ в.д. Позднеплейстоценовый вулканический конус дм. 7 км насажен на миоценовые породы и перекрыт андезитовым голоценовым стратовулканом. Имеются две вершины: Бутак на юге и Кави — на севере.

Арджуно-Велиранг (3343 и 3156 м) — на севере щита Западный Маланг. 7°44′ ю.ш., 112°35′ в.д. Это разрушенная плейстоценовая кальдера. В ее юго-восточной части конус Рингтит (2474 м), который считают смещенной вершиной Арджуно. На разломе кальдеры расположены конусы: Арджуно на юге и Велиранг — на севере. Это андезитовые стратовулканы с кратерами на вершине. Проявляют сольфатарную деятельность.

Пенанггунган (1653 м) находится в 10 км севернее влк. Велиранг. 7°35′ ю.ш., 112°32′ в.д. Влк. насажен на главный кальдерный разлом Арджуно-Велиранг. Это молодой андезитовый стратовулкан дм. 10 км.

Анджасморо (2282 м) расположен в 10 км западнее влк. Велиранг. 7°37′ ю.ш., 112°20′ в.д. Андезитовый и андезитобазальтовый стратовулкан дм. 15 км тесно сливается с другими конусами, образующими вулканический щит Западный Маланг.

Келуд (1731 м) образует юго-западную часть щита Западный Маланг. 7°56′ ю.ш., 112°19′ в.д. С северной стороны смыкается с влк. Анджасморо. Вершина осложнена кратером, в котором находилось озеро с горячей водой. В настоящее время оно спущено через туннели, так как при извержениях влк. образовывались мощные грязевые потоки, причинявшие много вреда. На склонах паразитические конусы: Бромасан (989 м), Шивалан (838 м) и Умбох (1013 м). Весьма активен, выбрасывает палящие тучи и потоки горячей грязи до 30 км длиной.

Вулканический массив Вилис. В грабен-синклинали Соло между реками Брантас и Мадун. Дм. 40 км. Увенчан одноименным влк.

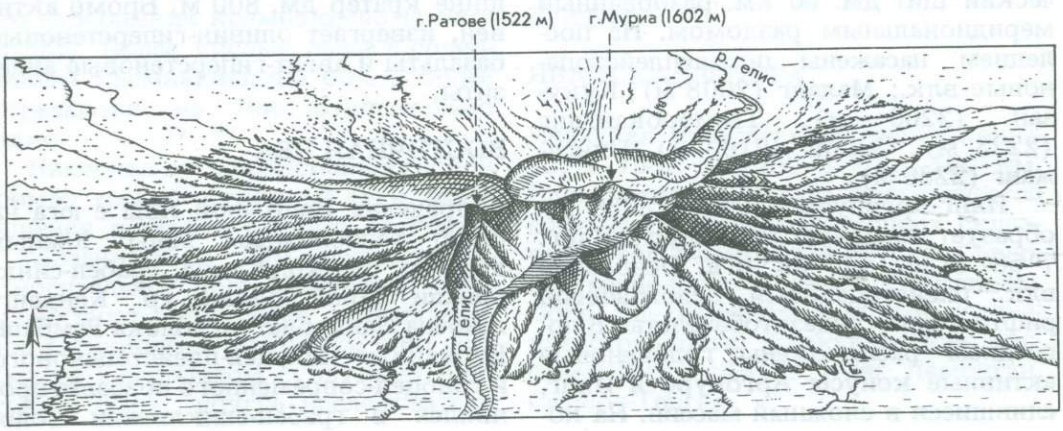
Вилис, или Лиман (2563 м) — в центральной части массива. 7°49′ ю.ш., 111°46′ в.д. Плейстоценовый стратовулкан; пироксеновые андезиты. В голоцене был деформирован и надстроен. Проявляет сольфатарную деятельность.

Вулканический массив Лаву. В грабен-синклинали Соло между реками Мадун и Денкенг. Щит дм. 40 км разбит разломами, на которые насажены молодые влк.

Древний Лаву, или Сидорампинг (2131 м) — в центре щита Лаву. 7°38′ ю.ш., 111°12′ в.д. Сильно разрушенный базальтово-андезитовый плейстоценовый влк. осложнен кальдерой.

Юный Лаву (3265 м) — в кальдере Древнего Лаву. Позднеголоценовый стратовулкан; базальты и пироксено-

Вулкан Мурна, или Суторенго *(Схема по Беммелену)*



Вулкан Мерапи

вые андезиты. Проявляет сольфатарную деятельность.

Джоболанган (2298 м)—южная часть щита Лаву. 7°45′ ю.ш., 111°30′ в.д. Голоценовый стратовулкан насажен на грабен Джоболанган. На южном склоне побочный конус Кукусан (1925 м). Близ вершины кратеры Сарангана и Телогову с озерами в них.

Вулканический массив Муриа, или Суторенго. На северном берегу Явы, северо-восточнее города Семаранг. Осложнен плейстоценовыми влк.

Муриа (1602 м)—в центральной части массива. 6°40′ ю.ш., 110°50′ в.д. Позднеплейстоценовый щитовидный влк. дм. 40 км; сильно разрушен, расчленен радиальными грабенами. На южном склоне котлообразный грабен Ратове, через который протекает р. Южный Келис. На северном склоне аналогичный грабен Темур с р. Северный Келис. Грабены приурочены к меридиональному разлому, секущему щит, сложенный внизу брекчиями, а наверху—лейцитовыми андезитами и трахитами.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЯВА

Длина Центральной Явы—200 км, шир.—100 км. От Восточной и Западной Явы отделен большими поперечными разломами, с которыми связаны молодые влк. Разлом, отделяющий Центральную Яву от Восточной, протягивается с севера на юг на 80 км. Его южное продолжение приурочено к долине р. Прого, которая отделяет горы Севу (Восточная Ява) от гор Западный Прого (Центральная Ява). По разлому расположены крупные влк.

Мерапи (2911 м)—на южном конце поперечного ряда. 7°33′ ю.ш., 110°27′ в.д. Древний конус влк. называется Батуванг. Образует южную часть щита Мерапи-Мербабу дм. 40 км. Щит сложен позднеплейстоценовыми оливиновыми базальтами и роговообманково-авгитовыми андезитами, разбит серией серповидно изогнутых разломов меридионального направления. Западная часть по разломам опущена. На ней в голоцене, а затем в историческое время сформировался конус Мерапи. Андезиты и трахиты. Весьма активен, выбрасывает палящие тучи, изливает горячие грязевые потоки—лахары. В долине р. Прого, в 20 км от влк., поле лахарных отложений, образующих холмы до 90 м выс.

Мербабу (3142 м) образует северную часть щита Мерапи-Мербабу. 7°27′ ю.ш., 110°26′ в.д. Голоценовый конус насажен на позднеплейстоценовый щит, дм. 9 км; деформирован тремя радиальными грабенами: Сари, Гуянган, Сипендок. Вокруг, в радиусе 10 км,—поля лахарных отложений.

Саропати-Теломоджо (1894 м) — севернее влк. Мербабу. 7° 18′ ю. ш., 110° 23′ в. д. Это руины средне-позднеплейстоценового щита дм. 20 км. Когда щит обрушился, образовался грабен Клегунг. На южном конце его возвышается голоценовый конус Теломоджо; авгит-роговообманковые андезиты и их пирокласты.

Унгаран (2050 м) образует северное звено в цепи поперечного ряда влк. Мерапи-Унгаран. 7° 11′ ю. ш., 110° 20′ в. д. На щите Прото-Унгаран дм. 30 км расположена кальдера, в которой находится влк. Древний Унгаран; оливиновые базальты. В новой кальдере обрушения — конус Юный Унгаран; авгит-роговообманковые андезиты. Его дм. 10 км. Проявляет сольфатарную деятельность.

В горах Северный Сераю развитие вулканизма происходило с конца миоцена до наших дней. Здесь находятся крупные влк., насаженные на разломы диагонального направления.

Сумбинг (3371 м) и **Сундоро** (3135 м) образуют вулканический массив между горами Южный и Северный Сераю. Сумбинг — 7° 23′ ю. ш., 110° 04′ в. д.; Сундоро — 7° 18′ ю. ш., 110° 00′ в. д. На щит из оливиновых базальтов насажены голоценовые базальтово-андезитовые влк. Сумбинг — сложный стратовулкан — конус дм. 2 км; андезиты. На его вершине кратер дм. 800 м. В нем экструзивный лавовый купол дм. 450 м. У юго-западного подножия — паразитический конус Наму (1033 м). Сундоро также молодой конус дм. 2 км. На его вершине большое количество кратеров с сольфатарами. Кратеры приурочены к меридиональной полосе, секущей влк. по его диаметру.

Диенг-Пераху (2565 м) — в центральной части гор Северный Сераю, на юге большого вулканического щита. 7° 12′ ю. ш., 109° 55′ в. д. Эта наложенная на древний базальтовый щит полоса ареального вулканизма протяженностью более 15 км изобилует кратерами. Их дм. колеблется от 100 до 1500 м. Кратеры образуют несколько групп, с которыми связаны сольфатарные поля.

Бутак Петаранган (2222 и 2135 м) — в центральной части гор Северный Сераю. 7° 11′ ю. ш., 109° 50′ в. д. Разрушенный стратовулкан, сложенный авгитовыми андезитами. Представляет собой несколько останцовых вершин: Бутак (2222 м), Петаранган (2135 м), Джимет (2213 м), Аланг (2239 м). Между ними обширная кальдерообразная депрессия, в которой расположены три кратера. В одном из них оз. Телого Дринго.

Сламет (3428 м) — в западной части гор Северный Сераю. 7° 15′ ю. ш., 109° 13′ в. д. Это руины древнего щита дм. 25 км. Древний Сламет образовался в позднем плейстоцене. Его основание сложено вулканическими брекчиями. Позднее щит был расчленен разломами на отдельные блоки, которые образуют наклонные вулканические плато Давухан и Телага-Ранджeнг. В конце плейстоцена была обрушена центральная часть щита, а позднее начался рост конуса Юного Сламета дм. 10 км. Он сложен внизу базальтами, а в верхней части — андезитами. На вершине несколько кратеров. Активен.

ЗАПАДНАЯ ЯВА

Геологическое строение Западной Явы сходно с Восточной Явой. Блок сложен следующими структурами: антиклинорием Южных гор Западной Явы, грабен-синклиналью Бандунг, антиклинорием Богор, краевой зоной шельфового прогиба Яванского моря.

Восточная часть грабен-синклинали Бандунг образует на востоке долину р. Тандуй, заполненную продуктами извержения влк. Савал. Местность раздроблена сетью разломов, по которым приподняты небольшие горстовые блоки миоценовых пород. Западнее располагается вулканическое плато Гарут (700 м), образованное продуктами извержений плейстоценовых вулканов, насаженных на разломы. Особое положение занимает влк. Чареме, расположенный на северной границе антиклинория Богор.

Чареме (3078 м) образует изолированный массив близ берега Яванского моря. 6° 54′ ю. ш., 108° 24′ в. д. Вулканический комплекс Чареме находится на пересечении поперечных разломов с продольными. Сложен

древней и молодой толщами. Древняя толща оливиновых базальтов образует вулканический щит Древний Чареме дм. 30 км, насаженный на миоценовые отложения. Его вершина осложнена кальдерой Тегер-Халанг дм. 5 км. Более поздний правильный конус Юный Чареме сложен гиперстеновыми авгитовыми андезитами дм. 12 км. Насажен на северный борт кальдеры Тегер-Халанг и частично перекрывает ее. На вершине Юного Чареме находятся кратеры.

Савал (1763 м)—на восточном конце грабен-синклинали Бандунг. 7°15′ ю. ш., 108°17′ в. д. Потухший плейстоценовый стратовулкан дм. 15 км; авгитовые андезиты. Образует изолированную возвышенность на левом берегу р. Тандуй. Приурочен к пересечению разломов. Был активен; долина р. Тандуй заполнена продуктами его извержений.

Плато Гарут. В восточной части грабен-синклинали Бандунг на поперечных разломах. С востока плато ограничено меридиональным грабеном, в котором расположена долина р. Манук, текущей в Яванское море. На плато Гарут влк. образуют два ряда. В качестве характерных влк., обнаруживающих сольфатарную активность, можно привести Галунггунг для восточного ряда, Папандаян и Гунтур—для западного.

Галунггунг (2168 м)—на борту грабена долины р. Манук. 7°15′ ю. ш., 108°03′ в. д. Стратовулкан; андезиты и в меньшей мере базальты. Имеет три кратера. Первый—Гунтур (1130 м) серповидной формы, открыт на восток-юго-восток; шир. 2 км. Второй—Сианг расположен западнее первого, дл. его 1200 м и шир. 100 м. Третий—Вариранг (1920 м) дм. 560 и 400 м. В нем экструзивный лавовый купол.

Галунггунг активен, отличается большими объемами выбросов. Так, в 1822 г. было выброшено 100 млн. куб. м раскаленных пирокластов, распространившихся на 24 км от вулкана. Погибло более 4 тыс. человек. На равнине Тасикмалая более 3600 холмов огромного грязевого потока, возникшего при прорыве кратерного оз. Галунггунга в доисторическое время при взрыве влк.

Папандаян (2622 м)—в южной части плато Гарут, на разломах, отделяющих грабен-синклиналь Бандунг от антиклинория Южных гор Западной Явы. 7°19′ ю. ш., 107°44′ в. д. Сложный стратовулкан с древней соммой и молодым центральным конусом в ней; поднимается на 1950 м над плато Гарут. На вершине, сложенной гиперстеновыми андезитами, кратеры. На северо-западном склоне также имеются кратеры, насаженные на разлом. В них действуют сольфатары.

Гунтур (2249 м) расположен на плато Гарут. 7°09′ ю. ш., 107°20′ в. д. Сложный влк. из лабрадоровых базальтов, гиперстеновых и пироксеновых андезитов, образован многими конусами, тесно слившимися между собой. На их вершинах кратеры. Наиболее крупный из них—Питшунг (2081 м) дм. 60 м.

Для южной границы грабен-синклинали Бандунг характерны субширотные разломы. В этой зоне вулканизм проявлялся с миоцена, имеются молодые влк., часть которых уже прекратила деятельность.

Ваянг-Винду (2182 и 2137 м)—посредине граничной зоны близ Южных гор. 7°13′ ю. ш., 107°38′ в. д. Два конуса этого стратовулкана из пироксеновых андезитов удалены друг от друга на 2 км. На вершине Ваянга—кратер, открытый на северо-запад. На вершине Винду—аналогичный кратер, открытый на юго-восток. Вокруг кратеров фумаролы и сольфатары.

Патуха (2434 м) находится в западной части пограничной зоны. 7°09′ ю. ш., 107°22′ в. д. На базальтовый щит дм. 25 км насажен стратовулкан, сложенный пироксеновыми андезитами. На его вершине два кратера: Кавах-Путих (2372 м) дм. 600 м и Кавах-Патух (2260 м) дм. 300 м. В них сольфатары.

На северной границе грабен-синклинали Бандунг происходило сильное развитие вулканизма с конца плиоцена.

Танкубан-Перахy (2081 м)—расположен севернее г. Бандунг. 6°46′ ю. ш., 107°36′ в. д. В последние 2 тыс. лет влк. из пироксеновых андезитов претерпел сложную восьмифазную историю развития. Он расположен

в кальдере Сунда дм. 7 км. Центральный конус осложнен многими кратерами, вложенными друг в друга. Самый древний и самый большой — Панггупянган Бадак дм. 1300 м. В него вложен кратер Кавах-Упас дм. 1200 м и т. д. Имеется много мелких кратеров, насаженных на радиальные разломы северо-восточного склона. Вокруг кратеров многочисленные сольфатары.

Геде (2958 м) представляет собой стратовулкан на плейстоценовом базальтовом щите Пангранг. 6° 47′ ю. ш., 106° 59′ в. д. Пироксеновые андезиты и их пирокласты. Вершина осложнена кальдерой дм. 2 км. В ней центральный конус, на вершине которого кратер дм. 900 м. Активен.

Салак (2211 м) — у поперечного грабена долины р. Садине, впадающей в Яванское море. 6° 43′ ю. ш., 106° 44′ в. д. Разрушенный стратовулкан, образованный многими лавовыми куполами, шлаковыми конусами. Основание сложено базальтами, вершина — андезитами. В конце голоцена при взрывах произошли выбросы липаритовой пемзы. Вокруг многочисленных кратеров сольфатары.

Пербакти (1699 м) — 6° 45′ ю. ш., 106° 41′ в. д. Базальтовый и авгит-андезитовый стратовулкан плейстоценового возраста. Сильно разрушен. Восточная часть перекрыта пирокластами влк. Салак, а западная сливается с подножием влк. Киарабарес Гагак. На влк. действуют сольфатары.

Киарабарес Гагак (1432 м и 1511 м) — юго-западнее г. Богор. 6° 44′ ю. ш., 106° 39′ в. д. Это руины плейстоценового стратовулкана из пироксеновых андезитов. Имеются мощные отложения пемзы и потоки обсидиановых лав. На склонах много мелких кратеров с действующими сольфатарами.

ЗОНДСКИЙ ПРОЛИВ

Зондский прол. между Явой и Суматрой возник в раннем плейстоцене на месте бывшего здесь свода. Образование грабена пролива сопровождалось вспышкой вулканизма на его бортах и днище.

Геде (595 м) образует изолированную возвышенность на приморской равнине, выступающую в море в виде мыса. 5° 55′ ю. ш., 106° 04′ в. д. Плейстоценовый стратовулкан дм. 7 км; андезиты и базальты.

Кальдера **Дано** (1000 м) — в средней части западного берега Явы. 6° 12′ ю. ш., 106° 04′ в. д. Это андезитобазальтовый щит дм. 40 км, осложненный на вершине кальдерой дм. 15 км. Нижняя часть щита и соммы сложена оливиновыми базальтами. Верхняя часть соммы образована базальтами, чередующимися с дацит-андезитовыми пемзовыми туфами. Образование кальдеры произошло в среднем плейстоцене. На ее внешних склонах расположены молодые дацито-андезитовые купола: Темпурунг, Тербанг-Гедор и Рангконг. В кальдере имеются базальтовые конусы Джумунглал и Кумунинг.

Каранг (1778 м) — в северной части щита Дано. 6° 16′ ю. ш., 106° 03′ в. д. На склонах активные кратеры Кавах-Велиран (1280 м) и Кавах-Хаджи (1400 м). В них сольфатарные поля.

Пуласари (1346 м) — в южной части щита Дано. 6° 21′ ю. ш., 105° 59′ в. д. Стратовулкан; пироксеновые андезиты и оливиновые базальты. Образует пологий конус правильной формы дм. 7 км. Активен.

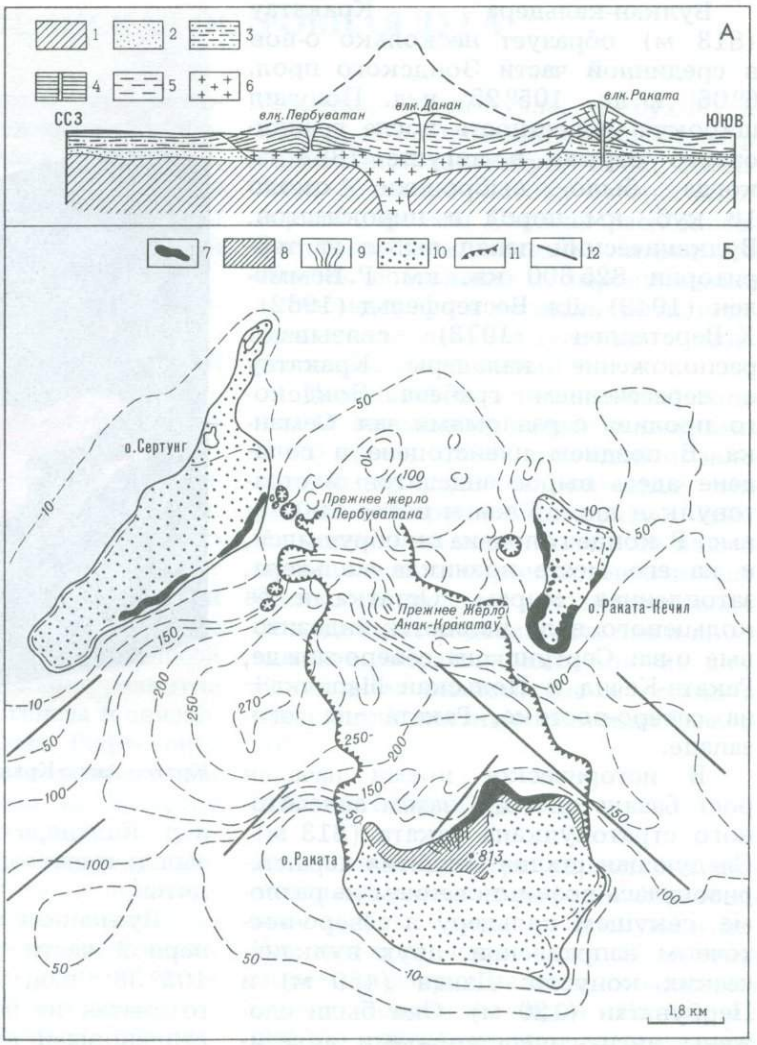
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ЗОНДСКОГО ПРОЛИВА

Центральная часть Зондского прол. — грабен северо-восточного простирания, осложняющий миоцен-плиоценовый купол. Грабен пересечен системой разломов, протягивающихся с Суматры. На разломной зоне северо-восточного простирания расположена цепь островов-вулканов: Панайтан, Кракатау, Себеси, Себуку и находящийся на юго-восточном конце Суматры влк. Радьябаса.

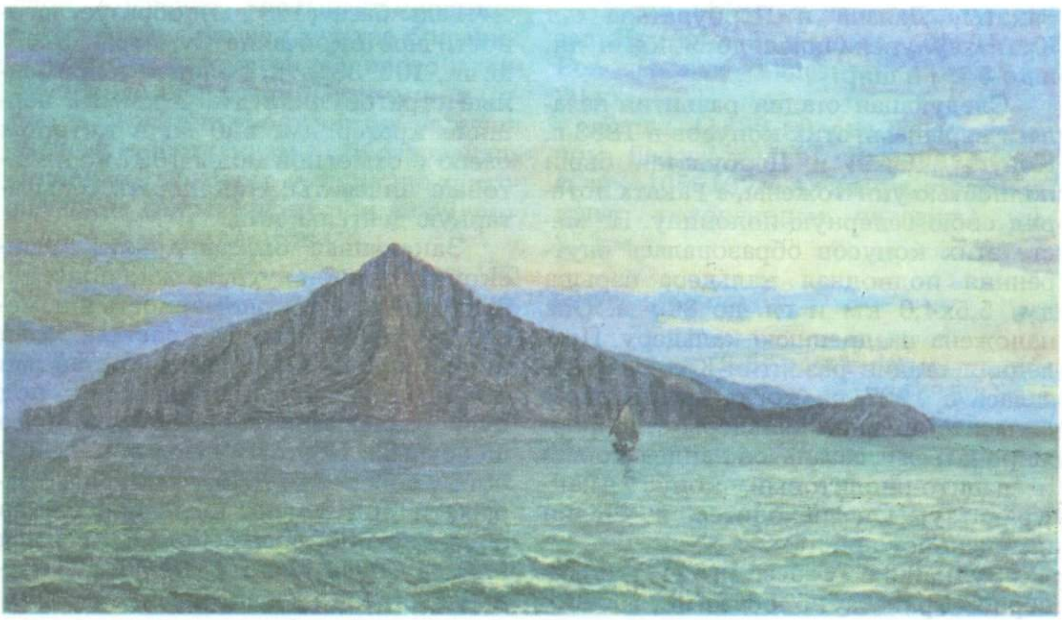
Вулкан-о-в **Панайтан** (112 м) — в юго-западной части пролива. 6° 40′ ю. ш., 106° 10′ в. д. Это плиоцен-раннеплейстоценовый массив; андезиты и дациты. Имеет форму открытой на юг кальдеры дм. 12 км. Возник во время ранней риолитово-дацитовой фазы развития вулканизма на Суматре.

Кальдера Кракатау
(По Вильямсу)

1 – неоген; 2 – антропоген; 3 – ранние андезиты; 4 – гиперстеновые андезиты; 5 – базальты; 6 – лава в магматической камере; 7 – тридимитовые андезиты; 8 – базальты Ракаты; 9 – дайки Ракаты; 10 – пемза извержения 1883 г.; 11 – границы суши до 1883 г.; 12 – главные трещины разрывов



Вулкан Раката в кальдере Кракатау
(Репродукция с картины художника Е. К. Резниченко)



Вулкан-кальдера **Кракатау** (813 м) образует несколько о-вов в срединной части Зондского прол. 6°06′ ю. ш., 105°25′ в. д. Получил широкую известность после грандиозного взрыва в августе 1883 г., когда было выброшено около 18 куб. км пород и пирокластов. Вулканический пепел выпал на территории 825 600 кв. км. Р. Беммелен (1949), Дж. Вестерфельд (1962), Х. Верстаппен (1973) связывают расположение кальдеры Кракатау с пересечением грабена Зондского пролива с разломами зал. Семанка. В позднем плейстоцене и голоцене здесь вырос андезитовый стратовулкан дм. 15 км и более 2000 м выс. В конце голоцена он обрушился, и на его месте возникла кальдера, затопленная морем. Остатками ее кольцевого вала являются андезитовые о-ва: Сертунг — на северо-западе, Раката-Кечил и Польская Шапочка — на северо-востоке, Раката — на юго-западе.

В историческое время начался рост базальтового, а затем андезитового стратовулкана Раката (813 м). Следующая стадия развития характеризовалась возникновением на разломе, секущем кальдеру в северо-восточном направлении, двух вулканических конусов: Данан (450 м) и Пербуватан (120 м). Они были сложены авгит-гиперстеновыми андезитами. Вследствие слияния конусов Ракаты, Данана и Пербуватана о-в Кракатау увеличился до 9 км в дл. и до 5 км в шир.

Следующая стадия развития началась взрывами этих конусов в 1883 г. Конусы Данан и Пербуватан были полностью уничтожены, а Раката потерял свою северную половину. На месте этих конусов образовалась внутренняя подводная кальдера взрыва дм. 5,5х4,0 км и гл. до 300 м. Она наложена на древнюю кальдеру. Последняя стадия развития Кракатау началась с 1927 г., когда на северном сегменте древней кальдеры стал формироваться базальтово-андезитовый и дацито-риолитовый конус Анак-Кракатау. Он находится в стадии интенсивного роста.

Вулкан-о-в **Себеси** (844 м) — севернее Кракатау. 5°58′ ю. ш., 105°30′ в. д. Кальдера дм. 6 км, открыта на запад; плейстоценовые андезиты и дациты.

Кратер Анак-Кракатау *(Аэрофото)*

Вулкан-о-в **Себуку** (356 м) — в северной части пролива. 5°50′ ю. ш., 105°33′ в. д. Это остров-кальдера, открытая на запад, сложенная плейстоценовыми андезитами и дацитами. Сильно разрушена.

Радьябаса (1281 м) образует юго-восточное окончание Суматры. 5°47′ ю. ш., 105°38′ в. д. Голоцен-современный стратовулкан дм. 3 км. На вершине кратер дм. 500 м, в котором озеро с отметкой воды 1097 м. Авгитовые андезиты; проявляет сольфатарную деятельность.

Заканчивая описание влк. Яванской островной дуги, можно подчеркнуть главную закономерность в изменении химического состава лав вкрест простирания дуги. Состав лав по мере углубления падающих под дугу разломов становится все более щелочным. Поэтому лавы влк. северного побережья Явы (Муриа, Чареме и др.) имеют щелочной состав и сильно обогащены калием, а лавы влк. в зонах Соло и Бандунг — преимущественно толеитовые.

Глава VI. СУМАТРИНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Суматринская островная дуга расположена в северо-западной части Филиппинско-Индонейзийской системы. Она протягивается на 1600 км между Яванским глубоководным желобом и активизированной платформой п-ова Малакка.

Дуга представляет собой специфическую разновидность дуг. Она максимально приподнята в пределах всей Филиппинско-Индонезийско-Андаманской системы. По-видимому, этим объясняется резкое уменьшение глубины Яванского желоба в его северо-западной части — против Суматры. Зона Беньофа, наклоненная от этого желоба под Суматру, тоже имеет меньшие глубины залегания, нежели на Яве, и не опускается глубже 200 км. В пределах Суматринской дуги получили значительное развитие процессы зрелого орогенеза и связанного с ним рифтогенеза. Рифтогенез сыграл главную роль в размещении четвертичных вулканов на Суматре и в определении характера их деятельности. Орогенные сооружения Барисанской горной системы сопровождаются хорошо развитым Северо-Суматринским передовым прогибом.

В пределах Суматринской дуги земная кора имеет субконтинентальный характер с развитым "гранитным" слоем. На присутствие этого слоя косвенно указывает широкое распространение на Суматре больших гранитных батолитов мелового и миоценового возрастов. Поэтому на Суматре значительное развитие получил кислый вулканизм, образовались крупные кальдеры и вулкано-тектонические депрессии, возникли обширные поля игнимбритов.

Суматринская дуга состоит из внешней и внутренней тектонических зон, разделенных прогибом. По сравнению с Яванской дугой она более приподнята. Внутренняя тектоническая зона представлена горной системой Барисан. Это орогенный пояс раннего этапа формирования, состоящий из трех антиклинориев: Южно-, Средне- и Северо-Суматринского. По их оси протягивается рифтовая система, состоящая из рифтов Семанка, Убуи-Куала, Керух-Муси-Кетаун, Керинчи-Синкорак, Сумпур, Гадис-Ангкола, Ренун, Тоба, Войла, Ачех. К северо-востоку от орогенной горной системы Барисан расположен Восточно-Суматринский передовой прогиб, состоящий из чередующихся антиклинориев и синклинориев, перекрытых чехлом неогеновых и плейстоценовых отложений.

Новейший и особенно плейстоценовый вулканизм связан с рифтами. В это время произошли сдвиги, заложились вулкано-тектонические депрессии: Керинчи-Синкорак, Тоба. В раннем плейстоцене началось накопление кислых пирокластов и игнимбритов, в среднем и позднем создался комплекс андезитовых лав и пирокластов, образовавших многие влк. В позднем плейстоцене и голоцене произошли местные излияния базальтов.

ЮЖНАЯ СУМАТРА

Для Южной Суматры характерно значительное развитие рифтов. Образовались рифты Семанка, Лампунг и др. Их юго-восточные части затоплены морем, образуют заливы на западном берегу Зондского прол. На бортах рифтов расположены многочисленные влк.

Ратал (1681 м) — в северном углу зал. Лампунг. 5° 18′ ю. ш., 105° 15′ в. д. Голоценовые андезиты. Конус дм. 20 км.

Ратаи (1682 м) — на северо-западном берегу залива Лампунг. 5° 20′ ю. ш., 105° 10′ в. д. Конус стратовулкана; голоценовые андезиты; дм. 25 км.

РИФТ СЕМАНКА

Вулкан-о-в Табуан (1162 м) — в зал. Семанка. 5° 50′ ю. ш., 104° 50′ в. д. Базальтово-андезитовый плейстоценовый стратовулкан; дл. 10 км, шир. 3 км.

Танггамус (2102 м) — на северном берегу зал. Семанка. 5° 30′ ю. ш., 104° 27′ в. д. Голоценовый стратовулкан дм. 20 км расположен на днище

грабена, заполненного нижнемиоценовыми туфами и андезитами. На вершине конус современного возраста.

Хулубелу (1040 м) приурочен к восточному борту рифта Семанка. 5° 21′ ю. ш., 104° 36′ в. д. Кальдера взрыва дм. 3 км; андезиты и их пирокласты. На днище кальдеры центральный конус высотой 350 м. Вокруг него сольфатарные поля.

Пематанг Бата (1000 м) — на восточном борту рифта Семанка, в межгорной небольшой депрессии Суо. 5° 15′ ю. ш., 104° 16′ в. д. Андезитовая кальдера взрыва дм. 4 км, голоценового возраста. В ней несколько взрывных кратеров с сольфатарными полями.

Секинтьяу Белиранг (1718 м) — на восточному борту рифта Семанка между зал. Семанка и оз. Ранау. 5° 07′ ю. ш., 104° 19′ в. д. Плейстоценовый андезитодацитовый стратовулкан, представляющий двойную кальдеру. В ней — современный влк. Белиранг и сольфатарные поля.

Кальдера **Ранау** (1100 м) — на стыке рифтов Семанка и Убуи-Куала. 4° 51′ ю. ш., 103° 55′ в. д. Дм. 12 и 16 км. Из нее по долинам расходятся мощные потоки игнимбритов. Распространены на 20 км в рифте Семанка и на 40 км в рифте Убуи-Куала. В долине р. Комеринг они прослеживаются на 80 км. Имеют дацитовый состав; мощность превышает 200 м. В кальдере расположено оз. Ранау (гл. 230 м). Отметка воды 540 м. Кальдера возникла в среднем плейстоцене на стратовулкане дм. 18 км. Позднее на ее кольцевом разломе сформировались влк. Семинунг и Пугунг.

РИФТ УБУИ-КУАЛА

Этот рифт протягивается на 125 км от кальдеры Ранау до влк. Демпо. На его бортах — потухшие андезитовые вулканы.

Букит Лумут Балай (2055 и 1850 м). 4° 10′ ю. ш., 103° 31′ в. д. На разрушенном плейстоценовом стратовулкане по кольцевому разлому древней кальдеры насажены голоценовые авгит-андезитовые влк. Лумут и Балай. Вокруг них сольфатары.

Бепагут (2732 м) — на западном борту рифта Убуи-Куала. 4° 15′ ю. ш., 103° 30′ в. д. Плейстоценовый андезитовый стратовулкан дм. 20 км увенчан молодым конусом.

Марга Байюр (1000 м) — 4° 20′ ю. ш., 103° 37′ в. д. Конус дм. 3 км. Представляет собой базальтовый и андезитовый стратовулкан с сольфатарами.

Патах (2817 м) — в верховьях р. Лематанг. 4° 12′ ю. ш., 103° 18′ в. д. Стратовулкан дм. 30 км; плейстоценовые и голоценовые андезиты и их пирокласты.

Демпо (3159 м) — на стыке рифтов Убуи-Куала и Керух-Муси-Кетаун. 4° 02′ ю. ш., 103° 08′ в. д. Голоценовый стратовулкан, на котором конусы и кратеры современного возраста. Так, на западном склоне — конус Бунгкук, на северо-западном — древний кратер, а у подножия влк. — группа молодых кратеров. В последних имеются озера горячей воды, действуют сольфатары. Активен, извергает лавы пироксеновых и роговообманковых андезитов.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СУМАТРА

Этот район отличается максимальными поднятиями тектонических структур, интенсивным развитием вулканизма в неогене, большими вулканотектоническими депрессиями.

РИФТ КЕРУХ-МУСИ-КЕТАУН

Рифт протягивается на 180 км от влк. Демпо к влк. Сумбинг. С ним связано образование многих крупных влк.

Каба (1937 м) — на восточном борту рифта. 3° 31′ ю. ш., 102° 37′ в. д. Плейстоцен-голоценовый авгит-андезитовый стратовулкан дм. 10 км увенчивает игнимбритовое плато. Это древняя кальдера, разбитая разломом северо-восточного простирания. По разлому насажены молодые кратеры Каба Лама и Каба Бару. С ними связаны сольфатарные поля.

Букит Даун (2467 м) образует юго-восточную часть массива Улу Палик. 3° 23′ ю. ш., 102° 22′ в. д. Андезитовый стратовулкан дм. 10 км с вершинным кратером дм. 600 м. В нем озеро с отметкой воды 2363 м.

Базальты и авгитовые андезиты. Проявляет сольфатарную деятельность.

Улу Палик (2493 м) образует северо-западную часть массива. 3° 20′ ю. ш., 102° 20′ в. д. Потухший стратовулкан дм. 20 км; авгитовые андезиты и их пирокласты. В вершинном кратере — небольшое озеро.

Вилеранг-Берити (1959 м) — массив, насаженный на восточный борт рифта. 2° 49′ ю. ш., 102° 11′ в. д. Образован несколькими конусами, насаженными на разлом. Оливиновые базальты и андезиты. На северном склоне главного конуса сложный кратер с озером и сольфатарами.

Куньит (2151 м) — 2° 36′ ю. ш., 101° 38′ в. д. Плейстоценовый стратовулкан; разрушен и осложнен взрывными кратерами. Наиболее молодой из них — на северо-западном склоне влк. В нем оз. Таман Геданг и сольфатары.

Сумбинг (2508 м) — на боковом разломе восточнее рифта. 2° 25′ ю. ш., 101° 44′ в. д. Находится на территории депрессии, заполненной лахарными отложениями. Андезитовый и дацитовый стратовулкан плейстоценового возраста, сильно разрушен, осложнен кратерами, в которых имеются сольфатары.

РИФТ КЕРИНЧИ-СИНКОРАК

Между оз. Керинчи и Синкорак, на отрезке 90 км, на рифтах молодой вулканизм получил слабое развитие. Ширина рифтов не более 5—7 км. Они секут базальтовые плато.

Керинчи (3805 м) — на восточном борту рифтовой зоны. 1° 42′ ю. ш., 101° 16′ в. д. Плейстоценовый андезитовый стратовулкан, осложнен кальдерой. На ее валу андезитовые пики: Елок (3649 м) — на западном склоне и Берапи (3655 м) — на южном. В кальдере — молодой центральный конус с кратером на вершине. На кратерном валу лавовый пик Керинчи (3800 м) и др. В кратере озеро и сольфатарные поля.

Туджух (2604 м) — западнее Керинчи. 1° 40′ ю. ш., 101° 15′ в. д. Стратовулкан дм. 12 км, кратер дм. 3 км, в нем озеро. К северу и к востоку от влк. покров лахарных отложений дл. 30 км.

Таланг (2896 м) — на западном борту долины Лембанг северо-западнее оз. Дибарух. 0° 59′ ю. ш., 100° 41′ в. д. Массив сложен андезитами и их пирокластами, дл. 12 км, шир. 7 км. В восточной части молодой конус Таланг, а в западной — древний конус Батина. На вершине Таланга кратеры, в которых расположены оз. Данау Таланг и Данау Кетчил. Вокруг них сольфатары.

РИФТ СУМПУР

Рифт протягивается на 100 км на северо-запад от Таланга. С ним связаны обширные поля игнимбритов и крупные влк.

Тандикат (2438 м) — на разломе, секущем гранитное плато Паданг Панджанг. 0° 26′ ю. ш., 100° 19′ в. д. Стратовулкан дм. 100 км, площадью 250 кв. км; гиперстеновые андезиты. На вершине кратер, осложненный более молодым кратером с озером. Вокруг озера действуют сольфатары.

Марапи (2891 м) — на поперечном разломе. 0° 23′ ю. ш., 100° 28′ в. д. Плейстоцен-голоценовый стратовулкан, базальты и гиперстеновые андезиты, площадь 450 кв. км. Образован разновозрастными конусами. В юго-западной части более древняя кальдера Банчах с большим количеством кратеров. В северо-восточной части молодой конус с активными кратерами, где имеются сольфатары.

Кальдера Маниндж ау (2877 м) — западнее г. Букиттинги на западном борту рифта Сумпур. 0° 20′ ю. ш., 100° 10′ в. д. Плиоцен-плейстоценовый базальтовый щит дм. 50 км осложнен на вершине кальдерой дм. 26 км и шир. 10 км. Кальдера занята оз. Маниндж ау с площадью 100 кв. км. Ее внешние склоны покрыты раннеплейстоценовыми андезит-дацитовыми игнимбритами. Их объем 220—250 куб. км. (Были выброшены из кальдеры в два приема.)

Талакмау (2912 м) — в 25 км к западу от рифта Сумпур. 0° 04′ с. ш., 99° 58′ в. д. Щитообразный массив с тремя пироксен-роговообманковыми андезитовыми конусами. Общая площадь их 350 кв. км. Расположенный на северо-востоке главный конус Талакмау имеет три

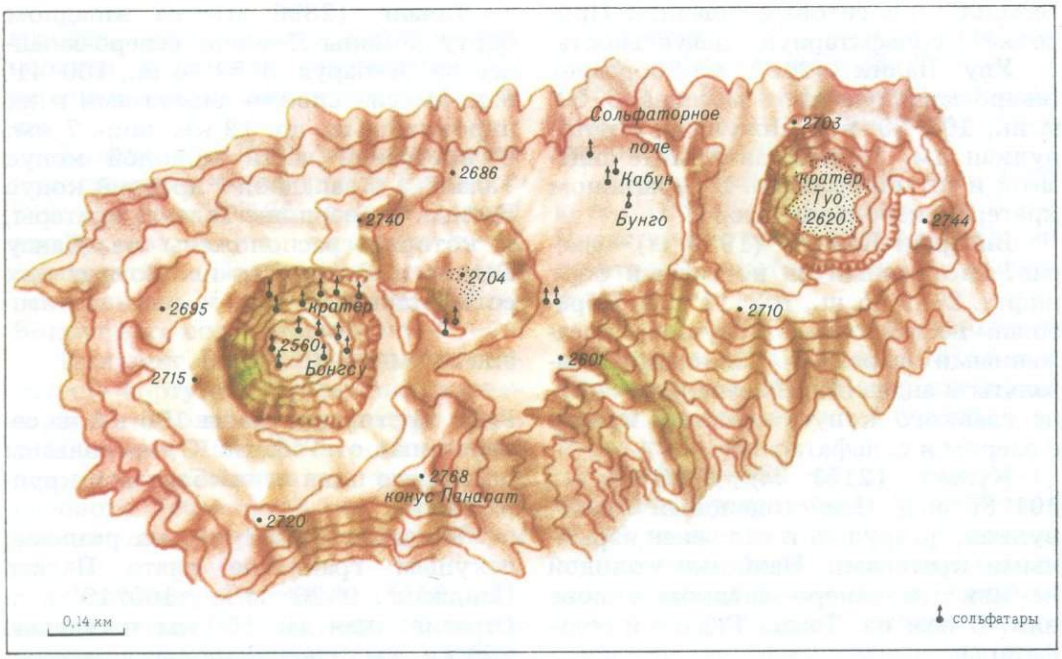


Схема кратеров на вершине вулкана Мерапи

кратера, закрытых лавовыми андезитовыми куполами-пробками. Юго-западнее находится конус Патасан (2190 м) с кратером, закрытым лавовым куполом. Еще юго-западнее — конус Нилам (1241 м) с такой же лавовой экструзией в кратере. Все три конуса насажены на разлом.

СЕВЕРНАЯ СУМАТРА

На Северной Суматре в связи с грандиозной вулкано-тектонической депрессией Тоба широко распространены игнимбриты. Молодые вулканы образуют ряды в рифтовой зоне гор Барисан и вдоль их северного склона. Здесь четыре рифта: Гадис, Ангкола, Алас и Ачех.

РИФТЫ ГАДИС И АНГКОЛА

Они протягиваются на 75 км. С ними связан ряд крупных влк.

Малинтанг (2262 м) — на стыке рифтов Сумпур и Гадис. 0° 40′ с. ш., 99° 33′ в. д. В открытой на юг кальдере озеро дм. 1500 м. К западу от нее распространены лахарные отложения доисторического возраста. Севернее кальдеры множество небольших вулканических конусов зоны развития ареального вулканизма.

Сорикмарапи (2145 м) — на западном борту рифта Гадис. 0° 41′ с. ш., 99° 31′ в. д. Стратовулкан; гиперстеновые и роговообманковые андезиты. Дм. 30 км, поднимается над долиной Гадис на 1600 м. Вершина осложнена кратером с озером в нем. На западном берегу сольфатары. Активен. У юго-восточного подножия большой паразитический конус Мерах.

Буал-Буали (1819 м) — в рифте у прорыва р. Тору через горную цепь. 1° 34′ с. ш., 99° 15′ в. д. Стратовулкан сложен базальтовыми и авгит-оливиновыми андезитами. На вершине его кратер, открытый на запад, в нем сольфатары.

ДЕПРЕССИЯ ТОБА

Длина кольцевого грабена (депрессия Тоба) 110 км, шир. 30 км. Площадь (включая о-в Самосир) 2269 кв. км. Грабен оконтуривает островной горст Самосир. Дл. оз. Тоба 87 км, шир. 26 км. В среднем плейстоцене в этом районе произошли грандиозные выбросы кислых пирокластов, давших игнимбриты и риолитовые туфы. Площадь их 25 тыс. кв. км, объем 2 тыс. куб. км. Позднее сформировался молодой влк. Пузук-Букит западнее озера. Срединный горстовый

блок о-ва Самосир унаследованно развился на древнем блоке. Северо-западнее оз. Тоба расположено игнимбритовое плато с влк. Сибаяк и Синабунг.

Сибаяк (2094 м)—северо-западнее оз. Тоба. 3°13′ с.ш., 98°28′ в.д. Разрушенный стратовулкан дм. 25 км; роговообманковые андезиты. Проявляет сольфатарную деятельность.

Синабунг (2451 м)—в 30 км севернее озера Тоба на игнимбритовом плато Каро. 3°10′ с.ш., 98°24′ в.д. Стратовулкан дм. 12 км; гиперстеновые андезиты. На кольцевом разломе вокруг вершины четыре кратера, в которых действуют сольфатары.

Пузук-Букит (1981 м) насажен на юго-западную стенку кальдеры Тоба. 2°37′ с.ш., 98°39′ в.д. Стратовулкан дм. 3 км; гиперстеновые андезиты. Это крупный побочный конус на борту кальдеры. У его подножия сольфатары.

СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ СУМАТРЫ

В этой части острова к северо-западу от плато Каро с небольшими рифтами (в районах оз. Тавар, долин Войла и Ачех) в горах Пандъянг расположен массив с молодыми влк.

Бур Ни Тутонг (2685 м)—севернее оз. Тавар. 4°46′ с.ш., 96°48′ в.д. Стратовулкан; голоцен-современные андезиты, дм. 30 км, осложнен разломами и кратерами, вокруг которых действуют сольфатары. На южных склонах—большие лавовые и лахарные потоки.

Гередонг (2590 м)—в 15 км севернее оз. Тавар. 4°49′ с.ш., 96°48′ в.д. Стратовулкан дм. 50 км насажен на разлом, осложняющий синклинальную складку. Юго-восточный склон несет побочный конус Пупанджи (2668 м), на нем молодые маары. Голоцен-современные андезиты.

Пеэтсагу (2780 м)—у восточного подножия гор Барисан, между верховьями рек Войла и Теном. Стратовулкан дм. 20 км; голоценовые и современные андезиты и их пироклясты. Образован несколькими вершинами с кратерами, в которых действуют сольфатары. Северный фланг влк. наложен на Восточно-Суматринскую равнину.

Селавайх Агам (1762 м)—в северо-западной части о-ва Суматра, на борту рифта Ачех. 5°26′ с.ш., 95°36′ в.д. Стратовулкан дм. 30 км; голоценовые, роговообманковые и пироксеновые андезиты. На северном склоне кратер с сольфатарами.

Пулу-Вех (584 м)—на северо-западном продолжении рифта Ачех в 25 км от о-ва Суматра на о-ве Вех. 5°53′ с.ш., 95°20′ в.д. Стратовулкан дм. 20 км, древний кратер дм. 7 км. Затоплен морем и превращен в бухту. Кольцевая сомма влк. сложена роговообманковыми андезитами. К разлому приурочены сольфатарные поля.

НИКОБАРСКО-АНДАМАНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Эта дуга отделяет погруженную под Андаманское море плиту от Индийского океана. Дл. ее 710 км. В Никобарском архипелаге 58 о-вов общей площадью 1953 кв. км, в Андаманском—248 о-вов с общей площадью 6340 кв. км. Влк. приурочены к внутренней зоне дуги. Таковы подводные влк. восточнее Никобарских о-вов (9°10′ с.ш., 94°20′ в.д. и 9°15′ с.ш., 94°45′ в.д.). Восточнее Андаманских о-вов также находятся подводные влк. (11°07′ с.ш., 93°37′ в.д. и 11°40′ с.ш., 93°50′ в.д.). Кроме того, здесь имеются два вулкана-о-ва: Баррен и Наркондам.

Вулкан-о-в **Баррен** (353 м)—в Андаманском море. 12°15′ с.ш., 93°50′ в.д. Стратовулкан типа Сомма-Везувий поднимается над дном моря на 1770 м. Дм. о-ва 1600 м, площадь 8 кв. км. Активен. Авгитовые андезиты и оливиновые базальты.

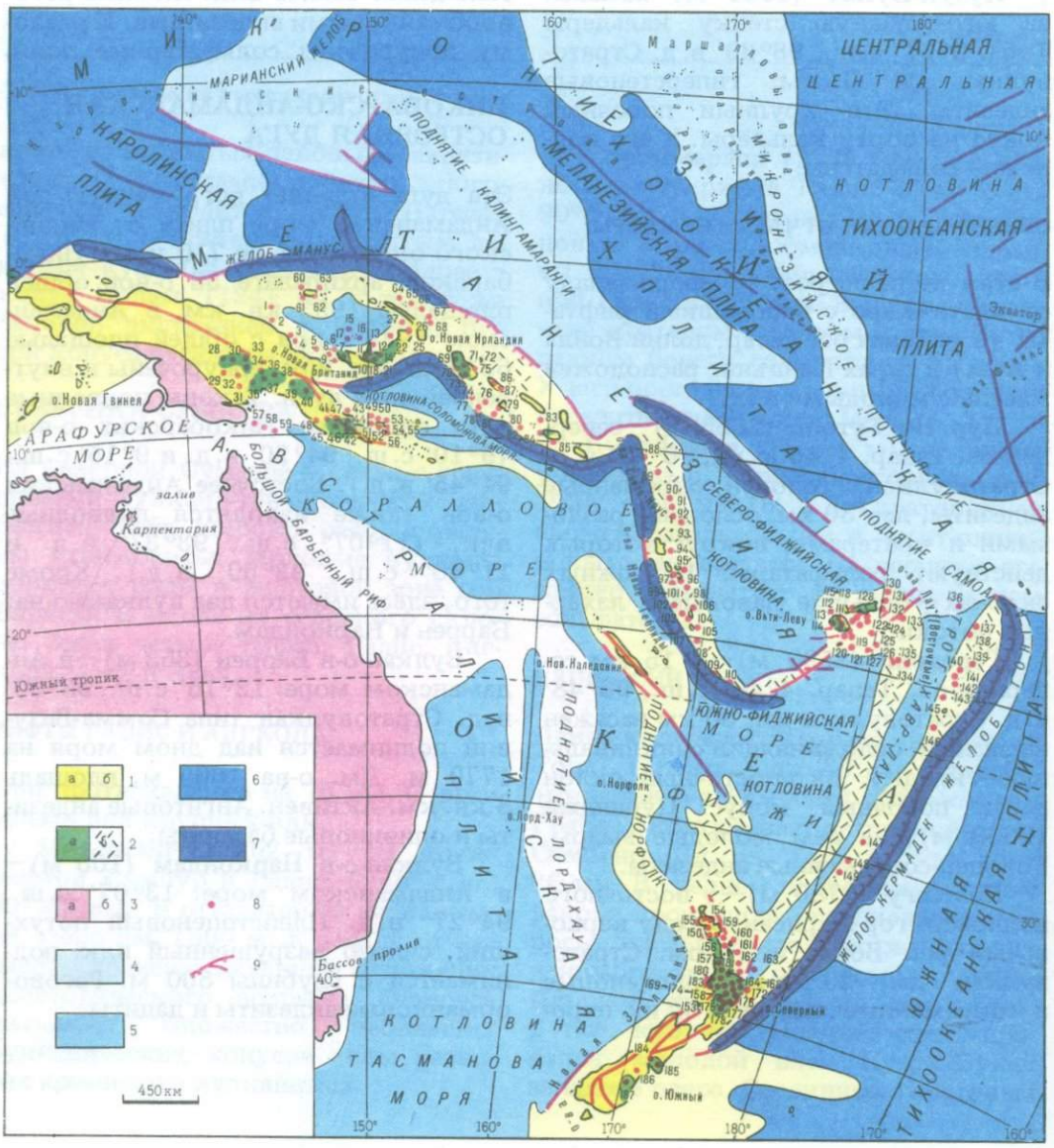
Вулкан-о-в **Наркондам** (100 м)—в Андаманском море. 13°07′ с.ш., 94°27′ в.д. Плейстоценовый потухший, сильно разрушенный влк. поднимается с глубины 500 м. Роговообманковые андезиты и дациты.

Часть четвертая. **ВУЛКАНЫ**

АВСТРАЛАЗИЙСКОЙ СИСТЕМЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ

Эта система представляет собой широкую (500 км шириной) дугу, протягивающуюся на 6 тыс. км от Филиппин до о-вов Фиджи. Она ограничена с юга Австралийской платформой с ее шельфами, котловинами морей Коралового и Фиджи, а на севере и востоке — Тихоокеанской депрессией. Система образована островными дугами: Северо-Молуккской, Северо-Новогвинейско-Новобританской, Соломоновых о-вов, Новогебридской, Хантер-Фиджийской. Эти дуги обрамлены рядами глубоководных морских впадин и желобов. Таковы с юго-западной стороны системы котловины Соломонова моря (4353 м) с глубоководными желобами Новобританским (8320 м) и Бугенвильским (9103 м), котловина Коралового моря (4842 м) с желобами у о-вов Сан-Кристобаль (7316 м), Санта-Крус (9174 м) и Новогебридским желобом (7633 м). С северо-

Австралазийская и Тонга-Кермадек-Новозеландская системы островных дуг



восточной стороны Австралазийской системы расположены глубоководные желоба: Новогвинейский (5050 м), Западно-Меланезийский (6920 м), желоб Витязя (6150 м), северная часть желоба Тонга (10 882 м). Глубоководные желоба представляют собой выходы на дно Тихого океана и Кораллового моря так называемых фокальных зон глубинных разломов, в которых сосредоточены очаги землетрясений. Разломы наклонены навстречу один другому, чем Австралазийская система отличается от других систем дуг.

Вулканизм проявился в ней разнообразно, в зависимости от тех или иных особенностей дуг.

Глава I. СЕВЕРО-МОЛУККСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Эта дуга образована о-вами: Моротаи, Хальмахера, Тернате, Тидоре, Моти, Макиан, Касирута, Бачан, Мандиоли. Они представляют собой двойную островную дугу дл. 750 км и шир. 200 км, которая с западной стороны ограничена слабо выраженным желобом с максимальной глубиной 4970 м. Дуга относительно высоко приподнята, отметки древнего основания в ней более 1500 м. Внешняя зона дуги образована восточной частью о-ва Хальмахера, внутренняя — о-вом Моротаи, северной частью о-ва Хальмахера, мелкими о-вами западнее его. Внутренняя и внешняя зоны разделяются грабеном, протягивающимся через о-в Хальмахера, по зал. Кау на севере и зал. Веда на юге. Таким образом, Северо-Молуккская дуга сопровождается желобом с внутренней стороны. В этом ее сходство с остальными дугами Австралазийской системы. Вулканический молодой пояс наложен на внутреннюю зону дуги. Он протягивается по о-ву Моротаи, по северной части о-ва Хальмахера, по мелким о-вам западнее его. На о-ве Моротаи вулканизм прекратился в раннем плейстоцене.

1. Альпийская складчатость: а – островные глыбы; б – подводные участки. 2. Поля новейших эффузивов: а – надводные; б – подводные. 3. Эпимезозойские и более древние платформы: а – надводные; б – подводные. 4. Краевые валы, океанические поднятия и хребты на дне океана. 5. Прогибы морских впадин – котловины. 6. Глубоководные океанические котловины. 7. Глубоководные желоба. 8. Вулканы надводные и подводные. 9. Глубинные разломы.

Вулканы: 1. О-в Бам. 2. О-в Манам. 3. О-в Каркар. 4. О-в Багабаг. 5. О-в Лонг-Айленд. 6. Тало. 7. О-в Сакар. 8. О-в Риттер. 9. Талаве-Лангила. 10. Маунт Ду Фер. 11. Маунт Гарбуна. 12. Таласеа. 13. Маунт Бола. 14. Кальдера Дакатуа. 15. О-в Нараге. 16. О-в Гарове. 17. О-в Унеа. 18. Кальдера Витори с влк. Паго. 19. Саддл. 20. Сулу. 21. Харги-Галлоеуло. 22. Бамус. 23. Улавун. 24. Ликуруанга. 25. О-в Лолобау. 26. Кальдера Рабаул. 27. О-в Ватом. 28. Маунт Сиса. 29. Маунт Босави. 30. Дома-Пикс. 31. Маунт Марри. 32. Маунт Иалибу. 33. Маунт Хаген. 34. Маунт Гилуве. 35. Дуау Фавенк. 36. Маунт Суару. 37. Маунт Каримуи. 38. Кратер Маунт. 39. Йелия. 40. Каранга. 41. Ламингтон. 42. Маунт Манна. 43. Маунт Трафальгар. 44. Маунт Виктори. 45. Горопу. 46. Сесара. 47. Гидрографов. 48. Мадилого. 49. Маунт Ойакааи. 50. Ваталума Хилл. 51. Вакала Хилл. 52. Какула. 53. Ламонаи-Кратер. 54. Оиау-Кратер. 55. О-в Санароа о Велле. 56. О-в Добу. 57. О-в Стефенс. 58. О-в Дарнли. 59. О-в Марри. 60. Кальдера Сауф-Уэст Пойнт. 61. О-в Мбуке. 62. О-в Балуан. 63. О-в Тулуман. 64. О-в Табар. 65. О-в Лихир. 66. О-в Малендок. 67. О-в Бабасе. 68. О-в Амбитле. 69. Торе. 70. Балби. 71. Нума Нума. 72. Билли Митчелл. 73. Багана. 74. Бакановн. 75. Маунт Такуам. 76. Нондо-Хилл. 77. О-в Бага. 78. О-в Симбо. 79. О-в Коломбангара. 80. О-в Нью-Джорджия. 81. О-в Рендова. 82. О-в Вангуну. 83. О-в Саво. 84. Маунт Галлего. 85. Маунт Ламмас. 86. Маунт Маитабе. 87. Тауропик. 88. О-в Тинакула. 89. О-в Ндени. 90. О-в Урепарапара. 91. О-в Вануа Лава. 92. О-в Санта-Мария (Гауа). 93. О-в Мера Лава. 94. О-в Аоба. 95. О-в Амбрим. 96. О-в Лопеви. 97. О-в Паама. 98. О-в Эпи. 99. О-в Тонгоа. 100. О-в Валеа. 101. О-в Бунинга. 102. О-в Эфате. 103. Улауту-Вильямс. 104. Нумпуо. 105. Пойнт-де-Третре. 106. Пик-де-ла-Селла. 107. О-в Ясоур. 108. О-в Анейтьюм. 109. О-в Маттью. 110. О-в Хантер. 111. Томаниви, или Виктория. 112. Кальдера Ватукоула. 113. Токаравутия. 114. Монавату. 115. Наитарандаму. 116. О-в Овалау. 117. О-в Вакауа. 118. О-в Маконгаи. 119. О-в Мбенга. 120. О-в Ватулеле. 121. О-в Кандаву. 122. О-в Коро. 123. О-в Наираи. 124. О-в Нгау. 125. О-в Моала. 126. О-в Тотоя. 127. О-в Матуку. 128. О-в Новотувоту. 129. О-в Насоролеву. 130. Нарата. 131. Коротуранга. 132. Найавулоа. 133. О-в Вануа Мбалаву. 134. О-в Онгеа Леву. 135. О-в Фуланга. 136. О-в Ниуафооу. 137. О-в Тафахи. 138. О-в Ниуатопутапу. 139. О-в Фонуалеи. 140. О-в Лейт. 141. О-в Хоум. 142. Банка Метис. 143. О-в Тофуа. 144. О-в Као. 145. О-в Фалкон (Фонуафоу). 146. О-в Ата. 147. О-в Рауль Айленд. 148. О-в Маколи. 149. О-в Кертис Айленд. 150. Ваипоуа-Тутамае. 151. Кариои. 152. Пиронгиа. 153. Эгмонт-Таранаки. 154. Керикери. 155. Канкохе-Омапери. 156. Маунгатапере. 157. Оклендский щит. 158. О-в Барджес. 159. О-в Литл-Барриер. 160. Маунт Гобсон. 161. О-в Грейт Меркьюри. 162. Коромандел. 163. О-в Мэр. 164. О-в Мотити. 165. О-в Уайт. 166. О-в Мотухора. 167. Отукепо. 168. Эджекумбе. 169. Кальдера Роторуа. 170. Окатаина. 171. Окарека-Ротокакахи. 172. Таравера. 173. Тауҳара. 174. Какарамеа. 175. Пиханга. 176. Тонгариро. 177. Нгаурухое. 178. Руапеху. 179. Минден. 180. Ракаурунга. 181. Маунгарапи. 182. Те Миро. 183. Маунгаутари. 184. Маунт Литтелтон. 185. Маунт Акароа. 186. Тимару. 187. Отаго. 188. О-в Лорд-Хау.

ОСТРОВ ХАЛЬМАХЕРА

По данным многих авторов, молодой вулканический пояс косо сечет северную часть о-ва Хальмахера в юго-западном направлении. Он расположен в грабене, протягивающемся от зал. Галела и Лолода до зал. Джайлоло. В пределах этого грабена расположены большие влк.: Тобело-Дуконо, Лолода, Ибу, Гамкуноро, Ону, Рану, Тодоко-Саху, Джайлоло.

Тобело-Дуконо (1087 м)—на древнем массиве Тобело. 1°42′ с.ш., 127°52′ в.д. Плейстоцен-голоценовый влк.; андезиты. На западном склоне активный кратер Малупанг-Вариранг дм. 300 м, выс. 1115 м, расположенный в древнем кратере Саху-Брани с дм. 700 м. В кратере Малупанг-Вариранг многочисленные сольфатары, были излияния лав. Севернее этого кратера конусы потухших влк.: Маунт Дуконо, Маунт Гогодом, Маунт Карианг. Здесь же находятся многочисленные мелкие активные кратеры: Малупанг-Магиве, Телори, Хинеовара, Дилекене и др.

Лолода (1035 м)—в северной части о-ва, близ зал. Лолода. 2°40′ с.ш., 127°55′ в.д. Потухший плейстоценовый андезитовый стратовулкан дм. 10 км правильной конической формы. На его юго-восточном склоне—большой паразитический конус. Восточнее влк. расположена вулканическая группа Кау с влк. Маунт Хамидинг (1204 м) и кратерными оз. Сика и Пепека.

Ибу (1340 м)—в северной части о-ва. 1°29′ с.ш., 127°38′ в.д. Плейстоцен-голоценовый андезитовый стратовулкан дм. 18 км насажен на разлом широтного простирания. Этот разлом неоднократно омолаживался и деформировал вулканический конус. По трассе разлома—главный кратер на вершине, побочные кратеры и конусы на склонах влк. Дм. главного кратера 1300 м. В 3 км к востоку на разломе находится большой Восточный паразитический конус. Западнее главного расположен Западный паразитический конус и эксплозивный паразитический кратер. По западному краю влк. протягивается еще один разлом северо-восточного направления, на который насажена цепочка взрывных кратеров с озерами в них. Это кратеры: Джам Итин, Маги, Битияра. В озерах выходы горячих источников.

Гамкуноро (1635 м)—в центре северной части о-ва 1°23′ с.ш., 127°31′ в.д. Это активный андезитовый стратовулкан дм. 15 км. Разбит омоложенным разломом, протягивающимся в меридиональном направлении через его вершину. На южном склоне влк. по трассе разлома—рифтовое ущелье, в котором течет река. Истоки ее находятся в кратере, осложняющем вершину. На вершине также имеется рифт, днище которого углублено на 300 м. В рифте четыре кратера: "A", "B", "C", "D". В них сольфатары.

Ону (1000 м)—юго-западнее влк. Гамкуноро. 1°20′ с.ш., 127°29′ в.д. Потухший андезитово-дацитовый стратовулкан разбит разломом, протягивающимся в широтном направлении через вершину. Рифт на разломе заполнен сильно выветрелой пористой андезитовой лавой. Глубина рифта относительно вершины 300 м. К северу от влк. Ону большие лавовые потоки, распространяющиеся на запад и восток от влк. Дл. их 10 км. Лавы представлены кислыми андезитами и обсидианами.

Рану (1000 м)—северо-восточнее зал. Джайлоло, на западном берегу о-ва Хальмахера. 1°19′ с.ш., 127°28′ в.д. Это кальдера дм. 3 км. В северной части оз. Рану, расположенное во взрывном кратере дм. 1 км. На западном берегу озера фумарольные поля. Небольшие фумарольные поля есть и в южной части кальдеры, а также на ее внешнем склоне. Северо-западнее кальдеры—молодой взрывной кратер дм. 1500 м.

Тодоко-Саху (979 м)—на западном берегу о-ва Хальмахера, у зал. Джайлоло. 1°18′ с.ш., 127°26′ в.д. Это древняя кальдера Тодоко дм. 3 км. Ее днище заполнено лавами. В ее юго-восточной части, в урочище Телага Педоза (Дурные озера), многочисленные сольфатары и мофеты. На кальдерный вал насажен молодой стратовулкан Саху (1370 м) (андезиты и их пирокласты). Его склоны осложнены побочными конусами. Так, на южном склоне конус Хонор

(543 м), а на восточном—Пора (582 м). Они сложены вулканическими брекчиями, а также пирокластами андезитового состава. На юго-восточном склоне Саху многочисленные горячие источники.

Джайлола (1130 м)—севернее зал. Джайлола на западном берегу о-ва Хальмахера. 1°00′ с.ш., 127°25′ в.д. Разрушенная древняя кальдера осложнена молодыми вулканическими конусами и взрывными кратерами. Ее дм. 7 км. Центральная часть затоплена морем и образует залив.

На северо-западном сегменте кальдерного вала молодой стратовулкан Джайлола (1130 м) дм. 2 км; андезиты и их пирокласты.

ОСТРОВА ЗАПАДНЕЕ ОСТРОВА ХАЛЬМАХЕРА

Западнее о-ва Хальмахера расположена цепь небольших голоцен-современных активных и потухших влк. Наиболее типичны влк. Мотир и Макиан.

Вулкан-о-в **Мотир** (690 м)—0°27′ с.ш., 127°24′ в.д. Стратовулкан дм. 5 км; пирокласты андезитов. На его юго-юго-западном склоне активный кратер. У северного и западного подножий лавовые потоки базальтов и роговообманковых андезитов.

Вулкан-о-в **Макиан** (1357 м)—южнее о-ва Мотир. 0°19′ с.ш., 127°24′ в.д. Стратовулкан дм. 7500 м поднимается на 2350 м. Вершина осложнена кратером дм. 1500 м.

Глава II. СЕВЕРО-НОВОГВИНЕЙСКО-НОВОБРИТАНСКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ДУГА

Эта вулканическая дуга распадается на ветви: западную—район о-ва Новая Гвинея и восточную—о-в Новая Британия. О-в Новая Гвинея—новейшая тектоническая структура дл. 2400 км и шир. 600 км. Ее ядро образовано антиклинорием из метаморфических палеозойских и осадочных мезозойских пород, прорванных гранитоидами. Антиклинорий выражен в рельефе высокими горами. Он сопровождается с севера и юга глубокими прогибами. Южный прогиб сформировался на краю древней Австралийской платформы и заполнен осадочными и вулканогенными неогеновыми породами мощностью 5 км. Северный прогиб заполнен миоценовыми и плиоценовыми вулканическими и осадочными толщами мощностью до 10 км. Вдоль северного берега Новой Гвинеи протягивается цепь молодых антиклинальных структур, образующих низкие горы.

Вулканизм на Новой Гвинее проявлялся в Северном и Южном прогибах в течение миоцена и плиоцена. Плейстоцен-голоценовый вулканизм проявлялся в одиночных островах-вулканах вдоль северного берега Новой Гвинеи. Особо выделяются проявления плейстоцен-голоценового вулканизма в антиклинории хр. Оуэн Стэнли на востоке Новой Гвинеи. Он имеет характер типичный для постплатформенных активизированных поясов.

О-в Новая Британия—структура, сходная с Новой Гвинеей. Ее дл. 620 км, шир. до 110 км. По оси о-ва протягивается антиклинорий, сложенный палеозойскими метаморфическими и мезозойскими осадочными породами. Антиклинорий выражен цепями горных хребтов. Севернее и южнее расположены прогибы, заполненные неогеновыми осадочными и вулканическими породами. По северному берегу о-ва протягивается цепь молодых потухших и активных влк.

Для Новогвинейской дуги характерно отсутствие глубоководного желоба. Некоторые исследователи пытаются провести его по цепи неглубоких морских впадин вдоль северного берега Новой Гвинеи. Другие рассматривают в качестве возможных шовных зон депрессии Сепик и Пуал. От последней в южном направлении—под Центральный хр. Новой Гвинеи—падает разломная фокальная зона Беньофа. Наличием этой зоны обусловливается расположение на Центральном хр. групп влк. Новогвинейского активизированного пояса. Земная кора в пределах этого пояса принадлежит к континентальному типу. Мощность земной коры в пределах

активизированного пояса колеблется от 24 до 30 км. Новогвинейская часть молодой Новогвинейско-Новобританской вулканической дуги, образованная небольшими базальтовыми островами, представляет собой чуждое остальному острову новообразование. Тем не менее этот вулканический пояс с его толеитовыми лавами хорошо увязывается с другими вулканическими поясами Новой Гвинеи. Так, в активизированном поясе развиты амфиболово-андезитовые лавы, а на о-вах Д'Антркасто и в Торресовом прол. повсеместно имеются ультращелочные лавы. Таким образом, вкрест простирания Новой Гвинеи наблюдается обычная для островных дуг смена геохимических типов четвертичных лав.

Восточная часть Новогвинейско-Новобританской дуги в пределах о-ва Новая Британия развита полно. От Новобританского глубоководного желоба, расположенного к югу от о-ва, на север — под плиту с Новогвинейским морем — падает разломная фокальная зона Беньофа, прослеживающаяся до гл. 500 км. Влк. на острове Новая Британия расположены вдоль изобат 120—150 км.

Мощность земной коры в центральной части Новой Британии 25 км, осадочно-вулканогенный слой — 6,3 км, "гранитный" — 8,1 км и "базальтовый" — 10,6 км. В восточной части о-ва (на п-ове Газель) мощность коры возрастает до 32 км. Соответственно с нарастанием мощности "гранитного" слоя усиливается кислый вулканизм.

Вкрест простирания о-ва Новая Британия с юга на север расположено несколько поясов, в которых лавы имеют возрастающую щелочность. На основании многих фактов можно считать, что Новогвинейско-Новобританская дуга представляет собой структуру с разной степенью зрелости на западе и востоке. Это находит свое проявление в вулканизме.

ЗАПАДНАЯ ВЕТВЬ СЕВЕРО-НОВОГВИНЕЙСКО-НОВОБРИТАНСКОЙ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ ДУГИ

Вдоль северо-западного и северного берегов Новой Гвинеи протягивается цепь вулканических о-вов дл. 500 км. Она начинается на северо-западе архипелагом Схаутен и продолжается о-вами Манам, Каркар, Лонг-Айленд, Умбой (Рун).

Эта вулканическая дуга возникла на границе двух жестких плит — Австралийской и плиты Новогвинейского моря.

Вулкан-о-в **Бам** (802 м) — в архипелаге Схаутен. 3°36′ ю.ш., 144°51′ в.д. Стратовулкан, образующий о-в дм. 2 км, поднимается на 2450 м над дном моря; голоценовые и современные гиперстеновые андезитобазальты. На его вершине кратер дм. 300 м с сольфатарами. У юго-западного, южного и северного берегов о-ва горячие источники. Активен.

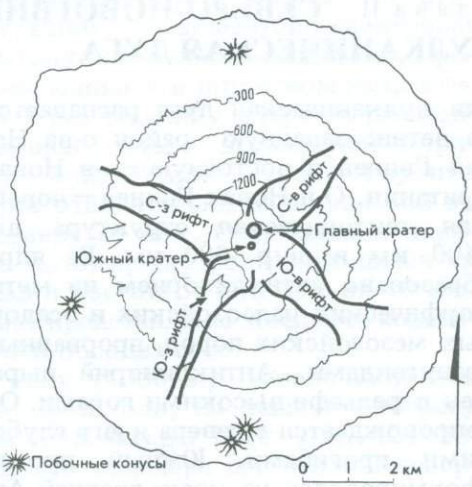
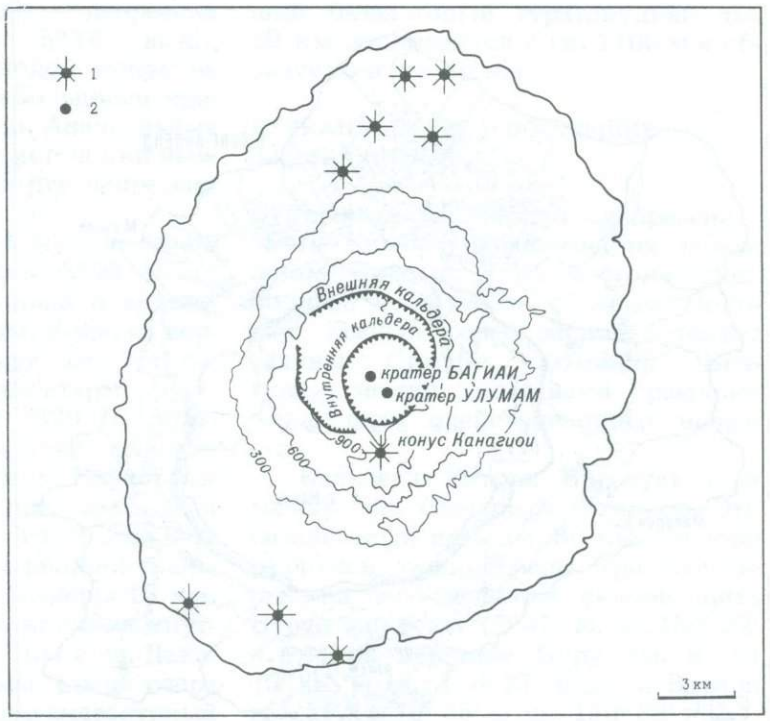


Схема вулкана Манам

Вулкан-о-в **Манам** (1829 м) — в Новогвинейском море. 4°06′ ю.ш., 145°05′ в.д. Стратовулкан дм. 25 км, в основании его о-в дм. 10 км. Над дном моря поднимается на 2800 м. Конус влк., сложенный базальтами и андезитобазальтами, разбит двумя взаимно перпендикулярными разломами, по которым расположены рифты. Активен.

Вулкан-о-в **Каркар** (1831 м) — в Новогвинейском море. 4°39′ ю.ш., 145°58′ в.д. Андезито-базальтовый стратовулкан образует о-в дм. 19 и 26 км. Осложнен двойной кальдерой. Дм. внешней древней кальдеры 6 км. В ее юго-восточной части моло-

Схема вулкана Каркар



1 – побочные конусы;
2 – кратеры

дая внутренняя кальдера дм. 3 км. В ней активный кратер и лавовые конусы Багиан и Улумам. На южном сегменте кальдеры конус Канагион (1831 м).

Вулкан-о-в **Багабаг** (600 м)—юго-восточнее о-ва Каркар. 4°50′ ю.ш., 146°10′ в.д. Базальтоандезитовый стратовулкан поднимается с гл. 1 км. Дм. основания 20 км, дм. о-ва 5 км. На о-ве горячие источники.

Вулкан-о-в **Лонг-Айленд** (1304 м)—близ северного берега Новой Гвинеи. 5°16′ ю.ш., 147°06′ в.д. Это кальдера дм. 11 и 13 км, поднимающаяся над дном моря на 1600 м. Дл. о-ва 30 км, площадь 425 кв. км. Кальдера образована слившимися взрывными кратерами. Отметки ее вала от 300 до 500 м, в ней находится оз. Висдом дм. 10 км и гл. до 360 м. Площадь оз. 120 кв. км (отметка воды в нем—150 м). На южном сегменте вала кальдеры по разлому насажен потухший двухвершинный стратовулкан Пик Цериси (914 м) дм. 5 км; оливиновые базальты. В центре кальдеры по тому же разлому насажен активный конус—о-в Мотмот, сложенный базальтами и их пирокластами. На северном сегменте вала по этому же разлому активный стратовулкан **Маунт Реомюр** (1304 м) дм. 7 км. Оливиновые базальты, окружен лахарными отложениями. Активен.

Тало (1390 м)—в северо-западной части о-ва Умбой (Рун). 5°36′ ю.ш., 147°53′ в.д. Вулканический массив дм. 40 и 25 км, базальты и андезито-базальты. Северо-западная его часть образована группой потухших влк., в центре которой—влк. Тало—двухвершинный базальтовый стратовулкан дм. 7 км. На вершинах кратеры с озерами. У подножия многочисленные сольфатары и горячие источники. На северном берегу о-ва потухший базальтовый стратовулкан дм. 10 км. 5°34′ ю.ш., 147°54′ в.д. На его вершине кратер с озером.

Вулкан-о-в **Сакар** (998 м)—в прол. у о-ва Умбой (Рун). 5°25′ ю.ш., 148°06′ в.д. Стратовулкан дм. 9 км поднимается над дном Новогвинейского моря на 2500 м. Причленен подводным валом к о-ву Умбой на гл. 200 м. Влк. образует о-в дм. 8 км, сложенный внизу авгитовым базальтом, а в верхней части—потоками лабрадоритового базальта. На вершине кратер дм. 1500 м, в котором озеро и сольфатары. У южного берега о-ва горячие источники.

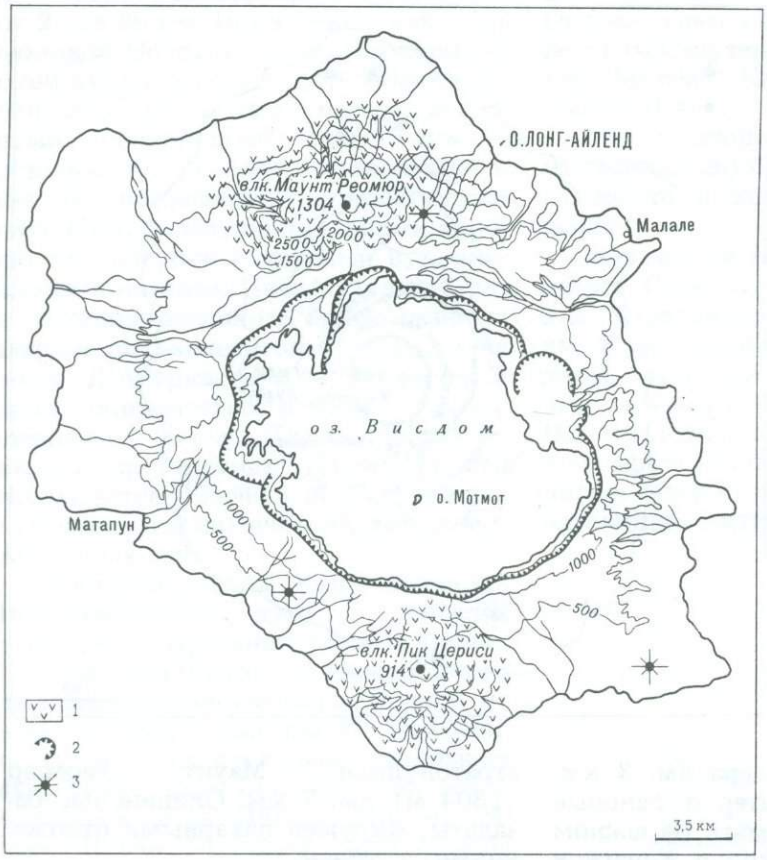


Схема вулкана-острова Лонг-Айленд
(По Беллу, Джонсону)

1 – базальтовые лавы на кальдерном валу;
2 – кратеры и кальдера;
3 – побочные шлаковые конусы

Вулкан-о-в **Риттер** (107 м)— в прол. между о-вами Умбой (Рун) и Новая Британия. 5°31′ ю.ш., 148°07′ в.д. Стратовулкан дм. 7 км поднимается на 1350 м над дном пролива. Затопленная морем кальдера взрыва возникла в 1888 г. на месте конуса выс. 782 м. Над уровнем моря поднимается восточный сегмент кальдерного вала дм. 3 км; оливиновые базальты. Активен.

ОСТРОВ НОВАЯ БРИТАНИЯ

Вулканизм претерпел в Новой Британии многоэтапное развитие начиная с олигоцена. Молодые влк. образуют группы в западной части о-ва, на п-ове Вийоме, на о-вах Виту, вокруг зал. Кимбе.

Талаве-Лангила (2012 м и 1189 м)— в 11 км к югу от мыса Клукестр. 5°32′ ю.ш., 148°25′ в.д. Базальтовый оливин-гиперстеновый и андезитовый стратовулкан дм. 10 км имеет побочные конусы на склонах. Наиболее крупный из них— Маунт Мунлулу (1525 м), к востоку от вершины Талаве. На нем цепочка активных кратеров Лангила.

ПОЛУОСТРОВ ВИЙОМЕ

Этот полуостров образует дугообразный вулканический кряж дл. 70 км, насаженный на разлом, который ограничивает с запада вулкано-тектоническую депрессию зал. Кимбе. Плейстоценовые базальты и андезиты слившихся влк.

Маунт Ду Фер (753 м)—в юго-западной части зал. Кимбе. 5°35′ ю.ш., 150°07′ в.д. Стратовулкан дм. 12 км; андезиты. У его подножия крупные паразитические конусы.

Маунт Гарбуна (564 м)—на причленении п-ова Вийоме к о-ву Новая Британия. 5°27′ ю.ш., 150°02′ в.д. Стратовулкан расположен между стратовулканами Маунт Круммель (869 м) на юге и Маунт Велкер (897 м) на севере. Эти влк. образуют тесно слившийся ряд, базальты и андезиты. На вершине Маунт Гарбуна кратер с сольфатарами.

Таласеа (300 м)—на южном борту вулкано-тектонической депрессии зал. Гаруа Харбор. 5°16′ ю.ш., 150°05′ в.д. Это молодой конус на бортах депрессии с небольшими кратерами, с сольфатарами. Аналогичные сольфатары и горячие источники имеются и на северном борту депрессии Гаруа Харбор.

Маунт Бола (1164 м)—на северном конце п-ова Вийоме. 5°09′ ю.ш., 150°02′ в.д. Базальтовый и андезитовый стратовулкан дм. 8 км, на вершине кратер Лоикоруа дм. 750 м. В нем фумаролы и сольфатары.

Кальдера **Дакатуа** (320 м) образует северную часть п-ва Вийоме. 5°03′ ю.ш., 150°07′ в.д. Плейстоценовый базальтовый щит дм. 15 и 25 км поднимается с гл. 2 км. Вершина щита осложнена двойной кальдерой. Дм. внешней кальдеры 13 км. В нее концентрически вложена внутренняя кальдера дм. 7 км с оз. Дакатуа серповидной формы. Среди озера возвышается базальтово-андезитовый центральный конус Маунт Макалиа (265 м). На нем фумаролы. Кальдера возникла при двукратном провале в подземную камеру объемом 75 куб. км.

ОСТРОВА ВИТУ

Расположенные в Новогвинейском море о-ва Виту насажены на подводный вал дл. 70 км и шир. 20 км.

Нараге (315 м)—в северо-западной части подводного вала Виту. 4°33′ ю.ш., 149°07′ в.д. Потухший базальтовый стратовулкан дм. 15 км поднимается с глубины на 1700 м и образует о-в дм. 2 км. Увенчан двумя лавовыми пиками. На его склонах горячие источники и гейзеры.

Гарове (350 м)—на юго-восточном окончании вала Виту. 4°41′ ю.ш., 149°30′ в.д. Базальтовый щит дм. 20 км поднимается с гл. 1850 м. Осложнен кальдерой обрушения дм. 5 км и образует кольцевой о-в дм. 12 км, внутри которого находится бухта. На кальдерном валу вторичные базальтовые конусы, около которых многочисленные горячие источники и сольфатары.

Вулкан-о-в **Унеа** (750 м)—в Новогвинейском море юго-западнее вала Виту. 5°00′ ю.ш., 149°12′ в.д. Потухший базальтовый стратовулкан дм. 20 км поднимается с гл. 1700 м и образует о-в дм. 10 км.

ВУЛКАНЫ ЮЖНЕЕ И ВОСТОЧНЕЕ ЗАЛИВА КИМБЕ

Вулкано-тектоническая депрессия—залив Кимбе—ограничена на западе п-вом Вийоме, а на востоке—подводным поднятием с о-вом Лолобау. Южный берег залива образует заливы Стеттин, Комодор, Бенгула, между которыми расположены влк. плейстоценового возраста.

Кальдера Витори образует п-ов между зал. Стеттин и Комодор. Это базальтовый щит дм. 30 км. По зоне разломов расположены три кальдеры: на юго-западном склоне щита Бусуи дм. 6 км (5°45′ ю.ш., 150°22′ в.д.), на вершине Буру дм. 8 км (5°38′ ю.ш., 150°27′ в.д.) и Витори дм. 10 км (5°35′ ю.ш., 150°32′ в.д.). Возраст кальдеры Витори 2600 лет. На валах насажены андезито-дацитовые влк. дм. от 2 до 5 км: Бусуи 270 м (5°42′ ю.ш., 150°17′ в.д.), Ото 1305 м (5°63′ ю.ш., 150°26′ в.д.), Малулус 1305 м (5°33′ ю.ш., 150°21′ в.д.), Лоло 818 м (5°25′ ю.ш., 150°31′ в.д.) и др. Вокруг них горячие источники. В кальдере Витори расположен влк. Паго.

Банго (Паго) (724 м)—на северной части кальдеры. 5°35′ ю.ш., 150°32′ в.д. Дацитово-андезитовый стратовулкан дм. 2 км сложен потоками лав и пирокластов. Активен.

Саддл (210 м)—на южном берегу зал. Бенгула. 5°27′ ю.ш., 150°47′ в.д. Разрушенный стратовулкан дм. 15 км; плейстоцен-голоценовые андезиты и базальты.

Сулу (570 м)—на юго-восточном берегу зал. Бенгула. 5°32′ ю.ш., 150°54′ в.д. Массив протягивается на 20 км, шир. 10—12 км. Образован насаженными на разлом влк. конусами: Маунт Талуту, Маунт Малобу, Маунт Караи или Руккенберг (570 м). Посредине массива находится сольфатарное поле Вало.

Харги-Галлосеуло (1173 м)—на восточном берегу зал. Кимбе. 5°20′

ю. ш., 151°07′ в. д. Андезито-базальтовый щит дм. 20 км деформирован молодыми разломами и расчленен реками. На его вершине — двойная кальдера. Дм. внешней кальдеры 13 и 11 км. В нее эксцентрично вложена внутренняя кальдера, которая образована двумя кратерами — южным и северным. Южный имеет эллиптическую форму с дм. 5 и 7 км. В нем расположено оз. Харги дл. 5 км и шир. до 3 км. Северный кратер круглой формы дм. 6 км. В нем андезито-дацитовый активный стратовулкан Галлосеуло дм. 5 км, на вершине кратер дм. 700 м. В нем сольфатары.

Бамус (2248 м) — на восточном берегу зал. Кимбе. 5°12′ ю. ш., 151°16′ в. д. Базальтовый щитовидный влк. дм. 18 км осложнен плохо выраженной в рельефе кальдерой дм. 3 км. В ней вершинный конус с кратером на вершине. В кратере сольфатары.

Улавун (2300 м) — на восточном берегу зал. Кимбе. 5°01′ ю. ш., 151°21′ в. д. Базальтовый стратовулкан дм. 15 км, площадью 200 кв. км. На вершине кратер, прорванный разломом с цепочкой воронок взрыва. Проявляет сольфатарную деятельность.

Ликуруанга (990 м) — на северном берегу о-ва Новая Британия. 4°55′ ю. ш., 151°22′ в. д. Андезитовый и базальтовый влк. дм. 5 км. Осложнен кальдерой дм. 2 км, открытой на север. В ней расположен лавовый купол.

Вулкан-о-в **Лолобау** (932 м) — севернее о-ва Новая Британия, от которого он отделен прол. Экспектейшен. 4°56′ ю. ш., 151°10′ в. д. Базальтовый стратовулкан с кальдерой и кратером поднимается с гл. 2 км. Дм. его основания 25 км, дм. о-ва 12 км. На вершине имеется кальдера дм. 5 км. На ее дне расположено оз. Намор дм. 2 км, а в северной части по разлому насажены конусы: Тобал, Сила, Мало. Они активны, извергают базальтовые лавы и пирокласты. На северо-западном краю кальдеры расположен конус Маунт Лолобау, сложенный оливиновыми базальтами и их пирокластами. Вокруг действуют сольфатары.

ГРУППА РАБАУЛ

Кальдера Рабаул расположена в северо-восточной части п-ова Газель, образуя окончание о-ва Новая Британия. Это базальтовый щит дм. 40 км, который поднимается с гл. 1200 м. Вершина щита осложнена кальдерой, затопленной морем, которая образует Белый залив. Кальдера дм. 10 и 15 км подразделяется на два кратера: на юге — Керавия дм. 5 км, на севере — Симпсон Харбор дм. 7 км. Между ними в кальдере поднимается активный андезито-дацитовый конус **Вулкан** (230 м) дм. 3 км. 4°16′ ю. ш., 152°10′ в. д. На его вершине — кратер дм. 700 м. Кальдера образовалась в два этапа: первое обрушение произошло на севере 3500 лет назад, второе — в зал. Керавия (началось 1400 лет назад); оно сопровождалось мощными извержениями пемзы дацитового состава. Ее покровы распространены на площади 635 кв. км, а общий объем достигает сейчас 26 куб. км. Вертикальная амплитуда проседания в кальдере 500 м. На вал ее насажено несколько вулканов.

Южный Даугчер (490 м) — на восточном сегменте вала. 4°15′ ю. ш., 152°14′ в. д. Андезитовый влк. дм. 2 км возник на ранних стадиях формирования кальдеры. Неактивен.

Тавурвур (714 м) — приурочен к кольцевому разлому восточного борта кальдеры. 4°14′ ю. ш., 152°12′ в. д. Андезитовый стратовулкан дм. 1500 м, активен. На юго-восточном склоне сольфатары.

Мочер (690 м) — на восточном сегменте вала. 4°14′ ю. ш., 152°13′ в. д. Стратовулкан дм. 3 км; андезиты и их пирокласты.

Рабаланкайя (120 м) — на внутреннем склоне восточного сегмента кальдерного вала. 4°13′ ю. ш., 152°12′ в. д. Пологий андезитовый конус дм. 5 км имеет древний кратер взрыва дм. 3 км, в котором находится активный кратер Рабаланкайя дм. 450 м. В центре его сольфатарное поле. Кратер Рабаланкайя сложен базальтами, пирокластами.

Северный Даугчер (540 м) — на северном сегменте кальдерного вала (севернее г. Рабаул). 4°11′ ю. ш., 152°10′ в. д. Андезито-дацитовый

стратовулкан докальдерной стадии развития. Неактивен.

Кратер **Сульфур-Крик** (24 м)—на внутреннем склоне восточного сегмента кальдерного вала (на восточной окраине г. Рабаул). 4°13′ ю.ш., 152°11′ в.д. Образован тремя слившимися взрывными воронками, насаженными на разлом северо-западного простирания; сольфатары и горячие источники.

Варзин (610 м)—на южном, внешнем, склоне кальдеры Рабаул к югу от зал. Керавия. 4°25′ ю.ш., 152°10′ в.д. Андезито-дацитовый стратовулкан дм. 2 км насажен на вулканический комплекс рабаул, который в виде покрова до 200 м мощностью перекрывает плейстоценовые морские отложения.

Вулкан-о-в **Ватом** (340 м)—в Новогвинейском море. 4°07′ ю.ш., 152°05′ в.д. Вулкан поднимается с гл. 500 м и образует о-в дм. 10 км. Базальты, андезитобазальты и пирокласты вулканического комплекса рабаул. На вершине древняя кальдера дм. 3 км, а в ней вершинный конус, заполняющий всю кальдеру. Последняя слабо выражена в рельефе.

Глава III. НОВОГВИНЕЙСКИЙ АКТИВИЗИРОВАННЫЙ ПОЯС

По оси о-ва Новая Гвинея протягивается горный пояс горст-антиклинальных структур, обрамляющих северный выступ Австралийской платформы, который занимает южную, равнинную, часть Новой Гвинеи и затопленную плиту Арафурского моря (Торресов прол.). Плиоцен-плейстоценовый вулканизм проявился в Новогвинейском активизированном поясе неравномерно, в четырех районах: хр. Кубор Рейндж, хр. Оуэн Стенли, архипелаг Д'Антркасто, Торресов прол.

ХРЕБЕТ КУБОР РЕЙНДЖ

Хр. Кубор Рейндж образует центральную часть Новогвинейского пояса. Протягивается на 150 км. С ним связаны крупные плиоцен-плейстоценовые и голоценовые влк.

Маунт Сиса (2667 м)—на водоразделе хр. 6°12′ ю.ш., 142°40′ в.д. Плейстоценовый стратовулкан дм. 30 км насажен на складчатые миоценовые породы. Андезиты, базальты и их пирокласты. На вершине небольшой кратер.

Маунт Босави (2469 м)—у южного подножия хр. Кубор Рейндж. 6°40′ ю.ш., 142°45′ в.д. Плейстоцен-голоценовый влк. дм. 40 км приурочен к одному из узлов пересечения разломов. На вершине кальдера, открытая на юг, дм. 10 км. Дно кальдеры покрыто щелочными оливиновыми базальтами, среди которых возвышается молодой центральный конус.

Дома-Пикс (3567 м), **Маунт Не, Карева** находятся на южном склоне хр. Кубор Рейндж. 5°54′ ю.ш., 143°09′ в.д. Три вулканических конуса насажены по разлому на складчатые породы миоценового возраста и образуют плейстоценовый массив дл. 75 и шир. 20 км. Конус стратовулкана Дома-Пикс сложен базальто-андезитами и оливиновыми базальтами. Влк. Маунт Не образован андезитами, а Карева—андезитобазальтами. Возраст последних—850 тыс. лет.

Маунт Марри (2254 м)—на южном склоне хр. Кубор Рейндж. 6°45′ ю.ш., 144°01′ в.д. Разрушенный плейстоценовый щитовидный влк. дм. 20 км представляет собой остатки кальдеры дм. 8 км. Сохранилась только северная половина кальдерного вала, сложенного оливиновыми базальтами. На склонах щита—одиночные паразитические конусы.

Маунт Иалибу (3465 м)—на правом берегу р. Каугел. 6°14′ ю.ш., 144°05′ в.д. Раннеплейстоценовый (возраст 1,1 млн. лет) влк., базальто-андезиты и щелочные базальты. Деформирован молодыми разломами. Дм. 30 км с севера на юг; 20 км с запада на восток. На вершине северной части двойная кальдера; внешняя (дм. 7 км) деформирована разломами. Внутренняя выражена плохо, ее борт прослеживается только в восточной части. В ней расположен центральный конус Маунт Иалибу дм. 5 км. На северо-восточном склоне влк. еще одна кальдера—дм. 3 км, в которой также имеется конус.

Маунт Хаген (3765 м)—близ вершинной части хр. Кубор Рейндж, северо-западнее г. Хаген. 5°45′ ю.ш., 144°05′ в.д. Плейстоцен-голоценовый базальтово-андезитовый щит дм. 50 км осложнен на вершине тремя кальдерами. Остатки их валов образуют горный кряж Хаген, вытянутый на северо-восток на 25 км. Преобладающий возраст щелочных оливиновых базальтов, слагающих кальдерные валы, 210 тыс. лет. В центральных частях кальдер развиты щелочные оливин-роговообманковые и двупироксеновые андезиты. Вокруг влк. в радиусе 20—30 км распространены покровы пемз, выброшенных из кальдер.

Маунт Гилуве (4368 м)—близ водораздела хр. Кубор Рейндж. 6°02′ ю.ш., 144°07′ в.д. Плейстоценовый двухвершинный куполообразный массив дм. 30 км. Северная вершина (4368 м) сложена щелочными оливиновыми базальтами и двупироксеновыми щелочными андезитами. Другая вершина (4300 м) образована вулканическими агломератами и брекчиями. Влк. разрушен.

Дуау-Фавенк (1584 м)—на южном краю подвижного пояса, господствует над аллювиальной равниной низовьев р. Кикори. 7°02′ ю.ш., 144°37′ в.д. Плейстоценовый щитовидный массив дм. 30 км образован на западе влк. Дуау и на востоке влк. Фавенк. Дуау сложен оливиновыми щелочными базальтами и щелочными роговообманково-двупироксеновыми андезитами. Его вершина осложнена кальдерой, открытой на юг, дм. 5 км. Фавенк моложе кальдеры Дуау. Он сложен оливиновыми щелочными базальтами и двупироксеновыми андезитами, дм. конуса 10 км.

Маунт Суару (2665 м)—на южном склоне хр. Боде Рейндж. 6°18′ ю.ш., 144°38′ в.д. Щитовидный плейстоценовый влк. дм. 25 км насажен на ось синклинальной складки. В северной части щита конус Маунт Суару дм. 8 км. На его вершине пересекаются два рифта: главный (дл. 7 км) ориентирован по простиранию синклинали; второй расположен перпендикулярно главному на южном склоне влк. Маунт Суару; щелочные базальты-шошониты и андезиты.

Маунт Каримуи (2569 м)—на левом берегу р. Пурари Ривер в межгорной депрессии. 6°31′ ю.ш., 144°49′ в.д. Плейстоценовый щит дм. 25 км насажен на олигоценовые породы, образующие складки субширотного простирания. В центральной части сложная кальдера Каримуи дм. 8 км. Базальты и андезиты. Влк. образует высшую точку в северном сегменте вала. В кальдере центральный конус.

Кратер Маунт (3231 м)—на южном склоне хр. Сентрал Рейндж. 6°35′ ю.ш., 145°05′ в.д. Разрушенный плиоцен-плейстоценовый щит дм. 30 км, андезиты и щелочные базальты-шошониты. На западном склоне щита—кратер дм. 2 км. Из него в западном направлении распространяется поток пирокластов дл. 10 км. На склонах щита одиночные паразитические конусы.

Йелия (3385 м)—на северном склоне горного кряжа Армит. 7°03′ ю.ш., 145°51′ в.д. Плейстоценовый массив дм. 40 км насажен на складчатые олигоценовые породы. Образован влк. Марлб Пик на юге, Йелия—на севере. Марлб Пик (3173 м)—руины дацитово-андезитового стратовулкана в кальдере дм. 10 км. Вулканический конус Йелия сложен роговообманково-пироксеновыми андезитами, дацитами, обсидианами и туфами. На его вершине две кальдеры. В более древней (южной) дм. 2 км два шлаковых конуса. В более молодой (северной), эксцентрично наложенной на южную, главный конус стратовулкана Йелия. Дм. кальдеры 3 км, конуса 2 км. Активен.

ХРЕБЕТ ОУЭН СТЭНЛИ

Хр. Оуэн Стэнли—орографическая ось п-ова Папуа. Это горст-антиклинорий, составленный разными блоками. С разломами на северо-восточном склоне хр. связаны плейстоценовые и голоценовые влк.

Каранга (2000 м)—на борту грабена Вау. 7°19′ ю.ш., 146°44′ в.д. Верхнеплейстоценовый влк. дм. 2 км насажен на метаморфические породы мелового возраста. Андезито-дациты. Активен.

Ламингтон (1687 м)—около северо-восточного склона хр. 8°56′ ю.ш.,

148°10′ в.д. Плейстоцен-голоценовый щитовидный стратовулкан дм. 50 км насажен на плиоценовые вулканогенные породы и прислонен к блоку ультраосновных пород хр. Оуэн Стэнли. В северной части щита стратовулкан, роговообманковые андезиты. Активен и многократно извергался. Между извержениями проявляет сольфатарную деятельность.

Маунт Манна (1130 м)—на юго-западном берегу зал. Дайк Акленд. 9°08′ ю.ш., 148°30′ в.д. Плейстоцен-голоценовый влк. дм. 10 км, риодацитовые и риолитовые пирокласты. На вершине небольшой кратер.

Полуостров Нельсон. **Маунт Трафальгар, или Иамивара,** (1840 м) образует северо-восточную часть п-ова. 9°09′ ю.ш., 149°10′ в.д. Это раннеплейстоценовый щит дм. 35 км. В южной части щита, сложенного андезитами и щелочными базальтами, находится двуглавый конус влк. дм. 10 км. Северная вершина—Маунт Трафальгар (1840 м)—более древняя. Южная вершина—Маунт Британия, или Муруве (1692 м),—представляет собой побочный конус. Он образован агломератами андезитового состава, щелочными базальтами и андезитами.

Маунт Виктори, или **Кераroa** (1928 м) образует южную часть п-ова Нельсон. 9°12′ ю.ш., 149°04′ в.д. Плейстоцен-голоценовый стратовулкан дм. 40 км, щелочные андезиты и андезитобазальты. Этот комплекс мощностью до 2500 м насажен на мезозойские породы. На вершине влк. кальдера дм. 5 км. В ее западной части активный вулканический конус. В седловине между влк. Трафальгар и Виктори кратерное оз. Нидубидубина.

Горопу, или **Вайове** (540 м)—юго-западнее зал. Коллингвуд. 9°34′ ю.ш., 149°04′ в.д. Голоценовый пирокластовый и базальтовый конус дм. 5 км сложен внизу вулканическими агломератами, а вверху базальтами и их пирокластами. На его вершине активный кратер дм. 200 м, в котором находится озеро.

Сесара (500 м)—на южном побережье зал. Колингвуд. 9°30′ ю.ш., 148°10′ в.д. Это разрозненные фрагменты центрального влк. дм. 25 км. Внизу агломераты и туфы, вверху щелочные базальты.

Гидрографов (1500 м)—8°58′ ю.ш., 148°22′ в.д. Вулканический кряж раннеплейстоценового возраста на краю плато Манагаласа дл. 20 км. Вулканические агломераты, андезиты и дациты. Все породы отличаются повышенной щелочностью и большим содержанием калия.

Мадилого (600 м)—на южном склоне хр. Оуэн Стэнли в 50 км северо-восточнее города Порт-Морсби. 9°12′ ю.ш., 147°34′ в.д. Голоценовый стратовулкан дм. 2 км, роговообманковые андезиты и оливиновые андезитобазальты. На вершине открытый на запад кратер. Влк. образовался около 1500 лет назад.

АРХИПЕЛАГ Д'АНТРКАСТО

Архипелаг представляет собой раздробленное разломами окончание горст-антиклинория Оуэн Стэнли. Он образован горстовыми глыбами о-вов Гуденаф, Фергессон, Санароа, Велиле, Доби, Норманби.

О-в Гуденаф—горст дл. 40 км и шир. 25—30 км. Это сложный купол выс. 2566 м, в ядре которого залегают метаморфические меловые породы, а на периферии—миоценовые и плейстоцен-голоценовые образования. Влк. расположены на севере и юго-востоке.

Маунт Ойакааи (500 м)—на северо-западном берегу о-ва Гуденаф. 9°15′ ю.ш., 150°12′ в.д. Дл. 2 км; щелочные базальты.

Ваталума Хилл—близ Маунт Ойакааи. 9°16′ ю.ш., 150°17′ в.д. Щелочные базальты. Это лавовый купол на поверхности плейстоценового вулканического плато.

О-в Фергессон—образует глыбу дл. 50 км и шир. 30 км, сложенную породами мелового возраста, прорванными плиоценовой грано-диоритовой интрузией. Плейстоцен-голоценовые влк. расположены по краям глыбы.

Какула (610 м)—на юго-западном берегу о-ва. 9°37′ ю.ш., 150°27′ в.д. Плиоцен-плейстоценовый влк. дм. 5 км; пантеллериты, риолиты, обсидианы, туфы. Риолиты и обсидианы образуют плато, поднимающееся над

морем на 300 м. На нем сольфатарное поле Джамелеле.

Ламонаи-Кратер (490 м)—на восточном берегу о-ва. 9°40′ ю.ш., 150°52′ в.д. Пантеллеритово-риолитовыи купол дм. 7 км. На вершине кратер дм. 2 км, открытый на север. В кратере центральный конус, а на южном склоне—паразитические конусы. Активен.

Оиау-Кратер (370 м)—на юге о-ва. 9°41′ ю.ш., 150°52′ в.д. Плейстоцен-голоценовый влк. дм. 3 км; риолиты, пантеллериты и их туфы. На вершине кратер дм. 1 км. В нем центральный конус. Влк. извергался 600 лет назад. У южного подножия сольфатары Дейдей.

Вулкан-о-в **Санароа о Велле** (200 м)—в 3 км восточнее о-ва Фергессон. 9°36′ ю.ш., 150°59′ в.д. Сильно разрушенный плейстоценовый влк. дм. 7 км; пантеллериты, риолиты и их туфы. Насажен на метаморфические породы предположительно мелового возраста.

Вулкан-о-в **Добу** (274 м)—в прол. Давсон, между о-вами Фергессон и Норманби. 9°45′ ю.ш., 150°52′ в.д. Плейстоцен-голоценовый стратовулкан образует круглый о-в дм. 3 км. Трахиандезиты, пантеллериты, риолиты и их туфы. На вершине влк. кратер дм. 2 км, открытый на юг, в нем центральный конус. На юго-восточном склоне, близ моря, побочный кратер, геотермальное поле и залежи серы. Имеются данные о недавних извержениях этого влк. из побочного кратера.

ТОРРЕСОВ ПРОЛИВ

Под воздействием активизации тектонических процессов в горном поясе Папуа на территории пролива образовались вулканы-острова, сложенные щелочными базальтами.

Вулкан-о-в **Стефенс** (100 м)—на севере пролива. 9°30′ ю.ш., 143°33′ в.д. О-в дм. 5 км сложен щелочными базальтами и их туфами.

Вулкан-о-в **Дарнли** (178 м)—юго-западнее о-ва Стефенс. 9°35′ ю.ш., 143°45′ в.д. Это южная половина конуса, сложенного щелочными базальтами, окруженная коралловыми рифами. На северном берегу сохранилось вулканическое жерло и часть кратера.

Вулкан-о-в **Марри** (100 м) находится в группе о-вов Марри западнее Большого Барьерного рифа. 9°55′ ю.ш., 144°04′ в.д. Это руины базальтового щита. На юго-западном берегу сохранился кратер влк.

Глава IV. АДМИРАЛТЕЙСКО-СОЛОМОНОВА ОСТРОВНАЯ ДУГА

Эта дуга, протягивающаяся на юго-восток на 1700 км, состоит из трех крупных звеньев: о-вов Адмиралтейства, о-ва Новая Ирландия, Соломоновых о-вов.

Дуга представляет собой новообразованную структуру близ северной границы Австралазийской системы дуг. Она сопровождается по этой границе глубоководными желобами—Западно-Меланезийским и Соломоновым. Однако эти желоба отличаются своей асейсмичностью. Земная кора в пределах дуги имеет разное строение. Так, на острове Манус (Адмиралтейские о-ва) ее мощность 25 км и строение трехслойное. В пределах о-ва Новая Ирландия мощность земной коры увеличивается до 32 км. Необычно в пределах этого отрезка дуги расположение молодых влк. близ желоба—во внешней тектонической зоне (о-ва Табор, Лихир, Танга, Фени). Во внутренней же тектонической зоне—на о-ве Новая Ирландия—молодых влк. нет.

Соломоновы о-ва тоже отличаются особенностями тектоники и вулканизма. Земная кора имеет здесь уменьшенную мощность (11—14 км) и многослойное строение. Однако "гранитный" слой в ней отсутствует, и вулканогенно-осадочный комплекс лежит на "базальтовом" слое, мощность которого от 5 до 9 км.

Соломоновы о-ва представляют собой уникальный пример дуги, обрамленной с двух сторон глубоководными желобами. Активная тектоническая роль принадлежит разломам желобов юго-западной системы. От них под о-ва падает разломная

фокальная зона, прослеживающаяся до глубины 500 км. Она имеет крутое падение, иногда даже вертикальна.

Если считать систему юго-западных желобов главной, то придется отметить аномальное расположение молодой вулканической зоны Соломоновых о-вов близ желоба. Обычно в островных дугах вулканические зоны расположены в тыловых зонах дуг. Необычно и отсутствие в Соломоновой островной дуге пояса толеитовых лав. Толеиты известны только в центральной части Соломоновой дуги — на о-вах Нью-Джорджия. По-видимому, перечисленные особенности Адмиралтейско-Соломоновой дуги обусловлены сильной дифференциацией движений относительно мелких блоков земной коры и верхней мантии между двумя системами глубинных разломов, обрамляющих эту дугу.

ОСТРОВА АДМИРАЛТЕЙСТВА

Кальдера **Сауф-Уэст Пойнт** (200 м) образует юго-западный конец о-ва Манус. 2°12′ ю.ш., 146°33′ в.д. Плейстоценовый базальтово-андезитовый влк. дм. 25 км превращен в кальдеру дм. 10 км. Она затоплена морем и образует бухту Сауф-Уэст Бэй.

Вулкан-о-в **Мбуке** (183 м) — южнее о-ва Манус. 2°20′ ю.ш., 146°50′ в.д. Плейстоценовый влк. дм. 1 км; базальты; насажен на подводный вал.

Вулкан-о-в **Балуан** (246 м) — в южной части о-вов. 2°33′ ю.ш., 147°17′ в.д. Поднимается с глубины 500 м и образует о-в дм. 5 км. На его вершине кратер. На юго-восточном склоне влк. горячие источники и сольфатары. Близ северо-восточного берега, в море, происходят подводные извержения.

Вулкан-о-в **Тулуман** (40 м) — южнее о-ва Лоу. 2°27′ ю.ш., 147°18′ в.д. Влк. образует о-в дм. 300 м. Известны три кратера на о-ве и два подводных. Агломераты и пирокласты андезитового и дацитового состава. Активен.

ОСТРОВА ТАБАР-ФЕНИ

Вдоль северо-восточного берега о-ва Новая Ирландия по диагональным разломам расположены группы влк., образующих о-ва: Табар, Лихир, Танга, Фени.

Группа **Табар** образована о-вами Симбери (299 м), Татау (402 м), Табар (621 м).

Вулкан-о-в **Табар** (621 м) — на южном конце группы. 2°47′ ю.ш., 151°56′ в.д. Образован двумя слившимися плейстоценовыми влк. с возрастом пород 986 тыс. лет.

Группа **Лихир** образована о-вами Махур, Масахет, Мали, Лихир. Три первых о-ва — руины миоценовых влк., последний — плейстоценовый массив с двумя слившимися в один массив влк.

Сумун (853 м) — на восточном берегу о-ва Лихир. 3°07′ ю.ш., 152°35′ в.д. Дм. 20 км, осложнен на вершине кальдерой дм. 4 км. Оливиновые базальты и трахиты. В кальдере сольфатары. Ее северо-восточная часть затоплена морем и превращена в залив Луиза Харбор. Второй влк. (без названия) образует южную оконечность о-ва Лихир. На его вершине кратер.

Группа **Танга** образована о-вами Боанг, Малендок, Тефа.

Вулкан-о-в **Малендок** (500 м) — 3°27′ ю.ш., 153°13′ в.д. Оливиновые базальты, имеющие возраст 1,14—1,08 млн. лет. Влк. дм. 10 км образует о-в полукруглой формы.

Группа **Фени** образована о-вами Бабасе и Амбитле.

Вулкан-о-в **Бабасе** (200 м) — в северной части группы. 4°03′ ю.ш., 153°47′ в.д. Раннеплейстоценовый (1,53 млн. лет) влк.; оливиновые базальты.

СОЛОМОНОВЫ ОСТРОВА

Дуга протягивается на юго-восток на 1200 км. Ширина 200 км. Подразделяется на три тектонические зоны: вулканическую, центральную, тихоокеанскую. Вулканическая охватывает о-ва: Бугенвиль, архипелаг Нью-Джорджия, о-в Бураку, о-ва Рассела и западную часть о-ва Гуадалканал. Эта зона формировалась начиная с плиоцена. Объем вулканических пород достигает здесь 15 тыс. куб. км. На севере вулканическая зона отделяется от центральной глубокими прол. Те-Слот (Нью-Джорджия) и Индиспе-

набл. Плейстоцен-голоценовые и современные влк. имеются также на о-вах Шуазель и Гуадалканал, расположенных в центральной тектонической зоне.

ОСТРОВ БУГЕНВИЛЬ

Длиной 200 км и шир. до 62 км, площадь 625 кв. км. О-в образуют: хр. Император — на севере; хр. Кронпринц — в средней части; хр. Деуро — на юге. Хребты сложены вулканическими породами.

Торе (2134 м) — на хр. Император. 5°51′ ю.ш., 154°55′ в.д. Стратовулкан дм. 10 км. Ядро — плейстоценового возраста, вершина — голоцен-современная. Гиперстеновые и авгит-биотитовые андезиты, роговообманковые андезиты.

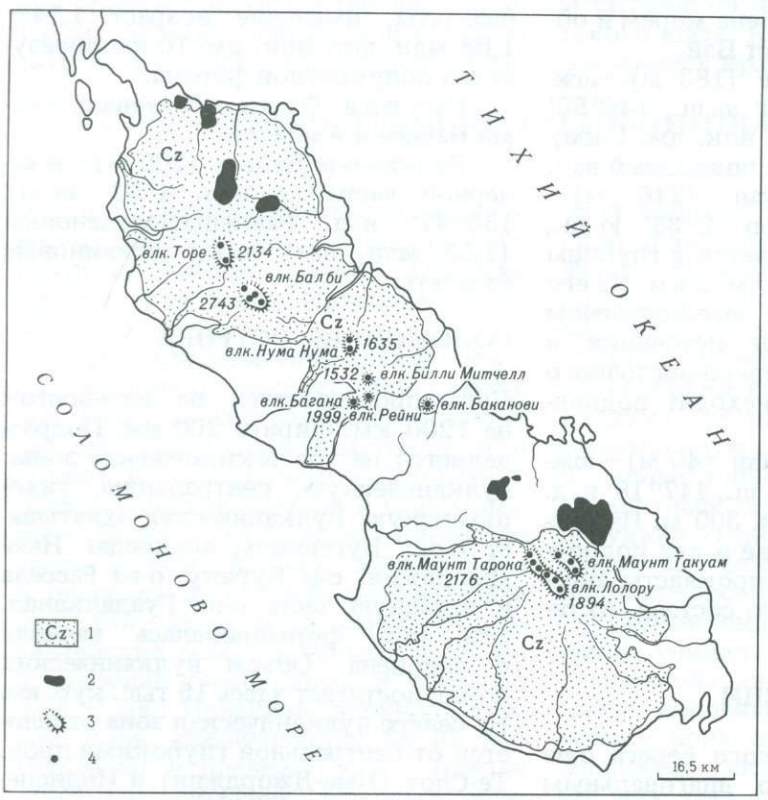
Балби (2743 м) — на южном конце хр. Император. 5°55′ ю.ш., 155°00′ в.д. Комплекс стратовулканов слился в единый массив дм. 20 км. На их вершинах семь кратеров, вокруг которых фумарольные поля. Имеются побочные пепловые конусы, лавовые купола и потоки. На склонах массива Балби вулкано-эрозионные амфитеатры. Самый большой из них (7x3 км) на северном склоне; он врезан на гл. 600 м.

Нума Нума (1635 м) — между хр. Император и Кронпринц. 6°02′ ю.ш., 155°12′ в.д. Позднеплейстоценовый влк.; авгитовые и роговообманковые андезиты. Осложнен на вершине кальдерой дм. 3 км. В ней кратерное озеро и центральный лавовый купол.

Билли Митчелл (1532 м) — между хр. Император и Кронпринц. 6°06′ ю.ш., 155°13′ в.д. Стратовулкан дм. 20 км; пирокласты андезитов. Вершина осложнена кальдерой дм. 3 км с оз. Билли Митчелл. Отметка воды 1067 м, дм. 2 км.

Багана (1999 м) — на северо-западном конце хр. Кронпринц. 6°08′ ю.ш., 155°12′ в.д. Стратовулкан дм. 5 км; авгитовые андезиты и их пирокласты. Весьма активен, изливает андезитовые лавы, распространяющиеся по долинам рек. На вершине небольшой кратер с лавовыми куполами. Крупный дацитовый купол расположен на северном склоне влк. Там же кратер с озером.

Рейни (1639 и 1925 м) — близ влк. Багана. 6°09′ ю.ш., 155°13′ в.д.



Вулканы острова Бугенвиль *(По Блеку)*

1 – плиоценовые и плейстоцен-голоценовые вулканические породы; 2 – диоритовые интрузии; 3 – вулканические жерла; 4 – вулканы

Вулкан Багана на острове Бугенвиль

Плейстоценовый стратовулкан с двумя остаточными вершинами, сложенными роговообманково-авгитовыми андезитами. На склонах много потоков андезитовых лав.

Баканови (610 м) — восточнее влк. Багана. 6°09′ ю.ш., 155°21′ в.д. Реликт плиоцен-плейстоценового конуса, сложенного роговообманковыми андезитами, образует гребневидную возвышенность дл. 10 км.

Маунт Такуам (2251 м) — на юге о-ва Бугенвиль, на хр. Деуро. 6°27′ ю.ш., 155°36′ в.д. Плейстоцен-голоценовый вулканический массив сложен тремя влк., насаженными на разлом. Их вершины имеют кратеры, склоны покрыты лавами роговообманково-авгитовых андезитов, несут дацитовые лавовые купола.

Маунт Тарока (2176 м) — на юге о-ва Бугенвиль, на хр. Тарока. 6°28′ ю.ш., 155°35′ в.д. Плейстоценовый стратовулкан; пирокласты андезитов, прорванные андезитовыми экструзиями. Вокруг влк. обширные покровы пирокластов.

Лолору (1894 м) — в южной части хр. Тарока. 6°31′ ю.ш., 155°37′ в.д. Стратовулкан, осложнен кратером дм. 3 км. В нем озеро с отметкой воды 1372 м. В кратере экструзивный лавовый купол роговообманковых андезитов. В пределах Лолору шесть сольфатарных полей.

АРХИПЕЛАГ НЬЮ-ДЖОРДЖИЯ

Архипелаг образован вулканическими о-вами Велья-Лавелья, Ганонгга, Симбо, Коломбангара, Нью-Джорджия, Вангуну, Гатукаи и др. Они сложены плиоценовыми и плейстоцен-голоценовыми базальтами и их пирокластами. Эти породы — производные толеитовой магмы.

Нондо-Хилл (914 м) образует северный п-ов на о-ве Велья-Лавелья. 7°39′ ю.ш., 156°38′ в.д. Вулканический щит дм. 30 км; андезиты подводных извержений. Верхняя часть образована наземными андезитами. Щит рассечен рифтом шир. 10 км, в нем два древних кратера дм. 5 км. В последних находятся андезитовые лавовые купола. На северо-восточном берегу о-ва в рифте, у зал. Парасо Бэй, сольфатарное поле Парасо Сулфур Филд.

Вулкан-о-в **Бага** (213 м) — юго-западнее о-ва Велья-Лавелья. 7°50′ ю.ш., 156°20′ в.д. Андезитовый стратовулкан с двумя купольными вершинами образует о-в дм. 5 км.

Вулкан-о-в **Симбо** (312 м) — на юге архипелага Нью-Джорджия. 8°18′ ю.ш., 156°31′ в.д. Массив дл. 7 км составлен тремя влк., насаженными на разлом. На северо-восточном конце конус — горстовый блок Мандегугусу дм. 3 км. На юго-западном конце находится влк. Симбо. Это половина бывшего андезитового конуса. Сохранился кратер с оз. Ове. Вокруг него сольфатары и горячие источники.

Вулкан-о-в **Коломбангара** (1768 м) — северо-восточнее о-ва Нью-Джорджия. 8°00′ ю.ш., 157°05′ в.д. Стратовулкан образует о-в дм. 10 км. На вершине кратер, а на юго-западном склоне крупный паразитический конус с кратером на вершине.

Остров **Нью-Джорджия** — в центре архипелага. 8°15′ ю.ш., 157°30′ в.д. Представляет собой три вулканических массива. На северо-западе андезитовый стратовулкан (1128 м, дм. 40 км). На юго-востоке — древний разрушенный влк. (894 м). Между ними молодой стратовулкан.

Вулкан-о-в **Рендова** — южнее о-ва Нью-Джорджия. 8°25′ ю.ш., 157°18′ в.д. Два плейстоценовых влк. насажены на разлом. Северный — Рендова Пик (1063 м) дм. 10 км сложен андезитами и их пирокластами. На его вершине кратер. Южный (706 м) дм. 15 км образован андезитами и базальтами, превращен в кальдеру,

от которой сохранилась ее северо-восточная часть. Вершина с кратером находится на берегу о-ва.

Вулкан-о-в **Вангуну** (1123 м)— юго-восточнее о-ва Нью-Джорджия. 8°41′ ю.ш., 157°58′ в.д. Андезитовый стратовулкан образован двумя конусами. Северная часть дм. 20 км сильно разрушена. В южной находится молодой конус с кратером на вершине.

Вулкан-о-в **Саво** (484 м)—в юго-восточной части Соломоновых о-вов. 9°08′ ю.ш., 159°49′ в.д. Стратовулкан поднимается на 1500 м над дном моря; роговообманковые андезиты. Образует о-в дм. 6 км. Конус рассечен по дм. разломом, по нему на вершине кратер, на склонах горячие источники Вочала и Таокомата. Активен.

ОСТРОВ ГУАДАЛКАНАЛ

О-в расположен в юго-восточной части Соломоновых о-вов, в центральной тектонической зоне. Образован тремя вулканическими массивами.

Маунт Галлего (1068 м) образует северо-западную часть о-ва. 9°23′ ю.ш., 159°44′ в.д. Щитообразный андезито-базальтовый влк. дм. 20 км. На вершине кратер, а на склонах паразитические конусы Пару (867 м), Коне Пик (861 м).

Маунт Ламмас (2250 м)—на южном берегу о-ва. 9°47′ ю.ш., 160°06′ в.д. Сильно разрушенный плейстоценовый влк. дм. 25 км; андезиты и базальты.

Маунт Качуи (1920 м)—в юго-восточной части о-ва. 9°48′ ю.ш., 160°31′ в.д. Дм. 21 км.

Маунт Насуха (1596 м)—близ предыдущего влк. 9°49′ ю.ш., 160°35′ в.д. Двухвершинный конус, дм. 15 км.

Марау Пик (691 м) образует южный конец о-ва Гуадалканал. 9°51′ ю.ш., 160°48′ в.д. Андезитовый влк. дм. 10 км.

ОСТРОВ ШУАЗЕЛЬ

Находится на севере Соломоновых о-вов, входит в их центральную тектоническую зону. На нем два крупных влк.

Маунт Маитабе (1067 м)—в центре о-ва. 7°05′ ю.ш., 157°01′ в.д. Щитовидный влк. дм. 10 км; андезиты.

Тауропик (549 м)—на юго-востоке о-ва. 7°19′ ю.ш., 157°30′ в.д. Дм. 8 км. Андезито-базальты. Осложнен на вершине кратером, открытым на юго-запад.

Глава V. ОСТРОВНАЯ ДУГА САНТА-КРУС — НОВЫЕ ГЕБРИДЫ

Эта островная дуга протягивается на юго-восток на 1600 км. Ее шир. 150 км. По особенностям вулканизма она сходна с дугой Соломоновых о-вов. Здесь также имеются три тектонические зоны, однако вулканическая зона расположена не на западе, а по оси дуги. Лавы являются производными толеитовой магмы, но сильно дифференцированы. Это обусловило структурное разнообразие влк.

Новогебридская островная дуга своеобразна. Она отличается повышенной сейсмичностью. Очаги землетрясений приурочены к зоне Беньофа, наклоненной под дугу к востоку от глубоководных желобов, окаймляющих дугу с запада. Преобладают мелкофокусные землетрясения с очагами на глубинах не более 60 км, но часты и среднефокусные с очагами на глубинах до 300 км. Наиболее глубокие сейсмические очаги были отмечены на глубине 650 км. Предполагают, что сейсмическая зона Новых Гебрид отличается большим искривлением поддвигающейся под островную дугу литосферной плиты Кораллового моря. Она поддвигается со скоростью до 8 см в год.

Новогебридская островная дуга объединяет несколько архипелагов. На севере расположены о-ва Санта-Крус. Южнее находятся три группы о-вов Новые Гебриды: западные, центральные и восточные.

ОСТРОВА САНТА-КРУС

Вулкан-о-в **Тинакула** (670 м)— в средней части о-вов Санта-Крус. 10°28′ ю.ш., 165°45′ в.д. Андезито-

вый стратовулкан поднимается на 1500 м над дном моря. Вершина его образует конический о-в дм. 3 км. Активен, извергает базальтовые лавы.

Вулкан-о-в Ндени (920 м) — в южной части о-вов. 10° 42′ ю. ш., 166° 01′ в. д. Поднимается с гл. 2 км и образует о-в дм. 10 км, вытянутый с запада на восток. Его вершина увенчана молодым конусом Капоберг.

ОСТРОВА НОВЫЕ ГЕБРИДЫ

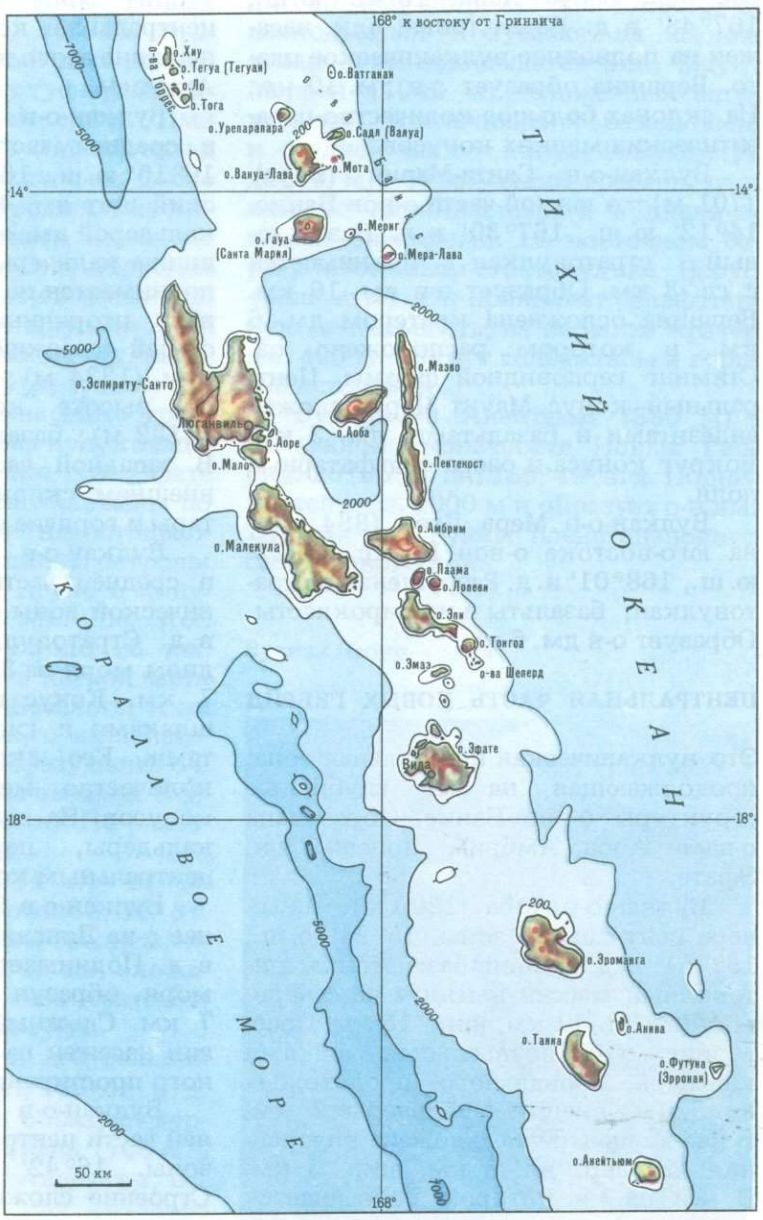
Вулканическая зона занимает центральную — осевую часть дуги с о-вами Банкс, Аоба, Амбрим, Эпи, Эфате, Эроманга, Танна, Анейтьюм.

ОСТРОВА БАНКС

О-ва Банкс плейстоценовые вулканические массивы, насаженные на обширное подводное поднятие.

Вулкан-о-в Урепарапара (743 м) — в северной части о-вов Банкс. 13° 28′ ю. ш., 167° 19′ в. д. Плейстоценовый стратовулкан дм. 12 км. В кратер, открытый на северо-восток, проникло море, образовав бухту. Пироксеновые базальты.

Вулканы Новых Гебрид



Вулкан-о-в **Вануа Лава** (951 м)— в средней части о-вов Банкс. 13°41′ ю. ш., 167°28′ в. д. На севере о-ва влк. Осурлав и Облономен (740 м), в центре — влк. Суретамати (920 м) дм. 10 км. На его вершине есть кратер дм. 900 м. Влк. активен. Сольфатарные поля связаны с разломами северо-восточного простирания. На юге о-ва находится пирокластовый конус Маунт Толап (951 м). Кратер его имеет взрывное происхождение. На востоке о-ва находится влк. Гарекуана (806 м), сложенный оливиновыми базальтами.

Вулкан-о-в **Мота** (446 м)— восточнее о-ва Вануа Лава. 13°42′ ю. ш., 167°48′ в. д. Базальтовый влк. насажен на подводное вулканическое плато. Вершина образует о-в дм. 10 км. На склонах большое количество паразитических мелких конусов.

Вулкан-о-в **Санта-Мария (Гауа)** (701 м)— в южной части о-вов Банкс. 14°12′ ю. ш., 167°30′ в. д. Базальтовый стратовулкан поднимается с гл. 3 км. Образует о-в дм. 16 км. Вершина осложнена кратером дм. 6 км, в котором расположено оз. Стиминг серповидной формы. Центральный конус Маунт Чарат сложен андезитами и базальтами, дм. 3 км. Вокруг конуса и озера сольфатарные поля.

Вулкан-о-в **Мера Лава** (884 м)— на юго-востоке о-вов Банкс. 14°22′ ю. ш., 168°01′ в. д. Разрушенный стратовулкан; базальты и их пирокласты. Образует о-в дм. 6 км.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ НОВЫХ ГЕБРИД

Это вулканическая центральная зона, продолжающая на юг глубинные структуры о-вов Банкс. Образована о-вами Аоба, Амбрим, Лопеви, Эпи, Эфате.

Вулкан-о-в **Аоба** (1200 м)— на севере центральной зоны. 15°24′ ю. ш., 167°51′ в. д. Оливин-базальтовый щитовидный массив вытянут на северо-восток. Дл. 40 км, шир. 15 км. Посередине о-ва возвышается двойная кальдера провального происхождения. Дм. внешней кальдеры 7 км. В нее эксцентрично вложена внутренняя кальдера дл. 5 км, шир. 3 км. В ней оз., в котором возвышается центральный конус. Пирокласты. На вершине этого конуса кратер Монаро. Активен.

Вулканы Маунт Марум и Маунт Бенбои на острове Амбрим (Новые Гебриды)

Вулкан-о-в **Амбрим** (1334 м)— в средней части центральной зоны. 16°15′ ю. ш., 168°05′ в. д. Вулканический щит дм. 45 и 30 км, осложнен кальдерой дм. от 9 до 12 км. Отметка днища кальдеры 650 м. Вал кальдеры поднимается на 70 м над ее дном. На валу вторичные активные конусы, самый высокий из них — Маунт Марум (1334 м); пирокласты. Меньше по высоте конус Маунт Бенбои (1132 м); базальты и их пирокласты. В западной части о-ва Амбрим, на внешнем склоне кальдеры,— сольфатары и горячие источники.

Вулкан-о-в **Лопеви** (1449 м)— в средней части центральной вулканической зоны. 16°30′ ю. ш., 168°20′ в. д. Стратовулкан поднимается над дном моря на 3 км и образует о-в дм. 7 км. Конус сложен базальтовыми шлаками и гиперстеновыми андезитами. Его склоны несут большое количество мелких паразитических конусов. На выс. 800 м имеется вал кальдеры, перекрытый молодым центральным конусом.

Вулкан-о-в **Паама** (556 м)— западнее о-ва Лопеви. 16°27′ ю. ш., 168°20′ в. д. Поднимается на 3 км над дном моря, образуя о-в дл. 20 км и шир. 7 км. Сложный вулканический массив насажен на разлом меридионального простирания.

Вулкан-о-в **Эпи** (844 м)— в средней части центральной вулканической зоны. 16°42′ ю. ш., 168°20′ в. д. Строение сложное. На размытой по-

верхности андезитов, в глубоких долинах, два вулканических конуса, сложенных базальтами: Маунт Тавани (844 м) — на восточном берегу о-ва (вершина его осложнена кратером) и Биг Бей (585 м) — западнее первого. На о-ве многочисленные горячие источники. Около о-ва известен подводный влк. Каруа.

Вулкан-о-в **Тонгоа** (509 м) тесно связан с массивом Эпи. 16°50′ ю. ш., 168°31′ в. д. Авгитовые базальты, андезиты и их пирокласты. Образует о-в 10 км дм. На нем две вершины. Активен.

О-в **Эфате** (671 м) — в южной части вулканической зоны Новых Гебрид. 17°40′ ю. ш., 168°25′ в. д. Плиоцен-плейстоценовый щит дм. 46 и 34 км, андезиты и их туфы, образовавшиеся в подводной среде. Ими сложен влк. Маунт Макдональд (671 м) в северной части о-ва. Выше залегают базальты надводного происхождения, плейстоцен-голоценовые базальтовые брекчии. Они образуют влк. Фатьмалата. В южной части о-ва Эфате прослеживается крупная (дм. 20 км) кальдерообразная вулканотектоническая структура, южная половина которой опущена ниже уровня моря. Она ограничена полукольцевым разломом. Севернее о-ва Эфате на кальдерном валу расположены по сегменту окружности плейстоценовые потухшие вулканы-острова: Эмау (416 м), Пеле, Нгуно с конусом Тапунтоара (593 м). Дм. этой подводной кальдеры около 25 км.

О-в **Эроманга** — в южной части вулканической зоны. Базальты и их пирокласты плиоценового и плейстоценового возрастов. Образующий о-в щит дл. 60 и шир. 40 км вытянут с северо-запада на юго-восток. По разломам насажены вулканы.

Улауту-Вильямс (914 м) — на северном конце о-ва Эроманга. 18°37′ ю. ш., 169°03′ в. д. Ранне-среднеплейстоценовый конус дм. 15 км площадью 145 кв. км осложнен кратером дм. 2 км. Базальты и их туфы.

Нумпуо (900 м) — в центральной части о-ва. 18°45′ ю. ш., 169°05′ в. д. Вулканические конусы образуют вершины Вович (650 м), Унгин (700 м), Ветеманкум (620 м). Андезиты, базальты и их туфы.

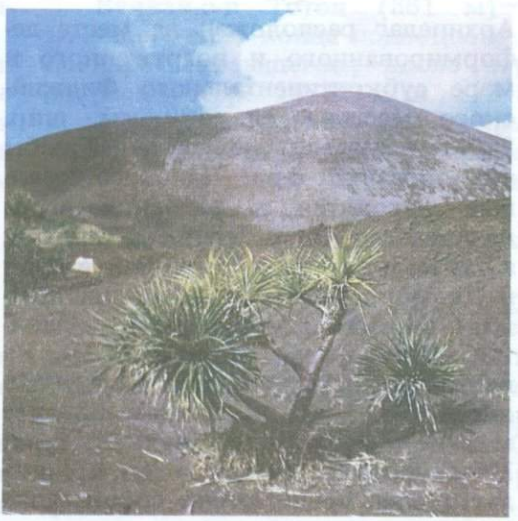
Пойнт-де-Третре (840 м) образует южную часть о-ва Эроманга. 18°57′ ю. ш., 169°10′ в. д. Авгитовые базальты. Имеет две вершины: Улену на востоке и Урантоп — на западе. Их общий дм. 12 км.

Пик-де-ла-Селла (720 м) образует неправильной формы п-ов на восточном берегу о-ва Эроманга. 18°40′ ю. ш., 169°07′ в. д. Площадь 25 кв. км. Осложнен кальдерой дм. 5 км. Проявляет слабую сольфатарную деятельность.

Вулкан-о-в **Танна-Ясоур** (180 м) — на юге Новых Гебрид. 19°31′ ю. ш., 169°26′ в. д. Вулканический массив дл. 40 км, шир. 20 км. Образован несколькими конусами: на южном конце о-ва поднимается влк. Маунт Меррен (1042 м), сложенный авгитовыми щелочными базальтами, в средней части — конус Токуасмира (1000 м), образующий гребень, сложенный пирокластами и вулканическими брекчиями. На восточном берегу активный стратовулкан Ясоур (андезиты). Он проявляет сольфатарную деятельность, на вершине кратер дм. 400 м. Вокруг сольфатары и горячие источники.

Вулкан-о-в **Анейтьюм** (850 м) — на южной оконечности Новых Гебрид. 20°05′ ю. ш., 169°49′ в. д. Поднимается с гл. 1000 м и образует о-в дм. 15 км. Это руины плейстоценового базальтового влк.

Вулкан Ясоур



Глава VI. ОСТРОВНАЯ ДУГА ХАНТЕР-ФИДЖИ

Эта островная дуга образована подводным хр. Хантер и о-вами Фиджи. Дл. ее 800 км, шир. 100 км. Она отличается от других островных дуг слабой выраженностью глубоководного желоба. Вследствие значительного погружения островной дуги Хантер—Фиджи надводные влк. здесь встречаются редко. В качестве примеров можно привести Маттью и Хантер.

ПОДВОДНЫЙ ХРЕБЕТ ХАНТЕР

Вулкан-о-в **Маттью** (200 м) на юго-западном конце подводного хр. Хантер. 22°20′ ю.ш., 171°18′ в.д. Стратовулкан поднимается над дном моря на 1200 м, образуя о-в дм. 2 км. На его юго-востоке находятся руины древнего гиперстен-андезитового влк. выс. 142 м. Главная часть о-ва молодой трахитовый и трахибазальтовый стратовулкан с двумя вершинами. На склонах—большой побочный конус Питон Вест. В 1949 и 1953 гг. близ о-ва Маттью произошли подводные извержения.

Вулкан-о-в **Хантер** (297 м)—на северо-восточном конце подводного плато, соединяющего его с о-вом Маттью. 22°24′ ю.ш., 172°03′ в.д. Руины стратовулкана возвышаются над дном на 3300 м, образуя о-в дл. 1 км, шир. 500 м, в центре которого базальтовый пик. Активен.

АРХИПЕЛАГ ФИДЖИ

Архипелаг расположен на месте деформированного и погруженного в море субконтинентального Фиджийского массива дл. 420 км, шир. 250 км. Массив раздроблен. Глыбы его образуют о-ва. Наиболее крупные находятся в западной части архипелага: Вити-Леву и Кандаву, а также в северной—о-ва Вануа-Леву и Тавеуни. Посредине Фиджийского массива расположена депрессия, занятая морем Коро (гл. до 2624 м). На восточном борту впадины Коро находятся о-ва Лау, на южном борту—мелкие одиночные вулканы-о-ва: Моала, Тотоя, Матуку и др. Архипелаг Фиджи представляет собой кольцо о-вов вокруг впадины Коро, внутренний дм. кольца 200 км.

ОСТРОВ ВИТИ-ЛЕВУ И ОКРУЖАЮЩИЕ ЕГО ОСТРОВА

Остров Вити-Леву—горстовый свод дм. 170 и 120 км. Площадь 10 492 кв. км. Базальтовый щелочной вулканизм имел максимальное развитие в период от 10 млн. до 3 млн. лет назад. Влк. этого возраста в рельефе выражены плохо. Лучше сохранились плиоцен-плейстоценовые влк., образующие плато и конусы.

Томаниви, или **Виктория** (1322 м)—17°35′ ю.ш., 178°01′ в.д. Стратовулкан; андезиты и щелочные базальты. Дм. 20 км.

Кальдера **Ватукоула**—близ одноименного города на северном побережье о-ва. 17°30′ ю.ш., 177°50′ в.д. Площадь 36 кв. км. Возникла при проседаниях после серии взрывов в центральной части плиоценового щитового влк. Затем в кальдере накопилась толща агломератов, брекчий и туфов мощностью 2 км. На заключительном этапе произошло излияние щелочных андезитов.

Восточнее о-ва Вити-Леву на мелководной акватории несколько одиночных вулканов-о-вов.

Вулкан-о-в **Овалау** (626 м)—17°40′ ю.ш., 178°48′ в.д. Дм. 10 км. На северном склоне побочный конус Томуна (526 м). Влк. сложенный дацитами, сильно разрушен реками. Пересечен глубокой долиной р. Мбурета. О-в окружен кольцом коралловых рифов.

Вулкан-о-в **Вакауа** (180 м) насажен на ту же подводную платформу. 17°35′ ю.ш., 179°00′ в.д. Дл. 10 км, шир. 3 км, вытянут по разлому на юго-восток по простиранию соседнего подводного грабена Ватуира. Окружен двойным кольцом коралловых рифов, сложен подушечными лавами.

Вулкан-о-в **Маконгаи** (270 м) приурочен к грабену Ватуира. 17°25′ ю.ш., 179°00′ в.д. Дл. 7 км, шир. 3 км. Насажен на разлом меридионального простирания.

Вулкан-о-в **Мбенгга** (439 м)—южнее Вити-Леву. 18°23′ ю.ш., 178°10′ в.д. Находится в северной части кольца, образованного рифами Мбенгга Барьер Риф и Нануку Риф. Они описывают эллипс дм. 30 и 10 км. (Возможно, что эти рифы приурочены к погруженному кальдерному валу Гавайского типа.) Мбенгга—щитовой базальтовый влк. дм. 7 км с главной вершиной Коро-Леву, или Равирави, которая сильно расчленена.

На его восточном подводном склоне побочный конус Виникаукаулоа, образующий п-ов выс. 283 м. На юго-западном подводном склоне побочный конус Тометомендуа, образующий п-ов выс. 215 м.

Вулкан-о-в **Ватулеле** (33 м)—руины базальтового подводного влк. 18°30′ ю.ш., 177°40′ в.д. Вулканический и коралловый остров насажен на разлом юго-восточного простирания. Дл. 20 км, шир. 5 км. Вулканический центр приурочен к северному концу о-ва.

Остров **Кандаву** расположен на юго-восточном борту подводного грабена Кандаву. Площадь 535 кв. км. Массив образован двумя влк.: Буке-Леву и Челленгер.

Буке-Леву (838 м) слагает юго-западную часть о-ва Кандаву. 19°09′ ю.ш., 178°00′ в.д. Дм. 10 км, дм. кратера 1 км. У подножия горячие источники.

Челленгер (665 м)—северо-восточная часть о-ва. 19°00′ ю.ш., 178°20′ в.д. Дм. 15 км. Приурочен к разлому субширотного простирания.

Вулкан-о-в **Оно** (500 м) продолжает на северо-восток влк. о-ва Кандаву. 18°55′ ю.ш., 178°27′ в.д. Поднимается с гл. 500 м, образует о-в дм. 7 км. Окружен Большим Рифом Астролябии.

ОСТРОВА ЛОМАИВИТИ

Они приурочены к западному подводному борту депрессии моря Коро.

Вулкан-о-в **Коро** (561 м)—изолированный массив на борту депрессии Коро. 17°18′ ю.ш., 179°25′ в.д. Насажен на разлом меридионального простирания. Дл. 15 км, шир. 9 км. Вулканический центр приурочен к северному концу о-ва, окруженного кольцом коралловых рифов. Сложен щелочными базальтами и трахитами. Прекратил деятельность 2000 лет назад.

Вулкан-о-в **Наираи** (337 м)—в средней части островной группы Ломаивити. 17°49′ ю.ш., 179°26′ в.д. Вулканический массив дм. 9 км насажен на разлом меридионального простирания. Окружен двойным кольцом коралловых рифов.

Вулкан-о-в **Нгау** (715 м)—насажен на пересечение валов, окаймляющих западный и юго-западный подводные борта депрессии Коро. 18°00′ ю.ш., 179°15′ в.д. Вытянут с северо-запада на юго-восток на 30 км. Шир. 15 км. Два вулканических центра приурочены к северо-западному концу о-ва. Окружен двойным кольцом коралловых рифов.

ЮЖНЫЙ ПОДВОДНЫЙ БОРТ ДЕПРЕССИИ КОРО

Этот борт образован подводным валом юго-восточного простирания. На нем насажены одиночные вулканы-о-ва.

Вулкан-о-в **Моала** (468 м)—18°35′ ю.ш., 179°50′ в.д. Поднимается с глубины 1000 м и образует о-в треугольной формы 9 км в поперечнике. Сильно разрушен, а склоны его глубоко расчленены. Окружен кольцом коралловых рифов.

Вулкан-о-в **Тотоя** (361 м)—на юго-восточном конце подводного вала, протягивающегося вдоль борта депрессии Коро. 18°57′ ю.ш., 179°50′ в.д. Кальдера (дм. 3 км) открыта на юг, затоплена морем и превращена в бухту. Ее стены поднимаются над морем на 360 м.

О-в окружен кольцом коралловых рифов.

Вулкан-о-в **Матуку** (385 м)—на юго-западе подводного вала с описанными выше влк. 19°07′ ю.ш., 179°42′ в.д. Дм. основания влк. 40 км, дм. о-ва 15 км. Сильно разрушен и деформирован разломами. О-в окружен кольцом коралловых рифов.

СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ АРХИПЕЛАГА ФИДЖИ

Северная часть архипелага Фиджи образована глыбами о-вов Вануа-Леву (5516 кв. км) и Тавеуни (533 кв. км). Это высоко приподнятые блоки Фиджийского массива с мощным чехлом миоцен-плейстоценовых пород.

О-в Вануа-Леву — горстовый массив-хребет на разломной зоне северо-восточного простирания. Его дл. 180 км, шир. 45 км. Горст ограничен тектоническими депрессиями зал. Натева на севере и Савусаву в средней части. Зал. Натева отделяет от о-ва Вануа-Леву п-ов Чакаундреву. Геологический разрез о-ва Вануа-Леву в общих чертах сходен с разрезом о-ва Вити-Леву. Плиоцен-плейстоценовые влк. приурочены к высоким вулканическим плато. В качестве примеров можно привести влк. Новотувоту и Насоролеву.

Новотувоту (842 м) на юго-западном конце осевого хр. 16°48′ ю.ш., 178°05′ в.д. Дм. 20 км; базальты.

Насоролеву (1031 м) — в средней части (близ залива Савусаву) юго-восточного склона осевого хр. 16°35′ ю.ш., 179°25′ в.д. Дм. 30 км; базальты и андезиты. У его южного подножия, на перешейке Савусаву, горячие ключи.

Остров Тавеуни — горстовый вулканический хр., вытянутый на северо-восток на 40 км, сложен плиоцен-плейстоценовыми влк.

Нарата (418 м) — на северо-восточном конце о-ва. 16°44′ ю.ш., 179°54′ з.д. Дм. 5 км; трахиандезиты и базальты щелочного состава (возраст 2000 лет).

Коротуранга (864 м) — на юго-восточном склоне хр. 16°47′ ю.ш., 179°55′ в.д.

Кратерное оз. Тагимаута — посредине осевого хр. (в его средней части). 16°50′ ю.ш., 179°58′ з.д. Форма вытянутого на северо-восток эллипса с дм. 2000 и 700 м. Среди озера двойной конус Наиумбиниандран (500 м) дм. 300 м. В южной части о-ва Тавеуни влк. насажен на осевую зону массива. Это Найавулоа (743 м; 16°53′ ю.ш., 179°59′ з.д.), Улуинггавау (1241 м; 16°54′ ю.ш., 180°00′ в.д.), Научинилеву (814 м; 16°56′ ю.ш., 179°58′ з.д.), Ванакейвуна (396 м; 16°57′ ю.ш., 179°57′ в.д.).

Острова Лау. О-ва Лау замыкают на востоке кольцо о-вов вокруг депрессии Коро. Они расположены в восточной части Фиджийского субконтинентального массива. Подводными грабенами Лакембе и Фуланга эта часть массива расчленена на три глыбы: Эксплоринг на севере, Лакембе в средней части и Фуланга на юге. На разломах находится около 200 мелких вулканов-о-вов, большая часть которых опущена ниже уровня моря и превращена в атоллы. Некоторые вулканы-о-ва поднимаются над морем среди кольцевых коралловых рифов. Из них следует упомянуть Вануа Мбалаву (284 м), Манго (213 м), Фифиа (165 м), Лакембе (219 м), Камбара, Фуланга (100 м), Онгеа Леву. Это базальтовые шлаковые и пирокластовые влк. дм. от 3 до 10 км.

Фуланга — 19°10′ ю.ш., 173°35′ з.д. Кальдера с внешним дм. 12 км. Открыта на восток и затоплена морем, которое образует полукруглую бухту дм. 5 км.

К востоку от архипелага Лау расположена депрессия бассейна Лау, ограниченная с запада подводным хр. (протягивается на юг — к Новой Зеландии), а на востоке — хр. Тонга. Дно этой депрессии покрыто базальтами, аналогичными толеитовым базальтам океанического дна. На подводном же плато, соответствующем Фиджийскому массиву, отложены разнообразные по составу вулканические пеплы и другие вулканические осадки. Это свидетельствует о сильном развитии вулканизма на о-вах Фиджи в недалеком геологическом прошлом. На дне бассейна Лау большое количество одиночных подводных влк. Они не образуют о-вов, за исключением вулкана-о-ова Ниуафооу.

Вулкан-о-в **Ниуафооу** (260 м) — в северной части бассейна Лау. 15°36′ ю.ш., 175°38′ в.д. Базальтовый щит с кальдерой на вершине образует о-в дм. 9 км; оливиновые базальты, аналогичные толеитам океанического типа. Дм. кальдеры взрыва 5 и 6 км. Кальдерный вал (150—200 м) сложен оливиновыми базальтами. Днище

кальдеры занято лагунным озером с уровнем воды 23 м, гл. 84 м. Среди него поднимаются конусы: Моту Лахи (150 м), Моту Молимоли (100 м), насаженные на разлом северо-западного направления. Активен.

* * *

Итак, Австралазийская система островных дуг — своеобразный пояс развития новейшего вулканизма в условиях двустороннего поддвига литосферы под островные дуги. Главный поддвиг Тихоокеанской литосферной плиты под Индо-Австралийскую плиту осложняется встречным поддвигом литосферы окраинно-морских впадин Соломонова и Кораллового морей. Это результат так называемого задугового дробления литосферы и ее раздвижения при трансформации движений литосферы в главном поддвиге. Все это обусловило интенсивный тепловой поток в Северо-Фиджийской котловине — вдоль края Соломоновой, Ново-Гебридской и Хантер-Фиджийской островных дуг. Этим же обусловлена повышенная сейсмичность дуг.

Новейший вулканизм развивался в них разнообразно. На одних о-вах преобладают базальты и анкарамиты, на других — андезиты и кислые породы.

Часть пятая. ВУЛКАНЫ ТОНГА-КЕРМАДЕК-НОВОЗЕЛАНДСКОЙ СИСТЕМЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ И АНТАРКТИДЫ

О-ва Тонга-Кермадек вместе с Северным о-вом Новой Зеландии образуют сложную систему вулканических островных дуг, протягивающуюся на 3000 км. Она расположена вдоль западного борта глубоководного желоба Тонга-Кермадек с гл. 10 024 и 10 882 м в желобе Тонга, 10 047 м в желобе Кермадек. Система подразделяется на дуги Тонга, Кермадек, Новая Зеландия.

Северная часть системы составлена земной корой океанического типа. Южная, в Новой Зеландии,— земной корой континентального типа.

Глава I. ОСТРОВНАЯ ДУГА ТОНГА-КЕРМАДЕК

ДУГА ТОНГА

Эта островная дуга подразделяется на две продольные тектонические зоны — внутреннюю и внешнюю. Внутренняя, западная, зона расположена кулисообразно по отношению к внешней, восточной. В пределы дуги входят о-ва Тафахи и Ниуатопутапу, Фонуалеи, Лейт, риф. Хоум, банка Метис, Тофуа, Као, Фалкон (Фонуафоу) и Ата. Кроме того, имеется несколько подводных влк.

Вулкан-о-в **Тафахи** (610 м)— в северной части дуги. 15°50′ ю.ш., 173°42′ з.д. Насажен на северный конец подводного вала, протягивающегося на 10 км к югу до о-ва Ниуатопутапу. Вершина образует о-в дм. 3 км. Куполообразный массив влк. сложен базальто-андезитами.

Вулкан-о-в **Ниуатопутапу** (107 м)— на южном конце подводного вулканического вала, соединяющего его с о-вом Тафахи. 15°58′ ю.ш., 173°45′ з.д. О-в образован низкой платформой и андезитовым конусом.

Вулкан-о-в **Фонуалеи** (129 м)— в северной части о-вов, на узком подводном вулканическом хр. 18°01′ ю.ш., 174°20′ з.д. Стратовулкан поднимается с гл. 650 м и образует о-в дм. 2 км. На его вершине активный кратер дм. 1 км. На кратерном валу, сложенном кислыми андезитами и дацитами,— вторичные пирокластовые конусы. Потоки глыбовой дацитовой лавы прорывают кратерный вал и достигают берега. Активен.

Вулкан-о-в **Лейт** (540 м)— в средней части о-вов. 18°48′ ю.ш., 174°39′ з.д. Насажен на подводный вал, вершина (с кратером) образует о-в дм. 9 км. Северо-восточный склон. влк. рассечен грабеном, в котором имеются два кратера. Склоны несут паразитические шлаковые конусы; кислые андезиты. Активен.

Вулкан-риф **Хоум** (4 м)— вершина подводного влк. 19°00′ ю.ш., 174°47′ з.д. Поднимается над дном моря на 640 м; базальто-андезиты. Активен.

Вулкан-банка **Метис** — на подводном вулканическом хребте. Подводный влк. поднимается с гл. 1000 м. 18°58′ ю.ш., 174°57′ з.д. Его извержения имеют эксплозивный характер. Извергает пирокласты, образующие временно существующий о-в.

Вулкан-о-в **Тофуа** (506 м)— в южной части о-вов. 19°48′ ю.ш., 175°04′ з.д. Усеченный конус влк. поднимается с глубины 2 км и образует о-в дм. 8 и 18 км. Вершина осложнена кальдерой дм. 4 км. Древний вулканический конус сложен андезитовыми лавами и пирокластами. При взрывах образовались игнимбриты в виде покровов на внешних склонах кальдеры. Позднеплейстоценовые конусы на кальдерном валу, а также внутри кальдеры сложены пирокластами кислого состава.

Вулкан-о-в **Као** (1125 м)— к северо-востоку от о-ва Тофуа. Насажен на тот же подводный хр. вулканического происхождения. Это наиболее высокий из о-вов Тонга. Вулканические пеплы и лавовые потоки андезитового и андезито-базальтового состава. Влк. имеет молодой возраст.

Вулкан-о-в **Фалкон (Фонуафоу)** — в южной части о-вов. 20°19′ ю.ш., 175°25′ з.д. Конус образует двухвершинный о-в дл. 1 км, шир. 750 м; базальто-андезиты и их пирокласты. Активен.

Вулкан-о-в **Ата** (355 м) — в южной части западной тектонической зоны о-вов. 22°20′ ю.ш., 176°15′ з.д. Это потухший двойной влк., дм. 3 км, сложенный толеитовыми базальто-андезитами.

ДУГА КЕРМАДЕК

Эта островная дуга представляет собой продолжение на юг внешней, восточной, тектонической зоны дуги Тонга, с которой она сочленяется кулисообразно. Это глубоко погруженный вулканический хр., вершины которого являются подводными влк. Вершины находятся на гл. от 10 до 1000 м. Лишь некоторые образуют небольшие о-ва: Рауль Айленд, Кертис Айленд.

Вулкан-о-в **Рауль Айленд** (434 м) находится на северном конце о-вов Кермадек. 29°11′ ю.ш., 177°55′ з.д. Стратовулкан, сложенный базальтами, андезитами, поднимается с гл. 2500 м. Вершина его образует о-в площадью 30 кв. км, неправильной треугольной формы с полукруглыми заливами. На вершине открытая на север кальдера дм. 3 км. В ней два кратерных оз. — Голубое и Зеленое. Вокруг них происходят извержения, действуют сольфатары.

Вулкан-о-в **Маколи** — в средней части о-вов Кермадек. 30°14′ ю.ш., 178°30′ з.д. Подводный влк. дм. 20 км поднимается с гл. 1 км. Его вершина образует низменный о-в, сложенный высокоглиноземистыми оливиновыми базальтами. В процессе образования влк. происходила дифференциация магмы, образовались различные породы вплоть до дацитовых пемз.

Вулкан-о-в **Кертис Айленд** (137 м) — в средней части о-вов Кермадек. 30°35′ ю.ш., 178°35′ в.д. Стратовулкан поднимается с гл. 1830 м и образует о-в дм. 1 км. На его северо-западной стороне — кратер Макдональд дл. 500 м и шир. 300 м. В 1 км северо-западнее о-ва Кертис в море поднимается конус подводного влк. Шеземан. Оба они сложены базальтами и проявляют слабую деятельность.

Глава II. НОВОЗЕЛАНДСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Эта дуга протягивается на 1700 км с северо-запада на юго-восток. Поперечным грабеном депрессии Таранаки на западе и прол. Кука на востоке дуга делится на два больших складчато-горстовых блока: Северный и Южный о-ва.

Они разбиты по диагонали крупным кайнозойским сдвигом, пересекающим в северо-восточном направлении весь Южный о-в. На Северном о-ве продолжением этого сдвига является зона продольных грабенов между зал. Таранаки и Пленти.

В неогене и плейстоцене обособилось несколько вулканических поясов: 1) андезитовый — на западном берегу Северного о-ва, 2) базальтовый на п-ове Окленд, 3) риолитово-дацитовый п-ова Коромандел, 4) риолитовый в грабенах Таупо-Пленти, 5) базальтовый восточного берега Южного о-ва.

АНДЕЗИТОВЫЙ ПОЯС НА ЗАПАДНОМ БЕРЕГУ СЕВЕРНОГО ОСТРОВА

На протяжении 500 км по западному берегу Северного о-ва проходит редкая цепь плейстоценовых влк.

Ваипоуа-Тутамае (776 м) — 35°31′ ю.ш., 173°38′ в.д. Вулканический щит дм. 30 км сложен плиоцен-раннеплейстоценовыми подушечными базальтами и андезитами. На его поверхности мелкие шлаковые конусы. Щит перекрывает дислоцированные верхнемеловые отложения, кое-где находящиеся под олигоценовыми отложениями.

Кариои (755 м) — 37°52′ ю.ш., 174°48′ в.д. Щитообразный влк. дм. 15 км расположен на западном борту грабена долины р. Вайпа. Раннеплейстоценовые андезиты, брекчии и агломераты, перекрывающие миоценовые породы.

Вулкан Маунт Эгмонт

Пиронгиа (961 м) — юго-восточнее влк. Кариои, у восточного берега зал. Кавхиа. 38°00′ ю.ш., 175°06′ в.д. Щитообразный влк. насажен на восточный борт грабена долины р. Вайпа. Агломераты и брекчии андезитового состава, раннеплейстоценовые андезиты.

Эгмонт-Таранаки (2518 м) образует мыс на западном берегу Северного о-ва у зал. Таранаки. 39°18′ ю.ш., 174°04′ в.д. Двухвершинный стратовулкан дм. 45 км; позднеплейстоценовые авгитовые андезиты. Главная вершина — Маунт Эгмонт (2518 м) — покрыта снегом. На ней небольшой кратер, заполненный льдом. Вторая вершина, Покаи (1398 м), расположена северо-западнее главной. На склоне влк. (в районе г. Нью-Плимут) два побочных андезитодацитовых конуса Паритуту и Шугарлоф. 39°03′ ю.ш., 174°04′ в.д. Все вершины влк. расположены на радиальном разломе северо-западного простирания.

БАЗАЛЬТОВЫЙ ПОЯС ПОЛУОСТРОВА ОКЛЕНД

Осевая зона п-ова сложена мезозойскими складчатыми породами, перекрытыми олигоценовыми и миоценовыми осадочными и вулканогенными образованиями. Выше в отдельных районах залегают базальты, андезиты и дациты плиоцен-плейстоценовых формаций. Они образуют несколько вулканических покровов-щитов: Керикери, Канкохе-Омапери, Маунгатапере, Окленд, о-в Рангитото, Пукекохе.

Вулканический щит **Керикери** (367 м) — западнее зал. Айленд Бэй на севере п-ова. 35°13′ ю.ш., 173°56′ в.д. Базальтовый щит дм. 20 км имеет редкие шлаковые конусы, приуроченные к его периферии. Вершина размыта р. Керикери. В кальдерообразном расширении долины под базальтами вскрыты миоценовые риолиты и дациты.

Вулканический щит **Канкохе-Омапери** (374 м) — восточнее оз. Омапере на севере п-ова. 35°15′ ю.ш., 173°53′ в.д. Образован плейстоценовыми базальтами. На поверхности щита дм. 30 км многочисленные шлаковые конусы, образующие ряды северо-восточного простирания, фиксирующие разломы. Щит перекрывает верхнемеловые складчатые породы.

Маунгатапере (375 м) — в центре п-ова. 35°45′ ю.ш., 174°10′ в.д. Дм. 8 км; плейстоценовые агломераты и базальты. Насажен на верхнемеловые и эоценовые отложения. В западной части конус Уатитири (347 м) дм. 3 км. Восточную часть образует конус Маунгатапере (375 м) дм. 5 км.

Оклендский базальтовый щит. Этот плейстоценовый щит расположен на Оклендском перешейке, на территории г. Окленда и в его окрестностях. 36°55′ ю.ш., 174°45′ в.д. Площадь 500 кв. км. Залегает на миоценовых породах. Щелочные оливиновые и пикритовые базальты.

Пупуке — севернее г. Окленда. 36°47′ ю.ш., 174°45′ в.д. Плейстоценовый туфовый конус дм. 3 км насажен на разлом северо-восточного простирания, секущей миоценовые отложения. На вершине кратер с оз. дм. 1500 м.

Танк Фарм-Онепото — юго-западнее влк. Пупуке. Два шлаковых конуса дм. 3 км каждый насажены на разлом северо-восточного простирания. На вершинах их кратеры дм. 500 м. Один из них затоплен морем и превращен в бухту.

Альберт Парк — в северной части г. Окленда. Туфовый конус дм. 1 км наращен шлаковым конусом в северо-западной части.

Маунт Альберт — в западной части г. Окленда. Пирокласты. На северном и юго-западном склонах шлаковые базальтовые конусы с небольшими кратерами на вершинах.

Маунт Эден — в центральной части г. Окленда. Это шлаковый базальтовый конус дм. 2 км. От вершины влк. в западном направлении распространяются большие базальтовые потоки.

Вулкан **Три Кингс** — в южной части центра г. Окленда. Кальдера дм. 1 км расположена среди туфовых покровов плато Эспон. В ней находятся три шлаковых конуса, образующие равносторонний треугольник. Возраст лав около 20 тыс. лет.

Маунт Веллингтон — в восточной части г. Окленда на берегу зал. Тамаки. Пирокластический конус дм. 3 км увенчан шлаковым базальтовым конусом, на вершине которого находится взрывной кратер дм. 500 м. С вершины влк. в западном направлении распространяются базальтовые потоки дл. до 4 км и шир. до 2 км. Возраст лав около 9 тыс. лет.

Маунт Мангере — в южной части г. Окленда, на берегу зал. Манукау Харбор. Базальтовый влк. наращен на вершине шлаковым конусом дм. 1 км. У подножия побочный кратер Мангере Лагуна, затопленный морем, дм. 1 км.

Вулкан-о-в **Пукетуту** — в зал. Манукау Харбор. Базальтовый влк. дм. 2 км наращен на вершине шлаковым конусом. От вершины на запад распространяются лавовые потоки.

Вулкан-о-в **Рангитото** (300 м) — в зал. Хаураки. 36°45′ ю.ш., 174°50′ в.д. Голоценовый базальтовый влк. поднимается с глубины 500 м. Вершина образует о-в дм. 5 км. Влк. увенчан небольшим шлаковым конусом, возраст которого около 800 лет.

Вулканический щит **Пукекохе** (274 м) — в нижнем течении р. Уайкато. 37°15′ ю.ш., 174°55′ в.д. Щит дм. 25 км, плейстоценовые базальты. Вершина и склоны щита несут голоценовые, базальтовые и шлаковые конусы. Примеры их: на северной части щита конус Бомбей Хилл (305 м), а на южной — Пукекава (274 м) и Покеотакенга (300 м).

РИОЛИТОВО-ДАЦИТОВЫЙ ПОЯС ПОЛУОСТРОВА КОРОМАНДЕЛ

Вдоль северо-восточного берега п-ова Окленд, далее в море, по п-ову Коромандел и по западной части зал. Пленти протягивается вулканический пояс, для которого характерен кислый вулканизм плиоцен-плейстоценового возраста. Влк. образуют редкие о-ва. На п-ове риолиты слагают обширные плато.

Вулкан-о-в **Барджес** (134 м) — в о-вах Мокохинау. 35°55′ ю.ш., 175°10′ в.д. Влк. кумулятивный, лавовый купол дм. 2 км; плиоцен-плейстоценовые стекловатые риолиты в ядре купола и их пирокласты на периферии.

Вулкан-о-в **Литл-Барриер** (722 м) — севернее зал. Хаураки. 36°15′ ю.ш., 175°05′ в.д. Вулкан поднимается с гл. 200 м и образует о-в дм. 6 км. Плейстоценовые кислые гиперстеновые андезиты.

Вулкан **Маунт Гобсон** (621 м) — на о-ве Грейт-Барриер. 36°15′ ю.ш., 175°25′ в.д. О-в представляет собой северное продолжение п-ова Коромандел, отделенное от него прол. Колвилл. Это горстовая глыба мезозойских граувакковых пород, наращенная миоценовыми и плиоценовыми андезитами, базальтами и фонолитами. Влк. Маунт Гобсон дм. 3 км увенчивает вулканическое плато. Плейстоцен-голоценовые игнимбриты и пемзы.

Вулкан-о-в **Грейт Меркьюри** (230 м) — северо-восточнее п-ова Коромандел в прол. Колвилл. 36°35′ ю.ш., 175°50′ в.д. Два слившихся конуса, насаженные на разлом северо-западного простирания, образуют массив 8 км дл. и до 3 км шир. Они сложены плейстоцен-голоценовыми игнимбритами, риолитами и пемзами. В северо-западном конусе есть игнимбриты миоценового возраста.

Вулканический щит **Коромандел** (850 м) — в центре п-ова Коромандел. 37°00′ ю.ш., 175°40′ в.д. Щит дм. 25 км. Плейстоцен-голоценовые риолиты и игнимбриты, на которых насажены лавовые купола. Этот комплекс перекрывают миоценовые базальты, андезиты.

Вулкан-о-в **Мэр** (38? м) — в западной части зал. Пленти. 37°17′ ю.ш., 176°15′ в.д. Поднимается с гл. 250 м и образует о-в дм. 5 км. Дм. его на дне моря 15 км. Это сложенная плейстоценовыми риолитами кальдера обрушения дм. 3 км. Кальдерный вал образует вершины о-ва Опуахау (388 м) на западе и Тутаратара (344 м) на юге. Кальдера заполнена риолитами (возраст их 8500 лет). На вершине этого купола кратер взрыва, в котором возвышается молодой лавовый массив, составленный несколькими куполами. Наиболее крупный — риолит-пантеллеритовый купол Тарева-Коура (213 м) дм. 1 км.

Вулкан-о-в **Мотити** (57 м) — в западной части зал. Пленти, в 30 км северо-восточнее порта Тауранга. 37°37′ ю.ш., 176°25′ в.д. Вершина влк. образует о-в дм. 3 км; плейстоцен-голоценовые роговообманковые андезиты, риолиты и пирокласты.

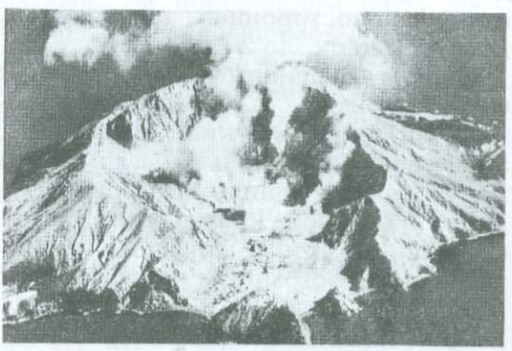
РИОЛИТОВЫЙ ПОЯС В ГРАБЕНАХ ТАУПО-ПЛЕНТИ

По оси Северного о-ва, между зал. Таранаки и Пленти, протягивается зона грабенов. Она заполнена на юго-западе, в депрессии Уонгануит, мощными неогеновыми морскими отложениями, а севернее, в зоне Таупо-Пленти, — плейстоцен-голоценовыми вулканическими породами. К ней приурочены максимальные проявления кислого вулканизма в Новой Зеландии. Южнее оз. Таупо ширина этой зоны 25 км. На этом отрезке расположены крупные влк.: Руапеху, Тонгариро, Нгаурухое, Пиханга, Какарамеа.

По оси зоны Таупо — Пленти (севернее оз. Таупо) протягивается грабен Нгакуру. Он ограничен ступенчатыми разломами, пересечен поперечными грабенами, имеет сложное строение. По грабену Нгакуру расположены потухшие влк. Таухара, Мароа, Окатаина. Здесь же находятся кальдера Роторуа и действующий влк. Таравера. Северная часть зоны Таупо — Пленти осложнена вдоль южного берега зал. Пленти поперечным грабеном Вакатане. Вокруг него расположены небольшие голоценовые риолитовые влк. Северное окончание зоны Таупо — Пленти находится в районе риолитового о-ва Уайт.

Описание влк. приводится в направлении с севера на юг, сначала для осевой зоны, а затем для боковых зон.

Вулкан-о-в **Уайт** (324 м) — в зал. Пленти. 37°31′ ю.ш., 177°11′ в.д. Стратовулкан, дм. на дне моря 18 и 16 км. Вершина образует о-в дм. 2500 м. Сложен двумя слившимися вулканическими конусами. Более древний, Маунт Нгаторо, образует



Вулкан-остров Уайт

западную часть о-ва. Частично перекрыт восточным конусом Маунт Гисбом. Вершина последнего осложнена кальдерой, открытой на восток. Дм. кальдеры 1200 и 400 м. Кальдерный вал сложен агломератами и андезитовыми и дацитовыми лавами. Кальдера образовалась от слияния двух кратеров — Северного и Южного — дм.

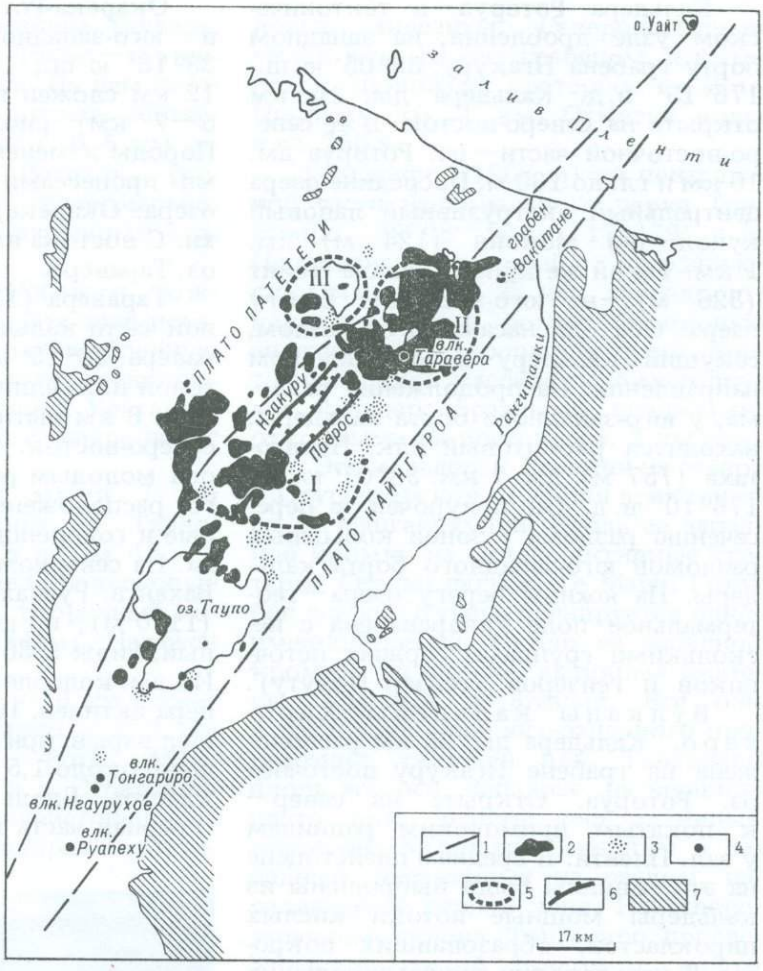


Схема вулканов рифтовой зоны Таупо-Пленти *(По Хили)*

1 – границы зоны Таупо; 2 – поля развития риолитов; 3 – районы горячих источников; 4 – вулканы; 5 – главные вулкано-тектонические структуры (1 – Марoа; 2 – Окатэпа; 3 – Роторуа); 6 – разломы; 7 – породы основания

500 м. С восточного края кальдеры, через прорыв ее вала, распространяется лахарный грязевый поток. Активен, неоднократно извергался, а в промежутках между извержениями проявляет интенсивную сольфатарную деятельность.

ГРАБЕН ВАКАТАНЕ

Он протягивается вдоль южного берега зал. Пленти поперек грабена Нгакуру. Заполнен плейстоценовыми осадочными и вулканическими породами. По его бортам насажены небольшие влк.: Мотухора, Отукепо, Эджекумбе.

Вулкан-о-в **Мотухора** (347 м) — в зал. Пленти, на северном борту грабена. 37°51′ ю.ш., 176°58′ в.д. О-в вытянут на северо-запад. Дл. 3 км, шир. 1 км. Гиперстеновые голоценовые андезиты.

Отукепо (460 м) — на прибрежной равнине у г. Эджекумбе. 37°57′ ю.ш., 176°40′ в.д. Дм. 4 км; роговообманковые андезиты. Насажен на разлом северо-восточного простирания, секущий раннеплейстоценовые игнимбриты, покрывающие равнину.

Эджекумбе (823 м) — на южном борту грабена. 38°06′ ю.ш., 176°43′ в.д. Дм. 3 км. Увенчан тремя лавовыми куполами, насаженными на разлом северо-восточного простирания. Гиперстеновые андезиты вулканической формации Эджекумбе.

ЗОНА ТАУПО — ПЛЕНТИ СЕВЕРНЕЕ ОЗЕРА ТАУПО

Как отмечалось выше, в грабенах севернее оз. Таупо расположены кальдера Роторуа, кальдера Харохаро с действующим влк. Таравера, потухший влк. Таухара.

Кальдера **Роторуа** — в тектоническом узле дробления, на западном борту грабена Нгакуру. 38°05′ ю.ш., 176°15′ в.д. Кальдера дм. 15 км открыта на северо-восток. В ее северо-восточной части — оз. Роторуа дм. 10 км и гл. до 160 м. Посредине озера центральный экструзивный лавовый купол — о-в Мокойя (124 м) дм. 1 км. Такой же купол, **Каваха Пойнт** (326 м), — на юго-западном берегу озера. Оба они насажены на разлом, секущий кальдеру в юго-западном направлении. На продолжении разлома, у юго-западного борта кальдеры, находится риолитовый влк. **Нгонготаха** (757 м) дм. 7 км. 38°07′ ю.ш., 176°10′ в.д. Он приурочен к пересечению разлома с зоной кольцевых разломов юго-западного борта кальдеры. На южном берегу озера — геотермальное поле Уакареварева с несколькими группами горячих источников и гейзеров (гейзер Похуту).

Вулканы кальдеры Харохаро. Кальдера дм. 25 км расположена на грабене Нгакуру восточнее оз. Роторуа. Открыта на север — к покатым приморским равнинам у зал. Пленти. В среднем плейстоцене на эти равнины были выброшены из кальдеры мощные потоки кислых пирокластов, образовавших покровы. В кальдере три сложных больших влк.: Окатаина, Окарека-Ротокакахи, действующий влк. Таравера.

Окатаина (883 м) занимает северо-восточную треть кальдеры. 38°15′ ю.ш., 176°08′ в.д. Это массив, образованный риолитовыми куполами Харохаро (883 м), Те-Хаехакико (527 м), Маунгаукаинана (728 м). Их хр. дл. 15 км окружен с запада цепью озер: Таравера, Окатаина, Ротоити, Ротоэху, Ротома. Риолиты влк. подразделяются на древние и молодые. Древние — роговообманковые и гиперстеновые — развиты на северо-восточной стороне оз. Ротоити, а также между оз. Ротоэху и Ротама. Они же образуют мелкие лавовые купола южнее и юго-восточнее оз. Ротама. Молодые риолиты слагают перечисленные выше крупные лавовые купола. Они же покрывают большие площади на дне кальдеры у восточного оз. Ротоити и около оз. Ротома и Ротоэху.

Окарека-Ротокакахи (950 м) — в юго-западной части кальдеры. 38°16′ ю.ш., 176°26′ в.д. Влк. дм. 12 км сложен пятью крупными (дм. 5—7 км) риолитовыми куполами. Породы изменены поствулканическими процессами. Между куполами — озера: Окарека, Тикитацу, Ротокакахи. С востока влк. омывается водами оз. Таравера.

Таравера (1110 м) — в юго-восточной части кальдеры, восточнее оз. Таравера. 38°15′ ю.ш., 176°31′ в.д. Щитовой влк. эллиптической формы дм. 12 и 8 км вытянут вдоль разлома на северо-восток. Рассечен по длинной оси молодым рифтом, вдоль которого расположены позднеплейстоценовые и голоценовые риолитовые купола. На северном борту рифта купола: Ваханга, Руавахия (940 м), Таравера (1110 м); по южному борту: Восточный, Ридж (830 м), Южный (1024 м). Их дм. колеблется от 2 до 5 км. Таравера активен. 10 июня 1886 г. произошел взрыв, при котором было выброшено около 1,5 куб. км кислых пирокластов. Вдоль трещины дл. 14 км северная часть влк. была разрушена.

Гейзер Похуту

После взрыва по разлому образовались многочисленные лавовые купола риолитового состава.

Таухара (915 м) — в 10 км северо-восточнее оз. Таупо. 38°42′ ю.ш., 176°05′ в.д. Позднеплейстоценовый влк. дм. 5 км образован пятью слившимися дацитовыми куполами. Каждый из них формировался обособленно при экструзии очередной порции дацитовой вязкой лавы.

В 8 км северо-западнее Таухары и в 6 км севернее оз. Таупо — геотермальное поле Уайракеи. На нем построена и действует крупная геотермальная электростанция. В 5 км севернее Таухары — оз. Ротокава, расположенное посреди геотермального поля. На нем два взрывных кратера.

Зона Таупо—Пленти южнее озера Таупо. Эта зона представляет собой хорошо обособленную в рельефе рифтовую зону, соединяющуюся на юге с впадиной Уонганui. В рифте расположены с севера на юг крупные влк.

Какарамеа (1300 м) — в 7 км западнее южного конца оз. Таупо. 38°58′ ю. ш., 175°42′ в. д. Дм. 15 км. Позднеплейстоценовые пироксеновые андезиты. Около влк. вторичный конус — влк. Тихия (1164 м). Насажен на игнимбриты.

Пиханга (900 м) — в 10 км южнее южного конца оз. Таупо и в 3 км северо-восточнее оз. Рото Айра. 39°03′ ю. ш., 195°46′ в. д. Стратовулкан дм. 8 км; позднеплейстоценовые пироксеновые и лабрадорит-пироксеновые андезиты. Северо-западный склон влк. разбит грабеном, в котором расположено кратерное оз. Рото Поунаму дм. 1 км. Отметка воды в оз. 750 м.

Северный кратер вулкана Тонгариро и конус вулкана Нгаурухое

Тонгариро (1968 м) — в центральной части национального парка Тонгариро. 39°08′ ю. ш., 175°39′ в. д. Позднеплейстоценовый вулканический массив дм. 25 км; лабрадорит-пироксеновые и роговообманковые андезиты и лахаровые брекчии. Восточный склон массива осложнен двумя кальдерообразными впадинами, открытыми на восток, дм. 3 км каждая. Это кальдеры: Древняя на севере и Отурева на юге. Древняя дренируется р. Мангахухунуи. Вдоль ее западной кромки на склоне активные кратеры: Серная лагуна, Те Мари, Голубое озеро. Отурева дренируется одноименной рекой. Около ее западной кромки, на склоне, активные кратеры — Красный и Южный. Все они в разломной зоне юго-западного простирания, секущей влк. Тонгариро вдоль его оси. Западнее, на вершине плато влк., второй ряд активных кратеров: Катепахи, Северный и Западный, насаженных на разлом, параллельный первой зоне. На северо-западном склоне Тонгариро прослеживается третий разлом с рядом кратеров на отметках 1000—1200 м. На нем же насажен крупный шлаковый конус Пукеонаке (1224 м). Наиболее интересен кратер Серная лагуна дм. 1 км с озером на дне (в нем осаждается самородная сера). Интересен также кратер Голубое озеро с сильно минерализованной водой.

Заслуживает внимания Красный кратер, названный так из-за образующих его красных андезитов. Из него распространяется на юго-восток поток пирокластов дл. 7 км. В Катепахи, на высоте 1370 м, — фумарольное и геотермальное поля с действующими гейзерами. В соседней долине р. Мангатипуа также функционируют многочисленные гейзеры и фумаролы.

Нгаурухое (2291 м) — на южном фланге массива Тонгариро. 39°10′ ю. ш., 175°38′ в. д. Стратовулкан возрастом около 2500 лет сильно вытянут по разлому северо-западного про-

Вулкан Нгаурухое

стирания, поперек грабена Таупо. Дл. 6 км, шир. 3 км. На вершине — активный кратер дм. 500 м. В нем происходили неоднократные извержения.

Руапеху (2796 м) образует южное окончание риолитово-андезитового пояса Таупо — Пленти в 40 км южнее оз. Таупо. 39°17′ ю.ш., 175°34′ в.д. Стратовулкан дм. 20 км; андезиты и риолиты позднеплейстоценовые, голоценовые и современные. Окружен отложениями лахаровых брекчий и туфоконгломератов. В северной его части остатки более древнего вулканического конуса; андезитовые агломераты и брекчии (возраст их — 250 тыс. лет). На вершине молодого конуса кратер дм. 1 км. На его дне озеро с серной водой. На северном склоне два побочных кратера: Верхнее Озеро Тама и Нижнее Озеро Тама, расположенные в 6 и 8 км от вершины Руапеху на радиальном разломе. Их дм. 500 и 1000 м. Активен и многократно извергался.

Наухунгатахи (1518 м) — у западного подножия Руапеху. 39°14′ ю.ш., 175°28′ в.д. Стратовулкан; позднеплейстоценовые андезиты и их пирокласты. Дм. 5 км. Насажен на плейстоценовые конгломераты, которые лежат на плиоценовых отложениях.

ИГНИМБРИТОВЫЕ ПЛАТО ВДОЛЬ ЗАПАДНОГО БОРТА ГРАБЕНА ТАУПО — ПЛЕНТИ

Минден (285 м) — на плато Мамаку близ юго-западного берега зал. Пленти. 37°42′ ю.ш., 175°59′ в.д. Риолитовый купол дм. 8 и 5 км, вытянутый на северо-запад поперек зоны Таупо — Пленти. Сферолитовые раннеплейстоценовые риолиты. Расположен среди дацитовых плиоцен-плейстоценовых игнимбритов.

Ракаурунга (605 м) — северо-западнее плато Мамаку. 37°55′ ю.ш., 175°54′ в.д. Риолитовый массив является водоразделом; протягивается на 12 км с севера на юг и на 6 км с запада на восток. Влк. насажен на активный разлом, который неоднократно омолаживался и деформировал влк. На южном его конце молодой лавовый купол Такапару (344 м). Массив Ракаурунга расположен среди поля среднеплейстоценовых игнимбритов.

Западный борт грабенов зоны Таупо—Пленти. По западному борту грабенов зоны Таупо — Пленти расположены цепочки андезитовых плиоцен-раннеплейстоценовых влк.

Маунгарапи (162 м) — юго-восточнее Морринсвил. 37°41′ ю.ш., 175°36′ в.д. Дм. 3 км; насажен на раннеплейстоценовые конгломераты.

Те Миро (483 м), **Маунгакава** (459 м), **Те Тапун** (490 м) образуют цепь возвышенностей дл. 15 км. Маунгакава расположен на 37°49′ ю.ш., 175°36′ в.д. Влк. сложены плиоцен-раннеплейстоценовыми агломератами, вулканическими брекчиями и андезитами. Они находятся на краю игнимбритового плато Токороа, покрытого игнимбритами.

Маунгаутари (797 м) — на плато Токороа. 38°02′ ю.ш., 175°33′ в.д. Дм. 8 и 5 км; раннеплейстоценовые андезиты и базальты. Вытянут по разлому северо-западного простирания, перпендикулярно к борту депрессии Таупо-Пленти. Мощность андезитов и базальтов 900 м. На южном склоне два паразитических конуса Тукеатуа (752 м) и Те Акатерере (719 м).

БАЗАЛЬТОВЫЙ ПОЯС НА ВОСТОЧНОМ БЕРЕГУ ЮЖНОГО ОСТРОВА

Вдоль восточного берега Южного о-ва протягивается Кентерберийская краевая депрессия, заполненная неогеновыми отложениями. По ее краям большие плейстоценовые влк. (на п-ове Банкс и у порта Тимару). Еще

южнее, в р-не г. Данидин,—плейстоценовый влк. Отаго.

Полуостров Банкс представляет собой вулканический массив дл. 50 км и шир. 25 км; образован двумя щитовидными влк.—Маунт Литтелтон и Маунт Акароа.

Маунт Литтелтон (937 м) образует западную часть п-ова Банкс. 43°38′ ю.ш., 172°45′ в.д. Дм. 20 км; андезиты, оливиновые базальты, пирокласты плиоцен-раннеплейстоценового возраста. Вершина осложнена открытой на северо-восток кальдерой, затопленной морем и превращенной в бухту Литтелтон Харбор. Дм. ее 7 км. Ниже плиоценовых лав обнажаются мезозойские кислые лавы и пирокласты. Юго-восточная часть кальдеры перекрыта базальтами влк. Акароа.

Маунт Акароа (842 м) образует восточную часть п-ова. 43°45′ ю.ш., 172°55′ в.д. Дм. 30 км; плиоцен-плейстоценовые андезиты, базальты и их пирокласты. Щитовидный влк., на вершине—кальдера, открытая на юг, дм. 10 км. Она затоплена морем и представляет собой бухту Акароа Харбор. Посредине бухты центральный некк п-ова Онава; габбро-сиениты. В западной части влк. базальты образуют пик Маунт Герберт (918 м), который перекрывает край влк. Маунт Литтелтон. Склоны Маунт Акароа глубоко расчленены радиальными ущельями. Их нижние части затоплены морем и превращены в фиорды.

Район Тимару—Данидин. Базальтовый щит **Тимару** (400 м)—у южного окончания Кентерберийской депрессии, у порта Тимару. 44°25′ ю.ш., 171°08′ в.д. Вулканический щит дм. 15 км; раннеплейстоценовые базальты и туфы. Базальты (мощность их 100 м) перекрывают плиоцен-плейстоценовые морские террасы.

Отаго (667 м)—на берегу южной части Южного о-ва, у г. Данидин. 45°50′ ю.ш., 170°45′ в.д. Образует щит дм. 25 км, сложенный в ядре трахибазальтами и долеритами миоцен-плиоценового возраста. На них залегают плиоцен-раннеплейстоценовые оливиновые базальты и фонолиты. Влк. деформирован молодыми разломами северо-восточного простирания. Эти же разломы обусловливают конфигурацию береговой линии. В средней части щита протягивается молодой грабен с морским зал. Отаго Харбор дл. 15 км, шир. 2 км. По периферии щита лавовые купола, сложенные трахибазальтами. В качестве примера—купол Маунт Чарли (407 м), который на восточной периферии щита образует мыс.

ПОДВОДНЫЕ ХРЕБТЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНЕЕ И ЮЖНЕЕ НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ

От Южного о-ва на северо-запад ответвляется подводный хр. Лорд-Хау, протягивающийся на 1600 км. Вулканический о-в Лорд-Хау (866 м) расположен на западном склоне этого подводного хр. 31°33′ ю.ш., 159°04′ в.д. О-в в форме дуги дл. около 12 км и шир. 2 км. Образован влк.: плиоценовым **Маунт Гувер** (866 м) на юге, олигоценовым **Маунт Лидгбирд** (746 м) посредине о-ва, остатками плейстоценовой кальдеры Наро Пик на северном конце. Сложен океанитами и щелочными базальтами. Влк. неактивны.

К югу от Новой Зеландии, на 1700 км протягивается подводный хр. Маккуори. Его южное продолжение у берегов Антарктиды прослеживается на о-вах Баллени. Еще далее эта зона протягивается через впадину моря Росса в Западную Антарктиду, складчатые горные структуры которой через Антарктический п-ов соединяются с Южно-Антильской островной дугой.

Новейший вулканизм проявился в этом поясе на о-вах Баллени, о-ве Росса и на некоторых участках побережья Антарктиды.

На о-вах Баллени (Янг, Бакл, Стердж) имеются базальтовые влк.

Фриман (991 м) венчает северную часть о-ва Янг. 66°25′ ю.ш., 162°23′ в.д. Стратовулкан дл. 30 км, шир. 8 км; оливиновые базальты. Вершина осложнена кратером, в котором действуют сольфатары.

Бакл (945 м)—на одноименном о-ве. 66°48′ ю.ш., 163°15′ в.д. Стратовулкан; дл. 20 км, шир. 6 км. Оливиновые базальты. В восточной части сольфатары.

Стердж (1624 м) образует одно-

именный о-в. 67°24′ ю.ш., 164°15′ в.д. Сложный базальтовый стратовулкан шир. 13 км. Протягивается на 43 км. Осложнен кальдерой, на восточном сегменте вала которой насажен конус Броун Пик.

Глава III. АНТАРКТИЧЕСКИЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПОЯС

Антарктический вулканический пояс прослеживается от о-ва Росса у подножия Антарктического горста до Антарктического п-ова. Пояс сложен герцинскими и альпийскими складчатыми сооружениями, вовлеченными в новейшие поднятия. Вдоль этих поднятий протягивается прерывистый пояс глубоких прогибов и рифтов, отделяющих Антарктиду от вулканического пояса.

Остров Росса сложен тремя влк., образующими треугольник со сторонами 100 км каждая.

Террор (3262 м) — на юго-восточном конце о-ва. 77°30′ ю.ш., 168°20′ в.д. Базальтовый влк. дм. 30 км покрыт мощным слоем льда, от которого свободен только восточный склон. Неактивен.

Эребус (3794 м) образует западную часть п-ова. 77°32′ ю.ш., 167°09′ в.д. Стратовулкан дм. 70 км покрыт льдом, из-под которого выступает вершинная часть. Сложенный оливиновыми базальтами влк. осложнен древней кальдерой дм. 12 км. В ней центральный конус, осложненный молодой кальдерой дм. 3 км. В последней центральный конус, полностью перекрытый образованиями самого молодого конуса. На вершине, в пересечении разломов, расположен активный кратер. В нем небольшое лавовое озеро. Расплав имеет фонолитовый и щелочной базальтовый состав. Активен. В молодой кальдере фумаролы и гейзеры.

Бирд (1766 м) образует северо-западный конец о-ва. 77°17′ ю.ш., 167°35′ в.д. Дм. 20 км; покрыт мощным льдом. У его южного подножия гейзеры.

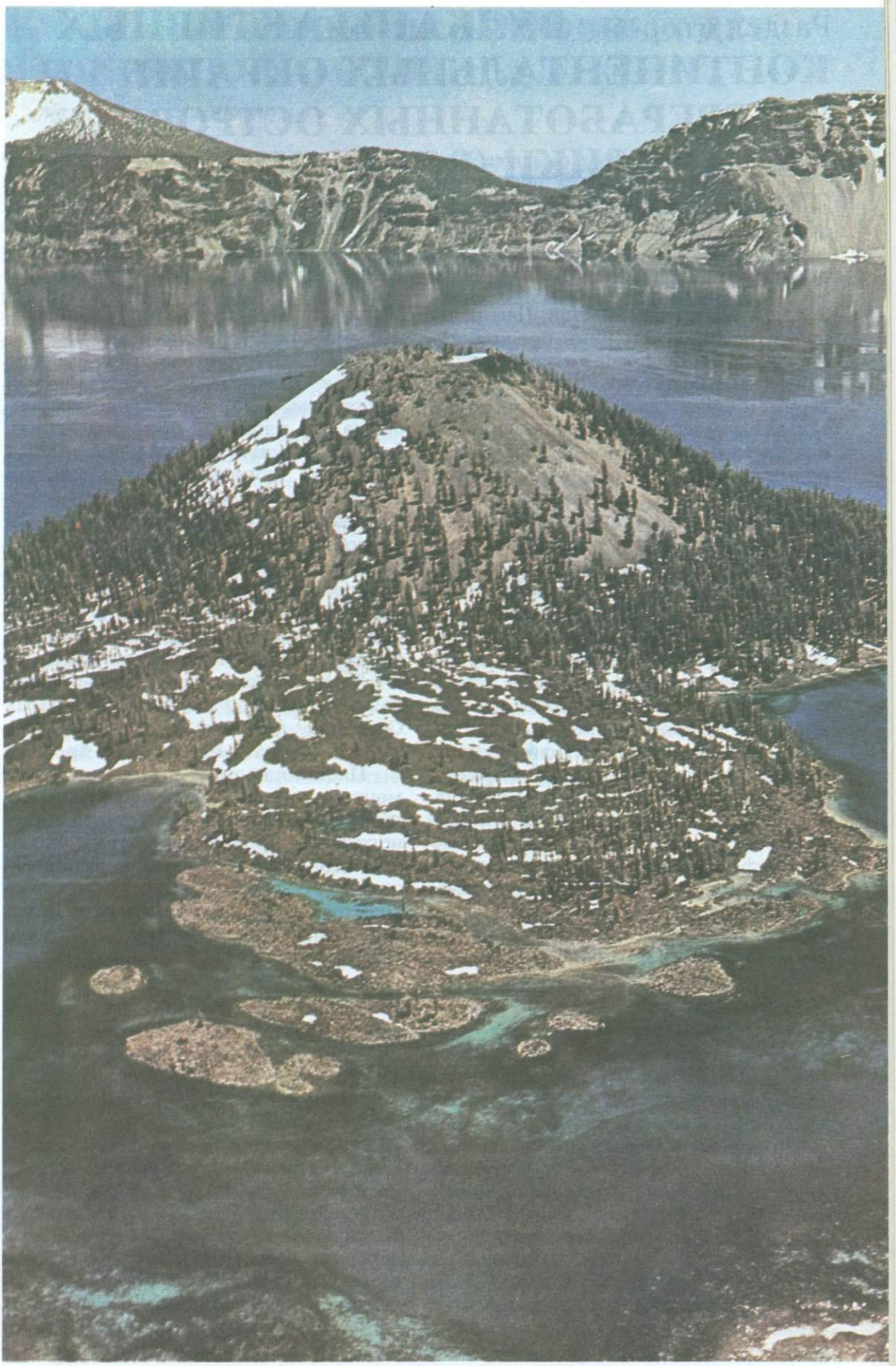
Продолжение Антарктического вулканического пояса приурочено к побережьям Земли Мэри Бэрд и Земли Элсуэрта. Здесь протягивается пояс дл. 2000 км, шир. 400 км. Он сложен тремя комплексами: платобазальтами, стратовулканами, продуктами побочных извержений. Платобазальты миоцен-плиоценового возраста представлены щелочными оливиновыми разностями. Их мощность 2 км. Сверху насажены по разломам плиоцен-плейстоценовые стратовулканы, сложенные трахит-пантеллерит-риолитовыми и трахит-фонолит-пантеллеритовыми комплексами. Большие стратовулканы осложнены кальдерами. Они начинали формироваться в подледных условиях, но, проплавив материковый лед, стали надледными. На Земле Мэри Бэрд пояс продолжается влк. **Петрас** (2875 м). 75°50′ ю.ш., 128°40′ з.д. Далее располагается меридиональный хр. Эгзекьютив-Коммитти, образованный пятью влк.: **Хамптон** (3323 м), 76°30′ ю.ш., 125°50′ з.д.; **Кумминг** (2612 м), 76°40′ ю.ш., 126°00′ з.д.; **Хартиган** (2815 м), 76°50′ ю.ш., 126°10′ з.д.; **Сидли** (4181 м), 77°00′ ю.ш., 126°15′ з.д.; **Ваше** (3292 м), 77°10′ ю.ш., 127°00′ з.д.

Еще далее на запад расположен хр. Крэри, образованный влк.: **Ресс** (2709 м), 76°40′ ю.ш., 118°00′ з.д.; **Фраке** (3677 м), 76°50′ ю.ш., 117°50′ з.д. Близ них находится одиночный влк. **Такахе** (3398 м), 76°16′ ю.ш., 112°14′ з.д.

На Земле Элсуэрта стратовулканы имеются в горах Ходсон. Это **Монте** (576 м), 74°50′ ю.ш., 99°00′ з.д.; **Мозес** (749 м), 74°30′ ю.ш., 99°10′ з.д. и др.

Наконец, на причленении к Антарктиде Антарктического п-ова молодые влк. насажены на плато гор Джонс. Это **Миллер Краг** (1448 м), 73°45′ ю.ш., 94°40′ з.д.; **Суллей Пик** (1510 м), 73°40′ ю.ш., 94°20′ з.д.; **Ловеч** (1419 м), 73°25′ ю.ш., 93°10′ з.д. и др.

Вулканизм Антарктического пояса имел платформенный характер, аналогичный вулканизму Восточной Африки.



Раздел второй. ВУЛКАНЫ АКТИВНЫХ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОКРАИН И ПЕРЕРАБОТАННЫХ ОСТРОВНЫХ ДУГ АМЕРИКИ (ВОСТОЧНО-ТИХООКЕАНСКИЙ ПОЯС)

Западные окраины Южной, Центральной и Северной Америки представляют собой особый тип активных континентальных окраин. Для них характерна мощная (до 100 км) континентальная земная кора, сильное дробление литосферы разломами, большая подвижность литосферных блоков с тенденцией к их поднятиям. Восточно-Тихоокеанский суперпланетарный пояс сформировался вследствие поддвига тихоокеанской литосферы под Южно-Американскую, Карибскую и Северо-Американскую литосферные плиты по наклонным под континенты зонам Беньофа. Вдоль этих зон на окраинах континентов развился интенсивный магматизм. Эти процессы развивались унаследованно с палеозоя при формировании геосинклинальных систем вдоль глубинных разломов, осложняющих зоны Беньофа. В мезозое и начале кайнозоя эти процессы достигли максимального развития, сформировались огромные по протяженности краевые системы складчатых и глыбовых гор. Магматизм в них проявился формированием мезозойских и раннекайнозойских гранитоидных батолитов грандиозных размеров.

В конце палеогена и в миоцене мощное развитие получил кислый вулканизм, сформировались грандиозные по площади покровы игнимбритов. Кислые породы составляют примерно половину всех миоцен-плиоценовых вулканитов. Другая половина их сложена андезитами, а в Северной Америке — андезитами и базальтами (Короновский, 1978). Вследствие длительного унаследованного развития вулканизма в некоторых областях сформировались весьма мощные комплексы вулканитов, до 2—3 км мощностью. Таковы комплексы андезитов в Каскадных горах Северной Америки, комплексы базальтов на плато Колумбия и др.

Плейстоценовый и голоцен-современный вулканизм в пределах Восточно-Тихоокеанского суперпланетарного пояса проявился тоже интенсивно. Вдоль горных цепей и разбивающих их грабенов сформировались многочисленные вулканические конусы, образовались обширные покровы лав и пирокластов.

Часть первая. ВУЛКАНЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ И ГОР ЮЖНОЙ АМЕРИКИ

От Антарктиды до Карибского моря, на 20 тыс. км вдоль восточных берегов Тихого океана, протягивается система сильно переработанных островных дуг и молодых горных поясов, похожих на высокоприподнятые над океаном островные дуги. Эта система составлена Южно-Антильской и Антильской переработанными дугами, Центрально-Американской системой горных дуг и впадин и Андской системой горных дуг и впадин.

Южно-Антильская и Антильская дуги окаймляют большие выступы тихоокеанской литосферы, выдвинутые далеко на восток — во впадину Атлантического океана. По сравнению с островными дугами западной периферии Тихого океана Южно-Антильская и Антильская дуги — структуры особого рода. Они образованы разновозрастными блоками земной коры и верхней мантии и претерпели весьма своеобразное развитие.

Молодые альпийские горные дуги и впадины Анд и Центральной Америки тоже своеобразны. Они похожи на островные дуги, приподнятые на несколько километров над уровнем океана. С запада эти горные дуги сопровождаются системой глубоководных желобов — Чилийским, или Атакамским (гл. до 8069 м), Перуанским (гл. до 6601 м), Центрально-Американским (гл. до 6489 м).

Вулканизм претерпел в пределах островных и горных дуг Южной и Центральной Америки сложную историю развития начиная с мезозоя. Можно выделить три главных этапа развития вулканизма для Анд: 1) позднемеловой-палеогенный (андезитовые магмы), 2) олигоценовый (андезитовые магмы), 3) неоген-плейстоценовый (дацитовые, андезитовые и базальтовые магмы). В Южно-Американском вулканическом поясе около 1 млн. куб. км вулканитов. Из них на новейший этап приходится около 30 тыс. куб. км. Базальтов здесь мало, и почти весь объем молодых вулканитов представлен андезитами и более кислыми разностями. В переработанных островных дугах базальты составляют около 50% вулканитов.

Глава I. ЮЖНО-АНТИЛЬСКАЯ ПЕРЕРАБОТАННАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Эта дуга образует сильно сжатую, выгнутую на восток петлю дл. 3000 км. Она составлена кулисообразно расположенными архипелагами: Южным Оркнейским, Южным Сандвичевым и о-вом Южная Георгия. Собственно островная дуга ограничена Южными Сандвичевыми о-вами, с восточной стороны которых протягивается Южно-Сандвичев желоб (гл. до 8264 м). Южные Оркнейские и Южные Шетландские о-ва — переработанные горные дуги, опущенные ниже уровня моря. Около них также имеются желобообразные впадины (гл. до 6820 м). К югу и юго-востоку от Южных Шетландских о-вов протягивается длинный узкий п-ов Земля Грейама — активизированный приподнятый блок периферии Антарктиды. С востока он сопровождается глыбами о-вов, к которым приурочены редкие влк. Влк. имеются также на Южных Шетландских и Южных Сандвичевых о-вах.

ЮЖНЫЕ ШЕТЛАНДСКИЕ ОСТРОВА

Этот архипелаг образован глыбами, сложенными палеозойскими и меловыми породами, прорванными гранитоидами. Выше залегают палеогеновые вулканические туфы и лавы. Кайнозойский вулканизм был довольно активным и с перерывами продолжался до наших дней. Из таких влк. надо отметить Десепшен и Бриджмен.

Вулкан-о-в Десепшен (Тейля) (542 м) — на южном фланге о-вов. 62°57′ ю.ш., 60°38′ з.д. Конус дм. 15 км, поднимающийся на 1 км над дном моря. Средняя часть занята кальдерой дм. 8 км. Она затоплена морем через прорыв кальдерного

вала на юго-восточной стороне и превращена в бухту глубиной до 180 м. Кальдерный вал образован базальтами и андезито-базальтами, а также трахитами. Позднее излились посткальдерные дациты. Активен.

Вулкан-о-в **Бриджмен (Камень Елены)** (233 м) — 62°04′ ю.ш., 56°40′ з.д. Конус неправильной формы, дм. 3 км поднимается на 2,5 км над дном моря. Оливиновые базальты, их шлаки и туфы. На западной стороне влк. на выс. 30 м поднимается активный кратер. Влк. неоднократно извергался.

ОСТРОВА ВОСТОЧНЕЕ ЗЕМЛИ ГРЕЙАМА

Приподнятый и раздробленный блок Земли Грейама оконтуривается глыбами о-вов Робертсон, Джемс Росс, Жуэнвиль и др. Это пояс молодой активизации земной коры. Влк. проявляют активность у о-ва Робертсон (влк. Кристенсен и Линденберг).

Вулкан-о-в **Кристенсен** (274 м) — в 12 км севернее о-ва Робертсон. 65°06′ ю.ш.; 59°34′ з.д. Останец базальтового плато выс. 65 м. Увенчан конусом неправильной формы. Периодически проявляет деятельность.

Вулкан-о-в **Линдеберг** (300 м) — в 34 км севернее о-ва Робертсон. 64°55′ ю.ш.; 59°42′ з.д. Базальтовый конус дм. 1,6 км расположен среди о-вов. Проявляет слабую активность.

ЮЖНЫЕ САНДВИЧЕВЫ ОСТРОВА

Эти о-ва протягиваются на 600 км вдоль одноименного желоба и образуют крайнюю восточную часть Южно-Антильской дуги. В архипелаге — о-ва: Саутерн-Туле, Бристол, Монтагью, Сондерс, Кандлмас, Высокий (Торсона), Лескова, Завадовского.

Вулкан-о-в **Беллинсгаузена** (162 м) — у о-ва Кука на южном фланге Южных Сандвичевых о-вов. 59°25′ ю.ш.; 27°03′ з.д. Остаток большой кальдеры; дациты, пироксеновые андезиты и оливиновые базальты. На кальдерном валу вулканические конусы, вершины которых и представляют упомянутые о-ва. Вулкан-о-в Беллинсгаузена находится в фумарольной стадии активности.

Вулкан-о-в **Бристол, или Дарнли,** (1097 м) — северо-восточнее о-ва Туле, от которого он отделен прол. Форстерс. 59°03′ ю.ш., 26°30′ з.д. Массив неправильной округло-угловатой формы дм. 8,5 км (900 м над дном моря). Базальтовый стратовулкан, вокруг побочные конусы. Самый высокий — Фрезеленд Пик (580 м) на южном конце о-ва. Активен.

Вулкан-о-в **Сондерс, или Майкл** (805 м) — на юге центральной части о-ов. 57°47′ ю.ш., 26°27′ з.д. Базальтовый стратовулкан дм. 10 км неправильной, вытянутой на северо-запад формы. Находится в сольфатарной стадии деятельности.

Вулкан-о-в **Кандлмас** (786 м) — в центральной части Южных Сандвичевых о-вов. 57°03′ ю.ш., 26°41′ з.д. Поднимается с глубины 3000 м. Это серповидная, открытая на восток кальдера дм. 10 км. На ее валу, сложенном базальтом, — побочные конусы, проявляющие сольфатарную деятельность.

Вулкан-о-в **Высокий, или Ходсон** (914 м) входит составной частью в северное окончание о-вов. 56°42′ ю.ш., 27°12′ з.д. Стратовулкан. Поднимается с гл. 3000 м. Его вершина образует круглый о-в дм. 3 км; базальты. Проявляет сольфатарную деятельность.

Вулкан-о-в **Лескова** (183 м) — на севере о-вов, западнее их главной цепи. 56°40′ ю.ш.; 28°10′ з.д. Базальтовый стратовулкан. Поднимается с глубины 1800 м и образует о-в дм. 2 км. Находится в сольфатарной стадии.

Вулкан-о-в **Завадовского** (488 м) образует крайнее северное звено в цепи влк. Южных Сандвичевых о-вов. 56°20′ ю.ш.; 27°35′ з.д. Поднимается с гл. 3000 м. Вершина образует остров дм. 5 км. Базальты. На юго-западном склоне активный кратер, вокруг которого сольфатары.

В заключение приведем средние данные о содержании разных пород в лавах влк. Южных Сандвичевых о-вов по Каринхелу, Тернеру и Ферхугену (1974): базальты — 68%, андезиты — 27, дациты — 3, риолиты — 2%. Эти цифры говорят о базальтовом характере вулканизма и отличиях его от вулканизма островных дуг.

Глава II. ГОРНАЯ СИСТЕМА АНД

Эта система молодых горных дуг и впадин протягивается на 9500 км и является самой длинной на Земле. С запада на протяжении 4500 км она сопровождается глубоководным Чилийским океаническим желобом. Это выход глубинных разломов. Последние полого наклонены под континент Южной Америки и прослеживаются до гл. 600 км (по этой зоне происходит поддвиг океанической литосферы Тихого океана под континент). Процессы поддвига сопровождаются поднятием и раскалыванием Анд.

Эта горная система имеет сложное строение. С юга на север можно выделить четыре отрезка Анд: Патагонские, Чилийско-Аргентинские, Центральные, Эквадорско-Колумбийские. Патагонские сложены на западе складчатой Береговой Кордильерой; породы протерозойского, палеозойского, мезозойского возрастов, прорванные гранитами. Береговая Кордильера сильно погружена и представляет собой цепь о-вов. Восточнее протягивается большой грабен, затопленный морем (проливы). Еще восточнее расположена Патагонская Кордильера — блоки мезозойских и кайнозойских гранитоидов, увенчанные молодыми андезитовыми влк.

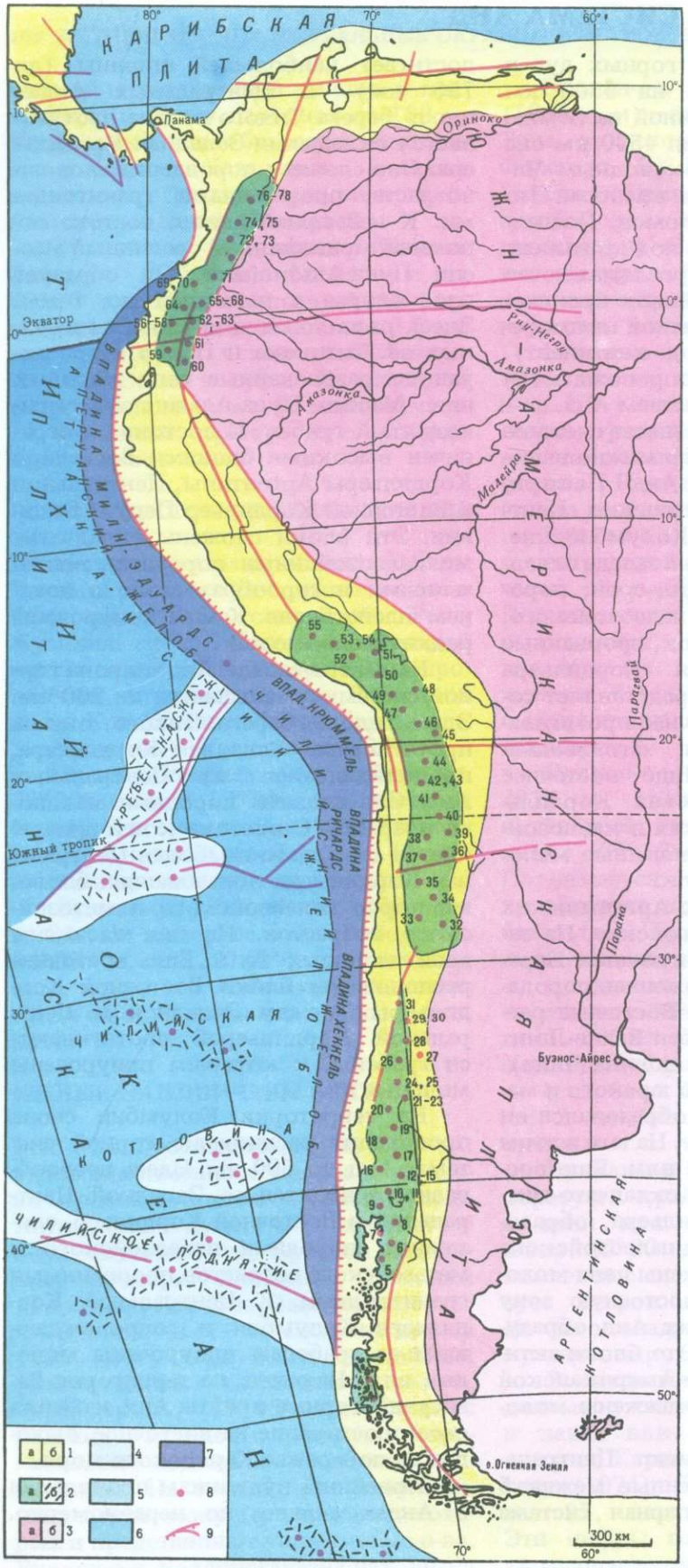
Строение Чилийско-Аргентинских Анд напоминает Патагонские. На западе здесь тоже протягивается Береговая Кордильера, сложенная породами юрского возраста. Восточнее расположен молодой грабен Валле-Лонг-Тудинал (Продольная долина Чили). В нем развиты породы юрского и мелового возрастов, но образовался он в среднем плейстоцене. На юге в этом грабене есть молодые влк. Еще восточнее располагается складчато-глыбовая Главная Кордильера, образованная блоками пород палеозойского возраста. На них насажены цепи молодых влк. Наконец, восточную зону Чилийско-Аргентинских Анд образуют Предкордильеры. Это блоки активизированной Южно-Американской платформы. На них насажены молодые влк.

Иное строение имеют Центральные Анды, расположенные между 5 и 28° ю. ш. Здесь горная система достигает наибольшей ширины (до 750 км). В Центральных Андах вдоль берега Тихого океана протягивается складчатая Западная Кордильера. Она сложена породами мелового возраста, прорванными гранитоидами. К ней примыкает с востока огромный приподнятый срединный массив Пуна-Альтиплано. Он образует плоскогорье с высотами до 4 км. Здесь расположены котловины крупных оз. Титикака и Поопо и простираются разрозненные цепи молодых влк. Массив Пуна-Альтиплано — приподнятый грабен. С востока он ограничен высокими блоками Восточной Кордильеры Аргентины, Центральной и Восточной Кордильер Перу и Боливии. Эти блоки сложены складчатыми палеозойскими породами, вовлеченными в горообразование в позднем плейстоцене. К ним приурочены редкие молодые влк.

На северо-западе Анд ширина горной системы уменьшается до 200 км. Здесь вдоль берега Тихого океана протягивается Западная Кордильера, продолжающаяся из Центральных Анд. Она сложена породами мелового возраста. С востока к ней причленяется складчато-глыбовая Центральная Кордильера, образованная блоками пород палеозойского и мезозойского возрастов. На них насажены цепи молодых влк. Еще восточнее расположены блоки Восточной Кордильеры. Между Западной и Центральной Кордильерой протягиваются грабены, к которым приурочены молодые влк.

На территории Колумбии снова происходит расширение горной системы Анд до 500 км. Здесь веерообразно расходятся хр. Западной, Центральной и Восточной Кордильер, сложенные породами палеозойского и мезозойского возрастов, прорванными гранитоидами. К Центральной Кордильере Колумбии и сопровождающим ее грабенам приурочены молодые влк. Наконец, на территории Венесуэлы горные хребты Анд, изменяя свое простирание на восточное, выходят на побережье Карибского моря.

Новейший вулканизм проявлялся в Андах сильно, но неравномерно.



Вулканы Южной Америки

1. Альпийская складчатость: а) надводные участки, б) подводные участки. 2. Новейшие эффузивы: а) надводные, б) подводные. 3. Эпимезозойские и более древние платформы: а) надводные участки, б) подводные участки. 4. Краевые океанические валы и подводные хребты. 5. Океанические впадины. 6. Глубоководные впадины. 7. Глубоководные желоба. 8. Вулканы надводные и подводные. 9. Глубинные разломы

Вулканы: 1. Мака. 2. Ментолат. 3. Мелимой. 4. Янталес. 5. Корковадо. 6. Минчинмавида. 7. Гуекуен. 8. Хорнопирен. 9. Кальбуко. 10. Осорно. 11. Пуеуэ. 12. Лос-Асуфрес. 13. Шошуэнко. 14. Эль-Мочо. 15. Ланин. 16. Вильярика. 17. Льяйма. 18. Лонкимай. 19. Антуко. 20. Невадос-де-Чильян. 21. Сьерро-Асуль. 22. Квицапу. 23. Дескабесадо-Гранде. 24, 25. Петероа. 26. Тингуиририка. 27. Майпу. 28. Сан-Хосе. 29. Тупунгатито. 30. Тупунгато. 31. Мерседарьо. 32. Бонете. 33. Невадо-Охос-дель-Саладо. 34. Антофалья. 35. Ластаррия. 36. Лако. 37. Асуфре. 38. Ринкон. 39. Льюльяйльяко. 40. Ласкар. 41. Татио. 42. Сан-Пабло. 43. Сан-Педро. 44. Ольягуэ. 45. Олька. 46. Ислуга. 47. Гуальятири. 48. Сахама. 49. Такора. 50. Тутупака. 51. Омате. 52. Убинас. 53. Мисти. 54. Коропуна. 55. Соламана. 56. Чимборасо. 57. Котопахи. 58. Куилотоа. 59. Ревентодор. 60. Сангай. 61. Тунгурауа. 62. Сумако. 63. Антисана. 64. Гуагуа Пичинча. 65. Чилес. 66. Кумбаль. 67. Асуфрал-де-Тукерес. 68. Бордонсильо. 69. Галерас. 70. Пасто. 71. Донья-Хуана. 72. Сотара. 78. Пурасе. 74. Попаян. 75. Уила. 76. Мачин. 77. Толима. 78. Руис.

Наибольшего развития он достиг в миоцене и плиоцене, когда на высоких плато размытых Анд образовались обширные игнимбритовые покровы при трещинных извержениях дацитовых и риолитовых лав. В четвертичном периоде на этих плато возникли центральные влк., сложенные андезитами, реже базальтами.

По мере удаления от Тихого океана на восток, в Андах, наблюдается закономерная смена химического состава четвертичных лав от толеитовых на все более щелочные. На территории Восточных Анд, например, влк. образованы щелочными породами. Эти закономерности напоминают аналогичные для влк. островных дуг. Новейшие влк. расположены в Андах по трем обособленным вулканическим провинциям: Чилийско-Аргентинской, Чилийско-Перуанской, Эквадорско-Колумбийской.

ЧИЛИЙСКО-АРГЕНТИНСКАЯ СИСТЕМА ГОР И ВПАДИН

Эта система протягивается, включая Патагонские Анды, от южной оконечности Южной Америки до 28° ю. ш. В ней имеется большое количество влк., образующих цепи, насаженные на приподнятые блоки Кордильер. Некоторые из влк. действуют и сейчас, но большая часть их активности не проявляет. По мере продвижения на север наблюдается смещение вулканических цепей к востоку. Влк. распространены от южной Патагонии по Патагонской, а затем по Главной Кордильере.

Берни (1768 м) занимает крайнее южное положение и находится на юге Патагонских Анд на п-ове Мунос Гамеро. 52°20′ ю. ш., 73°24′ з. д. Конический стратовулкан дм. 15 км; гиперстеновые андезиты. Извергался неоднократно.

Лаутаро, или Серро-Пирамиде (3380 м)—в 35 км западнее оз. О'Хиггенс, в южной части Патагонских Анд. 49°01′ ю. ш., 73°33′ з. д. Дм. 20 км; андезиты. Проявляет деятельность периодически.

Мака (2960 м)—в средней части Патагонской Кордильеры, на берегу прол. Мораледа. 45°06′ ю. ш., 73°12′ з. д. Не проявляет активности.

Ментолат (1660 м) увенчивает блок о-ва Магдалена, входящий составной частью в Патагонскую Кордильеру. 44°40′ ю. ш., 73°05′ з. д. Андезитовый стратовулкан дм. 20 км. Не проявляет активности.

Мелимой (2400 м) увенчивает п-ов севернее о-ва Магдалена. 44°05′ ю. ш., 72°55′ з. д. Пологий конус андезитового стратовулкана дм. 15 км. Покрыт ледником, активности не проявляет.

Янталес, или Серро-Невадо (2042 м)—в Патагонской Кордильере, на северном берегу р. Палене. 43°27′ ю. ш., 72°52′ з. д. Конус неправильной формы, покрыт ледником. Активности не проявляет.

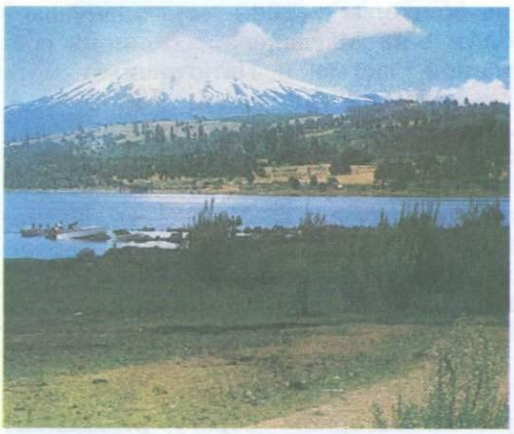
Корковадо (2300 м)—в северной части Патагонской Кордильеры на берегу зал. Корковадо. 43°11′ ю. ш.; 72°48′ з. д. Андезитовый стратовулкан дм. 20 км, проявляет периодическую активность.

Минчинмавида (2470 м)—в северной части Патагонской Кордильеры, южнее зал. Анкуд. 42°48′ ю. ш., 72°27′ з. д. Андезитовый стратовулкан дм. 20 км в форме пологого щита. Сильно расчленен и покрыт ледниками.

Дальнейшее продолжение вулканических цепей на север приурочено к грабену Валле-Лонг-Тудинал. Влк. располагаются здесь близ восточного борта днища грабена. Они образуют одиночные горы: Гуекуен (1050 м), 42°20′ ю. ш., 72°40′ з. д.; Хорнопирен (1670 м), 41°54′ ю. ш., 72°36′ з. д.

Кальбуко (2015 м)—на южном берегу оз. Льянкиуэ, образует перемычку между этим оз. и морским зал. Анкуд. 41°20′ ю. ш., 72°37′ з. д.

Вулкан Кальбуко



Вулкан Осорно

Андезитовый стратовулкан неправильной формы вытянут на юго-запад и северо-восток по разлому. На его вершине — кратер дм. 4500 м. Активен. Иногда извержения сопровождаются сильными взрывами.

Осорно (2660 м) образует перемычку между оз. Льянкиуэ и Тодослос-Сантос. 41°06′ ю.ш.; 72°30′ з.д. Расположенный на днище грабена стратовулкан — правильный конус в древней кальдере. Влк. типа Сомма-Везувий дм. 20 км. Он сложен авгитовыми андезитами и базальтом. Активен и неоднократно извергался.

Пуеуэ (2240 м) образует перемычку на дне Чилийского грабена к юго-востоку от оз. Ранко. 40°35′ ю.ш.; 72°08′ з.д. Андезитовый стратовулкан дм. 20 км; строение сложное. На вершине — кратер дм. 2 км, на юго-восточном склоне — побочный конус Пичи Кауле, а на северо-западном склоне — большие сольфатарные поля. Активен. Оливиновые базальты и авгит-гиперстеновые андезиты.

Шошуэнко и Эль-Мочо (2360 и 2430 м) — на днище грабена между оз. Ранко и Риньиуэ. 39°56′ ю.ш.; 72°02′ з.д. Сложный андезитовый влк. типа Сомма-Везувий, дм. 30 км. Влк. Шошуэнко — остаток южной части Соммы. Эль-Мочо — центральный конус в кальдере. Оба они, слившись, образуют живописную горную группу Риньиуэ. Эль-Мочо активен и неоднократно извергался.

Ланин (3776 м) — на оси Главной Кордильеры Чили, ближе к борту Чилийского грабена. 39°37′ ю.ш., 71°31′ в.д. Андезитовый сложный влк. дм. 20 км насажен на кристаллические породы Главной Кордильеры, над которой он поднимается на 1500 м. Активности не проявляет.

Вильярика (2840 м) — в западной части Главной Кордильеры, юго-восточнее оз. Вильярика. 39°25′ ю.ш., 71°57′ з.д. Стратовулкан дм. 10 км. Базальты и андезиты. Строение сложное. Увенчивает горный кряж кристаллических пород (1900 м). Имеет две вершины — главную и побочную. На главной — разрушенный кратер, давно прекративший деятельность. Побочная вершина расположена к юго-востоку от главной, на ней активный кратер. Активен, часто извергается.

Льяйма (3124 м) — на западном краю Главной Кордильеры. 38°42′ ю.ш., 71°42′ з.д. Стратовулкан. Андезиты. Активен.

Лонкимай (2889 м) увенчивает западный край Главной Кордильеры, прорезаемой в этом районе р. Био-Био. 38°22′ ю.ш., 71°35′ з.д. Андезитовый стратовулкан с усеченным конусом дм. 10 км. Насажен на кристаллические породы, над которыми поднимается на 1000 м. На склонах конуса большое количество побочных кратеров. Около влк. горячие источники. Активен и неоднократно извергался.

Каллагуэн (3164 м) — на водоразделе Главной Кордильеры, в верховьях р. Био-Био. 37°55′ ю.ш., 71°28′ з.д. Древний андезитовый стратовулкан дм. 10 км. Имеет несколько кратеров, из которых в долину р. Био-Био спускаются длинные лавовые потоки, распространяющиеся по долине на 50 км. Они подпруживают реку. Не проявляет активности, но недавно был активен.

Копауэ (2980 м) — на водоразделе Главной Кордильеры. 37°51′ ю.ш., 71°07′ з.д. Древний андезитовый стратовулкан дм. 20 км, на вершине старый кратер с озером. На склонах молодые кратеры. Вокруг них сольфатары. Активен.

Антуко (2985 м) — на Главной Кордильере, в р-не оз. Лайя. 37°24′ ю.ш.; 71°22′ з.д. Андезитовый массив влк. составлен тремя раннеплейстоцен-голоценовыми влк. Наиболее древней является кальдера Серро-

Вельюда, осложненная конусами Серро-Кондор и Антуко. Последний дм. 10 км в свою очередь имеет сложное строение типа Сомма-Везувий. Его вершина сильно разрушена ледниками. Активен, извергает оливиновые андезиты и базальты. Их потоки запрудили реки, что способствовало образованию оз. Лайя.

Невадос-де-Чильян (3115 м)—на Главной Кордильере. Это большой древний андезитово-базальтовый массив с двумя молодыми андезито-дацитовыми конусами Серро-Бланко и Виеджо. Координаты их соответственно 36°50′ ю. ш., 71°25′ з. д. и 36°52′ ю. ш., 71°23′ з. д. Древний массив осложнен кальдерой с дм. 11 и 6 км. Оба конуса находятся внутри кальдеры на разломе северо-западного простирания. Виеджо ближе к юго-восточному краю кальдеры, возраст его более древний. Проявляет только сольфатарную деятельность. Серро-Бланко активен. Вокруг этих конусов мощные горячие источники.

Лос Хорнос (4000 м)—на Главной Кордильере. 35°45′ ю. ш., 70°48′ з. д. Двойной андезитовый влк. с кратерами, от которых распространяются на восток большие лавовые потоки, спускающиеся в долину р. Рио-Кипрессе. Лавы запрудили реку и образовалось оз. Инвериада. Неактивен.

Серро-Асуль (3810 м) и **Квицапу** (3050 м). Это слившиеся влк. Увенчивают большой лавовый щит, покрывающий Главную Кордильеру. 35°40′ ю. ш.; 70°46′ з. д. Все эти андезитовые и трахиандезитовые образования слагают массив Дескабесадо-Гранде. На вершинах конусов—кратеры, от которых в западном направлении распространяется лавовое поле дл. 25 км и шир. 10 км. Еще дальше на запад уходит более молодой лавовый поток по долине р. Кларо. Его конец удален от кратера Квицапу на 30 км. Лавы запруживают реку, которая образует озеро. В 1932 г. Квицапу выбросил огромное количество пепла, который достиг Атлантического океана (в 1200 км от влк.).

Петероа (4090 м)—на Главной Кордильере. 35°15′ ю. ш., 70°34′ з. д. Вулканический двойной (с древней соммой) андезитовый конус. Сильно разрушен деятельностью ледников. Его древний кратер заполнен льдом. Проявляет слабую сольфатарную деятельность.

Тингуиририка (4300 м)—на Главной Кордильере, в верховьях р. Тингуиририка. 34°49′ ю. ш.; 70°21′ з. д. Андезитовый стратовулкан 15 км в дм. насажен на мезозойские изверженные породы и поднимается над ними на 1500 м. На его вершине—активный кратер, в котором действуют сольфатары.

Майпу и **Сан-Хосе** (5830 м) насажены на миоцен-плиоценовые игнимбриты, перекрывающие водораздел Главной Кордильеры в верховьях р. Майпу. 33°48′ ю. ш., 69°55′ з. д. Андезитовый двойной стратовулкан. Поднимается над поверхностью горного плато на 1300 м. На двух вершинах активные кратеры.

Тупунгато (6840 м) и **Тупунгатито** (5640 м) образуют единую группу на водоразделе Главной Кордильеры, в 90 км к востоку от г. Сантьяго. 33°24′ ю. ш., 69°48′ з. д. Пироксен-андезитовый стратовулкан Тупунгато дм. 10 км, насаженный на мезозойские породы. Образует северо-западную часть горной группы. Пироксен-андезитовый стратовулкан Тупунгатито насажен на палеозойские породы, разбитые разломами. Его усеченный конус имеет несколько активных кратеров, в которых проявляется сольфатарная активность. Активен, периодически извергался.

Мерседарьо (6770 м)—на Главной Кордильере. 32°00′ ю. ш., 70°08′ з. д. Андезитовый стратовулкан. Неактивен.

ПРЕКОРДИЛЬЕРЫ ЗАПАДНОЙ АРГЕНТИНЫ

В западной части Южной Америки располагается обширная область развития четвертичных базальтов. Она приурочена к активизированным блоковым структурам Прекордильер Аргентины. Здесь расположены крупные потухшие влк., например базальтовый массив Паюн с влк. Паюн Матру и Пасо Паюн.

Паюн Матру (3645 м)—36°25′ ю. ш., 69°12′ з. д. Базальтовый щит, поднимающийся на 2000 м над окружающей местностью. Дм. 20 км. На вер-

шине древняя кальдера дм. 7 км, заполненная лавами трахитового и трахиандезитового состава. Отметка днища кальдеры 2750 м. На кальдерном валу насажены влк. Серро-Матру на западе, Понта-Сир на юго-востоке, Насис-Де-Матру (3645 м) на востоке. На склонах щита много побочных кратеров, из которых выходят большие потоки щелочных оливиновых базальтов.

Пасо Паюн (3680 м)—на юго-восточном краю массива Паюн. 36°22′ ю.ш.; 69°11′ з.д. Потухший андезито-базальтовый стратовулкан дм. 10 км.

ЧИЛИЙСКО-ПЕРУАНСКАЯ СИСТЕМА ГОР И ВПАДИН

Эта система простирается на 2300 км от 27° ю.ш., до 10° ю.ш. Здесь накопилось около 200 тыс. куб. км новейших вулканогенных пород, которые покрывают площадь в 250 тыс. кв. км. Они протягиваются двумя полосами. Одна из них приурочена к Западной Кордильере, другая—к грабену Альтиплано. Новейшие вулканические породы подразделяются на два комплекса: верхнемиоценово-плиоценовый риолитово-дацитовый и четвертичный андезитовый. Последний представлен кислыми андезитами и риодацитами. Главная группа четвертичных влк. (более 500) расположена в Западной Кордильере, занимая площадь в 35 тыс. кв. км. Они насажены на размытую поверхность миоцен-плиоценового вулканического комплекса, иногда на поверхность размыва более древних пород. Влк. образуют длинные цепи, увенчивая водоразделы Западной Кордильеры. Ниже описываются только наиболее активные и крупные из них.

Бонете (6872 м)—в Западной Кордильере. 27°52′ ю.ш., 68°48′ з.д. Стратовулкан. Активен.

Невадо-Охос-дель-Саладо (6885 м)—на водоразделе Западной Кордильеры, в верховьях р. Рио-Колорадо. 27°07′ ю.ш., 68°32′ з.д. Андезитовый стратовулкан дм. 30 км. Строение сложное. На древнем щите молодой голоценовый вулканический конус. Его вершина поднимается над Кордильерой на 2000 м. В вершинном кратере фумаролы. Активен.

Антофалья (6100 м)—восточнее Западной Кордильеры, между впадинами Салар-де-Антофалья на юге и Салар-де-Арисаро на севере. 25°33′ ю.ш., 67°57′ з.д. Андезитовый стратовулкан дм. 30 км. Проявляет слабую сольфатарную деятельность.

Ластаррия (5700 м)—в Западной Кордильере, среди покровов миоцен-плиоценовых вулканических пород. 25°10′ ю.ш., 68°31′ з.д. Гиперстен-базальтовый стратовулкан дм. 20 км возвышается на 1500 м над древней поверхностью выравнивания. Проявляет сольфатарную деятельность.

Асуфре, или Ластама (5680 м) увенчивает Западную Кордильеру. 25°20′ ю.ш., 68°52′ з.д. Андезитовый стратовулкан.

Льюльяйльяко (6723 м)—в Западной Кордильере, к западу от впадины Салар-де-Арисаро, на массиве Кордильеры Домейко. 24°43′ ю.ш., 68°33′ з.д. Гиперстен-базальтовый стратовулкан. Насажен на разлом юго-западного простирания, вытянутой формы. Возвышается на 2500 м над Кордильерой; проявляет сольфатарную деятельность.

Лако (4900 м) является уникальным, так как извергал магнетитовые лавы, представляющие собой ценные железные руды. Находится восточнее Западной Кордильеры. 23°52′ ю.ш., 67°23′ з.д. Раннеплейстоценовый андезитовый потухший влк. дм. 10 км. Насажен на миоцен-плиоценовые вулканические покровы, перекрывающие нагорье Пуна-Альтиплано. Поднимается над поверхностью нагорья на 900 м. По его периферии залегают магнетитовые лавы, образующие рудные залежи магнетита. Эти лавы протягиваются вокруг влк. по эллипсу дм. 7 и 3 км. Мощность рудного пласта 60 м.

Ласкар (5641 м)—в Западной Кордильере, у впадины Салар-де-Атакама. 23°22′ ю.ш., 67°44′ з.д. Андезитовый стратовулкан образован двумя конусами—Апакадо и Ласкар, насаженными на разлом северо-западного простирания. По разлому происходило смещение активного вулканизма на юго-восток, поэтому на северо-западе его расположен потухший

конус Апакадо, а на юго-востоке — активный конус Ласкар.

Путана (5890 м) — в Западной Кордильере. 22°34′ ю.ш., 67°52′ з.д. Андезито-базальтовый стратовулкан дм. 10 км возвышается над Кордильерой на 1500 м. Проявляет сольфатарную деятельность.

Татио (4280 м) — в Западной Кордильере. 22°21′ ю.ш., 68°02′ з.д.

Плиоцен-плейстоценовая группа вулканов образует хр. меридионального направления, составленный влк.: Деслинда, Серро-Волкано, Серро-дель-Татио, Татио; андезито-дациты. Активен наиболее южный влк. Татио. Около него в долине р. Рио-Саладо фумаролы, гейзеры, термальные воды.

Сан-Педро (6159 м) — в грабене, секущем Западную Кордильеру. 21°53′ ю.ш., 68°24′ з.д. Стратовулкан насажен на разлом широтного простирания. Активен более молодой конус, из которого извергаются латит-андезитовые лавы.

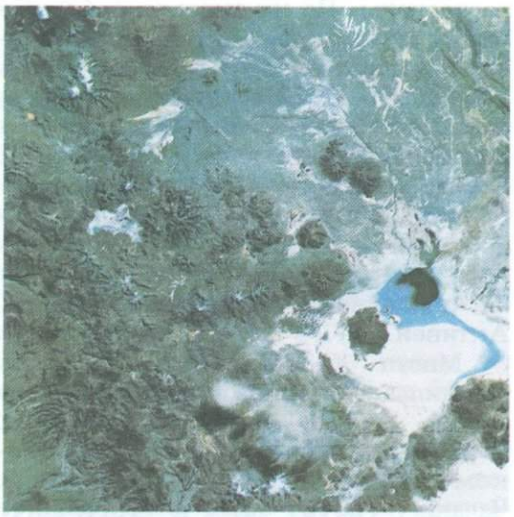
Сан-Пабло (6118 м) — в 7 км восточнее влк. Сан-Педро, в том же грабене. 21°53′ ю.ш., 68°21′ з.д. Андезитовый стратовулкан дм. 5 км. Не проявляет активности.

Ольягуэ (5869 м) увенчивает водораздел Западной Кордильеры юго-западнее большой впадины Салар-де-Уюни. 21°18′ ю.ш., 68°12′ з.д. Авгит-андезитовый стратовулкан дм. 25 км поднимается над Боливийской пуной на 1500 м. Проявляет сольфатарную деятельность.

Олька (5310 м) — на том же водоразделе, что и предыдущий влк. 20°56′ ю.ш., 68°31′ з.д. Андезитовый сложный стратовулкан дм. 15 км продолжает на север массив влк. Ольягуэ, но отделен от него грабеном, секущим Западную Кордильеру. Активен и проявляет сольфатарную деятельность.

Иррупутунку (5165 м) — юго-восточнее впадины Салар-де-Койпаса с оз. Койпаса в ней. 20°44′ ю.ш., 68°34′ з.д. Стратовулкан поднимается на 1000 м над Боливийской пуной; андезиты и их пирокласты. На его вершине несколько кратеров, вокруг которых сольфатары.

Ислуга (5530 м) — западнее впадины Салар-де-Койпаса. 19°09′ ю.ш., 68°50′ з.д. Возвышается над впадиной на 1500 м. Андезитовый стратовулкан правильной конической формы. На его склонах множество лавовых покровов. Находится в сольфатарной стадии деятельности.



Район впадины Салар-де-Койпаса с вулканами Ислуга, Гуальятири, Сахама и др. (Снимок из космоса)

Гуальятири (6060 м) продолжает на север цепь влк. на водоразделах Западной Кордильеры. 18°25′ ю.ш., 69°06′ з.д. Возвышается над плоскогорьем Пуна-Альтиплано на 2000 м. Это крайний конус в ряду потухших влк., насаженных на разлом. На его вершине древний, а на северном склоне — активный кратер. Проявляет сольфатарную деятельность.

Сахама (6780 м) — 18°06′ ю.ш., 68°53′ з.д. Плейстоцен-голоценовый стратовулкан, дм. 10 км. Андезито-дациты и их пирокласты. Неактивен.

Такора (5950 м) — на водоразделе Западной Кордильеры. 17°43′ ю.ш., 69°47′ з.д. Андезитовый стратовулкан дм. 20 м над плоскогорьем Пуна-Альтиплано. Сильно разрушен. На вершине кратер с сольфатарами. На восточном склоне два побочных кратера.

Тутупака (5806, 5780 м) — двойной вулкан, в 120 км юго-западнее оз. Титикака. 17°02′ ю.ш., 70°22′ з.д. Андезитовый стратовулкан увенчивает водораздел Западной Кордильеры. Две вершины расположены на северо-западном разломе. Оба конуса сильно

расчленены. На их склонах побочные кратеры и конусы. Активен, периодически извергается.

Убинас (5672 м) насажен на массив Серро-Куэнезане в Западной Кордильере. 16°21′ ю.ш., 70°54′ з.д. Стратовулкан дм. 10 км; голоценовые андезиты и их пирокласты. Осложнен кальдерой, в которой расположен центральный конус. На вершине последнего кратер дм. 1,2 км. Активен.

Мисти (5835 м)—в Западной Кордильере (близ ее западного края). 16°18′ ю.ш., 71°25′ з.д. Стратовулкан расположен на высоком плато между потухшими влк. Чачани (6075 м) и Пичу-Пичу (5571 м). Поднимается над плато на 3500 м и отделен от упомянутых влк. глубокими каньонами речных долин. Конус дм. 10 км насажен на миоцен-плиоценовые вулканические покровы. Осложнен кальдерой, в которой находится вершинный шлаковый центральный конус. Вокруг него фумаролы. На вершине кратер дм. 825 м. В нем также действуют фумаролы.

ЭКВАДОРСКО-КОЛУМБИЙСКАЯ СИСТЕМА ГОР И ВПАДИН

С этим большим горным узлом связана обособленная вулканическая провинция, протягивающаяся на 1200 км от 4° ю.ш. до 6° с.ш. Влк. приурочены здесь к продольным внутригорным прогибам и грабенам. Например, с большим грабеном Кито связана главная группа влк. этой провинции. Е.Е.Милановский (1975) отмечает, что новейший вулканизм начался здесь в конце миоцена и достиг максимального развития в плиоцене. Для него было характерно формирование покровов кислых вулканических пород. В плейстоцене и голоцене сформировались большие андезитовые влк. центрального типа. Они хорошо сохранились в рельефе, а некоторые из них активны и сейчас. Эти влк. связаны с грабеном Кито.

Сангай (5230 м)—в грабене Кито в верховьях притоков р. Мараньон. 2°02′ ю.ш.; 78°20′ з.д. Имеет сложное строение: на древний андезитовый стратовулкан насажен молодой андезит-дацитовый конус. Древний стратовулкан сильно расчленен глубокими ущельями до 600 м глубиной. Влк. насажен на покровы кислых миоцен-плиоценовых вулканических пород и возвышается над ними на 1700 м. Из вершинного кратера молодого конуса по юго-восточным склонам спускаются длинные лавовые потоки. В кратере активный внутренний конус. Активен.

Тунгурауа (5033 м)—насажен на западный борт грабена Кито в верховьях р. Рио-Патате. 1°28′ ю.ш.; 78°27′ з.д. Андезитовый стратовулкан поднимается над днищем грабена на 2700—3200 м. Он сложен потоками лавы и слоями пирокластов. Большие потоки лав спускаются с северо-западного склона в долину р. Рио-Патате, по которой они распространяются на 25 км. Активен. На его вершине кратер, в котором сольфатары.

Чимборасо (6267 м)—на водоразделе Западной Кордильеры, на борту грабена Кито. 1°30′ ю.ш.; 78°48′ з.д. Образовался в среднем плейстоцене. Его древний массив дм. 30 км сильно разрушен горными ледниками. На западную часть насажен молодой андезитовый голоцен-современный стратовулкан. Заметной активности не проявляет.

Кальдера **Куилотоа** (3981 м)—в Западной Кордильере, на западном борту грабена долины р. Рио-Тоачи. Андезиты и дациты. 0°52′ ю.ш., 78°55′ з.д. Древний массив дм. 10 км осложнен кальдерой дм. 3—5 км. На ее днище находится горячее озеро с минерализованной водой. Отметка воды в озере 3570 м. Активен.

Котопахи (5896 м)—насажен на западный борт грабена Кито в верховьях р. Рио-Напо. 0°41′ ю.ш., 78°26′ з.д. Возник в позднем плейстоцене (68 000 лет назад). Его большой древний массив площадью около 380 кв. км осложнен кальдерой взрывного типа. В ней возвышается двуглавый молодой активный голоцен-современный стратовулкан, сложенный андезитами. Остатки кальдерного вала образуют возвышенность Пикачо с высотами 4600—4900 м. Ее скалистые вершины полукольцом охватывают молодой влк. с юго-западной стороны. Андезитовый влк. пра-

вильной конической формы, находится в процессе роста. Особенность влк.— обширные грязевые потоки.

Сумако (3900 м)—на восточном борту грабена Кито, в верховьях р. Рио-Напо. 0°30′ ю.ш., 77°34′ з.д. Тефритовый стратовулкан образует изолированный массив, отделенный от Высоких Анд грабеном Кито. Поднимается над приамазонскими равнинами, одетыми тропическим лесом. Влк. правильной конической формы. На вершине кратер, в котором расположен внутренний конус с кратером на вершине; дм. последнего 400 м. Активен.

Антисана (5704 м)—на днище грабена Кито. 0°29′ ю.ш., 78°08′ з.д. Древний вулканический массив дм. 20 км насажен на кристаллические породы. Образован тремя влк.: кальдерой Чакане (роговообманковый дацит) на северо-западе, конусом Чусалунго (авгит-гиперстеновый андезит) посредине и молодым влк. Антисана (риолит и дацит) на юго-востоке. Эти влк. насажены на разлом юго-восточного простирания. Сохранилась только юго-западная половина более древней кальдеры Чакане. На ее днище—многочисленные мелкие потухшие влк. и конус Чусалунго. На вершине последнего крестообразный кратер, образованный пересекающимися разломами. Куполовидный конус Антисана насажен на юго-восточную часть кальдеры. С западного, северо-западного и северного склонов конуса от побочных кратеров спускаются потоки лавы. Склоны конуса расчленены глубокими ущельями. На его вершине кратер дм. 1800 м, вытянутый на юго-восток. Активен.

Гуагуа Пичинча (4701 м)—приурочен к восточному борту грабена Кито в верховьях р. Рио-Эсмеральда, впадающей в Тихий океан. 0°15′ ю.ш., 78°36′ з.д. Основанием влк. служит древний конус Руку Пичинча, осложненный кальдерой (отметка ее вала 4638 м). В кальдере—молодой центральный конус Гуагуа Пичинча. Днище кольцевой долины вокруг него на отметке 4400 м. На вершине молодого конуса активный кратер, в котором действуют сольфатары. Активен.

Ревентадор (3488 м) насажен на восточный борт грабена Кито на водоразделе Кордильеры Писамбилла, между верховьями рек Рио-Напо и Рио-Мигель. 0°04′ ю.ш.; 77°40′ з.д. Вулканический конус сидит на палеозойских и мезозойских складчатых породах. Андезитовый стратовулкан, на вершине которого кратер дм. 1 км. В кратере действуют фумаролы. Активен.

Кроме описанных вулканов на территории имеется еще более 50 потухших влк.

Серро-Негро-де-Майясквер (4470 м)—активный конус на массиве потухшего влк. Чилес (4748 м), расположенного на западном борту грабена Кито (на южном конце ряда влк.). 0°48′ с.ш.; 77°57′ з.д. Сложенный андезитами и дацитами усеченный конус молодого стратовулкана отделен от Чилес седловиной Ла Крус (4014 м). На вершине стратовулкана кратер с горячим озером (отметка воды 3632 м). В кратере фумаролы. Активен.

Кумбаль (4764 м)—на западном борту грабена Кито. 0°59′ с.ш., 77°53′ з.д. Усеченный конус стратовулкана увенчан экструзией дацита. Из вершинного кратера на склоны влк. спускаются потоки лавы. На склонах многочисленные паразитические кратеры и конусы. Активен.

Асуфрал-де-Тукерес (4070 м)—на западном борту грабена Кито, в верховьях р. Рио, впадающей в Тихий океан. 1°05′ с.ш., 77°41′ з.д. Усеченный конус андезитового влк. осложнен кальдерой дм. 3000 м и гл. 275 м. В кальдере оз. Лагуне Верде (отметка воды в озере—3795 м). В кальдере два лавовых дацитовых купола. Вокруг них фумаролы. Активен.

Галерас, или Пасто (4180 м) составляет одно из звеньев в цепи влк. западного борта грабена Кито. 1°13′ с.ш., 77°18′ з.д. Конус дм. 25 км. Вершина осложнена двумя древними, открытыми на запад кальдерами—Западной и Восточной. На них посредине наложена молодая кальдера Гондон, также открытая на запад. Ее дм. 3 и 6 км, а глубина превышает 1800 м. Днище покрыто потоками лавы. На северо-восточном валу

кальдеры насажен центральный активный дацитовый конус влк. Галерас. Отметка вала кальдеры 4276 м. Активен.

Донья-Хуана (4250 м)—северное звено в цепи потухших вулканов. 1°31′ с.ш., 76°56′ з.д. Андезитовый стратовулкан дм. 20 км осложнен на вершине кальдерой 4 км в поперечнике. Сложенный дацитами и андезитами кальдерный вал имеет отметки 3600—3800 м. В кальдере возвышается активный центральный конус. Кольцевая долина вокруг него имеет днище на отметке 3500 м. На вершине центрального конуса расположен активный кратер.

Пурасе (4700 м)—в Центральной Кордильере, в верховьях рек Рио-Каука и Рио-де-ла-Плата, впадающих в Карибское море. 2°22′ с.ш.; 76°23′ з.д. Дм. 15 км. Насажен на кристаллические породы Центральной Кордильеры, над которой возвышается на 2000 м. Дациты и андезиты. Усеченный конус влк. сложен потоками лав и пирокластами. Щит этого древнего влк. увенчан андезитовым стратовулканом, расположенным в кальдере. Отметка вала 4400 м. На вершине молодого центрального стратовулкана кратер дм. 500 м. В нем фумаролы. Активен.

Уила (5750 м)—в Центральной Кордильере. 3°00′ с.ш., 75°59′ з.д. Кальдера с двойным конусом. Авгит-гиперстеновый андезит и дацит. Активен.

Мачин (2750 м) увенчивает Центральную Кордильеру на водоразделе средних течений рек Рио-Магдалены и Рио-Кауку. 4°31′ с.ш., 75°27′ з.д. Это кальдера с центральным конусом в ней, дм. влк. 10 км. Отметка кальдерного вала 2650 м. Дм. кальдеры 3 км. Центральный конус активен, на нем сольфатары, горячие источники.

Толима (5215 м)—северо-восточнее влк. Мачин на водоразделе Центральной Кордильеры. 4°39′ с.ш., 75°22′ з.д. Стратовулкан насажен на кристаллические породы Кордильеры, над которой он возвышается на 2000 м. Андезиты и дациты и их пирокласты. На вершине небольшой активный кратер. Активен.

Руис (5400 м) увенчивает водораздел Центральной Кордильеры северо-западнее влк. Толима. 4°51′ с.ш., 75°22′ з.д. Андезит-дацитовый стратовулкан дм. 15 км насажен на палеозойские кристаллические породы, над поверхностью которых он возвышается на 1300 м. На усеченном конусе вершинный кратер. На юго-западном склоне, на высоте 4900 м,—активный паразитический кратер Оллета и пирокластовый конус. Вокруг него фумаролы. Активен.

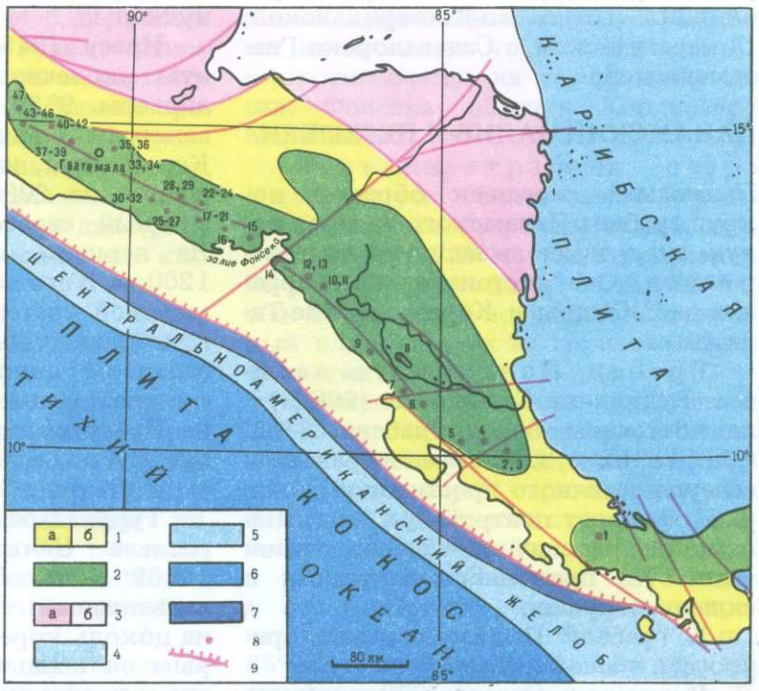
Меса-Невада-де-Хервео (5590 м)—на северном окончании вулканического массива Сьерра-Невада-Куинду, насаженного на палеозойские породы Центральной Кордильеры. 5°18′ с.ш., 75°28′ з.д. Авгит-андезитовый стратовулкан дм. 10 км. Это самый северный активный влк. в Андах. Насажен на древние граниты. На усеченном конусе вершинный кратер дм. 1000 м. На склонах фумаролы и горячие источники. Активен.

Часть вторая. ВУЛКАНЫ ЦЕНТРАЛЬНО-АМЕРИКАНСКОЙ СИСТЕМЫ ГОРНЫХ ДУГ, ВПАДИН И ОСТРОВНЫХ ДУГ

Глава I. ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА

Эта система горных дуг и впадин протягивается на 2500 км, от Южной Америки до Мексиканского зал., и имеет сложное строение. Территории юго-восточнее оз. Никарагуа находятся в районе земной коры, которая еще в мезозое была океанической земной корой. В кайнозое она претерпела коренную перестройку. Территории северо-западнее оз. Никарагуа расположены на древней континентальной коре. В плиоцене и плейстоцене на эти разнохарактерные части Центральной Америки наложились молодые структуры больших разломов, грабенов и горстов, протягивающихся вдоль берега Тихого океана. Это глубоководный (6489 м) Центрально-Американский океанический желоб, а вдоль него геоантиклинальные прибрежные поднятия и параллельная им рифтовая зона. Они протягиваются с юго-востока на северо-запад на 1200 км.

На юге Центрально-Американской горной системы расположены Панамская и Костариканская горные дуги с насаженными на них молодыми влк. Севернее находится горное плато и большая впадина. Она представляет собой часть рифтовой зоны, которая протягивается параллельно берегу океана. В ней расположены большие озера: Никарагуа (160х75 км) и Managуа (65х40 км). К бортам и днищу впадины приурочены влк., цепь которых тянется по берегу Тихого океана до зал. Фонсека. Северо-западнее Никарагуанской впадины расположено обширное горное плато. Его ядро



Вулканы Центрально-Американской системы горных дуг и впадин

1. Альпийская складчатость: а – материковые глыбы; б – подводные участки. 2. Поля новейших эффузивов: а – надводные. 3. Эпимезозойские и более древние платформы: а – надводные; б – подводные. 4. Краевые океанические валы. 5. Прогибы морских впадин (котловины). 6. Глубоководные океанические котловины. 7. Глубоководные желоба. 8. Вулканы надводные и подводные. 9. Глубинные разломы.

Вулканы: 1. Чирики. 2. Ирасу. 3. Турриальба. 4. Поас. 5. Ареналь. 6. Миравальес. 7. Ороси. 8. Консепсьон. 9. Момбачо. 10. Масайя и Сантьяго. 11. Лас-Пилас, Серро-Гранде и Серро-Негро. 12. Телика, Санта Клара и Портилло. 13. Эль-Вьехо. 14. Косигуина. 15. Кончагуа. 16. Сан-Мигель. 17. Чинамека. 18. Текапа. 19. Пикачо. 20. Эль-Бокерон. 21. Аматепеке. 22. Сан-Висенте. 23. Анастепек. 24. Кальдера Илопанго. 25. Кальдера Коатепеке. 26. Сан-Марчелино. 27. Исалько. 28. Серро-Верде. 29. Санта-Ана, или Иламатепек. 30. Чинко. 31. Санта-Катарина. 32. Текуамбурро. 33. Пакайя. 34. Агуа. 35. Фуэго. 36. Акатенанго. 37. Атитлан. 38. Толиман. 39. Сан-Педро. 40. Санто-Томас. 41. Суниль. 42. Санта-Мария. 43. Сьерро-Куемада. 44. Сьете-Орехас. 45. Чичонбаль. 46. Тахумулько. 47. Такана.

образует пояс древних кристаллических пород Сьерры-де-лас-Минас, который пересекает с запада на восток Центральную Америку. Южнее протягивается рифтовая зона. К ней приурочены молодые влк.

Новейший вулканизм начался в Центральной Америке еще в миоцене, когда сформировались мощные покровы кислых лав и пирокластов, возникшие при грандиозных трещинных извержениях. В плейстоцене и голоцене на этих покровах возникли крупные стратовулканы, сложенные андезитами, дацитами и риолитами, реже базальтами. Они приурочены к южному борту рифтовой зоны, и для них характерны щелочноземельные лавы нормального ряда. Расположенные восточнее потухшие влк. имеют преимущественно базальтовые, более щелочные лавы. Таким образом, в Центральной Америке химический состав лав молодых влк. изменяется с запада на восток аналогично изменениям состава лав в Андах. Молодые влк. Центральной Америки группируются в трех провинциях (Панамско-Костариканской, Никарагуанской, Сальвадорско-Гватемальской).

ПАНАМСКИЙ ЗАЛИВ И ПЕРЕШЕЕК

Панамский перешеек образует вокруг грабена Панамского залива горную дугу, продолжающуюся на северо-запад. Она состоит из хр. Серрания-де-Табасары и Кордильеры-де-Таламанка.

Грабен Панамского залива. Вулкан-о-в **Сан-Мигель** (200 м)—на восточном борту грабена. 8°15′ с.ш., 78°52′ з.д. Насажен на разломы северо-восточного простирания, которые отделяют центральную часть Панамского перешейка от его восточной части. Не проявляет активности и сильно разрушен.

К грабену Панамского зал. приурочена обособленная группа влк.

Вулкан-о-в **Отоку** (200 м) у его западного берега. 3°35′ с.ш., 79°38′ з.д. Приурочен к зоне разломов, ограничивающих с запада грабен зоны Панамского канала. Дм. 8 км. Андезиты, пирокласты. Не проявляет активности.

Вторым районом развития молодых влк. является Серрания-де-Табасара. Здесь на блоки складчатых пород насажены редкие, но крупные влк. Примером их может служить Чирики.

Чирики (3374 м)—на южном склоне Серрании-де-Табасары, на массиве Пинчинчатипу. 8°48′ с.ш., 82°37′ з.д. Дм. 40 км. Андезитобазальты. Возвышается над окружающей местностью на 2500 м. На его вершине кальдера эллиптической формы дм. 4 км. В кальдере андезитовый лавовый купол. На юго-западном склоне влк. паразитические конусы. Не проявляет активности.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ КОРДИЛЬЕРА

Северо-западнее расположены два вулканических района: Центральная Кордильера к северу от Кордильеры-де-Таламанка и Кордильера-де-Гуанакасте. Для обоих районов характерно развитие мощных плейстоценовых образований лахарного типа с кислыми пирокластами. На них насажены вулканы.

Ирасу (3452 м) увенчивает южную оконечность Центральной Кордильеры. 9°59′ с.ш., 83°51′ з.д. Насажен на выровненную поверхность Кордильеры, над которой он возвышается на 2000 м. Базальтово-андезитовый стратовулкан дм. 10 км. На вершине сложный кратер дм. 1200 м. В его восточную часть вложен молодой кратер дм. 400 м, а в западную—еще один дм. 700 м. На юго-западном склоне побочный кратер с озером на высоте 2230 м. В 1723 г. на Ирасу образовался побочный конус Нуово, вокруг которого сольфатары. Активен.

Турриальба (3421 м)—на водоразделе Центральной Кордильеры. 10°02′ с.ш., 83°46′ з.д. Базальто-андезитовый стратовулкан насажен на цоколь коренных пород, над которым он возвышается на 1900 м. На его вершине по разлому четыре кратера, образующие цепочку дл. 1500 м. Активен один из них. Проявляет сольфатарную деятельность и периодически извергается.

Барба (2929 м)—на северном окончании Центральной Кордильеры.

10°08′ с.ш., 84°05′ з.д. Дм. 10 км. Поднимается над окружающей местностью на 1600 м. Андезиты и их пирокласты. Имеет три вершины, насаженные на разлом широтного направления. Восточная вершина Серро-де-Куеризы сильно вытянута по разлому. На средней вершине кратер с озером. Западная вершина, Серро-де-Суркун, представляет собой разрушенный влк. с тремя конусами. Не проявляет активности с 1867 г.

Поас (2760 м)—на северном конце Центральной Кордильеры. 10°12′ с.ш., 84°13′ з.д. Базальто-андезитовый стратовулкан поднимается над окружающей местностью на 1600 м. Три кратера на его вершине образуют цепочку меридионального направления. Наиболее древний—сильно разрушенный северный кратер. Наиболее молодой—средний, проявляет активность. Вокруг него фумаролы. В южном кратере на высоте 2564 м имеется озеро. Активен.

Ареналь (1552 м)—между Центральной Кордильерой и Кордильерой-де-Гуанакасте, в 150 км северо-западнее г. Сан-Хосе. 10°15′ с.ш., 84°44′ з.д. Плейстоценовый андезито-дацитовый влк. Долгое время считался потухшим, в 1968 г. неожиданно пробудился и изверг две огромные палящие пирокластовые тучи из кратеров, открывшихся на склонах. Затем в 1971 г. образовалось еще два кратера, из которых выбрасывались кислые пирокласты.

КОРДИЛЬЕРА-ДЕ-ГУАНАКАСТЕ

На северо-западе в Кордильере-де-Гуанакасте также расположен ряд влк. Эта Кордильера граничит с Никарагуанской впадиной и представляет собой вулканический щит дл. 200 км и шир. 50 км. По оси щита молодые влк. Наиболее значительны из них: Миравальес, Ринкон-де-ла-Вьеха, Ороси, Гонгора.

Миравальес (2020 м)—на водоразделе Кордильеры-де-Гуанакасте. 10°45′ с.ш., 85°09′ з.д. Андезито-дацитовый стратовулкан, поднимается над поверхностью Кордильеры на 1500 м. Окружен конусами потухших влк. Проявляет слабую фумарольную активность.

Ринкон-де-ла-Вьеха (1895 м)—на том же водоразделе Кордильеры-де-Гуанакасте. 10°50′ с.ш., 85°24′ з.д. Стратовулкан, сложенный андезитами и риодацитами, возвышается над Кордильерой на 500 м. Активен.

Ороси (1571 м) насажен на ось щита Кордильеры-де-Гуанакасте. 10°59′ с.ш., 85°29′ з.д. Андезитовый стратовулкан дм. 5 км. Поднимается над окружающей местностью на 1200 м. Активен.

Гонгора (1499 м)—на северо-западной оконечности Кордильеры-де-Гуанакасте. 10°56′ с.ш., 85°56′ з.д. Дацитовый стратовулкан. Поднимается над местностью на 1100 м. Проявляет слабую активность.

ВУЛКАНЫ РИФТА НИКАРАГУА-МАНАГУА

Севернее молодые влк. протягиваются полосой в 250 км от оз. Никарагуа до зал. Фонсека. Это зона рифта, и влк. приурочены к ее южной границе. Рифт заполнен мощной толщей миоценовых и плиоценовых андезитовых туфов. Цепь влк. начинается на юго-востоке (в оз. Никарагуа) и протягивается на северо-запад до зал. Фонсека, образуя Кордильеру Марибиос.

Вулканы грабена озера Никарагуа. С западным бортом впадины этого озера связан ряд влк.

Мадера (1329 м)—на южном конце о-ва Ометепе. 11°27′ с.ш., 85°31′ з.д. Небольшой потухший андезитовый влк. насажен на горный рельеф (отметка 1200 м).

Консепсьон, или **Ометепе** (1544 м) образует северную часть о-ва Ометепе. 11°32′ с.ш., 85°38′ з.д. Базальтовый стратовулкан. На вершине несколько кратеров. Проявляет сольфатарную деятельность.

Вулкан-о-в **Запатера** (579 м)—в оз. Никарагуа (близ его северо-западного берега). 11°44′ с.ш., 85°53′ з.д. Разрушенный потухший андезитовый влк.

Момбачо (1363 м)—на северо-западном берегу оз. Никарагуа. 11°49′ с.ш., 85°58′ з.д. Потухший разрушенный влк.

Вулканы грабенов системы Манагуа. Далее на северо-

запад прослеживается цепь влк. между озерами Никарагуа и Манагуа по южному борту рифтовой зоны.

Санта-Катарина, или **Пакайита** (624 м) насажен на водораздел между озерами. 11°55′ с.ш., 86°05′ з.д. Андезит-дацитовый стратовулкан дм. 3 км; на вершине кратер с озером. Не проявляет активности.

Масайя и Сантьяго (660 и 610 м)—на равнине Хинотепе между озерами. 11°59′ с.ш., 86°09′ з.д. Древняя кальдера дм. 6 и 11 км открыта на восток. Ее вал сложен туфами и отложениями грязевых вулканических потоков. На днище действующие вулканические конусы Масайя и Сантьяго, насаженные на разлом широтного простирания. На расположенном западнее базальтовом конусе Сантьяго имеется кратер, напоминающий кратеры гавайских влк. Весьма активен и систематически выбрасывает большие объемы сернистых газов, которые губят плантации в окрестностях влк. В находящемся восточнее базальтовом конусе Масайя—также большой кратер, в котором периодически образуется лавовое озеро. Активен.

Мааровое поле южнее оз. Манагуа—12°27′ с.ш., 86°41′ з.д. Здесь имеется большое количество взрывных маарных воронок, в которых расположены озера. Наиболее крупные маары: Тискапа (дм. 600 м, выс. вала 250 м), Асососка (дм. 800 м, выс. вала 260 м), Нехапа (дм. 800 м, выс. вала 150 м) и многие другие.

Вулкан-о-в **Момотомбито** (500 м)—в оз. Манагуа (близ его северо-западного берега). 12°20′ с.ш., 86°30′ з.д. Андезитовый влк. конической формы; на вершине разрушенный кратер. Не проявляет активности.

Момотомбо (1368 м)—на северо-западном берегу оз. Манагуа. 12°25′ с.ш., 86°32′ з.д. Базальтовый стратовулкан с кальдерой. Правильная коническая форма. Активен, на нем фумаролы.

Лас-Пилас (1071 м)—в юго-восточном конце цепи влк., протягивающейся северо-западнее оз. Манагуа. 12°30′ с.ш., 86°41′ з.д. Стратовулкан насажен на северо-западную часть большой древней кальдеры. Базальтовые и андезитовые агломератовые лавы. На вершине кратер дм. 500 м. Из него извергаются вулканические газы. Северо-западнее Лас-Пиласа находится цепь небольших базальтовых влк. Это активные конусы: Серро-Гранде (1070 м), Серро-Негро (675 м), Серро-Хойо (575 м), Рота (829 м) и др. Они образуют вулканический массив на южном борту рифтовой зоны. Из Серро-Негро в 1968 г. были сильные выбросы вулканического пепла.

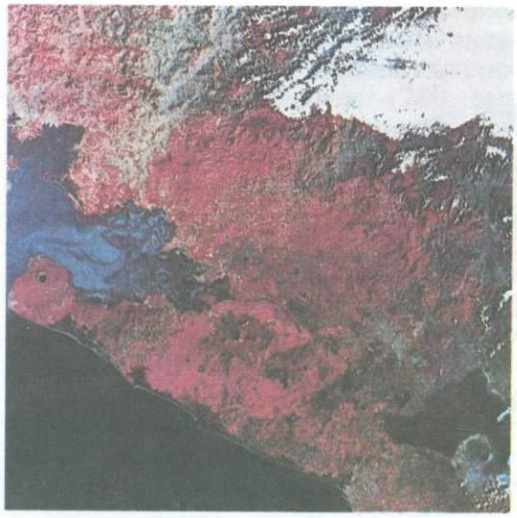
Санта-Клара (835 м) приурочен к южному борту грабенов системы Манагуа. 12°34′ с.ш., 86°49′ з.д. Андезит-дацитовый влк. возвышается на 385 м над окружающей местностью. Конус правильной формы. На вершине расположен небольшой кратер. В настоящее время не проявляет активности.

Телика (1010 м)—на южном борту грабена Манагуа. 12°36′ с.ш., 86°51′ з.д. Стратовулкан, насажен на разлом, вытянутый в северо-западном направлении. Оливиновые базальты. Поднимается над местностью на 900 м. На нем цепочка пяти кратеров. Активен. В 1971 г. в одном из кратеров находилось лавовое озеро.

Портилло (648 м)—близ влк. Телика. 12°37′ с.ш., 86°53′ з.д. Древний базальтовый влк. поднимается на 550 м над окружающей местностью. На его вершине разрушенный кратер. Не проявляет активности.

Чичигальпа (1592 м)—на южном борту рифта Манагуа. 12°41′ с.ш., 86°58′ з.д. Конус андезитового стратовулкана пересечен цепочкой пяти кратеров, насаженных на разлом широтного направления. Главный кратер дм. 450 м проявляет слабую фумарольную активность.

Эль-Вьехо (1780 м)—в северо-западной части Кордильеры Марибиос, на южном борту рифта Манагуа. 12°42′ с.ш., 87°01′ з.д. Базальтовый стратовулкан правильной конической формы поднимается на 1700 м над окружающей местностью. На его вершине небольшая кальдера, в которой возвышается центральный пирокластический конус. На северном склоне паразитический конус Серро-Обрахо (904 м).



Район залива Фонсека и вулкан Косигуина (Снимок из космоса)

Чонко (1077 м)—в северо-западной части Кордильеры Марибиос. 12°43′ с.ш., 87°03′ з.д. Сильно разрушен. Представляет собой большой кратер, окруженный валом. На западном склоне насажен паразитический конус Тета (700 м).

Косигуина (807 м) образует изолированную возвышенность на борту сложного грабена зал. Фонсека. 12°57′ с.ш., 87°35′ з.д. Андезитовый стратовулкан дм. 20 км, осложнен на вершине кратером дм. 2500 м, гл. его—500 м. В кратере находится озеро с минерализованной горячей водой. Известен грандиозным взрывом, происшедшим в 1835 г. Тогда была снесена вершина влк., и его высота уменьшилась с 1158 до 807 м. При взрыве было выброшено около 50 куб. км пирокластов, которые были разнесены ветром до о-ва Ямайка и Центральной части Южной Америки. Активен.

Севернее оз. Никарагуа расположены плейстоценовые потухшие влк., образующие вулканическое базальтовое плато. 12°30′ с.ш., 85°45′ з.д. Наиболее крупные из них—Лас-Лахас, Сан-Хакинто, Эль-Кигуатепе. Так, Лас-Лахас—кальдера дм. 10 км. Базальты повышенной щелочности или трахибазальты. Рифтовая зона Манагуа переходит на западе в Сальвадорский рифт, который ограничен по бортам горами Бальсам и Джакаран. Этот рифт протягивается с востока на запад вдоль берега океана. Он заложился в плиоцене при обрушении большого свода, увенчанного цепью плиоценовых влк., остатки которых еще кое-где сохранились. По южному борту рифта протягивается цепь позднеплейстоценовых и голоцен-современных влк., которая начинается в грабене зал. Фонсека.

Грабен Фонсека. Вулкан-о-в **Кончагуита** (550 м)—в зал. Фонсека. 13°13′ с.ш., 87°46′ з.д. Стратовулкан, дм. конуса 5 км. Базальты. Пересечен с севера на юг разломом, на который насажена цепочка кратеров. Активен.

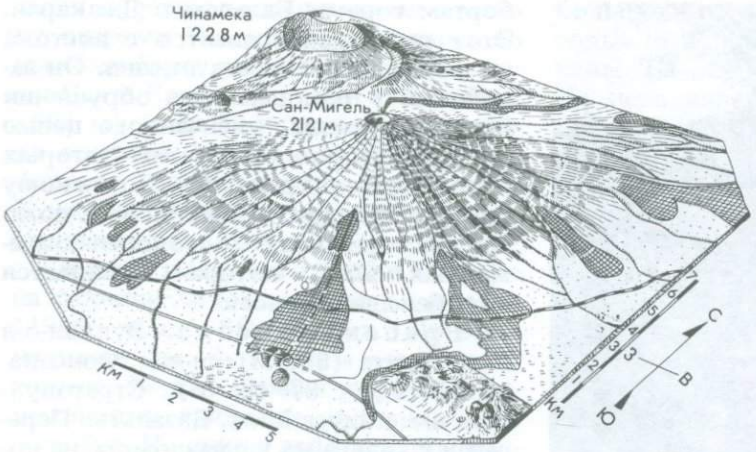
Вулкан-о-в **Меангуэра** (506 м)—в зал. Фонсека. 13°31′ с.ш., 87°43′ з.д. Стратовулкан дм. 8 км, осложнен на вершине грабеном меридионального направления. Дл. грабена 7 км, шир. 2 км. В нем активные кратеры и конусы. Самый большой из конусов—Полько (500 м) в середине грабена. Базальтовый конус дм. 1 км. Активен.

Кончагуа (1249 м) насажен на западный борт грабена зал. Фонсека. 13°16′ с.ш., 87°51′ з.д. Андезитовый вулканический щит дм. 10 км увенчан двумя конусами Серро-Окоте (1243 м) на востоке и Серро-Бандера (1170 м) на западе. На их вершинах активные кратеры. Несколько побочных кратеров у западного подножия щита. Активен.

САЛЬВАДОРСКИЙ РИФТ

Далее на запад влк. связаны с Сальвадорским рифтом, где образуют большой вулканический щит.

Сан-Мигель (2121 м)—в восточной части Сальвадорского рифта. 13°26′ с.ш., 88°16′ з.д. В юго-восточной части древнего вулканического щита. Базальтовый стратовулкан (Сан-Мигель) дм. 20 км. На его вершине небольшой активный кратер, а на склонах—паразитические кратеры, от которых спускаются большие потоки лав. Они протягиваются на 15—20 км, подпруживают реки, в результате чего образовались озера—Лагуна Сан-Иоан и Лагуна Эль-Локоталь. Активен.



Вулканы Чинамека и Сан-Мигель
(По Мейер-Абиху)

Чинамека (1228 м)—в западной части древнего вулканического щита. 13°29′ с. ш., 88°14′ з. д. Стратовулкан дм. 10 км поднимается над щитом на 800 м. На вершине глубокий кратер дм. 2 км. Вокруг него сольфатарные поля Аусоль-Ла-Вьехона, Аусоль-Эль-Бокерон и др. Активен.

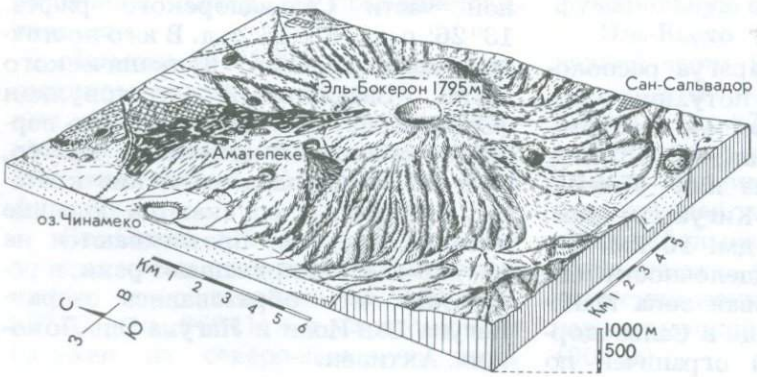
Текапа (1592 м)—на древнем вулканическом щите к западу от города Сан-Сальвадор. 13°30′ с. ш., 88°30′ з. д. Базальтовый стратовулкан, сильно разрушен. По разлому, секущему влк. в меридиональном направлении, расположены кратеры и фумарольные поля. В одном из них находится кратерное оз. Лагуна Алегрия дм. 1 км. Вокруг влк. сольфатары. Активен.

Сан-Сальвадор, или Эль-Бокерон (1795 м)—на вулканическом щите западнее г. Сан-Сальвадор. 13°44′ с. ш., 89°17′ з. д. На древнем вулканическом щите по разлому насажены три влк. Это разрушенный конус Пикачо, активный влк. Бокерон и относительно молодой конус Аматепеке. Стратовулкан Бокерон дм. 7 км сложен базальтами и андезитами. На его вершине кратер, в котором расположен внутренний конус Бокерончито. На северо-западном склоне влк. несколько побочных кратеров. Активен.

Грабен Илопанго. В средней части Сальвадорского рифта расположен большой округлой формы грабен с оз. Илопанго. С ним связаны многочисленные влк.

Сан-Висенте (2182 м)—в бортовой зоне грабена Илопанго. 13°37′ с. ш., 88°51′ з. д. Андезитовый экструзивный лавовый купол. По разлому, секущему влк., на его вершине и северном склоне, сольфатарные поля. Активен.

Вулканическая группа **Анастепек**—на восточной бортовой зоне грабена. 13°40′ с. ш., 88°46′ з. д. Группа молодых конусов насажена на вулканический щит плиоценового возраста с площадью 100 кв. км. Щит разбит



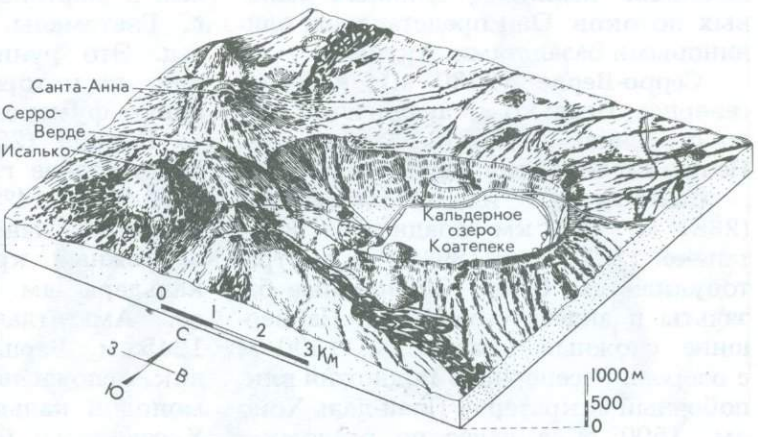
Вулкан Сан-Сальвадор, или Эль-Бокерон
(По Мейер-Абиху)

разломом широтного направления. На разлом насажены дацитовые экструзивные лавовые купола Серро-Гранде, Серро-Санта-Рита (760 м), Эль-Серрон и др. Дм. каждого из них около 1 км. Удалены друг от друга по разлому на 3—4 км. К северу от разлома на щите древние крупные взрывные кратеры: Санта-Урсула, Вентанита, Лагуна Чалькуапа, Лагуна Анастепек, Лагуна Киега и др. Дм. их от 0,5 до 1,5 км. Возраст около 5 тыс. лет.

Кальдера **Илопанго** (627 м)— в центральной части грабена Илопанго. 13°40′ с.ш., 89°03′ з.д. Дм. кальдеры 10 и 14 км. В ее центре оз. Илопанго дм. 7 км. Борта поднимаются уступом высотой до 200 м. Она образовалась в плиоцене при массовых выбросах дацит-риолитовых пирокластов. В западной части озера из его вод поднимаются вершины экструзивных лавовых дацитовых куполов Серро-Хачинто и Ломас-Сан-Педро. Посредине кальдерного оз. Илопанго находится купол Серро-Куемадос, поднимающийся над дном кальдерного оз. на 230 м, но поскольку глубина оз. 248 м, то купольная вершина остается под водой. Дм. купола 2 км. Проявления вулканизма в оз. Илопанго отмечаются систематически в виде сольфатар.

Схема кальдеры озера Илопанго
(По Мейер-Абиху)

Схема кальдеры Коатепеке
(По Мейер-Абиху)



СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АМЕРИКИ

Вулканы грабенов системы Коатепеке. На северо-западе рифтовая зона Сальвадора осложнена грабеном, в центральной части которого расположена кальдера и оз. Коатепеке. С этим грабеном связано большое количество активных влк.

Кальдера **Коатепеке** (1100 м)— в центре грабена. 13°52′ с.ш., 89°12′ з.д. Она находится в восточной части вулканического щита, насаженного на грабен. Дм. грабена 20 км. Дм. кальдеры 6 и 12 км; вытянута на северо-восток поперек рифтовой зоны. Северо-восточная часть ее занята оз. Коатепеке с отметкой воды 740 м. Гл. озера превышает 120 м, а дм.—

5 км. Кальдера образовалась путем выбросов кислых дацитовых пирокластов в позднем плейстоцене. Суммарный объем выбросов достигает 80 куб. км. Объем кальдеры 25 куб. км. В юго-западной части кальдеры расположено несколько риолит-дацитовых лавовых куполов: Ла Исла, Серро-Афате, Серро-Пачо и др. Дм. 1 км в каждом случае. На южном отрезке кальдерного вала насажен влк. Сан-Марчелино.

Сан-Марчелино (1480 м)—в 4 км к югу от оз. Коатепеке. 13°49′ с.ш., 89°37′ з.д. Представляет большой шлаковый конус. От его вершины к юго-востоку распространяется лавовый поток дл. 25 км. Андезиты.

Западнее кальдеры Коатепеке по бортовой зоне грабена протягивается меридиональный ряд крупных влк.: Исалько, Серро-Верде, Санта-Ана, Серро-Малакара и др.

Исалько (1860 м)—в 8 км юго-западнее оз. Коатепеке. 13°49′ с.ш., 89°38′ з.д. Стратовулкан дм. 3 км насажен на южный склон вулканического щита, к восточному склону которого приурочена кальдера Коатепеке. На вершине активный кратер, из которого многократно происходили излияния длинных лавовых потоков. Они представлены оливиновыми базальтами. Активен.

Серро-Верде (2030 м)—в 2 км севернее Исалько и аналогичен ему по строению. Андезиты. Руины влк. Не проявляет активности.

Санта-Анна, или **Иламатепек** (2381 м)—в 6 км западнее оз. Коатепеке. 13°51′ с.ш., 89°38′ з.д. Стратовулкан дм. 5 км; оливиновые базальты и андезито-базальты. На вершине сложный кратер дм. 1500 м с озером. У северного подножия влк. побочный кратер Плаи-дель-Хойо дм. 1500 м, а далее по разлому—еще несколько кратеров. Активен.

Чинко (1783 м)—14°06′ с.ш., 89°44′ з.д. Андезито-базальтовый влк. правильной конической формы. Проявляет слабую активность.

Санта-Катарина (2040 м)—14°23′ с.ш., 89°47′ з.д. Андезито-базальтовый стратовулкан, на вершине древний разрушенный кратер. К западу крупный маар с оз. Лагуна Ретана дм. 2500 м. Здесь же расположены многочисленные мелкие шлаковые конусы. Не проявляет активности.

Грабены Текуамбурро-Акатенанго. Для северо-западной части Центральной Америки характерно продолжение рифтовых структур и продолжение на северо-запад цепей молодых влк., приуроченных к этим рифтам. Вулканическая зона сопровождает с юга Главную Кордильеру. Влк. подразделяются на базальтовые, приуроченные к восточной части страны, и на андезит-дацитовые (на западе). Для них характерна своеобразная базальтово-риолитовая ассоциация лав и пирокластов. Большие объемы выброшенных пирокластов обусловили формирование крупных кальдер. Примеры—кальдеры оз. Аматитлан, Аярзо и Атитлан. Характерны также большие вулканические поднятия с насаженными на них молодыми конусами и экструзивными лавовыми куполами. Мощные отложения пемз заполняют местные грабены. Активные влк. группируются в нескольких более или менее обособленных районах. Восточным районом являются окрестности Текуамбурро.

Текуамбурро (1840 м) расположен в рифтовой зоне в 60 км южнее г. Гватемалы. 14°09′ с.ш., 90°25′ з.д. Это руины андезит-дацитового влк., на котором продолжают действовать фумаролы.

Пакайя (2552 м)—в 40 км юго-юго-западнее г. Гватемалы в рифтовой зоне. 14°23′ с.ш., 90°36′ з.д. Сложный лавовый купол насажен на южный край большой древней кальдеры дм. 12 км. В кальдере—оз. Аматитлан с отметкой воды 1245 м. Вершина лавового купола влк. осложнена вытянутой на восток молодой кальдерой с дм. 3 и 5 км. У северного борта молодой кальдеры—кратерное озеро с отметкой воды 1860 м. У южного борта—взрывной кратер, в котором два вулканических конуса с отметками вершин 2245 и 2550 м. Несколько больших взрывных кратеров на северном склоне влк. Пакайя, а у подножия его—многочисленные дацитовые экструзии. Активен.

Кальдера **Аярзо** (2000 м) расположена несколько обособленно от

главного пояса влк., в 30 км к северу от него. 14°25′ с.ш., 90°10′ з.д. Кальдера типа Кракатау — взрывного происхождения — вытянута с востока на запад вдоль разлома. Ее дм. 5 и 8 км. Центральная часть занята оз. Аярзо. Выс. бортов 200—250 м. В них вскрыты плиоценовые кислые пирокласты. Западная часть перекрыта четвертичными лавами небольшого влк. Аярзо. Не проявляет активности.

Агуа (3766 м) — в главной цепи влк., в 30 км юго-западнее г. Гватемалы, в рифтовой зоне. 14°28′ с.ш., 90°45′ з.д. Стратовулкан дм. 6 км; андезиты и их пирокласты. У северо-западного подножия цепочка из шести насаженных на разлом кратеров. На вершине также имеется кратер. Активен.

Фуэго (3736 м) — в вулканической группе Три Брата, насаженный на разлом меридионального направления. Находится на южном конце группы, в 40 км юго-западнее г. Гватемалы. 14°29′ с.ш., 90°53′ з.д. Сложный андезитовый стратовулкан дм. 5 км. На вершине активный кратер, от которого по восточному склону спускаются потоки лавы, выходящие на соседнюю равнину. На северо-западном склоне фумарольные поля. С севера к Фуэго примыкает потухший конус Мезета (3600 м), насаженный на разлом, секущий всю вулканическую группу Три Брата. Активен.

Акатенанго (3976 м) и **Епокапа** (3880 м) образуют северную часть группы Три Брата. 14°30′ с.ш., 90°53′ з.д. Стратовулканы, тесно слившиеся между собой, сложены пироксеновыми андезитами и их пирокластами. На них многочисленные кратеры и фумарольные поля. Активны.

Вулканы грабенов системы Атитлан. В западной части Гватемалы находится группа молодых активных влк., связанных с древней кальдерой оз. Атитлан. Этот район представляет собой вулкано-тектонический грабен дм. 30 км. В юго-восточной части он сложен более молодым грабеном-кальдерой дм. 15 км.

Вулканы района озера Атитлан
(По Мейер-Абиху)

Северная часть кальдеры занята большим (дл. 15 км) серповидной формы оз. Атитлан с отметкой воды 1500 м. В южной половине кальдеры молодые вулканические конусы: Атитлан, Толиман, Сан-Педро.

Атитлан (3537 м)—в 10 км южнее оз. Атитлан. 14°35′ с.ш., 91°11′ з.д. Андезитовый стратовулкан дм. 5 км, конической формы, с двумя вершинами—северной и южной. На южной—активный кратер с фумаролами.

Толиман (3158 м)—на южном берегу оз. Атитлан севернее влк. Атитлан. 14°37′ с.ш., 91°11′ з.д. Андезитовый стратовулкан дм. 3 км с двумя вершинами—северной и южной (с отметками 3158 и 3130 м). Они насажены на меридиональный разлом, секущий влк. Севернее влк. Толиман расположено обширное лавовое плато, вдающееся в оз. Атитлан полукруглым выступом. Оно сложено дацитовыми лавами. В западной части плато, у залива, экструзивный дацитовый купол Сантьяго-Атитлан (1530 м) дм. 1 км. Главный конус влк. Толиман—его северная вершина с активным кратером и фумарольными полями.

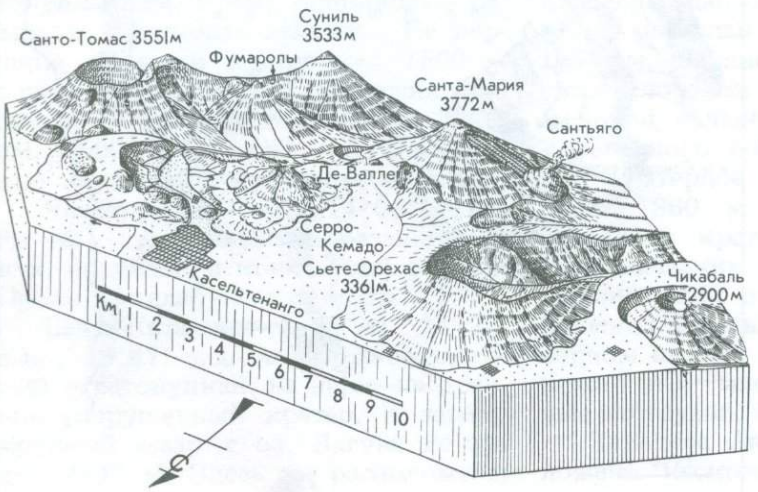
Сан-Педро (3024 м)—на юго-западном берегу оз. Атитлан. 14°40′ с.ш., 91°16′ з.д. Андезит-дацитовый стратовулкан дм. 3 км насажен на лавовое дацитовое плато. У восточного подножия влк. экструзивный дацитовый лавовый купол дм. 1 км.

Вулканы грабенов системы Касельтенанго. На западной периферии Гватемалы, южнее г. Касельтенанго, расположена сложная группа влк., образующая вытянутый на 25 км с востока на запад вулканический кряж. Это влк.: Санто-Томас, Суниль, Санта-Мария, Сьерро-Куемадо, Сьете-Орехас, Чикональ и др.

Санто-Томас (3551 м)—на восточном краю кряжа. 14°45′ с.ш., 91°26′ з.д. Древний стратовулкан дм. 7 км, разрушен взрывами. На месте его бывшей вершины взрывной кратер дм. 3 км и гл. 1 км. Кратер дренируется рекой. На северном склоне три дацитовых экструзивных купола, насаженных на разлом меридионального направления. Неактивен.

Суниль (3533 м)—в юго-восточной части вулканического кряжа. 14°43′ с.ш., 91°29′ з.д. Стратовулкан дм. 12 км; базальты. Разрушен взрывами. На северном склоне побочный конус Агуа Амаргае, к которому приурочены большие сольфатарные поля и горячие источники. Активен.

Санта-Мария (3772 м) образует центральную часть кряжа. 14°45′ с.ш., 91°33′ з.д. Строение сложное. Представляет собой комплекс разновозрастных влк. Главный конус—андезитовый стратовулкан дм. 10 км. Юго-западный склон осложнен древними взрывными кратерами, слившимися во впадину с дм. 2 и 3 км. В ней находится экструзивный дацитовый лавовый купол Сантьяго



Вулканы группы Касельтенанго
(По Мейер-Абиху)

(2500 м). Это действующий влк. дм. 2 км. Северный склон Санта-Марии осложнен древними взрывными кратерами у подножия. В одном из них молодой конус Де-Валле (3000 м) дм. 2 км. У северо-восточного подножия влк. взрывной кратер дм. 2 км. В октябре 1902 г. влк. изверг 6 куб. км пирокластов, после чего в кратере взрыва возник экструзивный купол Сантьяго.

Сьерро-Куемадо (3027 м)—в северо-восточной части кряжа. 14°48′ с.ш., 91°31′ з.д. Сложная система андезитовых и дацитовых лавовых куполов, насаженных на разлом меридионального направления. Ее дл. 6 км, шир. 3 км. На восточном склоне влк. от взрывных кратеров спускаются лавовые потоки, возникшие в 1785 г. Активен.

Сьете-Орехас (3361 м)—в западной части кряжа. 14°49′ с.ш., 91°36′ з.д. Андезитовый и дацитовый стратовулкан дм. 8 км. Осложнен на южном склоне древним взрывным кратером дм. 5 км. Расположен на месте бывшей вершины влк. Не проявляет заметной активности.

Чичональ (2900 м) образует западный конец кряжа. 14°48′ с.ш., 91°39′ з.д. Кальдера дм. 7 км, с молодым щитовидным влк. Чичональ с двумя вершинами. Между ними молодой кратер дм. 1 км с озером (отметка воды 2170 м). Активен.

В восточной части хр. Сьерра-Мадре развиты плиоценовые пирокласты. На них отдельные крупные молодые влк., например Тахумулько и Такана.

Тахумулько (4220 м) увенчивает водораздел береговой кордильеры. 15°03′ с.ш., 91°54′ з.д. Сложный андезитовый стратовулкан с двумя вершинами—восточной и западной. Восточная—остаток разрушенного древнего кратерного вала, западная—активный молодой конус с кратером на вершине. Активен.

Такана (4093 м)—в береговой кордильере. 15°08′ с.ш., 92°06′ з.д. Роговообманково-андезитовый стратовулкан дм. 10 км насажен на древние кристаллические породы. Вершина осложнена кальдерой, в которой находится лавовый дацитовый купол с кратером на вершине. Отметки вала кальдеры 3870—3800 м. На юго-западном склоне влк. побочный кратер. Проявляет сольфатарную деятельность.

Вулканы южного побережья Гондурасского залива. На южном побережье Гондурасского зал. значительно распространены плиоценовые и плейстоценовые щелочные базальты и андезиты, образующие щитовидные вулканические плато. Таковы плато в р-не г. Тегусигальпа.

Матасано (2309 м)—южнее г. Тегусигальпы. 14°10′ с.ш., 87°17′ з.д. Базальтовый щитовидный влк. дм. 5 км насажен на разлом юго-восточного направления. Неактивен.

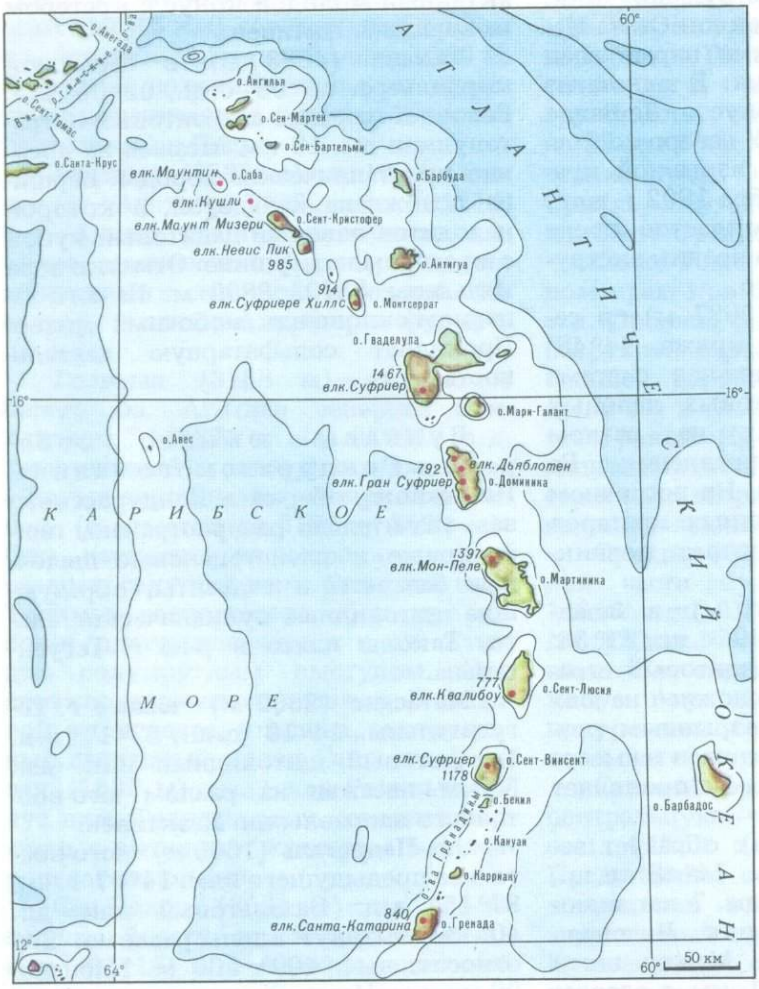
Эль-Педрегаль (1600 м)—юго-восточнее предыдущего влк. 14°07′ с.ш., 87°15′ з.д. Базальтовый щит дл. 40 км вытянут вдоль разлома. Его относит. выс. 400—500 м. Площадь 20 кв. км. Неактивен.

Иохоа (1000 м)—на горном плато, прорезанном р. Рио-Линда. 15°00′ с.ш., 88°00′ з.д. Трахибазальтовый щитовидный влк. дм. 20 км увенчан многочисленными молодыми шлаковыми конусами выс. до 300 м и дм. до 2 км. Они насажены на разломы юго-западного направления. Наиболее крупным конусом является Серро-Бабилония (1100 м). Его лавы запрудили р. Рио-Линда, в долине которой образовалось оз. Иохоа. Неактивен.

Глава II. АНТИЛЬСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА

Антильская островная дуга протягивается на восток на 3500 км в виде изогнутой петли (вокруг Карибского моря). Бассейн Карибского моря образован двумя глубоководными впадинами—Колумбийской (4240 м) на западе и Венесуэльской (5066 м) на востоке. Они имеют переработанную океаническую земную кору повышенной мощности.

Антильская дуга представляет сложную разновозрастную структуру.



Вулканы Малых Антильских островов

В самых общих чертах ее можно разделить на более древние складчатые глыбы Больших Антильских о-вов и на молодую дугу Малых Антильских о-вов. Молодые влк. имеются только в пределах Малых Антильских, точнее, только Наветренных о-вов, образующих крайнее восточное звено дуги. Антильская дуга отличается от "нормальных" островных дуг сильными сдвиговыми перемещениями глыб земной коры на восток вдоль больших разломов. Она косо пересекается почти прямолинейной зоной глубинных разломов с глубоководными желобами. Это желоба Кайман (7491 м) на западе и Пуэрто-Рико (8742 м) на востоке. Такое расположение желобов по отношению к островной дуге аномально. Малые Антильские о-ва образованы двумя разновозрастными тектоническими зонами — внешней восточной и внутренней западной. Внешняя протягивается от о-ва Гваделупа до о-ва Сомбреро. Она сформировалась в палеогене. Внутренняя зона протягивается от о-ва Гренада до о-ва Саба. Она сформировалась в конце миоцена и в плиоцене. Молодой вулканизм приурочен к внутренней зоне.

О-в Гренада образует крайнее южное звено в цепи Наветренных Антильских о-вов. Это вулканический свод площадью 280 кв. км, дм. 33 и 19 км. По его длинной оси насажены две древние кальдеры с озерами в них, большое количество мелких кратеров, лавовых куполов, имеются горячие источники. Наиболее крупный конус — Санта-Катарина.

Санта-Катарина (840 м) — в северной части свода острова. 12°09′ с.ш., 61°40′ з.д. Это наиболее молодой андезитовый стратовулкан. На его вершине кратер дм. 1700 м, вытяну-

Кратер вулкана Суфриер Сент-Винсент

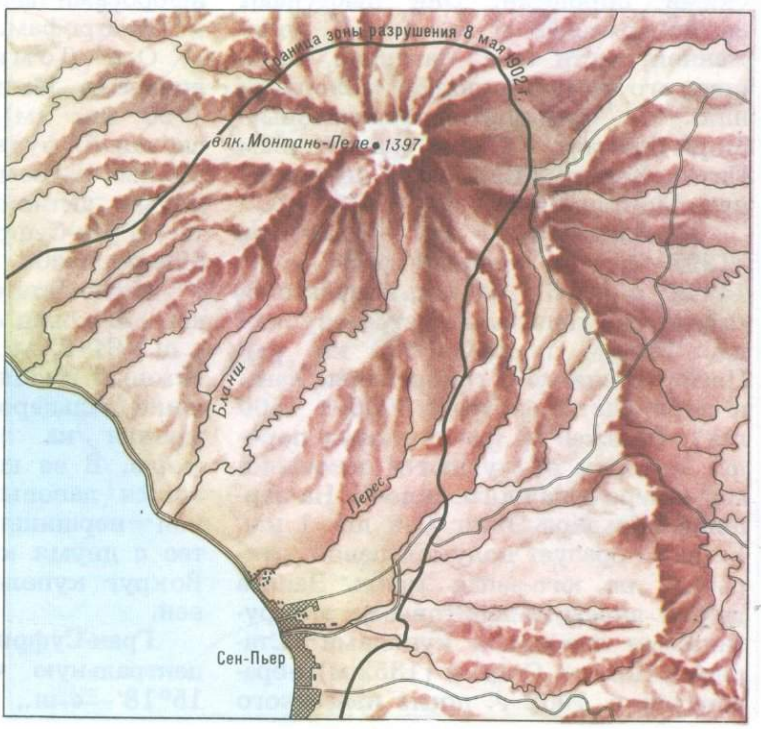
тый на юго-восток по разлому. В кратере лавовый купол дм. 200 м. Множество побочных кратеров покрывает склоны влк. (дм. его 4 км). Эти кратеры образуют зону, ориентированную с севера на юг. Активен.

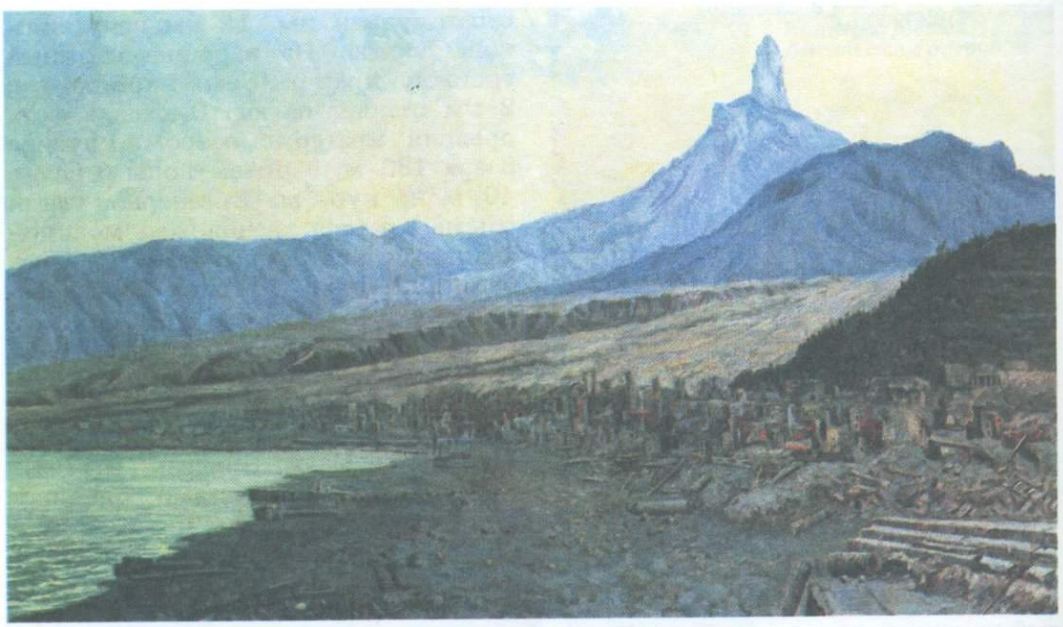
Суфриер о. Сент-Винсент (1178) — на северном конце небольшого (389 кв. км) о-ва Сент-Винсент. 13°20′ с. ш., 61°11′ з. д. Базальтовый и авгит-гиперстеновый андезитовый стратовулкан дм. 12 км неправильной формы. На вершине сложный тройной кратер. Сомма-кратер дм. 2 км открыт на юг. В южной части древний кратер с озером. Глубина озера 183 м, а объем воды в нем — 40 млн. куб. м. В северной части соммы-кратера расположен молодой активный кратер дм. 450 м. Через весь влк. с юго-востока на северо-запад протягивается разлом, по которому расположен уступ высотой до 100 м. Активен.

Южнее влк. Суфриер находятся потухшие влк. **Ричмонд Пик** (1017 м) и **Маунт Брисван** (1017 м), сложенные пирокластами оливиновых базальтов.

Кальдера **Квалибоу** (777 м) — в юго-западной части четвертого по величине (603 кв. км) в Малых Антильских о-вах о-ва Сент-Люсия. 13°50′ с. ш., 61°03′ з. д. Базальтово-андезитовая кальдера дм. 7,5 км открыта на юго-запад. В ней большое количество дацитовых лавовых куполов. Наиболее крупные: Терра Бланка, Мора Бонин, Фонд Дук, Литтл-Питон, Биг-Питон. В ее юго-восточной части большое количество кратеров. Объем кальдеры 25 куб. км. Возраст ее более 50 тыс. лет. Активна.

Вулкан Монтань-Пеле
(По Ла Круа)





Вулкан Монтань-Пеле *(Репродукция с картины художника Е. К. Резниченко)*

Кроме Квалибоу на о-ве Сент-Люсия находятся потухшие влк. **Питон Канария** (959 м) и **Гранд Мегезин** (645 м).

О-в Мартиника — второй по величине в Малых Антильских о-вах (1115 кв. км) — сложен в основании эоценовыми, олигоценовыми и миоценовыми осадочными и вулканическими породами. Они выступают на поверхность в восточной, пониженной, части о-ва. Западная, гористая, его часть образована молодыми влк.: потухшими — андезитовым Морн-Диамант (478 м), дацитовым Питон Карбет (1207 м) и действующим Монтань-Пеле.

Монтань-Пеле, или **Мон-Пеле** (1397 м) — в северной части о-ва. 14°49′ с. ш., 61°10′ з. д. Базальтово-андезитово-дацитовый стратовулкан дм. 15 км, площадь 120 кв. км. Плейстоценовые и голоценовые лавы и пирокласты (возраст 8000 ± 1500 лет). Насажен на палеогеновые породы, которые выступают в основании его северо-западного склона. На вершине кальдера Этанг Сек дм. 1 км. Ее вал образует полукольцевой, открытый на юго-запад кряж. Занята двумя андезито-дацитовыми экструзивными лавовыми куполами — Старым и Новым. Старый (1352 м) образовался в 1902 г. после известного катастрофического извержения, погубившего г. Сен-Пьер. Дм. купола 600 м, выс. — 400 м. Новый возник в 1929 г. после очередного сильного извержения влк. Его дм. 500 м, выс. — 405 м. Он имеет две вершины — Западную (1380 м) и Восточную (1388 м). Вокруг куполов фумаролы. Активен и известен огромными выбросами палящих туч, приводящих к катастрофам.

О-в Доминика — третий по величине в Малых Антильских о-вах (790 кв. км), представляет собой сложный вулканический свод дл. 50 км. На нем по оси насажены молодые активные влк.: Морн-Пататес, Гран-Суфриер, Морн-Дьяблотен, Морн-о-Дьябл.

Морн-Пататес (525 м) образует южный конец о-ва Доминика. 15°13′ с. ш., 61°22′ з. д. Это сложный андезитовый купол дм. 5 км. На его вершине кальдерообразная впадина, открытая на запад — к Карибскому морю. В ее южной части три слившихся лавовых купола, а в северной — вершинный купол Морн-Пататес с двумя кратерами на вершине. Вокруг куполов сольфатары. Активен.

Гран-Суфриер (792 м) увенчивает центральную часть о-ва Доминика. 15°18′ с. ш., 61°18′ з. д. Сильно

разрушенный андезитовый конус в рельефе выражен как полукруглая, открытая на запад (к Карибскому морю) впадина дм. 10 км. Впадина-кальдера оконтурена кольцевыми разломами, на которые насажены многочисленные дацитовые лавовые купола. Наиболее крупные из них — Морн-Труа-Питон (1378 м) и Микотрен (1221 м). Вокруг куполов фумаролы. Активен.

Морн-Дьяблотен (1421 м) — в северной части о-ва. 15°30′ с.ш., 61°25′ з.д. Стратовулкан дм. 16 км. Андезиты и их пирокласты. На его вершине — два кратерных купола дм. 1 км каждый. Вокруг них сольфатары. Активен.

Морн-о-Дьябл (861 м) насажен на северный конец о-ва Доминика. 15°37′ с.ш., 61°27′ з.д. Стратовулкан, андезиты, дм. 6 км. На вершине полукруглая кальдера, открытая на север. Полукольцевой кальдерный вал образует скалистый гребень дм. 2 км. В кальдере два кратера дм. 686 и 594 м. Между ними лавовый купол высотой 91 м. Вокруг кратеров сольфатары. Активен.

Суфриер на о. Гваделупа (1467 м) — на южном конце о-ва Гваделупы (1703 кв. км), составленного двумя о-вами: Бас-Тер и Гранд-Тер. 16°03′ с.ш., 61°40′ з.д. Стратовулкан дм. 15 км неправильной формы; андезиты и дациты. Насажен на древнее основание о-ва Бас-Тер, которое выступает из-под его конуса. Выше лежат плиоценовые породы. На них залегают породы, слагающие конус влк. Это грубые и тонкие агломераты и туфы, чередующиеся в верхней части конуса с андезитовыми лавами. Агломераты слагают пик Кармичел, расположенный на северном фланге влк. На южном фланге — агломератовые купола Китерн и Маделен. Вершина влк. — усеченный конус с плоской поверхностью дм. 500 м. На ней купола: Питон Доломье (1400 м), Питон Соссюр (1464 м), Морн Ами (1343 м), Декуверт (1467 м). Между ними радиально ориентированные кратерные впадины, образовавшиеся на разломах при сильных извержениях влк. начиная с 1797 г. В восточной части вершины и на восточном склоне фумаролы и сольфатары. Активен. Извергает кислые лавы, выбрасывает пирокласты, образующие потоки. На берегах Карибского моря — кипящие источники.

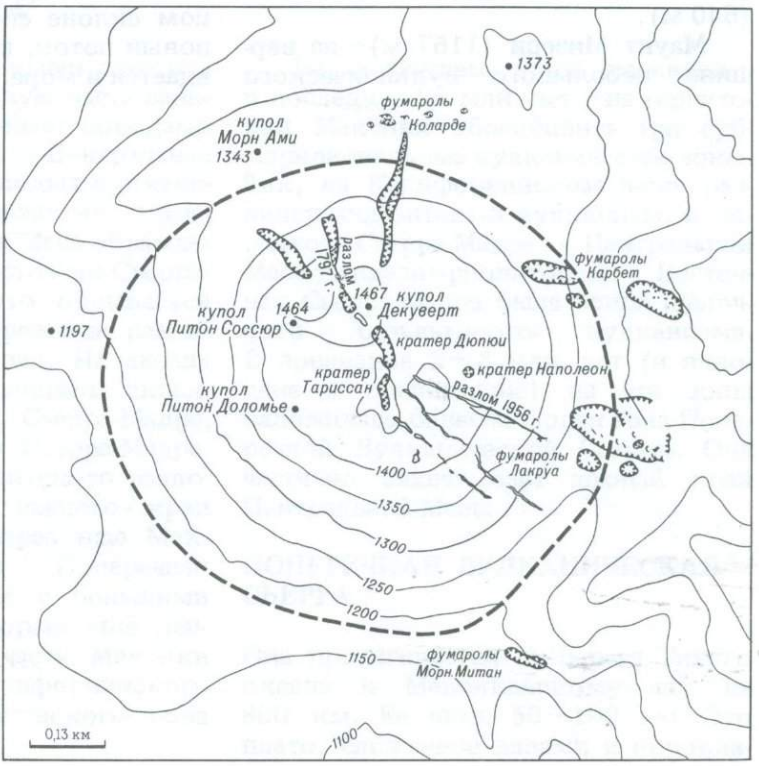


Схема вершины вулкана Суфриер на острове Гваделупа

Суфриере Хиллс (914 м) образует южный конец небольшого о-ва Монтсеррат. 16°43′ с.ш., 62°11′ з.д. Это пять разновозрастных конусов, насаженных на юго-восточный разлом дл. 10 км. Здесь расположены плейстоценовые конусы Кэрибалд Хилл (200 м) и Георг Хилл (500 м). Андезитовые агломераты и туфы. На юго-востоке андезитовый конус стратовулкана Суфриере Хиллс (914 м) дм. 6 км. Южный конец этого ряда образует потухший базальтовый влк. Сауф Суфриере Хиллс (848 м) дм. 5 км. В настоящее время сольфатарную деятельность проявляет только Суфриере Хиллс.

Невис-Пик (985 м)—увенчивает маленький (площадь 130 кв. км) о-в Невис. 17°09′ с.ш., 62°35′ з.д. Стратовулкан дм. 7 км насажен на свод о-ва Невис. Дм. свода 9 и 12 км. Расположен в центре свода; пирокласты и отложения грязевых потоков. На вершине кратер дм. около 1 км. Восточный склон осложняют два лавовых купола—Мадден и Бутлер. Активен. На южном берегу о-ва Невис по разлому насажен андезитовый конус Садол Хилл (400 м), а на северном берегу о-ва—андезитовый конус Маунт-Лили (640 м).

Маунт Мизери (1157 м)—на вершине небольшого вулканического о-ва Сент-Кристофер. 17°22′ с.ш., 62°48′ з.д. Базальтовый и андезитовый стратовулкан дм. 7 км осложнен кальдерой. В восточной части ее андезитовый лавовый купол Маунт Мизери. Кальдера возникла около 1 млн. лет назад. На конусе стратовулкана имеются лавовые андезитовые купола Бримстон, Сэнди-Пойнт, Мизери-Пик, Оттли, Манки Хилл. На южном склоне взрывные кратеры. Активен.

Квилл (601 м) увенчивает южную часть о-ва Синт-Эустатиус, площадью 21 кв. км, дл. 8 км. 17°29′ с.ш., 62°57′ з.д. Остров представляет собой два слившихся влк.: Квилл и Северо-Западный. Нижняя часть андезитового стратовулкана Квилл плейстоценового возраста, верхняя—голоцен-современного. Дм. на уровне моря 4 км. На вершине кратер дм. 760 м. Активен.

Маунтин (887 м)—на о-ве Саба, на северном фланге Малых Антильских о-вов. 17°38′ с.ш., 63°14′ з.д. Андезитовый позднеплейстоценовый стратовулкан дм. 5 км осложнен на склонах побочными лавовыми куполами Грейт Хилл (431 м), Левел (523 м), Оулд Хилл (230 м). Из побочного кратера на северо-восточном склоне спускается длинный лавовый поток, конец которого далеко вдается в море. Активен.

Часть третья. ВУЛКАНЫ КОРДИЛЬЕР И МЕЖГОРНЫХ РИФТОВ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

Система Кордильер и межгорных рифтов занимает около трети площади Северной Америки. Она протягивается на 9000 км от Карибского до Берингова моря. Ее ширина колеблется на 800 до 1600 км. Эта система развивалась 700 млн. лет, с протерозоя, но окончательно оформилась в современном виде только в последние 2—3 млн. лет—в плиоцене и плейстоцене. Одной из главных особенностей формирования Кордильер и рифтов Северной Америки на плиоцен-современном этапе является сильное дробление древней континентальной земной коры. Считается, что северная часть расположенного на дне Тихого океана Восточно-Тихоокеанского поднятия находится под западной частью континента (под Кордильерами и Скалистыми горами). Кроме того, из Тихоокеанской впадины в Кордильеры вклиниваются гигантские разломы, секущие Кордильеры и Скалистые горы. Это разломы (с юга на север): Кларион, Молокаи, Меррей, Пионер, Мендосино, Льюиса-Кларка. Они делят Кордильеры на отрезки с разным проявлением новейшего вулканизма.

Молодой вулканизм начался на континенте в олигоцене, максимальное развитие получил в миоцене. После затишья произошла еще одна вспышка вулканизма в конце плиоцена—начале плейстоцена.

Современный вулканизм гораздо менее интенсивен, нежели плейстоценовый. Он проявляется в Поперечной Вулканической Сьерре Мексики, Каскадных горах (на территории США).

В пределах Северной Америки выделяют три большие вулканические провинции: Южную, Среднюю и Северную. Южная ограничена разломами Кларион на юге и Меррей—на севере. Она охватывает территорию Мексики. Средняя расположена между разломами Меррей на юге и Льюис-Кларк—на севере. В нее входят Кордильеры и рифты на западе континента. Северная провинция охватывает бассейны рек Фрейзер в Канаде и Юкон на Аляске.

Глава I. МЕКСИКА

Территория Мексики имеет сложное строение. Ее центральную часть занимает сложенное древними породами плоскогорье Северная и Центральная Меса с покровами молодых вулканических пород по южному краю. С востока Центральная Меса обрамлена складчатым хр. Восточная Сьерра-Мадре, который круто обрывается по разломам к прибрежным равнинам Мексиканского зал. На западе Центральная Меса ограничена складчатым хр. Западная Сьерра-Мадре, а на юге—хр. Южная Сьерра-Мадре. По продолжению гигантского разлома Кларион, вдоль южного края Центральной Месы, через всю Мексику протягивается Поперечная Вулканическая Сьерра с большими влк., многие из которых еще действуют. В западной части Мексики расположены рифт Калифорнийского зал. и горст Калифорнийского п-ова с единичными влк.

На новейшем этапе развития—в последние 25 млн. лет—на территории Мексики обособились три субмеридиональные вулканические зоны. Так, на Калифорнийском п-ове развился андезитовый вулканизм, в Западной Сьерра-Мадре и Центральной Месе—андезит-риолитовый. Восточная Сьерра-Мадре была зоной щелочного базальтового вулканизма. В последние 2—3 млн. лет (в плиоцене и плейстоцене) на эти зоны наложилась более молодая зона Поперечной Вулканической Сьерры. Она частично захватывает южный край Центральной Месы.

ПОПЕРЕЧНАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ СЬЕРРА

Она протягивается от берега Тихого океана к Мексиканскому зал. на 800 км. Ее шир. 50—100 км. Это плато, сложенное лавами и пирокла-

Вулканы Мексики

1. Альпийская складчатость: а – материковые глыбы; б – подводные участки. 2. Поля новейших эффузивов: а – надводные. 3. Эпимезозойские и более древние платформы: а – надводные; б – подводные. 4. Краевые океанические валы. 5. Глубоководные океанические котловины. 6. Глубоководные желоба. 7. Вулканы надводные. 8. Глубинные разломы.

Вулканы: 1. Сан-Хуан. 2. Себоруко. 3. Невадо-де-Колима. 4. Колима. 5. Парикутин. 6. Танситаро. 7. Хорульо. 8. Невада-де-Толука. 9. Ахуско. 10. Попокатепетль. 12. Малинче – Истаксихуатль. 13. Орисаба. 14. Кофре-де-Пероте. 15. Санта-Каталина. 16. Сан-Мартин Тустла.

стами плиоценового и плейстоценового возраста и увенчанное большим количеством влк. Влк. возникли в течение четырех фаз развития молодого вулканизма. В первую фазу — в конце миоцена — образовались древние части влк. Пинаката, Ахуско и Малинсин. Во вторую фазу сформировались плиоценовые влк. Невадо-де-Толука, Икстаксихуатль, Невадо-де-Колима. В плейстоцене, в третью фазу,— влк. Орисаба, Попокатепетль, Фуэго-де-Колима. Четвертая фаза голоцен-современного возраста дала новые извержения влк. Ахуско, Хорульо и Парикутин.

Сан-Хуан (2103 м) — на побережье Тихого океана, на юго-западном краю Центральной Месы. 21° 25′ с. ш., 104° 58′ з. д. Андезитовый стратовулкан дм. 10 км. Проявляет фумарольную деятельность.

Себоруко (2164 м) увенчивает водораздел Рио-Гранде-де-Сантьяго и Рио-Амека на юго-западном краю Центральной Месы. 21° 09′ с. ш., 104° 30′ з. д. Андезитовый стратовулкан. Образовался в раннем плейстоцене и неоднократно возобновлял свою деятельность. Активен.

Долина Гвадалахара — на южном краю Центральной Месы. 20° 30′ с. ш., 103° 35′ з. д. На коренные породы насажены цепи риолитовых лавовых куполов, расположенных по ограничивающим долину разломам. Фумаролы и горячие источники.

Невадо-де-Колима (4330 м) — самый западный влк. Поперечной вулканической Сьерры, в 80 км от берега океана. 19° 31′ с. ш., 103° 35′ з. д. Среднеплейстоценовый потухший стратовулкан дм. 30 км; гиперстен-авгит-роговообманковые андезиты и их пирокласты. Не проявляет активности.

Фуэго-де-Колима, или Колима, (3960 м) — южнее Невадо-де-Колима. 19° 28′ с. ш., 103° 38′ з. д. Андезито-дацитовый активный стратовулкан дм. 15 км. Для извержений характерны выбросы палящих туч. Объемы некоторых из них 5 куб. км. Периодически извергается и получил образное название Везувий Мексики. Фуэго в переводе с испанского "огненный".

Танситаро (3845 м) — наиболее высокий в западной части Поперечной Вулканической Сьерры. 19° 28′ с. ш., 102° 18′ з. д. Это руины древнего влк., окруженные более молодыми пиками: Кинсео, Приего, Пальмас. Неактивен.

Парикутин (2775 м) — севернее Танситаро. 19° 25′ с. ш., 102° 15′ з. д. Возник в 1943 г. посреди кукурузного поля. В первые две недели его дея-

тельности ежедневно извергал до 10 млн. т пирокластов и до 650 тыс. т базальтовой лавы. Извергался непрерывно 9 лет. За это время он выбросил 3,5 млрд. т лавы и пирокластов, 39 млн. т водяного пара. Его жидкие базальтовые лавы, быстро растекаясь, погребли несколько деревень. На влк. и вокруг него возникли побочные конусы.

В р-не влк. десятки потухших влк. В настоящее время неактивен.

Хорульо (1320 м) — значительно южнее главной цепи влк. — на границе Поперечной Вулканической Сьерры с Южной Сьеррой-Мадре. 18°55′ с. ш., 101°48′ з. д. Образовался в 1759 г. Увенчивает горный амфитеатр дм. 14 км, имеет большое количество фумарол. Лавы образуют несколько покровов. Более древние из них — оливиновые базальты распространены на больших территориях.

Невада-де-Толука, или Синантекатль (4558 м) увенчивает водораздел Поперечной Вулканической Сьерры юго-западнее г. Мехико. 19°04′ с. ш., 99°48′ з. д. Андезитовый стратовулкан дм. 20 км представляет собой руины древнего влк. На вершине сохранились два кратера дм. 1400 и 600 м. В них озера. Между кратерами андезитовый лавовый купол. Влк. формировался в течение четырех фаз — 25 тыс. лет.

Ахуско (3951 м) — на водоразделе Поперечной Вулканической Сьерры, южнее г. Мехико. 19°12′ с. ш., 99°20′ з. д. Древний влк. миоценового возраста осложнен побочными молодыми кратерами. Из них в долину Валье-де-Мехико спускаются лавовые потоки. Особенно велики потоки Педрегалес-дель-Ксиктли и Сан-Анхел. Они имеют доисторический возраст. В настоящее время проявляет слабую фумарольную деятельность.

Истаксихуатль (5232 м) — третий по высоте влк. Мексики, расположен на Поперечной Вулканической Сьерре, недалеко от г. Мехико. 19°05′ с. ш., 98°38′ з. д. Плиоцен-плейстоценовый андезитовый стратовулкан дм. 16 км. Насажен на разлом. Представляет собой четыре тесно слившихся влк., сложенных андезитами и базальтами. У каждого вершинный кратер и несколько побочных. Поэтому форма влк. неправильная — зубчатый горный гребень с лавовыми пиками.

Вулкан Попокатепетль

Вершины покрыты снегами. Неактивен.

Попокатепетль (5450 м) — вторая по высоте вершина Мексики после влк. Орисаба. Расположен на Поперечной Вулканической Сьерре, в 25 км южнее влк. Истаксихуатль. 19°01′ с. ш., 99°41′ з. д. Среднеплейстоцено-

вый стратовулкан дм. 16 км; оливиновые базальты и андезиты. Правильная коническая форма. На вершине кратер дм. 600 м с отвесными стенками, спускающимися до 500 м. В кратере есть центральный лавовый конус. Активен и проявляет сольфатарную деятельность.

Малинче, или **Метлакуайтль** (4460 м) — на южном краю Центральной месы, в 60 км к востоку от влк. Истаксихуатль. 19°09′ с.ш., 98°01′ з.д. Образует изолированную возвышенность среди волнистой высокой равнины Центральной Месы. Это руины плиоцен-плейстоценового влк.

Вулканическая группа Деррумбадеко расположена по разлому на южном краю Центральной Месы. 19°30′ с.ш., 97°30′ з.д. Группа дацит-риолитовых лавовых куполов и конусов образует дугообразный вулканический хр., насаженный на древние гнейсы. Наиболее высокий из них — конус Пизарр в северной части дуги. Неактивен.

Орисаба, или **Ситлальтепетль** (5700 м) — высочайшая вершина Мексики. Увенчивает Поперечную Вулканическую Сьерру в ее восточной части. 19°02′ с.ш., 97°17′ з.д. Гигантский конус дм. 30 км. Роговообманковые андезиты и базальты. На вершине небольшой кратер. На южном склоне побочные кратеры, от которых спускаются лавовые потоки, излившиеся в XVI и XVII вв. К югу и юго-востоку — обширные поля мааров и мелких шлаковых конусов. Активен.

Кофре-де-Пероте, или **Наукампатепетль** (4110 м) насажен на юго-восточный край Центральной Месы. 19°26′ с.ш., 97°12′ з.д. Андезит-базальтовый влк. образует изолированную возвышенность дм. 30 км. Сложен вулканическими породами, переходными к щелочным базальтам. Неактивен. Сильно разрушен.

МАССИВ ТУСТЛА

Расположен на западном берегу Мексиканского зал., между мысом Рока-Партида и мысом Сапотитлан. Дл. 75 км, шир. 40 км. Представляет собой вулканическую возвышенность среди прибрежных аллювиальных равнин. Посредине его, в кальдерообразной впадине,— оз. Катемако дм. 15 км. Сложен щелочными плиоценовыми и плейстоценовыми базальтами. На него насажены более молодые влк.: Сан-Мартин Пайяпан (1879 м) и Серро-Кампаньеро (1600 м), образующие вулканический кряж Сьерра Аквхукан. В окрестностях г. Сан-Андрес — вторая группа вулканических конусов: Серро-Венадо (730 м), Серро-Сантьяго (1200 м). Главный влк. массива — Сан-Мартин Тустла.

Сан-Мартин-Тустла (1879 м) — в северной части массива. 18°35′ с.ш., 95°10′ з.д. Базальтовый влк. дм. 20 км сложен глыбовыми лавами, осложнен кальдерой с конусом. Активен.

ПОЛУОСТРОВ КАЛИФОРНИЯ

П-ов Калифорния сложен древними кристаллическими и более молодыми мезозойскими осадочными породами. На них залегают палеогеновые и неогеновые толщи. В редких местах на них расположены потухшие влк.

Лас-Трез-Вирхенес (1996 м) — на побережье Калифорнийского зал., северо-западнее г. Санта-Росалия. 27°25′ с.ш., 112°35′ з.д. Три слившиеся стратовулкана насажены на разлом. В среднем из них, на вершине,— активный кратер, который извергался. Оливиновые базальты.

Сьерра-де-ла-Энкантада (1870 м) увенчивает водораздельный хр. Сьерра-Сан-Педро-Мартин. 31°03′ с.ш., 115°25′ з.д. Неактивен.

Глава II. КОРДИЛЬЕРЫ, ПЛАТО И РИФТЫ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

Вдоль берега Тихого океана протягивается система молодых хребтов. Это несколько Береговых хр., в которых вулканизм проявлялся в палеогене — около 50 млн. лет назад. Восточнее протягиваются впадины-прогибы: Большая Калифорнийская, Пьюджет и др. Еще восточнее расположена зона горстовых высоких хребтов. В Калифорнии это Сьерра-Невада, у восточ-

ного подножия которой имеются большие влк. В Орегоне и Вашингтоне — Каскадные горы, увенчанные цепью больших влк. К востоку расположена провинция Бассейнов и Хребтов (на территории штатов Невада и Юта) и базальтовые плато Модок, Малер, Колумбия (на территории штатов Калифорния, Орегон, Вашингтон и Айдахо). С этими структурами связаны проявления молодого базальтового вулканизма.

Восточнее плато Колумбия через Кордильеры и Скалистые горы протягивается большой поперечный грабен-прогиб Равнина Снейк-Ривер, образованный восточным продолжением глубинных разломов Пионер и Мендосино, тянущихся из впадины Тихого океана. Грабен заполнен молодыми осадками и вулканическими образованиями. Он протягивается по территории штата Вайоминг до Йеллоустонского национального парка с его знаменитыми гейзерами. В районе этого парка поперечная зона разломов Мендосино сливается с зоной разломов Льюиса-Кларка.

К востоку от провинции Бассейнов и Хребтов, на территории штатов Колорадо и Нью-Мексико, расположены плато Колорадо и рифтовая зона долин рек Арканзас и Рио-Гранде. К отдельным грабенам и горстам здесь тоже приурочены проявления молодого вулканизма.

Таким образом, молодой плиоцен-плейстоценовый вулканизм проявился на западе Северной Америки разнообразно. Вдоль берега Тихого океана он был обусловлен формированием позднеорогенных хребтов. На геосинклинальных складчатых поясах с континентальной земной корой. Восточнее этих поясов — на базальтовых плато — вулканизм был связан с растяжением субокеанической земной коры бывших впадин. Еще восточнее — в провинции Бассейнов и Хребтов, вокруг плато Колорадо и в рифтовой зоне Рио-Гранде, молодой вулканизм связан с процессами дробления и активизации Северо-Американской древней платформы с ее континентальной земной корой. Соответственно с изменением этих условий изменялся характер молодого вулканизма. По мере перемещения к востоку он становился все более щелочным.

На западе — в горах Сьерра-Невада и Высоких Каскадах — расположены стратовулканы андезитовой формации. В Низких Каскадах находятся древние большие кальдеры, еще восточнее — грандиозные лавовые плато, сложенные щелочными базальтами. В обширной провинции Бассейнов и Хребтов развиты щелочные базальты, типичные для районов постплатформенной активизации. Все это обусловлено разнообразием процессов новейшей активизации Северо-Американской литосферной плиты вследствие поддвига под нее Тихоокеанской плиты, а также поддвига северной части Восточно-Тихоокеанской рифтовой зоны. Этим объясняются большие площади, на которых возникли новейшие континентальные рифты в провинции Бассейнов и Хребтов, где вулканизм имеет специфический характер.

Вдоль побережья Тихого океана новейший вулканизм в Северной Америке развивался аналогично его развитию в Андах и Центральной Америке.

СЬЕРРА-НЕВАДА И КАСКАДНЫЕ ГОРЫ

Составляющие единую орографическую зону хр. Сьерра-Невада и Каскадные горы имеют разное строение. Сьерра-Невада представляет собой асимметричный горст древних складчатых пород, прорванных гранитами. Каскадные горы сложены молодыми мощными (10 км) осадочными и вулканическими образованиями, наложенными на глубоко погруженное древнее складчатое основание. Сьерра-Невада представляет собой южную ветвь выпуклой на восток геосинклинальной дуги, протянувшейся через Блу-Маунтинс в горах Салмон-Ривер в штате Айдахо и далее на северо-запад, в Канаду. Хр. Каскадных гор соединяет ветви этой геосинклинальной дуги по хорде. Эта дуга охватывает с востока базальтовые плато Модок, Колумбия и пересекается

в средней части грабеном Равнина Снейк-Ривер.

ХРЕБЕТ СЬЕРРА-НЕВАДА

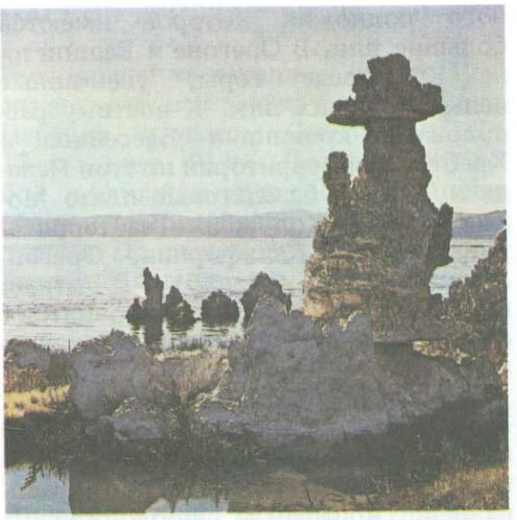
На Сьерра-Неваде молодые влк. отсутствуют — вулканизм прекратился здесь уже в миоцене — около 15 млн. лет назад. Однако вдоль восточного подножья Сьерра-Невады по большой разломной зоне насажены цепи молодых вулканических щитов, кратеров, лавовых куполов.

Кратеры **Косо** (1108—1290 м) — у восточного подножия Сьерра-Невады, в хр. Косо. 36°00′ с.ш., 117°47′ з.д. Центральная часть группы насажена на граниты, покрытые туфами и брекчиями базальтового состава. Наряду с кратерами по разломам насажены лавовые купола и шлаковые конусы дацитового и риолитового состава; относит. выс. от 75 до 350 м, дм. от 500 до 1500 м. Район Косо известен мощными горячими источниками и действующими сольфатарами. Возраст риолитовых лав от 40 000 ± 2000 до 960 000 ± 190 000 лет. Общий объем риолитовых лав 2,5 куб. км.

Кратеры **Иньо** (1200 м) — у восточного подножия Сьерра-Невады в истоках р. Оуэнс. 37°39′ с.ш., 119°02′ з.д. Кратеры образуют меридионально ориентированные цепи среди покровов андезитовых лав и пирокластов с возрастом около 1 тыс. лет. Неактивны.

Кратеры **Моно** (1500 м) образуют полосу дл. 30 км вдоль восточного подножия Сьерра-Невада, севернее кратеров Иньо. 37°40′—37°55′ с.ш., 119°00′—119°05′ з.д. Кратеры и лавовые купола насажены на разломы и образуют цепи. Наиболее крупные из них: Обсидиановый Купол, Купол Вильсон, Пунч Бови, Западный Кратер, Южный Купол, Северо-Западный Купол и др. На западном склоне их — мощные потоки дацитовых лав. Кратеры взрывного происхождения; их дм. от 200 до 1500 м, а глубины — от 100 до 500 м. Во многих из них имеются более молодые экструзивные лавовые купола дацитового и риолитового состава возрастом 10—12 тыс. ± 4200 лет. Неактивны.

Кальдера **Моно-Лейк** (2000 м) —



Кальдерное озеро Моно-Лейк

у восточного подножия Сьерра-Невады. 38°00′ с.ш., 119°00′ з.д. Дм. 20 км. Расположена на вершине андезито-базальтового плиоцен-плейстоценового щита. Центральная часть кальдеры занята оз. Моно-Лейк с отметкой воды 1958 м. Дм. озера 10 и 16 км, гл. 100 м. В северной части озера лавовый купол-остров Блэк-Пойнт; оливиновые базальты и их пирокласты. Дм. купола 3 км. Он был образован в плейстоцене подводными извержениями базальтовой лавы. В настоящее время вулканическая деятельность не проявляется.

Стимбоат-Спрингс (1415 м). Группа разрушенных вулканов у восточного подножия Сьерра-Невады. 39°23′ с.ш., 119°43′ з.д. Влк. насажены на северные отроги гранитного массива Монит-Рос (3285 м). В долине между гранитными кряжами Карсон и Вирджиния более 50 мощных горячих источников. Они приурочены к разломам по бортам долины, на которые насажены риолитовые плейстоценовые лавовые купола.

Лассен-Пик (3186 м) — у северного подножия Сьерра-Невады. 40°30′ с.ш., 121°31′ з.д. Влк. образует изолированную возвышенность в понижении между Сьерра-Невадой и Каскадными горами. Иногда его относят поэтому к Каскадным горам. Влк. имел сложную историю развития. Сначала возник андезито-базальтовый щит с дм. 55 и 80 км. Позднее на его

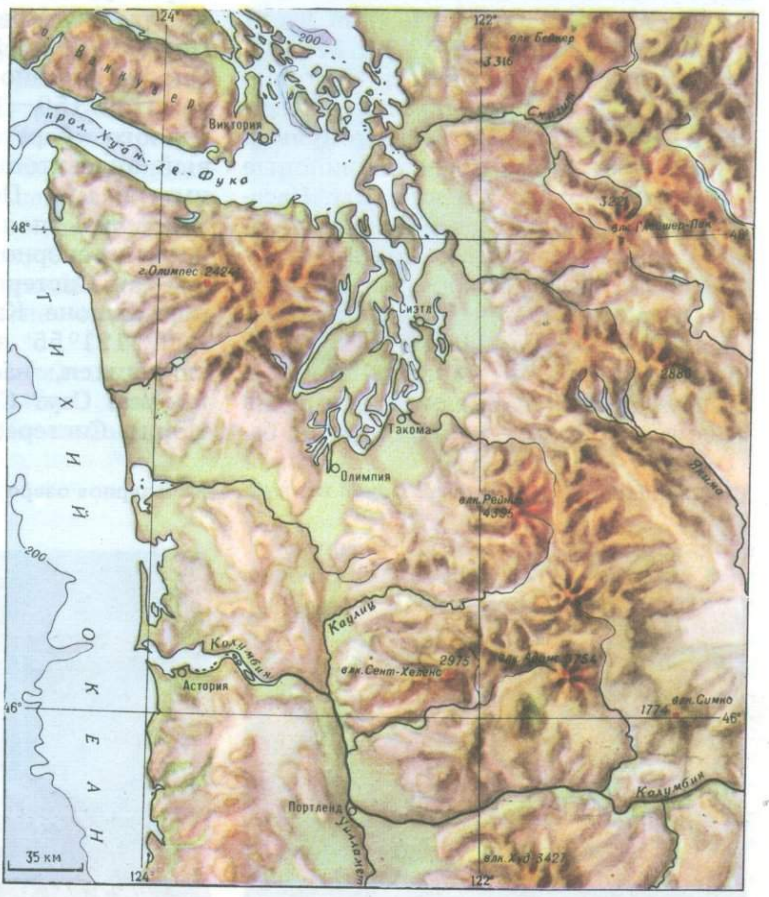
вершине образовалась кальдера дм. 5 км. Затем щит был разбит разломами и подвергся размыву. После длительного покоя в кальдере сформировался лавовый дацитовый купол. Затем снова влк. успокоился, и уже в голоцене опять произошли выжимания лавового купола. Они сопровождались взрывами. Эти процессы продолжались и далее. Сейчас влк. представляет собой дацитовый лавовый купол дм. 2 км и выс. 600 м. На его вершине — кратер, из которого в 1915 г. произошли выбросы палящих туч. Они сопровождались образованием мощных грязевых потоков. Последние распространились по долинам рек Лост Крик и Хет Крик на 50 км от влк.

В районе Лассен-Пик много потухших вулканических конусов и лавовых куполов. Один из них — Циндер-Коне.

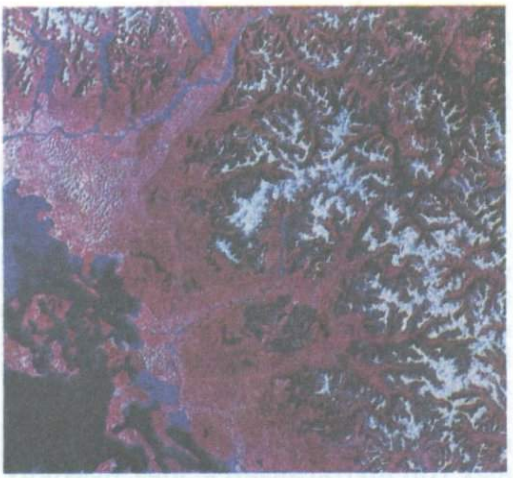
Циндер-Коне (2125 м) — северо-восточнее Лассен-Пика. 40° 32′ с. ш., 121° 20′ з. д. Базальтовый шлаковый конус дм. 1 км и выс. 250 м окружен на 5—10 км лавовыми потоками базальтового состава, подпрудившими реки. Влк. неоднократно изливал базальтовые лавы.

КАСКАДНЫЕ ГОРЫ

Этот вулканический хребет протягивается на 900 км, шир. его 100 км. Он сложен миоценовыми, плиоценовыми и плейстоценовыми породами. Имеет зональное строение. Ближе к Тихому океану расположена зона Западных Каскад, где развиты миоценовые платобазальты. По оси Каскадных гор протягивается зона Высоких Каскад с конусами огромных плейстоценовых и голоценовых андезитовых влк. (Шаста, Крейтер-Лейк, Три Систерс, Худ, Адамс, Рейнир, Глейшер-Пик, Бейкер и др.). На восточном фланге хребта зона Низких Каскад с большими щитовыми базальтовыми влк. (Симко, Ньюберри, Медисин-Лейк и др.), сложенными высо-



Вулканы Каскадных гор



Каскадные горы (Снимок из космоса)

коглиноземистыми базальтами, которые образуют пояс шир. 60 км. Непосредственно восточнее Низких Каскад базальтовые плато Модок, Малер, Колумбия. Для Каскадных гор характерно увеличение щелочности лав по мере продвижения на восток и по мере уменьшения возраста лав.

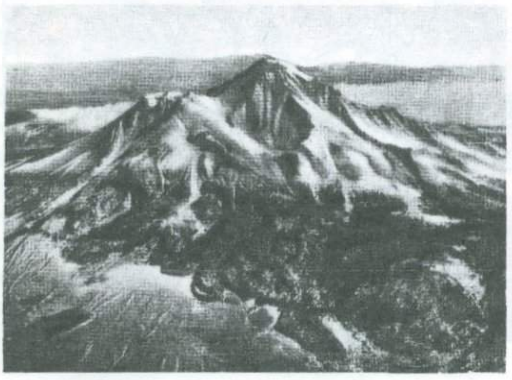
Шаста (4317 м)—в южной части Высоких Каскад. 41°24′ с.ш., 122°11′ з.д. Начал формироваться в конце плиоцена, рост продолжался в плейстоцене и голоцене. Стратовулкан дм. 25 км. Андезиты и оливиновые базальты; объем 328 куб. км. Насажен на складчатые девонские породы, прорванные гранитами. Возвышается на 3 км над водоразделом. Близ его главной вершины большой паразитический конус Шастина, что превращает Шасту в двойной влк. На склоне Шастины каньон Диллор. На склонах влк. и у его подножия базальтовые лавы. Проявляет сольфатарную деятельность.

Кальдера **Крейтер-Лейк** (2724 м)—в Высоких Каскадах, между истоками р. Кламат. 42°56′ с.ш., 122°06′ з.д. Крейтер-Лейк представляет собой кальдеру взрыва на вершине щитового влк. Мазама. Мазама формировался в плейстоцене и голоцене. В последние фазы формирования его склоны были усеяны паразитическими конусами (частично они сохранились на северном склоне). Это Хиллман-Пик, Ллао-Рок, Гроус-Хилл, Рагид-Крест и др. Выс. щита достигала 3500 м над ур. м. Позднее на выс. 2500 м возник кольцевой разлом, по которому сейчас расположено кольцо кратеров, извергавших дацитовые лавы и пемзы. Еще позднее произошли извержения дацитов на северном склоне щита Мазама.

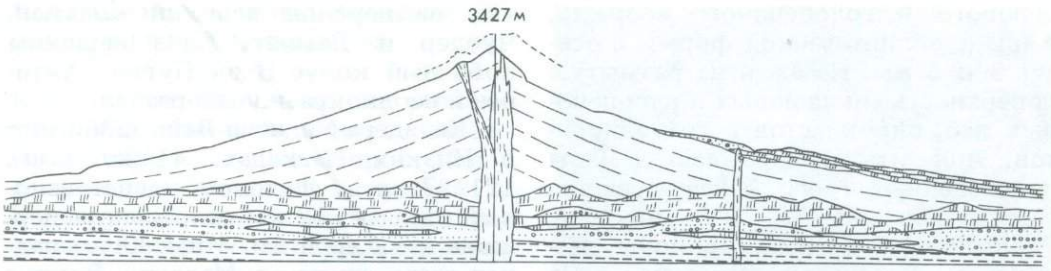
Провал кальдеры Крейтер-Лейк произошел 6600 лет назад. Ему сопутствовал выброс 33 куб. км пирокластов, которые рассеялись в радиусе 60 км. Сейчас кальдера занята оз. Крейтер дм. 7 и 9 км. Площадь оз. 13 кв. км, гл. 664 м. Оно окружено кальдерным валом высотой 150—170 м. В озере, у западного берега кальдеры,—шлаковый андезитовый конус о-в Визард дм. 2 км. Подводный дацитовый лавовый купол Мерриани Коун находится у северного берега.

Три Систерс (3156 м)—на западном склоне Каскадных гор. 44°07′ с.ш., 121°55′ з.д. Представляет три слившихся, насаженных на разлом конуса: Саут Систерс, Мидл Систерс, Норит Систерс; андезиты и дациты.

Вулкан Шаста



Кальдерное озеро Крейтер и вулкан Видзард

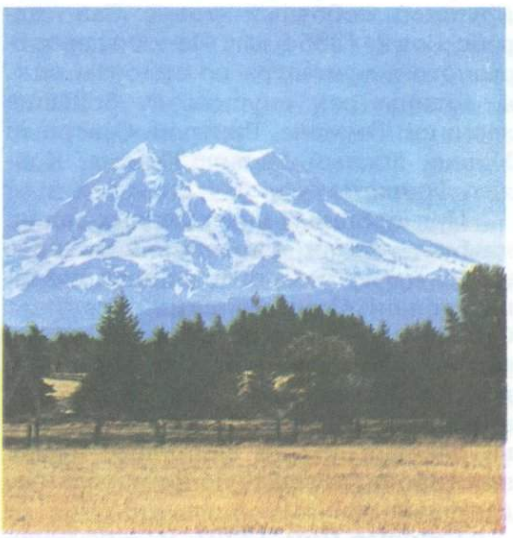


Геологический разрез вулкана Худ

Активным является Мидл Систерс, проявляющий фумарольную деятельность. Особенность влк.— образование мощных грязевых потоков и лахарных отложений. Вершина покрыта ледниками, таяние которых и порождает лахары, образующиеся и в наше время.

Худ (3427 м)—в Высоких Каскадах, у перевала Барлоу. 45°22′ с.ш., 121°40′ з.д. Плейстоценовый стратовулкан. Площадь 253 кв. км; поднимается на 2300 м над окружающей местностью. Объем 180 куб. км. Влк. насажен на плейстоценовые вулканические породы, а западным краем перекрывает руины крупного плиоценового влк. Санди-Глейшер. Размытый конус Худ сложен более древними оливиновыми и пироксеновыми андезитами и более молодыми роговообманковыми дацитами. Его вершина и склоны покрыты ледниками Элиот Кос, Санди, Рейд, Зигзаг, Ньютон. Вершинный кратер заполнен льдом и не проявляет активности.

Сент-Хеленс (2975 м)—в 64 км к северу от р. Колумбия. Насажен на западный склон Каскадных гор. Перекрывает миоценовые и плиоценовые вулканические породы. 46°12′ с.ш., 122°11′ з.д. Стратовулкан. Возвышается на 1525 м над окружающей местностью. Сложен внизу базальтами и андезитами, а наверху дацитами. Особенность извержений—мощные грязевые потоки, распространившиеся по долинам рек на десятки км. Активен. В 1980 г. произошло грандиозное извержение.



Вулкан Маунт Рейнир

Вулкан Сент-Хеленс

Адамс (3754 м)—на водоразделе Высоких Каскад в верховьях рек Салмон и Льюис. 46°12′ с.ш., 121°30′ з.д. Андезитовый стратовулкан дм. 10 км. Поднимается на 2 км над окружающей местностью. Вершина покрыта вечными снегами и ледниками. Неактивен.

Маунт Рейнир (4395 м)—стратовулкан на западном склоне Каскадных гор, на территории национального парка Маунт Рейнир. 46°52′ с.ш., 121°45′ з.д. Стратовулкан плейсто-

ценового и голоценового возраста, в плане эллиптической формы с осями 8 и 5 км. Насажен на размытую поверхность миоценовых и плиоценовых лав, пирокластов и гранодиоритов. Андезиты и пирокласты. Лавы подразделяются на более древние, "междуканьонные", и молодые, "каньонные", так как склоны расчленены ущельями-каньонами. На вершине кальдерообразная впадина, заполненная ледниками. В ней возвышается конус главной вершины влк. Маунт Колумбия (4395 м). К юго-востоку вершина Рокк Гибралтар (4226 м). Восточнее находятся вершины Литл-Тахома-Пик (3318 м) и Маунт Рутч (3230 м). На северных склонах влк. побочные конусы: Сант-Эльмо (2471 м), Обсервейшен-Рокк (2900 м) и Эхо-Рокк (2621 м). На юго-западном склоне большой кальдерообразный амфитеатр Сунсер, посредине которого поднимается крупный побочный конус Сан-Андревс Рокк (3854 м). Из кальдерообразного амфитеатра по склонам влк. в долины рек спускаются большие ледники: Эммонс, Винтрой, Северный Мович, Южный Мович, Тахома, Ковлит, Фринипе.

При прошлых извержениях ледники бурно таяли, и возникали мощные грязевые потоки, отложившие лахарные толщи. Один из таких потоков — Осеола возник около 5 тыс. лет назад. Он покрыл площадь в 324 кв. км. Его объем 2 куб. км. Поток распространился по долине р. Уайт-Ривер на десятки км. В настоящее время влк. проявляет слабую фумарольную деятельность.

Глейшер-Пик (3221 м) — на водоразделе Высоких Каскад, в 100 км северо-восточнее г. Сиэтл. 48°06′ с.ш., 121°07′ з.д. Андезитовый и дацитовый стратовулкан дм. 7 км. Проявлял большую активность в позднеледниковое время (12 тыс. лет назад). Его дацитовые пирокласты рассеяны на территории штатов Вашингтон, Айдахо, Монтана. В настоящее время неактивен.

Бейкер (3316 м) — на западном склоне Каскадных гор. 48°47′ с.ш., 121°49′ з.д. Стратовулкан в форме конуса с гладкими склонами. Площадь основания 200 кв. км. Андезиты; на вершине ледники Кольман, Чундер и Деминг. Близ вершины побочный конус Блэк Буттес. Активен и неоднократно извергался.

Кальдера **Медисин-Лейк** (2350 м) — в Низких Каскадах. 41°35′ с.ш., 121°37′ з.д. Щитовой плейстоценовый влк. дм. 12 км осложнен на вершине кальдерой дм. 4 км. Юго-западная часть занята оз. Медисин. Вокруг кальдеры насажены посткальдерные риолитовые и дацитовые лавовые купола. Наиболее крупные из них — Маунт Хоффман (2643 м), Медисин-Маунт (2533 м). Неактивна.

Глясс-Маунтин (2350 м) — близ оз. Медисин. 41°37′ с.ш., 121°30′ з.д. Лавовый обсидиановый купол и пемзовый конус насажены на разлом. Дм. 200 м, выс. 100 м. На вершине небольшой кратер. У северо-западного подножия, среди поля риолитовых пемз, — сольфатары.

Литл-Глясс-Маунтин (2109 м) — 41°35′ с.ш., 121°35′—121°40′ з.д. Обширное поле базальтовых, обсидиановых и риолитовых лавовых потоков, связанных с конусами Пэйнт Пот Кратер и Литл Глясс Маунтин. Возраст лав — несколько сот лет. Активен.

Кальдера **Ньюберри** (2441 м) — в Низких Каскадах, в 60 км к востоку от оси Каскадных гор. 43°41′ с.ш., 121°12′ з.д. Базальтовый вулканический щит плейстоценового влк. Ньюберри дм. 30 км. Образован потоками высокоглиноземистых оливиновых базальтов мощностью 900 м. На склоне пирокластические побочные конусы. Влк. насажен на плиоценовые образования. Вершина осложнена сложной кальдерой дм. 8 км. В ней два кратерных озера: Паулина (дм. 3 км) и Восточное (дм. 2 км). Между озерами — цепочка риолитовых и обсидиановых лавовых куполов, насаженных на разлом северо-западного направления. По кольцевому разлому кальдеры — риолитовые лавовые купола; в настоящее время влк. не проявляет активности.

Симко (1775 м) образует изолированную возвышенность на северном берегу р. Колумбии. 46°02′ с.ш., 120°50′ з.д. Плейстоценовый щитовой влк. Дм. 20 км. Высокоглиноземистые базальты. Неактивен.

БАЗАЛЬТОВЫЕ И РИОЛИТОВЫЕ ПЛАТО ВОСТОЧНЕЕ КАСКАДНЫХ ГОР

К востоку от Каскадных гор расположены базальтовые, а еще восточнее — риолитовые плато. Это Модок, Малер, Колумбия. От плато Колумбия до Йеллоустонского национального парка протягивается поперечный, заполненный базальтовыми и риолитовыми лавами грабен Равнины Снейк-Ривер. Площади плато большие: Модок — 78 тыс. кв. км, Колумбия — 260 тыс. кв. км, Равнина Снейк-Ривер — 52 тыс. кв. км.

На плато Колумбия мощность миоценовых и плиоценовых базальтов превышает 1800 м, а объем их — 420 тыс. куб. км. Это типичные платформенные толеитовые базальты, излившиеся из трещин на краях бывшей здесь чашеобразной впадины, перегороженной на западе Каскадными горами. Под базальтами был погребен древний пересеченный рельеф опустившейся страны с перепадами высот до 2 км. Базальты подразделяются на несколько толщ, число которых увеличивается в центральной части плато. На слабоволнистой поверхности базальтовых покровов кое-где насажены небольшие плоские щитовые влк. и шлаковые конусы. Плато наклонено с юга на север, выс. его от 1800 м на юге до 400 м на севере.

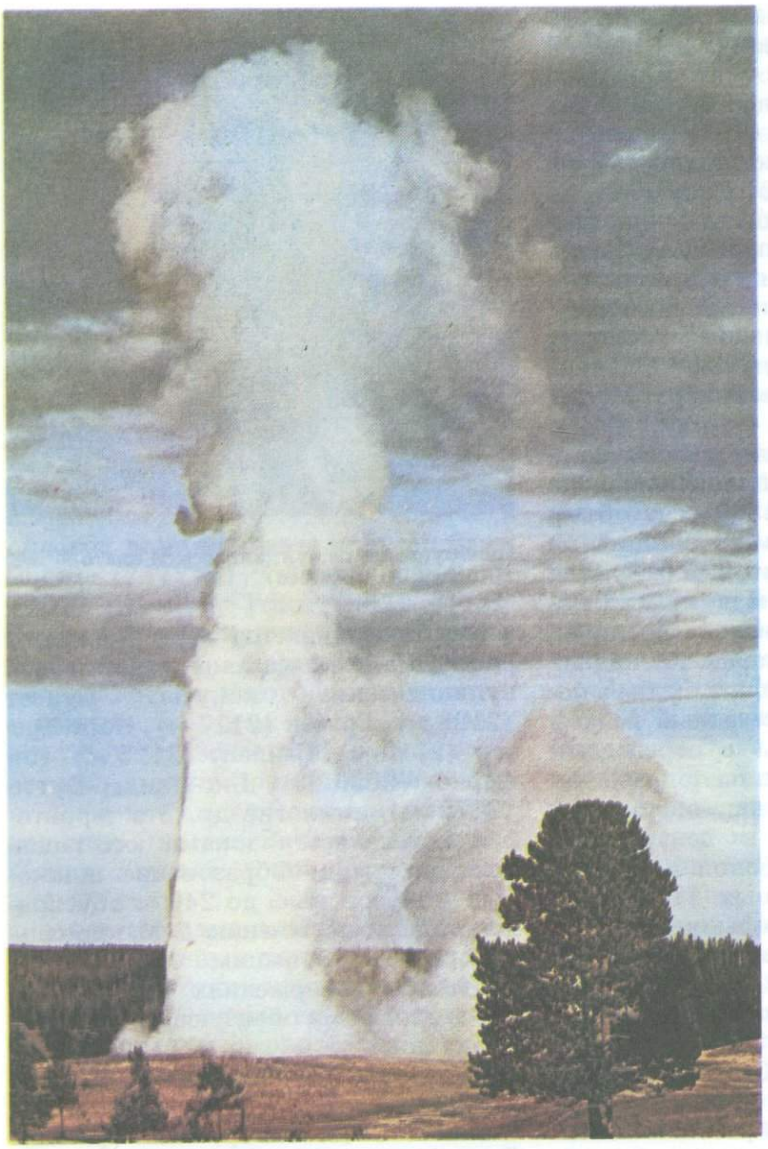
На равнине Снейк-Ривер, протягивающейся на 500 км при шир. до 50 км, также развиты толеитовые базальты плиоценового и плейстоценового, а частично и голоцен-современного возраста. На поверхности базальтовых покровов мелкие вулканические конусы, образующие скопления: Хеллс-Халф, Вапи, Шошоне, Айленд-Пак-Резевва. Типичные примеры их: Лунные кратеры, Айленд-Пак-Резевва и др.

Лунные кратеры (1661 — 2005 м) — обширная группа базальтовых конусов на территории одноименного национального парка в штате Айдахо. 43° 20′ — 43° 30′ с.ш., 113° 27′ — 113° 35′ з.д. В пределах парка более 55 шлаковых конусов, образующих 14 групп, насаженных на разломы юго-восточного направления. Так, через всю территорию национального

Йеллоустонское вулканическое плато (Снимок из космоса)

парка протягивается зона Большого рифта. На нее насажены четвертичные вулканические конусы: Сунсет (2128 м), Гресси (2117 м), Норт Кратер (2110 м), Сайлент (2115 м), Инферно (2056 м), Биг-Циндер-Бутто (2172 м) и многие др. Эта территория пересекается зонами юго-западных разломов. Образование шлаковых конусов выс. до 240 м обусловлено здесь, по мнению Г. Макдональда (1975), большим содержанием воды при извержениях базальтовых лав и взрывами образующихся паров. Неактивны.

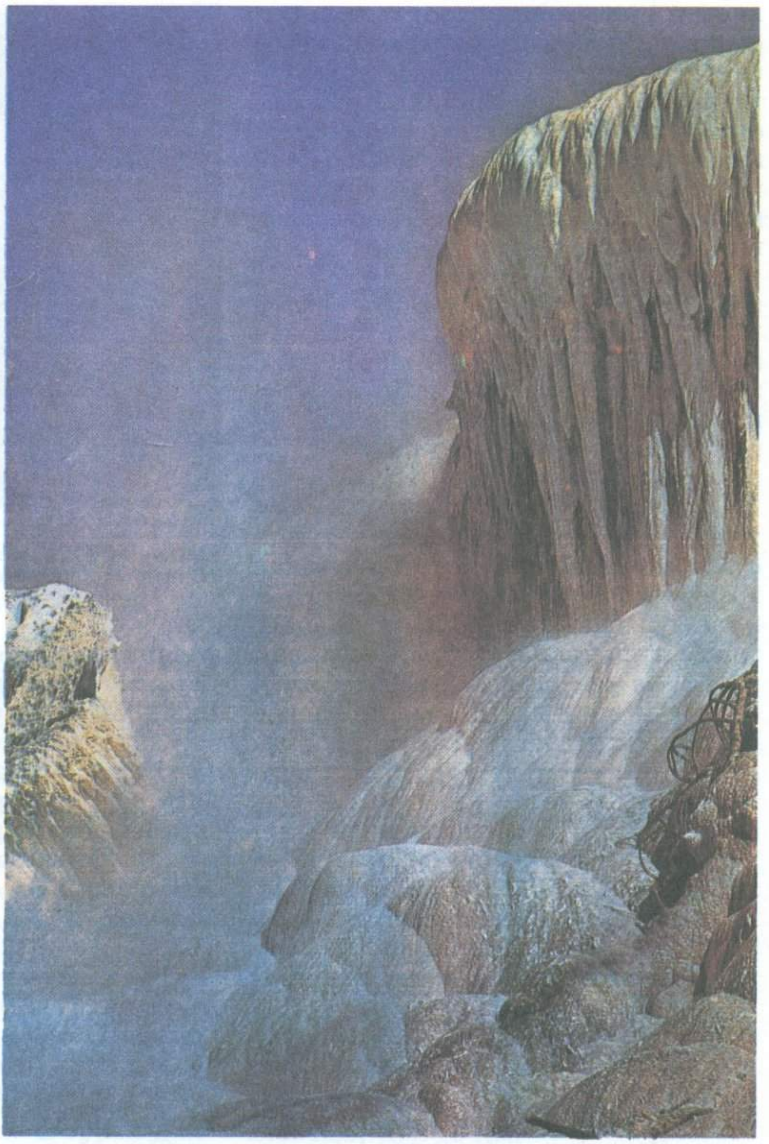
Кальдера **Айленд-Пак-Резевва** (1929 м) — в восточном конце рифта Равнины Снейк-Ривер, близ границы Йеллоустонского национального парка. 44° 25′ с.ш., 111° 28′ з.д. Возникла при обрушении вершины риолитового миоцен-плиоценового щита. Дм. 29 и 37 км. Образовалась около 1 млн. лет назад во время второй фазы развития вулканизма на Йеллоустонском вулканическом плато. Днище ее несет мощный покров позднеплиоценовых, плейстоценовых и голоценовых базальтов и андезитобазальтов. На них насажены группы небольших базальтовых и риолитовых лавовых куполов и кратеров, образующих цепи разных направлений. Наиболее крупные: Биг-Кратер, Литл-Гресси-Кратер, конус Биг-Бьютс и др. Они неактивны. Восточная часть кальдеры погребена под



Гейзер "Старый Служака" в Йеллоустонском национальном парке

риолитами Йеллоустонского вулканического плато.

Йеллоустонское вулканическое плато (2200—2500 м)— на территории Йеллоустонского национального парка. 44° 08′—45° 02′ с.ш., 109° 48′—111° 00′ з.д. Это межгорное вулканическое плато расположено между хр. Скалистых гор Абсарока, Галлатин и Титон. Плато сложено мощной толщей риолитовых лав, брекчий и пирокластов миоценового, плиоценового и плейстоценового возрастов. За последние 2 млн. лет здесь трижды возобновлялся вулканизм и формировались впадины типа кальдер. Каждый из этих трех вулканических циклов завершался выбросами огромных масс риолитовых пирокластов и образованием вулканотектонических впадин. Самая древняя из них возникла 2 млн. лет назад. Ее дл. 80 км. В результате всех циклов создалась сложная система впадин, в которых сейчас действуют более 200 гейзеров. Они приурочены к нескольким обособленным бассейнам. Так, на севере расположен Бассейн Мамонтовых Гейзеров (1,5 кв. км), который дренируется р. Джаллатин. Южнее — Бассейн Гейзеров Норрис (3 кв. км — 34 гейзера), дренируемый р. Джиббон. Еще южнее — Бассейн Нижних Гейзеров (40 кв. км — 42 гейзера) и Бассейн Верхних Гей-



Натеки гейзерита в районе бассейна Мамонтовых гейзеров Йеллоустонского национального парка

зеров (10 кв. км — 50 гейзеров). Оба они дренируются р. Файрехал. На юге зоны — у оз. Шошони, в истоках р. Файрехал — небольшой бассейн (1 кв. км — 14 гейзеров). Отдельно от главной зоны гейзеров, севернее оз. Хеарт, находится еще один бассейн с 20 гейзерами. Гейзеры делятся на два типа: 1) Очень горячие небольшие, извергающие кислые воды. 2) Крупные, менее горячие, выбрасывающие щелочные воды. Кроме того, на Йеллоустонском вулканическом плато имеются кипящие грязевые котлы и сольфатары. Последние сосредоточены в пределах Сольфатарного плато в верховьях р. Джиббон.

ПРОВИНЦИЯ БАССЕЙНОВ И ХРЕБТОВ

Этот район расположен восточнее хр. Сьерра-Невады. Он протягивается с юга на север на 1200 км, а с запада на восток — на 600 км. С востока провинция ограничена поднятыми блоками активизированной платформы, образующими Скалистые горы. Южнее их расположена платформенная глыба плато Колорадо. В пределах области мощно проявились процессы новейшей активизации древней платформы, сопровождавшиеся вулканизмом с олигоцена по плейстоцен. Здесь изливались базальты и андезиты, выбрасывались большие объемы

кислых риолитовых пирокластов. Пирокласты покрывают в североамериканских штатах Невада и Юта территории более 200 тыс. кв. км. Их объем 110 тыс. куб. км. С образованием пирокластов было связано формирование больших вулканических кальдер, образующих обособленные группы.

Кальдеры Стонуолл-Маунтин (2535 м) и Тимбер-Маунтин (2000 м) расположены на юго-западе пустыни Невада. 37°32′ с.ш., 117°04′ з.д. Группа из пяти больших кальдер приурочена к сложному щиту дм. 110 и 150 км, сложенному внизу среднемиоценовыми туфами с возрастом 14 млн. лет. На них залегает мощная толща позднемиоценовых туфов с возрастом 11 млн. лет, образующих южную половину щита. На северной и центральной частях щита залегает толща туфов с возрастом 7 млн. лет.

Самая северная кальдера — **Стонуолл-Маунтин** дм. 10 км. Ее днище покрыто туфами (возраст 11 млн. лет). В 20 км к юго-востоку — кальдера **Блэк-Маунтин** дм. 8 км. К востоку от нее, на расстоянии 10 км,— кальдера **Сайлент-Каньон** дм. 19 и 24 км. В южной части щита кальдера **Пейнтбрух** дм. 5 км и кальдера **Тимбер-Маунтин** дм. 29 и 32 км. В разрезе их вала вскрыты внизу базальты и трахибазальты, а наверху — трахиандезиты и риолиты. Мощность этого комплекса 800 м. В кальдере лавовый купол **Тимбер** (7 млн. лет). Таким образом, кальдеры на западе штата Невада имеют сходство с кальдерами у восточного подножия хр. Сьерра-Невада.

Пустыня Блэк-Рок. На востоке характер вулканизма был иным. Он проявился в плейстоцене в виде базальтовых излияний по разломам в межгорных впадинах. Типичный пример — базальты в межгорной впадине пустыни Блэк-Рок к югу от Большого Соленого Озера. Полоса базальтовых покровов и вулканических конусов протягивается в субмеридиональном направлении между горами Крикет и Павант. Базальтовые покровы образуют дугу, выпуклую на восток, протянувшуюся на 100 км при шир. 10 км. В пределах впадины пустыни Блэк-Рок выделяются вулканические поля: Дезерет, Павант, Спринг, Табернал, Кенош, Блэк-Рок, Кове-Форт.

Вулканический массив и кальдера Сан-Хуан (Снимок из космоса)

Вулканическое поле **Дезерет** (3362 м) образует северный фланг дуги. Оно сложено базальтовыми потоками, образующими плато дл. 8 км. На плато насажены по разломам шлаковые конусы и кратеры. Самый большой конус — **Дезерет-Пик** (3362 м). 40°25′ с.ш., 112°37′ з.д.

Вулканическое поле **Павант** — в северной части дуги. Базальтовые покровы образуют щит дм. 10 и 15 км. На поверхности много конусов. Наибольший из них — **Павант-Бутте**. 39°56′ с.ш., 112°30′ з.д. Его шлаковый и туфовый конус имеет дл. 1500 м и выс. 244 м. На вершине кратер дм. 500 м. Возраст базальтов 220—260 тыс. лет.

Вулканическое поле **Спринг** — южное продолжение поля Павант. 39°00′ с.ш., 112°20′ з.д. На лавовом базальтовом щите с площадью в 20 кв. км насажены кратеры Крезент (дм. 500 м, выс. 76 м), Митар (дм. 300 м, выс. 70 м), Терраке (дм. 335 м, выс. 50 м). Возраст лав около 50 тыс. лет.

Вулканическое поле **Табернакли** — в средней части дуги. Это базальтовый щит с влк. Табернакли Хилл. 38°54′ с.ш., 112°00′ з.д. Конус влк. дм. 700 м и выс. 40 м сложен пирокластами. Возраст лав — 120 тыс. лет.

Вулканическое поле **Кенеш** образует изолированное базальтовое плато, на которое насажен разрушенный влк. Блэк Рок. 38°50′ с.ш., 112°22′ з.д. Пирокласты. Возраст базальтов — 300 тыс. лет.

Вулканическое поле **Кове Форт** образует южный фланг дуги. 38°40′ с.ш., 112°42′ з.д. Щит дм. 12 км. Возраст лав 50 тыс. лет. В восточной части щита Кратер Кове Форт дм. 1 км. Потоки лав из него распространились на 20 км.

Вулканическое поле **Блэк-Рок** (2976 м) образует несколько возвышенностей западнее главной дуги. 38°50′ с.ш., 112°50′ з.д. Возраст базальтов 970 тыс. ± 250 тыс. лет.

Вулканический массив Маунт Тейлор (Снимок из космоса)

РИФТОВАЯ ЗОНА РИО-ГРАНДЕ

Меридиональная рифтовая зона, занятая долиной р. Арканзас и р. Рио-Гранде, протягивается вдоль восточной границы плато Колорадо. Это зона интенсивной новейшей активизации платформы. Дл. ее 800 км, шир. 15—60 км. В ней развился молодой вулканизм. В краевых частях зоны распространены толеитовые базальты и продукты их дифференциации. Во внутренней части развиты щелочные базальты. Вулканизм развивался в течение нескольких циклов, начиная с олигоцена и захватывая плейстоцен. Наиболее типичные районы вулканизма — горы Сан-Хуан, район кальдеры Валлис в горах Джемец, горы Тейлор.

Горы Сан-Хуан — на юге штата Колорадо. В их пределах имеется несколько кальдер. Следует отметить Сан-Хуан и Крид.

Кальдера **Сан-Хуан** (3000 м) — на западном склоне гор Сан-Хуан. 37°42′ с.ш., 107°40′ з.д. Миоценовый вулканический свод дм. 100 км, сложенный толщей пирокластов мощностью 1500 м, осложнен кальдерой Сан-Хуан, дм. 24 и 50 км. Ее образование было обусловлено выбросами кислых пирокластов объемом в несколько сот куб. км, образовавших покров на дне кальдеры, который потом был выгнут в виде вторичного вулканического свода. Кальдера была после этого разбита грабеном Эурека. По разломам продолжались вулканические выбросы пирокластов. Это повлекло за собой новые обрушения и образование плиоцен-плейстоценовых кальдер Силвертон и Лейк-Сити внутри кальдеры Сан-Хуан.

Кальдера **Крид** (3000 м) — на восточном склоне гор Сан-Хуан. 37°45′ с.ш., 106°55′ з.д. Миоценовый вулканический свод был осложнен провалами вследствие мощных извержений пирокластов. Вокруг кальдеры образовалось 11 мощных покровов кислых пирокластов с суммарной мощностью 900 м. Строение кальдеры сложное; дм. 10 км.

Кальдера **Валлис** (2000 м) — в горах Джемец на западном борту рифта Рио-Гранде. 35°51′ с.ш., 106°35′ з.д. Вулканизм начался в горах Джемец 11 млн. лет назад излияниями базальтовых лав, выбросами риолитовых пирокластов. В результате этого сформировался щит дм. 60 км. После длительного покоя во время третьей фазы вулканизма (1 млн. лет назад) произошли мощные выбросы кислых пирокластов объемом 200 куб. км. Это привело к обрушению вершины щита и к формированию кальдеры Толедо дм. 10 км. Происшедшие 300 тыс. лет назад новые выбросы кислых пирокластов заполнили кальдеру Толедо, погребли глубокие долины и высокие холмы. Было выброшено 210 куб. км пирокластов. Это

обусловило провалы вершины щита и образование плейстоценовой кальдеры Валлис. Ее дм. 25 км, а гл.— 600 м. В ней многочисленные сольфатары и горячие источники.

Горы Тейлор — на северном берегу р. Сан-Хосе. Это андезитовый и базальтовый щит дм. 40 км. Поверхность лав образует столовые горы — месы, среди которых возвышается влк. Маунт Тейлор.

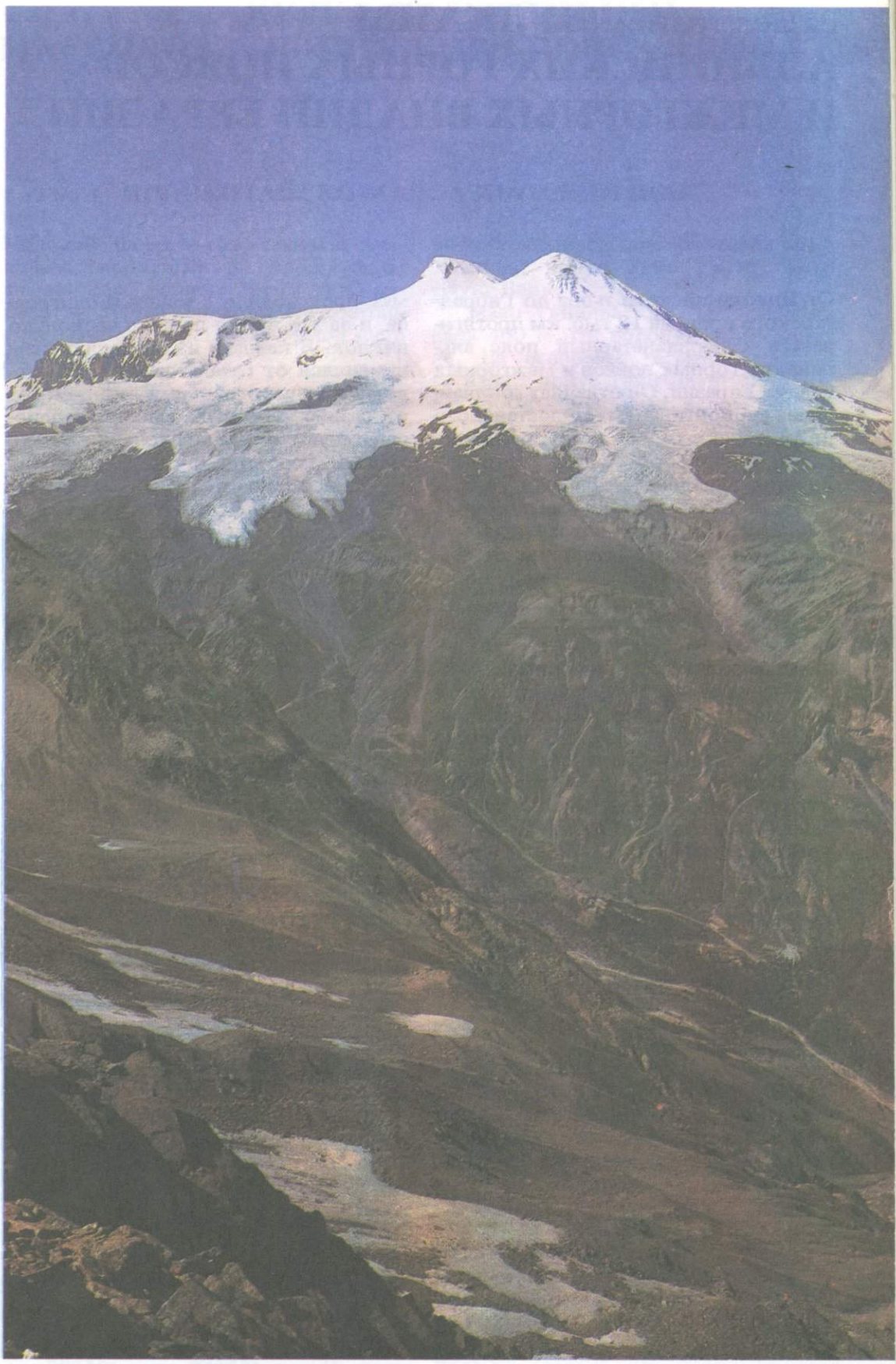
Маунт Тейлор (3444 м) образует ядро гор Тейлор. 35°15′ с.ш., 107°40′ з.д. Плиоценовый стратовулкан дм. 20 км образован риолитами и их пирокластами (3,2 ± 0,3 млн. лет). Посредине влк. кальдерообразная размытая впадина Маунт Тейлор-Амфитеатр. Дм. 4 и 8 км. Она дренируется через глубокий Уотер-Каньон, прорезающий юго-восточный склон вулкана. Базальтовые покровы в окрестностях влк. расположены в долинах рек, на их террасах и на поймах. Имеется несколько возрастных групп базальтовых долинных покровов плейстоценового и голоценового возраста.

ГОРЫ ВРАНГЕЛЯ

Горы образуют южную часть дуги горных хр. Аляски. К ним приурочен обособленный вулканический регион. Здесь находятся высочайшие вершины Северной Америки Мак-Кинли (6194 м) и Логан (6050 м). Складчатые хр. сложены палеозойскими и мезозойскими породами, прорванными крупными интрузиями гранитов. Структуры формировались с юры по миоцен. Горы в рельефе оформились в плиоцене — плейстоцене. В это же время формировались и влк., которые связаны с межгорным грабеном между береговым хр. Чугач, Аляскинским хр. и горами Врангеля.

Влк. насажены на срезанные поверхностью выравнивания граниты. Это стратовулканы: **Маунт Регаль** (4220 м), 61°41′ с.ш., 142°56′ з.д.; **Блэкберн** (4996 м), 61°42′ с.ш., 143°29′ з.д.; **Маунт Врангель** (4316 м), 62°01′ с.ш., 144°01′ з.д.; **Маунт Джервис** (3875 м), 62°06′ с.ш., 143°40′ з.д.; **Маунт Санфорд** (4947 м), 62°12′ с.ш., 144°15′ з.д.; **Маунт Друм** (3660 м), 62°06′ с.ш., 144°38′ з.д.

Вулканы сложены плейстоценовыми и голоценовыми андезитами, базальтами и их пирокластами. Некоторые из них проявляют фумарольную деятельность. Они сильно разрушены ледниками, которые покрывают их целиком.



Раздел третий. ВУЛКАНЫ АЛЬПИЙСКИХ ГОРНЫХ ПОЯСОВ И МЕЖГОРНЫХ ВПАДИН ЕВРАЗИИ

От Индокитайского п-ова до Гибралтарского прол. на 12 тыс. км протягивается суперпланетарный пояс альпийских горных поясов и межгорных впадин Евразии. Он отделяет гондванские субконтиненты Индостанского и Аравийского п-овов от разновозрастных платформ Азии и Восточной Европы. Западнее Малой Азии горные пояса и впадины Средиземноморья, Карпат и Альп отделяют гондванские древние платформы Африки от герцинских платформ Западной Европы.

Этот суперпланетарный пояс складчатых альпийских геосинклинальных хребтов и впадин прерывается высочайшими Гималайскими горами. Они представляют собой активизированный и высоко приподнятый северный край Индостанской древней платформы. По простиранию описываемую сверхсистему можно подразделить на несколько крупных систем хребтов и впадин: Индокитайскую, Гималайскую, Белуджистано-Афганскую, Иранскую, Кавказскую, Малоазиатскую, Балканскую, Карпатско-Панонскую, Альпийскую и Средиземноморскую.

Развитие вулканизма в этих системах происходило с эоцена и олигоцена, и за это время прошло несколько циклов. В каждом из них вулканизм изменялся от базальтового к дацитовому и липаритовому в зависимости от разных местных условий в плиоцене, плейстоцене и голоцене. Однако можно говорить о двух главных типах молодого вулканизма. Первый из них развивался в глыбово-складчатых горных хребтах позднеорогенной стадии формирования (Кавказ, Карпаты). Здесь были развиты преимущественно андезиты. Второй тип был приурочен к срединным массивам на территории между Гиндукушем, Эльбурсом и Загросом, где развивались разнообразные породы, от базальтов до липаритов. Интенсивность проявлений молодого вулканизма была разной. Максимальной она была на Кавказе и в сопредельных с ним частях Малой Азии. Вторым районом максимальных проявлений молодого вулканизма были морские впадины Средиземного моря с окружающими их горами. В остальных же системах молодой вулканизм проявился менее интенсивно. В пределах каждой из них вулканизм отличался своеобразием.

Часть первая. ВУЛКАНЫ СРЕДИННЫХ МАССИВОВ АЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА АЗИИ

Глава I. ИНДОКИТАЙСКО-МАЛОАЗИАТСКИЙ ПОЯС

Молодой плиоцен-современный вулканизм проявился по простиранию альпийского горного пояса от Гималаев на территориях до Индокитайского п-ова на востоке и Малой Азии на западе.

ПОЛУОСТРОВ ИНДОКИТАЙ

Территория п-ова в геологическом отношении — сложная система, образованная палеозойским Индосинийским массивом, Вьетнамской складчатой зоной, Бирмано-Малайской складчатой зоной, Бирманской впадиной. Западнее ее протягиваются горы Аракан. Молодой плиоцен-современный вулканизм связан с активизированными блоками хребтов и с наложенными молодыми впадинами. Он представлен преимущественно базальтовыми влк. Так, между реками Иравади и Ситаун, в низком хр. Пегу, имеются следующие молодые влк.:

Поупа (1518 м) — на северном конце хр. Пегу. 20°58′ с.ш., 95°18′ з.д. Вулканический массив вытянут по разлому на 30 км, шир. его 10 км. Образован несколькими слившимися вулканическими конусами. Главный конус — базальто-андезиты, на его вершине большой кратер, а на склонах — мелкие паразитические кратеры.

Имеет сложное строение и формировался в течение пяти фаз.

Чиндуинские кратеры и маары. В нижнем течении р. Чиндуин — большого правого притока р. Иравади расположена группа мааров, насаженных на разлом юго-западного направления.

Маар **Лета** (259 м) — на юго-западном конце группы. 22°08′ с.ш., 94°57′ в.д. Это воронка взрыва дм. 1500 м, разделенная внутренним валом на западную и восточную части. В них озера.

Маары **Твинива, Твин, Даунг** (808 м) — на правом берегу р. Чиндуин. 22°10′ с.ш., 94°58′ в.д. На северо-восточный разлом насажены маар Твинива, конус Твин Даунг, маар Даунг Бенк.

Маар **Твинива** — дм. 1800 м, выс. вала 400 м, гл. воронки 50 м. Занят оз. На северном сегменте маарного вала — конус **Твин Даунг** (808 м), дм. 800 м, выс. над валом 400 м.

Маар **Даунг Бенк** — двойной маар, составленный южной и северной воронками дм. 1000 м каждая.

Твин Даунг Левобережный (762 м) — на левом берегу р. Чиндуин. 22°21′ с.ш., 95°03′ в.д. Дм. 5 км. Поднимается на 600 м над окружающей местностью. Вершина осложнена кратером дм. 1000 м. У юго-западного подножия вулкана большой паразитический конус (709 м).

Маар **Иватна** (350 м) — на северо-восточном конце разломной зоны, секущей долину р. Чиндуин. 20°22′ с.ш., 95°04′ в.д. Дм. 1000 м. Расположен изолированно среди равнины. Неактивен.

ЮГО-ЗАПАДНЫЕ ОТРОГИ ГИНДУКУША И БЛИЗЛЕЖАЩИЕ ВПАДИНЫ

На этих территориях расположены веерообразно расходящиеся на запад горные хребты. На севере это активизированные и приподнятые блоки молодой герцинской платформы, на юге — альпийские складчатые структуры. Между первыми и вторыми расположен Гильменд-Аргандабский срединный массив, протягивающийся на 500 км от г. Кабула до г. Кандагара и представляющий собой горное плато выс. 3 км.

В западной части горные хребты быстро понижаются среди огромных впадин, сформировавшихся на срединных массивах. Это Южно-Афганская впадина в нижнем течении р. Гильменд, занятая пустыней Регистан. Южнее расположена впадина Харан.

Плиоцен-плейстоценовый вулканизм в описываемом районе связан с дроблением срединных массивов, и его проявления здесь разнообразны. Он особенно интенсивен на высоко приподнятом Гильменд-Аргандабском массиве. На опущенных срединных массивах Южно-Афганской впадины проявления вулканизма значительно слабее.

Таким образом, молодой вулканизм на территории представляет собой как бы переходный тип между вулканизмом геосинклинальных и платформенных областей.

Гильменд - Аргандабский срединный массив. Его влк. приурочены к впадине Дашти-Навар в центральной части массива. Эта впадина дл. 100 км и шир. 30 км наложена на складчатые структуры. Вокруг ее центральной части с оз. Дашти-Навар расположены вулканиты, образующие овал дм. 50 и 20 км. Вулканические породы подразделяются на три толщи. Наиболее древняя, плиоцен-раннеплейстоценовая (2,2—2,8 млн. лет), представлена дацитами и липаритами известково-щелочного типа. Средняя, плейстоценовая, сложена андезитами, а верхняя—дацитами и их пирокластами. Общая мощность толщ 200 м. В северной части вулканического "овала" находится большое количество мелких вулканических конусов дацитового состава, насаженных на палеозойские складчатые породы. В южной части "овала" находятся более крупные влк.—Бараки, Сар-Тала, Кохпушта.

Бараки (3336 м)—в верховьях р. Аргандаб, в юго-западном сегменте "овала". 33°25′ с.ш., 67°48′ в.д. Неправильный купол дм. 1800 м, выс. 400 м. Насажен на разлом, секущий неогеновые породы. Неактивен.

Сар-Тала (3518 м)—в южном сегменте "овала". 33°17′ с.ш., 67°37′ в.д. Поднимается на 250 м над окружающей местностью. Вершина увенчана экструзивным лавовым обелиском выс. 70 м, дм. 100 м. Неактивен.

Кохпушта (3300 м)—в юго-восточном сегменте "овала". 33°27′ с.ш., 67°55′ в.д. Андезиты, дациты и их пирокласты (породы верхней толщи). На вершине разрушенный кратер, в котором находится экструзивный лавовый купол. Неактивен.

Южно-Афганский срединный массив. Здесь имеются редкие одиночные возвышенности, сложенные базальтами, трахибазальтами и в редких случаях карбонатитами. Примером может служить влк. Хан-Нашик.

Хан-Нашик (1369 м)—в центральной части Южно-Афганской впадины, на южном берегу р. Гильменд. 30°20′ с.ш., 63°37′ в.д. Дм. 6,5 км. Насажен на пересечение разломов. Возвышается на 750 м над поверхностью. Пирокластический конус сложного концентрического строения со штоками карбонатитовых кальцитовых лав (лавы, содержащие большое количество карбонатных минералов). Неактивен. Сформировался в течение девяти фаз вулканизма.

СРЕДИННЫЕ МАССИВЫ И СКЛАДЧАТЫЕ ГОРЫ МЕЖДУ ВПАДИНАМИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ И ПЕРСИДСКОГО ЗАЛИВА

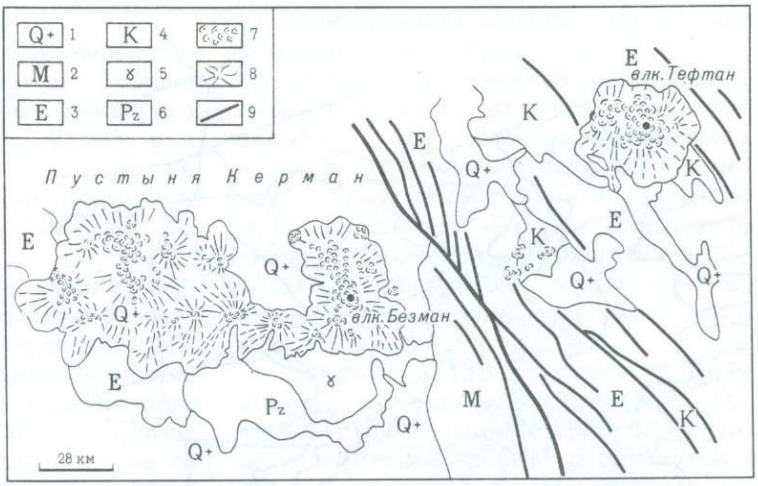
В этом районе пояс альпийских горных хребтов и межгорных впадин достигает максимальной шир. (1200 км), что связано с увеличением размеров срединных массивов, на которых возникли обширные впадины, занятые пустынями. Таковы на юго-востоке впадины Джазмуриан и Деште-Лут, разделенные горной цепью Джебальбарез—Шахсеваран—Безман. Западнее расположена огромная впадина Деште-Кевир, занятая Большой Соляной пустыней.

Эти массивы обрамлены с юга мощной системой геосинклинальных хр. Загроса. Срединный массив Деште-Кевир окаймлен с севера системой складчатых хр. Эльбурса.

Плиоцен-современный вулканизм приурочен на юго-востоке описываемой территории к горной перемычке, разделяющей впадины Джазмуриан и Деште-Лут. На северо-западе территории этот вулканизм проявился в хр. Эльбурс и близ оз. Урмия.

Срединный массив Деште-Лут ограничен на юге складчато-глыбовыми горами. К этим блокам приурочены крупные молодые влк.: Тефтан, Безман, Гиранриг.

Вулканы Безман и Тефтан
(По Гансеру)



Возраст пород: 1 – плейстоцен и голоцен; 2 – миоцен; 3 – эоцен; 4 – верхний мел; 5 – гранитные интрузии; 6 – палеозой. Вулканические породы: 7 – потоки лав; 8 – вулканические туфы; 9 – разломы

Тефтан (4050 м) — на плоскогорье Серхад, отделяющем впадину Деште-Лут от впадины Харан. 28° 36′ с.ш., 61° 36′ в.д. Стратовулкан. Возвышается на 2600 м над поверхностью горного плато. Массив влк. (дм. 40 км, площадь 1300 кв. км) насажен на складчатые структуры мел-палеогенового возраста. Состоит из двух слившихся стратовулканов: в северо-восточной части более древний конус, в юго-западной — молодой стратовулкан (андезиты и их пирокласты). На юге вершины молодого влк. небольшой активный кратер с действующими фумаролами. Активен.

К востоку от Тефтана расположены крупные потухшие вулканы Султан (2332 м) — 29° 10′ с.ш., 62° 42′ в.д. и Маликнаро (2462 м) — 29° 30′ с.ш., 63° 29′ в.д.

Безман (3490 м) — на горной перемычке, разделяющей впадины Джазмуриан и Деште-Лут. 28° 04′ с.ш., 60° 00′ в.д. Андезитово-базальтовый массив дм. 20 км состоит из стратовулкана с большим лавовым куполом, созданным потоком лавы. Возвышается на 2100 м, над пустыней Керман. Насажен на складчатые плиоценовые породы, прорванные гранитами. На склонах побочные конусы, от которых спускаются андезитовые лавовые потоки. На вершине вулкана кратер дм. 500 м. Активен.

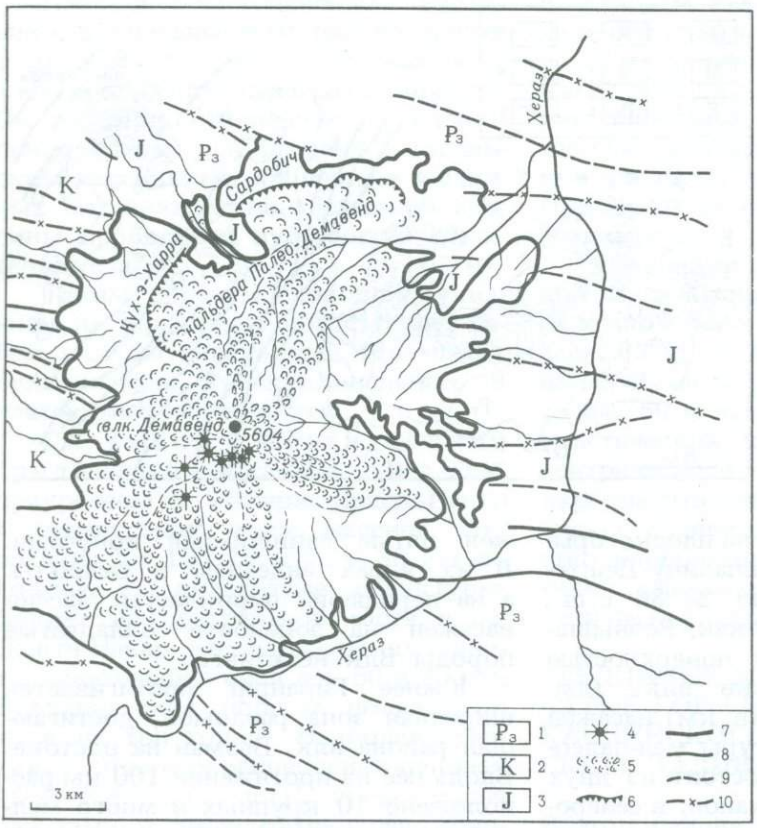
Гиранриг (2547 м) образует возвышенность в средней части перемычки, между впадинами Джазмуриан и Деште-Лут. 28° 08′ с.ш., 59° 17′ в.д. Вулканический массив дм. 50 км сложен пятью слившимися конусами. В их ядрах андезиты и базальты, а на периферии пирокласты. Массив насажен на эоценовые складчатые породы. Влк. неактивен.

Южнее Гиранриг протягивается широтная зона разломов, достигающая района влк. Безман на востоке. Вдоль нее на протяжении 100 км расположено 10 крупных и много мелких потухших влк., слившихся основаниями.

Геосинклинальные позднеорогенные хребты Эльбурса и их орографическое продолжение к западу (хр. Себелан и Бозкуш) — область проявления молодого вулканизма. Он развивался здесь с олигоцена, а в некоторых местах — и с эоцена. Влк. приурочены к разломам, ограничивающим межгорные впадины.

Демавенд (5604 м) — в осевой зоне Эльбурса, в 50 км от Тегерана. 35° 57′ с.ш., 52° 06′ в.д. Трахиандезитовый стратовулкан дм. 20 км с площадью основания 400 кв. км. Строение сложное. Внешний пояс образует древняя кальдера дм. 9 км; плиоценовые и раннеплейстоценовые дациты, среднеплейстоценовые андезиты. Вал кальдеры сохранился на севере, где он образует возвышенности Кухэ-Харра и Сардобич (3130 м), круто обрывающиеся к югу. Южная часть вала кальдеры перекрыта молодыми лавами.

В кальдере центральный конус влк. Демавенд; позднеплейстоценовые трахиандезиты. Юго-западный



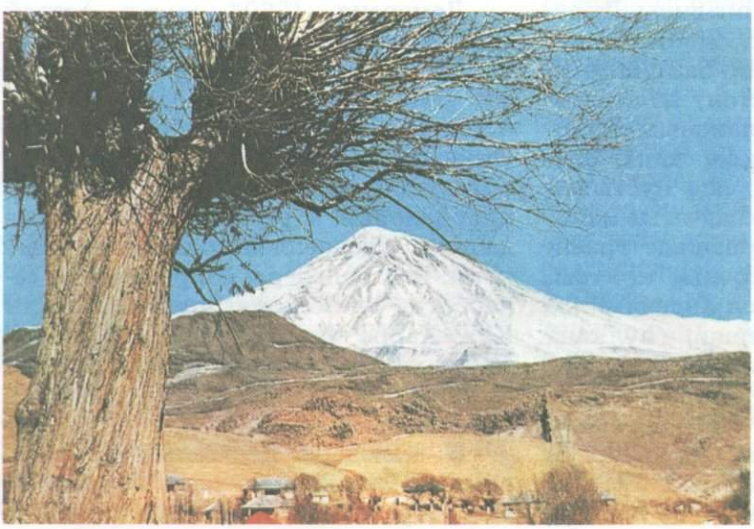
Вулкан Демавенд
(По Алленбаху)

Возраст пород: 1 – олигоцен; 2 – мел; 3 – юра. Вулканические образования: 4 – паразитические шлаковые конусы; 5 – лавовые потоки; 6 – кальдера; 7 – граница вулканических образований; 8 – разломы; 9 – оси антиклиналей; 10 – оси синклиналей

и западный склоны конуса покрыты лавовыми потоками, наиболее древние из которых имеют возраст 38 тыс. лет, что соответствует последнему оледенению Кавказа и Эльбурса. Возраст молодых потоков 5 тыс. лет.

На склонах Демавенда большое количество побочных шлаковых конусов, от которых спускаются лавовые потоки. Вершина влк. осложнена кратером дм. 400 м с небольшим озером. Вокруг кратера два кольца фумарол. У восточного и юго-восточного подножия влк. горячие сернистые источники. Активен.

По разломной юго-западной зоне в окрестностях Демавенда небольшие влк.: **Пувур, Палвар, Кух и Малый Демавенд.** Последний удален от Дема-



Вулкан Демавенд

венда на 50 км. Они не проявляют активности.

Себелан (4811 м) увенчивает восточную часть глыбового хр. Себелан (западнее Ардебильской межгорной впадины). 38°17′ с.ш., 47°50′ в.д. Плиоцен-плейстоценовый стратовулкан представляет собой несколько насаженных на разлом конусов. Их общий объем 3000 куб. км, а площадь — 1500 кв. км. На главной вершине кратер с небольшим озером. На ранней стадии формирования влк. произошли мощные извержения кислых пирокластов, во время поздних стадий возникли лавовые купола. В настоящее время Себелан неактивен, но в его районе действуют многочисленные горячие источники с сернистыми водами.

Сахенд, или Херемдаг (3710 м) — на возвышенной равнине, между хр. Бозкуш и оз. Урмия. 37°44′ с.ш., 46°32′ в.д. Щитовидный дацитовый и андезитовый влк. дм. 60 км, относит. выс. до 2 км. Щит сформировался в конце плиоцена — начале плейстоцена. Позднее на его склонах возникли многочисленные мелкие побочные конусы. Молодые вулканические породы распространены на 10 тыс. кв. км до оз. Урмия, где находится влк. Чубуклу.

Чубуклу (2173 м) образует круглый п-ов на восточном берегу оз. Урмия. 37°52′ с.ш., 45°29′ в.д. Плиоцен-плейстоценовый стратовулкан дм. 15 км; андезиты, дациты и их пирокласты. Не проявляет активности.

Глава II. ПОЛУОСТРОВ МАЛАЯ АЗИЯ

П-ов Малая Азия по своему строению аналогичен описанной выше территории. Срединные массивы составляют как бы ядра, обрамленные складчатыми альпийскими хр. Однако здесь срединные массивы имеют меньшую величину, сильнее переработаны молодыми подвижками земной коры. На востоке расположен Араратский массив, представляющий собой северо-западную часть срединного массива Деште-Кевир. К юго-западу от него находится Бингель-Аладагский массив (р-н оз. Ван). Западнее — в Центральной Анатолии — находятся Кыршехирский и Галатский срединные массивы. В западной части п-ова, у Эгейского моря, расположен Мендересский срединный массив.

С севера система срединных массивов обрамляется складчатой зоной хр. Понта, протянувшейся вдоль южного берега Черного моря. На юге протягивается система складчатых альпийских хр. Восточного, Центрального, Западного Тавра.

Молодой (плиоцен-плейстоценовый и голоценовый) вулканизм приурочен главным образом к переработанным срединным массивам. Вулканизм претерпел здесь три цикла развития: 1) миоцен и плиоцен, 2) поздний плиоцен, 3) плейстоцен — голоцен. К настоящему времени активность сохранили немногие влк.

АРАРАТСКИЙ МАССИВ

В Араратском массиве молодой вулканизм был тесно связан с развитием вулканизма на Армянском вулканическом нагорье. На Араратском массиве сформировалось несколько крупных молодых влк. Наиболее крупные — Большой Арарат и Малый Арарат, насаженные на субширотный разлом земной коры.

Большой Арарат (5165 м) — на правобережье р. Аракс, на Игдырской наклонной равнине. Относит. выс. — 4500 м. 39°43′ с.ш., 44°20′ в.д. Это позднеплиоценовый стратовулкан, имеющий трехъярусное строение. Нижний до выс. 3500 м образует пологий щит дм. 20 км. На нем насажен конус с относит. выс. 1000 м (андезиты и их пирокласты). На абс. выс. 4500 м расположено привершинное плато с многочисленными потоками андезитобазальтов и базальтов. Третий ярус образован вершинным плейстоценовым куполом (относит. выс. 700 м). Вершина влк. покрыта снегами.

Неактивен, но пересечен меридиональным разломом, по которому расположены очаги поверхностных землетрясений, что свидетельствует об активизации земной коры.

Малый Арарат (3925 м) — в юго-

восточной части Большого Арарата, с которым его основание сливается. 39°40′ с.ш., 44°27′ в.д. Насажен на разлом, секущий щитовидное основание Большого Арарата. Плейстоценовый стратовулкан дм. 10 км; андезитобазальты и базальты. На его склонах побочные кратеры, из которых спускаются потоки базальтовых лав. Наибольший поток спускается с северного склона в долину р. Аракс. Потоки лав плейстоценового и голоценового возраста. В настоящее время влк. неактивен.

Западнее Араратской вулканической группы расположен хр. Агрыдаг с влк. **Перлидаг** (3246 м) с кальдерой, занятой оз. Балык (2247 м). 39°43′ с.ш., 43°30′ в.д.

БИНГЕЛЬ-АЛАДАГСКИЙ МАССИВ

На этом массиве (у оз. Ван) также имеются крупные молодые влк. Вулканизм проявился здесь с миоцена и плиоцена, когда образовались обширные вулканические покровы. Сейчас они размыты и сохранились в хр. Аладаг (гора Хундкар 3543 м) и в хр. Бингель. В плейстоцене по большому юго-западному разлому, протягивающемуся от Большого Арарата вдоль северо-западного побережья оз. Ван, возникли большие стратовулканы: Тендюрек, Сюпхан, Немрут.

Тендюрек (3548 м)—в 50 км юго-западнее Большого Арарата. 39°20′ с.ш., 43°50′ в.д. Щитовой влк. дм. 40 км; плейстоценовые андезиты и базальты. Более молодые базальты покрывают андезитовый конус. На щите три вершинных кратера: Тендюрек, (3548 м), Цехеним Тепе (3542 м) и Гулизар Тепе (2960 м).

На восточной вершине имеется кратерное озеро маарного типа дм. 500 м. В нем сольфатары. На склонах влк.—побочные кратеры, из которых в историческое время происходили извержения базальтовых лав. Активен.

Сюпхан (4434 м)—на северо-западном побережье оз. Ван, в 20 км от него. 38°55′ с.ш., 42°50′ в.д. Стратовулкан дм. 20 км насажен на складчатые миоценовые породы. Андезиты и андезито-дациты. На выс. 3800 м имеются остатки кальдерного вала дм. 4 км. Внутри него шлаковый конус. На склонах Сюпхана большое количество паразитических конусов. У его южного подножия мааровое оз. Аугир-Гелю (Хеллмих, 1961). Склоны глубоко расчленены, а вершина покрыта вечными снегами. В настоящее время неактивен.

Немрут (3050 м)—на западном побережье оз. Ван, в 15 км от него. 38°35′ с.ш., 42°05′ в.д. Кальдерный стратовулкан возвышается над озером на 1700 м, дм. 15 км. После

Вулканы Большой Арарат и Малый Арарат *(Репродукция с картины художника О. Задаряна)*

взрыва на вершине древнего конуса образовалась кальдера дм. 7 км. Были извергнуты палящие тучи, отложения которых образовали покровы игнимбритов к югу от влк. В голоцене из кальдеры изливались базальтовые лавы, которые перегородили долину р. Карасу и подпрудили реку. В результате возникло оз. Ван площадью 3,7 тыс. кв. км и гл. до 180 м. Еще позднее в западной части кальдеры произошли проседания и возникло оз. Немрут дл. 6 км. Здесь имеются также оз. Герма-Гелю, образованное горячими водами, и оз. Рейхан-Гелю из талых вод. В настоящее время влк. проявляет сольфатарную деятельность.

Кроме описанных вулканов в р-не оз. Ван находятся крупные потухшие плиоцен-плейстоценовые влк.: **Биджан** (2950 м)—38°57′ с.ш., 42°12′ в.д., **Кетван** (2430 м)—39°17′ с.ш., 42°40′ в.д., **Аладаг** (3351 м)—40°12′ с.ш., 42°50′ в.д.

КЫРШЕХИРСКИЙ МАССИВ

В Центральной Анатолии, на Кыршехирском срединном массиве, имеется несколько молодых влк. Они приурочены к юго-восточному краю массива и располагаются в зоне разломов, протянувшейся на 260 км параллельно хр. Центрального Тавра.

Эрджияс (3916 м)—в северо-восточной части разломной зоны, южнее г. Кайсери. 38°31′ с.ш., 35°29′ в.д. Стратовулкан; плиоценовые и плейстоценовые андезиты, дациты и липариты. Площадь 1300 кв. км. Строение сложное. В основании щит (андезитобазальты). Свод его был обрушен, и в кальдере вырос плейстоценовый стратовулкан. Затем на его северном и северо-западном склонах возникло большое количество побочных конусов и кратеров, из которых изливались потоки андезитовых и дацитовых лав; произошло выжимание экструзивных лавовых куполов дацитового состава. Последние извержения Эрджияса относятся к античному времени. Они были описаны древнегреческим географом Страбоном.

Хасандаг (3253 м)—в западной части хр. Мелендиз. 38°08′ с.ш., 34°11′ в.д. Андезитобазальтовый стратовулкан дм. 15 км, относит. выс. 2000 м. Базальтовые лавы покрывают андезиты нижних частей влк. Неактивен.

Карадаг (2271 м)—в юго-западной части разломной зоны. 37°23′ с.ш., 33°07′ в.д. Плиоцен-плейстоценовый андезито-дацитовый массив сложен лавовыми куполами, поднимающимися среди кальдеры. Дм. 7 км, относит. выс. 1500 м. Начал формироваться около 3 млн. лет назад. Кальдера возникла около 1 млн. лет назад.

Молодые вулканические образования слагают значительные массивы в районе г. Конья. Здесь расположена большая впадина Конья, где в горном хр. Эгрибурун на территории 1200 кв. км расположены молодые влк.: **Эренлер** (2319 м)—37°45′ с.ш., 32°00′ в.д.; **Аладаг** (2035 м)—37°58′ с.ш., 32°05′ в.д. и др. Они сложены андезитами, наложенными на толщу миоцен-плиоценовых игнимбритов.

МЕНДЕРЕССКИЙ МАССИВ

На крайнем западе Малой Азии, на южном краю Мендересского срединного массива, юго-восточнее г. Денизли расположен влк. **Хоназ** (2571 м). 37°42′ с.ш., 29°15′ в.д. Он неактивен, но в его районе имеются многочисленные горячие источники. В районе г. Кула, восточнее Измира, по разломам расположено более 60 небольших раннеплейстоценовых базальтовых влк.

Часть вторая. ВУЛКАНЫ ГОРНЫХ ХРЕБТОВ КАВКАЗА, КАРПАТ И СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ

Глава I. КАВКАЗ

Молодой плиоцен-плейстоценовый вулканизм проявился в пределах Кавказа более интенсивно, нежели в других горных системах альпийского пояса Евразии. Это вызвано сильным дроблением литосферы и земной коры на Кавказе, расположенном между глубокими впадинами южной части Каспийского и Черного морей. В этих впадинах глубины новейших погружений земной коры достигают 12—15 км. Высота же новейших поднятий Кавказа составляет 4 км.

Горная система Кавказа образована на юге сводово-глыбовым поднятием Армянского нагорья. Севернее расположены Рионская и Куринская межгорные впадины, наложенные на опущенные Грузинский и Азербайджанский срединные массивы. Северную часть системы образует свод Большого Кавказа. Он сопровождается с севера Предкавказскими краевыми прогибами — Кусарским, Терским, Индоло-Кубанским. Между двумя последними расположен свод Ставропольского поднятия.

Вся система хребтов и впадин Кавказа пересекается Транскавказским поперечным поднятием. Ось его протягивается от Ставропольского свода к Минераловодскому выступу, к Эльбрусу, Сурамскому хр., Арагацу, Арарату. Транскавказское поперечное поднятие оказало сильное влияние на развитие новейшего вулканизма на Кавказе.

Новейший вулканизм бурно развивался в миоцене и раннем плиоцене на Армянском нагорье и менее интенсивно — на Большом Кавказе — в районе Эльбруса. В позднем плиоцене он проявился на Армянском нагорье, а также в районах Эльбруса и Казбека. В плиоцене интенсивность вулканизма на Кавказе уменьшилась. Он проявлялся лишь в некоторых местах в пределах Транскавказского поперечного поднятия. Однако в пределах Армянского нагорья в это время сформировались сводово-глыбовые поднятия — блоки с многочисленными влк.

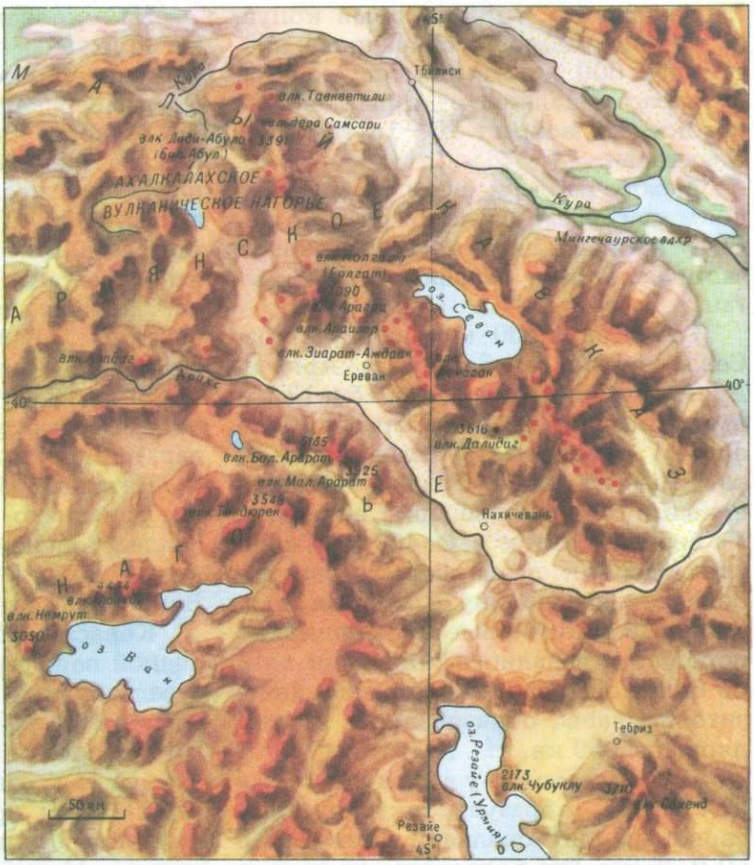
АРМЯНСКОЕ ВУЛКАНИЧЕСКОЕ НАГОРЬЕ

Нагорье образовано рядом хребтов и местных нагорий-сводов. С востока на запад здесь расположены: Карабахское (Сюникское) нагорье, Варденисский хр., Гегамское нагорье, Памбакский и Базумский хр., Джавахетское нагорье, Триалетский и Аджаро-Имеретинский хр. В ряде районов здесь интенсивно проявляется молодой вулканизм, где насчитываются сотни вулканических конусов. Ниже будут описаны только самые большие из них. Можно выделить две главные вулканические области: Центрально-Армянскую и Джавахетскую (Схиртладзе, 1958, 1962; Милановский, Короновский, 1973; Габриелян, Карапетян и др., 1977).

ЦЕНТРАЛЬНО-АРМЯНСКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Эта область целиком лежит в пределах Транскавказского поперечного поднятия и отличается большой интенсивностью молодого вулканизма. Он проявился в течение трех циклов: конец миоцена — средний плиоцен, конец среднего плиоцена — поздний плиоцен, плейстоцен — голоцен. Сформировались огромные покровы лав и пирокластов, возникли сотни влк. Наиболее важное значение в современном рельефе страны имеет плейстоценовый и голоценовый вулканизм. Он проявился в трех подциклах: ранне-, средне-, позднеплейстоценовом и голоценовом. В течение каждого из них лавы изменялись от базальтовых или андезит-базальтовых к дацитовым и липаритовым. Однако в целом на плейстоценовом этапе

Вулканы Армянского нагорья



лавы становились все менее и менее кислыми. Вулканизм приурочен к наиболее высоко приподнятым блокам древнего складчатого фундамента Малого Кавказа — к нагорьям: Карабахскому (Сюникскому), Варденисскому, Гегамскому, Арагацскому и др.

Для Карабахского (Сюникского) нагорья характерно развитие позднеплиоценового-раннеплейстоценового вулканизма и более поздние его проявления. В долинах рек Воротан, Акера, Тертер имеются потоки позднеплейстоценовых и голоценовых лав, спускающиеся с нагорья. На водоразделах возвышаются большие влк. Далидаг (3616 м), Мец Ишханасар и др.

Мец Ишханасар, или **Беюк-Ишиклы** (3552 м) — в южной части нагорья, на водоразделе рек Воротан и Акера. Дм. 15 и 20 км, относит. выс. 1500 м. Андезиты, дациты и липариты позднеплиоценового возраста. В западной части имеются остатки кальдерного вала (3552 м) серповидной формы. Андезиты, дациты и их пирокласты. В средней части — центральный конус Кечалдаг (3241 м). Влк. Мец Ишханасар сильно разрушен бывшими здесь ледниками. В ледниковых карах расположены озера, например оз. Сев (площадь 2 кв. км). Неактивен.

Варденисский хр. покрыт лавовыми потоками. Возраст лав — от миоцена до позднего плейстоцена. На вершине сводообразного хребта расположены шлаковые конусы.

Ахар-Бахар (3047 м) — в северной части Варденисского хр. Шлаковый андезитовый конус, от которого радиально распространяются большие потоки андезитовых лав. Наибольшие из них достигают 20 км и по древним долинам выходят к оз. Севан. Лавы подпруживают р. Курбагачай, которая ранее текла в Севан. В ее долине образовались оз. Большой и Малый Алагель. Неактивен.

В южной части Варденисского хр. также имеются влк. (Семасар, Чатасхар и др.).

Вайоцсар (2581 м) — на правом берегу р. Арпы, к югу от гребня

Варденисского хр. Шлаковый конус, на вершине хорошо сохранился кратер дм. 600 м. От влк. спускаются к террасам долины р. Арпы лавовые потоки. Их возраст 10—15 тыс. лет. Неактивен.

Между Варденисским хр. и Гегамским нагорьем расположена Аргичинская впадина. В ее северной части находится большой влк. Агмаган.

Агмаган (2830 м)—к югу от оз. Севан на левом берегу р. Аргичи. Вулканический массив дм. 15 и 17 км имеет вытянутую на север овальную форму. Поднимается над уровнем оз. Севан на 900 м. Позднеплейстоценовый и голоценовый щит; андезиты. На вершине конус выс. 400 м. Излившиеся из влк. лавы погребли под собой древнюю долину р. Аргичи, врезанную в миоценовые вулканические породы. У западного подножия влк. по большой трещине изливались андезитовые лавы, образовавшие покров площадью 60 кв. км. Неактивен.

Гегамское вулканическое нагорье образует тектонический сводовый щит овальной формы дм. 60 и 35 км. Его водораздел на высоте 2800 м представляет собой лавовое плато с многочисленными влк. Свод имеет сложное строение. На размытых складчатых породах мелового и палеогенового возраста залегает покров миоценовых липаритов; они перекрыты голоценовыми андезитами и трахиандезитами. Влк. насажены на разломы, секущие свод по его длинной оси, а также на склоны свода. Они образуют Гегамский вулканический хр. Наиболее крупными из них являются Зиарат-Аждаак и Карадаг.

Зиарат-Аждаак (3598 м) увенчивает Гегамский хр. в его средней части. Является высшей точкой Гегамского нагорья. Позднеплейстоценовый шлаковый влк. дм. 3 км имеет форму усеченного конуса. На вершине кратер с озером. Излившиеся из влк. лавы подпруживают реки, в долинах которых образовались небольшие озера. Неактивен.

Карадаг (3231 м) также находится в Гегамском хр. Форма усеченного конуса. Относит. выс. 300 м. На вершине кратер с озером. Неактивен.

На склонах Гегамского нагорья расположены группы вулканов. Так, на северо-восточном склоне имеется Ератумберская группа (Карапетян, 1972), состоящая из 15 влк., насаженных на трещины северо-северо-западного простирания. Дм. влк. 2 км, а выс.—350 м. Общая площадь, занятая всеми влк., 200 кв. км. Наиболее крупные влк.—Ганбаряна и Карапетяна. Лавовые потоки спускаются в Севанскую впадину и погружаются в воды оз. Севан.

Влк. имеются и на западном склоне Гегамского нагорья—это Кетандаг, Ковасар и др.

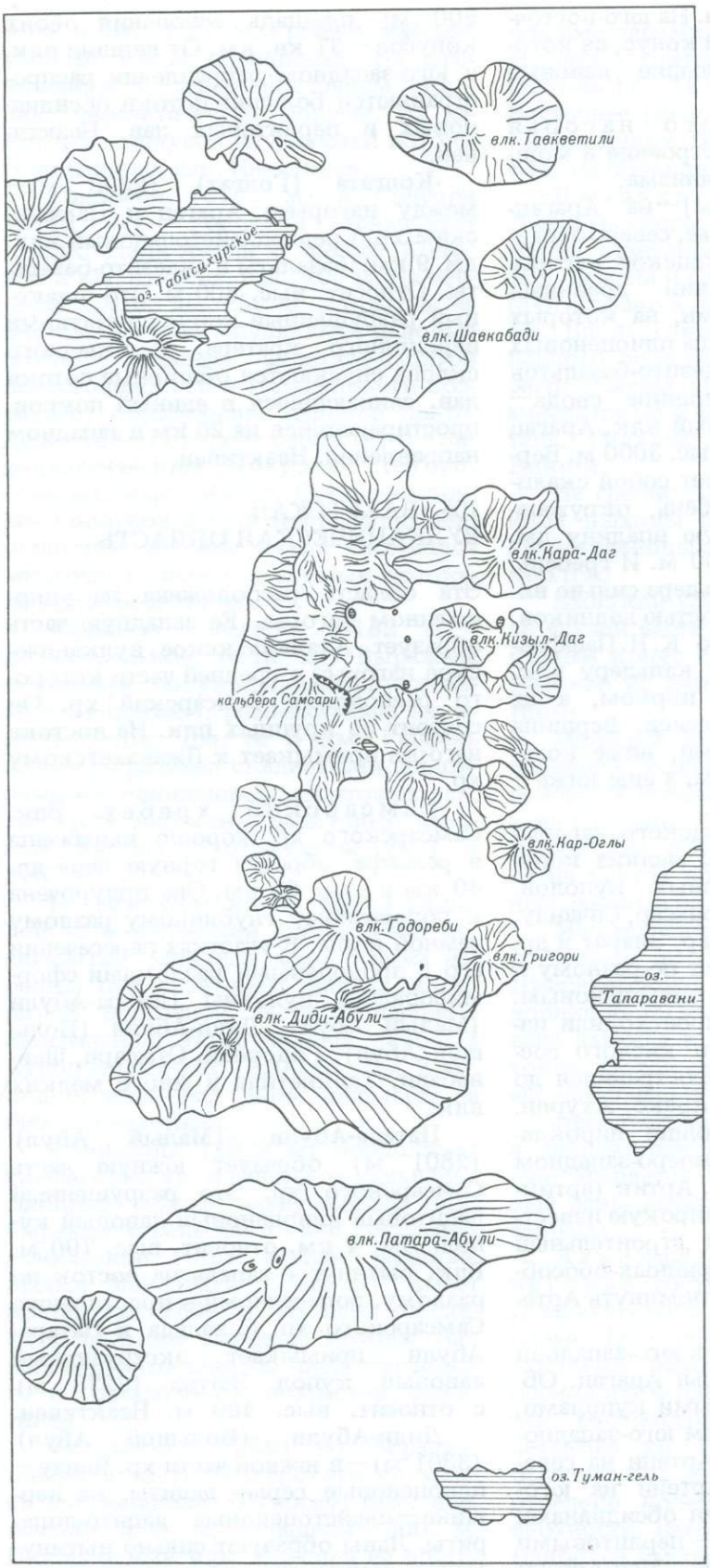
Кетандаг (2303 м)—в средней части западного склона нагорья. Древнеплейстоценовый базальтовый шлаковый конус с кратером на вершине. Влк. сильно разрушен.

Ковасар (2000 м)—на северо-западной периферии нагорья. Андезито-базальтовый среднеплейстоценовый влк. дм. 3 км, относит. выс. 350 м. Пирокласты и шлаки. Кратер влк. открыт на северо-запад, и от него через склон протягивается глубокая долина—результат направленного взрыва. Материал, выброшенный при взрыве, образовал уступ северо-западнее вулкана. Излившиеся из влк. лавы достигают долины р. Раздан.

Раздансko-Котайское лавовое плато расположено западнее Гегамского нагорья. Оно покрыто плиоценовыми базальтами, на которых залегают плейстоценовые базальты и андезиты. На плато расположены большие лавовые купола.

Атис (2530 м)—на северном краю плато. Возвышается среди плейстоценовых лавовых потоков, стекавших с Гегамского нагорья. Андезито-дациты и дацито-липариты. Возник на трещине, протянувшейся вдоль подножия Гегамского нагорья. Образование купола сопровождалось выбросами кислых пирокластов, пемзы и вулканических бомб. Неактивен и сильно разрушен.

Араилер (2577 м)—к северу от г. Еревана. Плиоцен—раннеплейстоценовый щитовидный влк. в форме усеченного конуса. Андезитобазальты и дациты. Дм. основания 9 км. Относит. выс. 800 м. На вершине воронкообразное кратероподобное углуб-



Вулканы Самсарского хребта
(По Схиртладзе)

ление дм. около 2 км. На юго-восточном склоне побочный конус, из которого вытекают большие лавовые потоки. Неактивен.

Для Арагацского нагорья характерно сложное строение и мощные проявления вулканизма.

Арагац (4090 м)—на Арагацском сводовом нагорье, северо-западнее г. Еревана. Арагацское нагорье сложено в основании древними складчатыми породами, на которых залегают мощная толща плиоценовых и плейстоценовых андезито-базальтов и андезитов. На вершине свода—плиоцен-плейстоценовый влк. Арагац дм. 20 км. Относит. выс. 3000 м. Вершина влк. представляет собой скалистый кольцевой гребень, окружающий кальдерообразную впадину дм. 4 км. Выс. гребня 400 м. И гребень, и предполагаемая кальдера сильно видоизменены деятельностью ледников. Следует отметить, что К. Н. Паффенгольц (1964) считает кальдеру влк. Арагац ледниковым цирком, а не вулканической депрессией. Вершина влк. сложена дацитами, ниже которых залегают андезиты, а еще ниже—андезито-базальты.

На склонах Арагацского нагорья расположено более 50 мелких конусов, кратеров, лавовых куполов. Наиболее крупные: Зовасар, Сичанлу, Иринд, Кызылы, Севсар, Зиарат и др. Их возраст определяют по-разному—плейстоценовым либо олигоценовым. Из многих конусов происходили извержения пирокластов кислого состава. Покров их распространился до рек Памбак, Раздан, Аракс, Ахурян. Особенно мощные толщи пирокластов залегают на северо-западном склоне нагорья, у пос. Артик (артикские туфы получили широкую известность как отличный строительный материал). Из периферийных обособленных влк. следует упомянуть Артени и Колгата (Голгат).

Артени (2100 м)—в юго-западной части подножия нагорья Арагац. Образован двумя лавовыми куполами, насаженными на разлом юго-западного простирания: Мец-Артени на северо-востоке и Покр-Артени на юго-западе. Первый сложен обсидианами и липаритами, второй—перлитовыми лавами. Относит. выс. Мец-Артени 500 м; площадь основания обоих конусов—37 кв. км. От вершин влк. в юго-западном направлении распространяются большие потоки обсидиановых и перлитовых лав. Неактивен.

Колгата (Голгат) (2500 м)—между нагорьем Арагац и Памбакским хр. Среднеплейстоценовый влк. дм. 9 км; базальты и андезито-базальты. Относит. выс. 800 м. Это шлаковый разрушенный конус с остатками вершинного кратера. С западного склона спускаются обширные потоки лав, сливающиеся в единый покров, простирающийся на 20 км в западном направлении. Неактивен.

ДЖАВАХЕТСКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Эта область расположена на одноименном нагорье. Ее западную часть образует Ахалкалакское вулканическое нагорье, в средней части которого расположен Самсарский хр. Он состоит из крупных влк. На востоке нагорье примыкает к Джавахетскому хр.

Самсарский хребет. Влк. Самсарского хр. хорошо выражены в рельефе, образуя горную цепь дл. 40 км и шир. 20 км. Она приурочена к поперечному глубинному разлому земной коры. В участках пересечения его с продольными разломами сформировались вулканы Патара-Абули (Малый Абул), Диди-Абули (Большой Абул), Годореби, Самсари, Шавнабади, Тавкветили и много мелких влк.

Патара-Абули (Малый Абул) (2801 м) образует южную часть Самсарского хр. Это разрушенный дацитовый плиоценовый лавовый купол. Дм. 4 км, относит. выс. 700 м. Влк. вытянут с запада на восток по разлому, поперечному к простиранию Самсарского хр. С запада к Патара-Абули примыкает экструзивный лавовый купол Эштиа (2278 м) с относит. выс. 400 м. Неактивен.

Диди-Абули (Большой Абул) (3301 м)—в южной части хр. Внизу—плиоценовые серые дациты, на вершине—плейстоценовые дацито-липариты. Лавы образуют сильно вытянутый с запада на восток массив дл.

6 км и выс. 1500 м. Гребень массива увенчан тремя вершинами. На юго-западном и северо-восточном склонах — паразитические конусы. Из некоторых конусов спускаются потоки голоценовых лав. Неактивен.

Годореби (3191 м) и Григори (2773 м). Годореби примыкает к влк. Диди-Абули с севера. Конус дм. 2 км, относит. выс. 400 м. На вершине кратер дм. 250 м, открытый на восток. Из него спускаются лавовые потоки черных андезито-дацитов плейстоценового и голоценового возрастов, образующие лавовое плато. На востоке Годореби соседствует с пирокластическим конусом Григори. Относит. выс. 500 м. Северо-восточнее Годореби и Григори расположено обширное лавовое плато, сложенное многочисленными лавовыми потоками. Влк. неактивны.

Кальдера **Самсари** (3182 м) — в центральной части хр. Выражена в рельефе полукольцевым вулканическим кряжем, разомкнутым на северо-восток. Дм. ее 3 км. Гребень кряжа образован скалистыми вершинами из плиоценовых дацитовых лав. На кряж насажены дацитовые лавовые купола с отметками 2971 и 2759 м.

На северном конце кряжа молодой паразитический конус 2855 м; андезиты. Западная часть кряжа известна под названием Малый Самсари. В восточной части кальдеры — центральный экструзивный лавовый купол Кизыл-Даг (3100 м). Дм. 2 км, поднимается над дном кальдеры на 600 м. Неактивен.

Шавнабади (2929 м) продолжает Самсарский хр. к северу от кальдеры. Двойной сильно разрушенный влк. выражен в рельефе в виде двуглавой конической горы. Южная вершина, Малый Шавнабади (2750 м), имеет кратер дм. 1500 м. Из него спускаются большие лавовые потоки черных андезито-дацитов плейстоценового и голоценового возрастов. Неактивен.

Тавкветили (2584 м) образует северную часть Самсарского хр. Имеет две вершины. Относит. выс. восточной — 550 м, западной — 200 м. Плиоценовый влк. наращен на востоке позднеплейстоценовыми и голоценовыми лавами. Потоки голоценовых андезито-дацитовых лав распространяются на 12—15 км от влк. к востоку. Восточнее расположен двойной дацитовый купол Бебериклде (2513 м). Влк. не проявляют активности.

Джавахетский хребет. Влк. Джавахетского, или Кечутского, хр. менее отчетливо выражены в рельефе, нежели в Самарском хр. Этот хр. протягивается параллельно Самарскому. Вдоль глубинного разлома у западного подножия хр. с юга на север расположены небольшие базальтово-андезитовые и дацитовые влк.: Мадатапа, Гилхидаг, Шиштепе, Инякдаг, Бикети.

На гребне Джавахетского хр. имеются выходы плиоценовых, позднеплейстоценовых и голоценовых базальтов.

Емликли (3050 м) — на водоразделе южной части хр. Плиоценовый усеченный конус с относит. выс. 250 м. Насажен на щитовидное плато. Неактивен.

Молодые базальтовые трещинные излияния позднеплейстоценово-голоценового возраста развиты к северу и югу от влк. Емликли. Из этих вулканических центров распространяются на восток по долинам рек обширные лавовые потоки.

Машаверский лавовый поток — в долине р. Машавери, восточнее Джевахетского хр. Тянется вниз по долине на 50 км. Жидкая базальтовая лава затекла в боковые долины притоков. Поток сложен многочисленными лавовыми излияниями.

Лебедчайский лавовый поток — в долинах рек Дзорагети и Дебедчай. Протягивается на 100 км. Базальтовые лавы ложатся на нижние речные террасы.

Ахалкалакское лавовое нагорье составляет западную часть Джавахетского вулканического нагорья. Оно сложено с поверхности мощными базальтовыми лавами плиоценового и плейстоценового возрастов, распространяющимися от Триалетского хр. На западе ограничено Эрушетским нагорьем, от которого отделено долиной р. Куры. На поверхности нагорья лавовые кряжи. Наиболее высокий из них Мураквальский дл. 25 км и выс. до 400 м. На

нем расположены лавовые вершины: Кер-Оглы (2213 м), Большой Гюней (2060 м), Сурисар (2001 м). Это приподнятые складчатостью участки базальтового покрова. Большие базальтовые плейстоценовые потоки заняли долины рек Куры и Ахалкалаки в их верхнем течении и погребли эти долины. Лишь позднее они были восстановлены реками.

БОЛЬШОЙ КАВКАЗ

На Большом Кавказе молодой плиоцен-плейстоценовый вулканизм проявился после длительного перерыва, длившегося с позднего мела до плиоцена. Вулканизм здесь связан с дроблением земной коры на позднеорогенном этапе развития. Он проявился в двух вулканических областях — Казбекской и Эльбрусской.

Развитие новейшего вулканизма на Большом Кавказе отличалось от его развития на Армянском нагорье. На последнем новейший вулканизм развивался как непосредственное продолжение альпийского — геосинклинального и раннеорогенного. На Большом Кавказе такой унаследованности не было (Милановский, Короновский, 1973). По мере удаления от Армянского нагорья на север масштабы проявлений новейшего вулканизма уменьшались, характер его изменялся. В Казбекской вулканической провинции происходили излияния более глубинной андезито-базальтовой и андезитовой магмы, образовавшие лавовые плато и небольшие влк. (Кельское плато). В Эльбрусской же области из внутрикоровых очагов извергалась кислая магма. Она образовала экструзии и пирокласты, из которых сформированы стратовулканы, в том числе Эльбрус.

КАЗБЕКСКАЯ ОБЛАСТЬ

Влк. этой области расположены на южном склоне Большого Кавказа. Они сосредоточены в двух вулканических районах — Кельском и Казбекском, расположенных в зоне поперечных Казбек-Цхинвальских разломов.

Кельское вулканическое плато — на южном склоне Большого Кавказа, западнее Крестового перевала. Оно дренируется верховьями рек Большой Лиахви, Ксани, Белой Арагви. Нагорье подразделяется на массивы: Непискало в восточной части, плато Кели в средней и Эрмани-Ахубатское — на западе. Массивы Непискало состоят из влк. Петара-Непискало (Малое Непискало) и Диди-Непискало (Большое Непискало).

Патара-Непискало (3546 м) — на правом берегу р. Белой Арагви. Это кальдера в форме полукольца, разомкнутого на восток. Вал составляет семь вершин. Первая с юга сложена дацитами. Вторая (3050 м) с относит. выс. 400 м и дм. 2 км — обособленный влк., из которого в долину Белой Арагви спускается большой лавовый поток, излившийся из боковой трещины влк. (черные андезиты). Третья (3084 м) сложена андезитами и поднимается на 400 м. Севернее этих вершин кальдерный вал приобретает меридиональное направление. Средняя из составляющих его вершин названа Патара-Непискало (3546 м). Это дацитовый лавовый купол с отвесным обрывом в долину р. Белой Арагви. На северо-восточном конце кальдерного вала находится седьмая вершина (дациты). Древние долины рек в окрестностях влк. погребены под андезитами. Неактивен.

Диди-Непискало (3642 м) — севернее Патара-Непискало, в верховьях Белой Арагви. Правильный экструзивный конус с относит. выс. 550 м и дм. основания 2,5 км. Липариты-дациты. Кратер отсутствует. Вулканическая вершина расположена в древнем ледниковом цирке.

Хорисар (3772 м и 3741 м) — на северном склоне Двалетского хр., на левом берегу долины р. Терек, у теснины Касара. Имеет два андезито-дацитовых конуса: Западный Хорисар (3772 м) и Восточный Хорисар (3741 м). На последнем имеется кратер, из которого в долину Терека спускается лавовый поток дл. 8 км. Эти лавы и образуют теснину Касара, оттесняя Терек к правому берегу.

Кели (3628 м) — в центральной части Кельского вулканического нагорья. Это дацитовый лавовый купол с относит. выс. 500 м и дм. 1500 м.

Около него распространены потоки дацитовой лавы. Неактивен.

Нарвани (3251 и 3190 м)—на плато Кели у оз. Келистба в южной части нагорья. Образован шлаковым конусом (3251 м) с относит. выс. 300 м и дацитовым лавовым куполом (3190 м). Лавами Нарвани подпружены реки и образованы озера, в частности оз. Келистба. Неактивен.

Эрмани-Ахубатское плато образует юго-западную часть Кельского вулканического нагорья в верховьях рек Большая Лиахви и Эрмани-Дон. На плато расположена цепь влк.: Фидархох, Сырхох, Шархох, Шадилхох.

Фидархох (3250 м)—на левом берегу р. Эрмани-Дон. Массив вытянутой формы; андезиты и дациты. Относит. выс. 800 м. Неактивен.

Сырхох (3300 м)—на правом берегу р. Эрмани-Дон. Остроконечный лавовый конус насажен на лавовую гряду, называемую Кай-Дон. Относит. выс. 350 м. Неактивен.

Шархох (3303 м)—на гряде Кай-Дон. Относит. выс. 300 м. Форма вытянутого на север конуса.

Шадилхох (3296 м) образует северную часть цепи влк. Эрмани-Ахубатского плато. Это размытый дацитовый купол с относит. выс. 300 м. Кроме описанных влк. на Эрмани-Ахубатском плато находятся мощные лавовые потоки, излившиеся из больших трещин. Таковы Ахубатский (на юге), Эрмани (Хотский) (на севере) лавовые потоки, распространяющиеся к западу от Шадилхоха.

Казбекский вулканический район расположен на сочленении Центрального и Восточного отрезков Большого Кавказа и находится в его осевой зоне. Здесь расположены наиболее крупные влк.: Кабарджина, Ткаршети, Казбек.

Кабарджина (3140 м)—на правом берегу р. Терек. Средне-позднеплейстоценовый андезито-дацитовый стратовулкан сложного строения. Главная вершина—900 м. Сложена лавами и пирокластами. Восточная часть влк. образована дацитовыми лавовыми куполами. Влк. занимает площадь 15 кв. км. Вокруг него большие потоки лав, образующие плато. В долину Терека спускается большой поток лавы. Влк. деформирован молодыми разломами, имеет треугольную в плане форму. Неактивен.

Ткаршети (3431 м)—на левом берегу Терека. Тройной лавовый купол голоценового возраста. В долину Терека спускаются андезитовые лавовые потоки дл. 7 км. Они обусловили в свое время подпруду Терека. В настоящее время неактивен.

Казбек (5047 м)—один из наиболее известных на Кавказе. Расположен на Казбекском субширотном разломе, в месте его пересечения поперечным Казбек-Цхинвальским разломом. Имеет сложное строение. Развивался с позднего плиоцена до голоцена, т.е. более миллиона лет. Его центральная часть представляет собой кальдеру, вытянутую с запада на восток. В ней возвышается центральный двухвершинный конус, сложенный дацитовой лавой. Восточная вершина имеет отметку 5047 м, западная—5025 м.

Влк. насажен на юрские породы, которые приподняты до отметки 3600 м. Выс. конуса Казбека 1400 м. На склонах большие потоки андезитовых лав. Наиболее молодой из них—Гергетский (Чхерский) поток, излившийся из кратера на западной вершине влк.

Древний кратер Казбека расположен на хребте Батиеми (3200 м), у верховьев Гергетского ледника. От него начинаются древние потоки лав. Последующие извержения происходили из кратера близ Девдоракского ледника, а затем уже из кратера на западной вершине. Не проявляет активности.

ЭЛЬБРУССКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Имеются три района проявлений вулканизма: Минераловодский, Нижнечегемский, Эльбрус-Кюгенский. В первых двух крупных влк. не возникло.

В Эльбрус-Кюгенском районе образовалось Верхнечегемское лавовое нагорье и значительный по размерам влк. Эльбрус.

Верхнечегемское лавовое нагорье (3500—3800 м) расположено на водоразделе рек Чегем и Кестанты. Оно находится в грабене палеозойских пород, который развился вдоль поперечного меридионального Чегемского разлома. Плиоценовые липариты и их туфы покрывают площадь в 150 кв. км. Они образовались при извержениях и взрывах небольших влк. В конце плиоцена здесь сформировались два более крупных влк. Позднее они были сильно разрушены, их остатки находятся в западной части нагорья — Кюген Кая (3829 м), Кум Тюбе (3771 м).

Эльбрус (5642 и 5595 м) — на северном склоне Большого Кавказа, в Боковом хр., на водоразделе рек Малки, Баксана и Кубани. Приурочен к месту пересечения продольной Тырныаузской разломной зоны с поперечным Эльбрусским разломом. Насажен на древние кристаллические породы, которые образуют горстовый блок. Двуглавый влк. дм. 15—18 км с относит. выс. 3 км. Имеет мощное оледенение — более 20 ледников, общей площадью около 123 кв. км.

Развивался как влк. с конца плиоцена и имеет сложное строение. В основании на кристаллических породах залегает толща липаритов плиоценового возраста мощностью до 1500 м. Выше средне- и позднеплейстоценовые андезито-дациты, слагающие западную и восточную вершины. На восточной, более молодой, голоценовые андезито-дацитовые лавы. Потоки их спускаются по восточному и южному склонам Эльбруса в долины рек Малки и Баксана.

В седловине между вершинами на выс. 5500 м находится небольшое фумарольное поле. Наличие горячих источников вокруг Эльбруса свидетельствует, что влк. нельзя считать потухшим. Предполагают, что последнее извержение его произошло около 1500 лет назад. Кроме вершинных излияний голоценовых лав имеются и боковые (Акчерьякский поток) на восточном склоне восточной вершины.

Эльбрус

Глава II. КАРПАТСКАЯ ГОРНАЯ ДУГА И ВЕНГЕРСКАЯ ВПАДИНА

Сложная Карпатская горная дуга протягивается на 1300 км. Она сформировалась как горная страна в неогене, а современный орографический вид принимала в позднем плиоцене, плейстоцене и голоцене. По простиранию Карпаты делятся на Южные, Восточные и Западные. В поперечном направлении выделяют Предкарпатский прогиб, внешнюю и внутреннюю зоны Карпат, Закарпатский прогиб. Внешняя зона в течение миоцена была сильно сжата, смята в складки и далеко надвинута на Предкарпатский прогиб. Она образует складчатые хр. Карпат. Внутренняя зона подверглась складкообразованию в меловом периоде, а в миоцене была раздроблена и смещена. В ней сформировались приподнятые массивы и межгорные впадины. С внутренней зоной Карпат было связано бурное развитие молодого вулканизма. Паннонский срединный массив в миоцене и плиоцене сильно опустился и тоже был раздроблен. Выделяют следующие районы развития молодых влк. во внутренней зоне Карпат: Апусени, Харгита-Кэлиман, Гутей, Берегово, Хуст-Выгорлат, Прешов-Токай, Бюкк-Матра-Бержень, Кремницко-Штявницкое нагорье (Милановский, Короновский, 1973). Эти районы образуют большую Закарпатскую вулканическую дугу дл. 1000 км. На западном берегу оз. Балатон выделяется изолированный вулканический район Бадачонь.

ЮЖНЫЕ КАРПАТЫ

ГОРЫ АПУСЕНИ

Горы Апусени образуют водораздел между р. Тисой и ее притоками Сомеши и Муреш. Этот выступ древнего складчатого комплекса отделен от Карпат большой Трансильванской впадиной. Составные части гор Апусени: на севере нагорье Бихор (1848 м), а на юге — горы Металич (1438 м). В горах Металич имеются влк., насаженные на юго-восточные разломы. Вулканизм развивался здесь в течение трех циклов. Первый охватил средний миоцен, когда извергались риолиты и дациты, сменившиеся андезитами. Второй охватил поздний миоцен и плиоцен, и для него характерны андезитовые лавы. Третий протекал в плейстоцене, когда извергались андезиты и базальты.

В результате такого развития вулканизма сформировались сложные влк. Они сильно разрушены и сохранились в виде руин.

Барза (1122 м) — на водоразделе западной части гор Металич. Позднемиоценовый-раннеплиоценовый андезитовый влк. дм. 2 км. Насажен на разлом, к которому приурочены руины еще девяти андезитовых влк. меньших размеров. Они образуют полосу, протягивающуюся в широтном направлении на 15 км.

Чинал-Штирба (700 м) — на южном склоне гор Металич. Андезитово-дацитовый влк. состоит из нескольких лавовых куполов, прорывающих неогеновые отложения.

Сэкэрымб-Саркэу (1000 — 850 м) — на южном склоне массива Апусени. Строение сложное. На кристаллическом основании залегают отложения мелового, а на них — неогенового возраста мощностью до 1000 м. Они прорваны плиоцен-плейстоценовыми андезитами. Руины бывших конусов дают основание полагать, что высота влк. была 3 — 4 км.

Кырник-Четате (800 м) — на северном склоне гор Металич. Это руины нескольких конусов. Самый древний из них сложен риолитами в южной части, второй, андезитового состава, имеет центр извержения в 4 км от первого. Третий, андезито-пирокластовый плиоценовый конус возник между двумя предыдущими, его дм. достигал 12 км.

ХРЕБТЫ ХАРГИТА, ГИРГИУ, КЭЛИМАН И ГУТЭЙ

Трансильванская впадина обрамляется с востока и северо-востока цепью вулканических хр. Харгита

(1801 м), Гиргиу (1777 м), Кэлиман (2102 м). Они отделяют впадину от приподнятого блока Восточных Карпат. Эти хр. протягиваются на 200 км. Влк. насажены на разломы, проходящие вдоль Карпат. Извержения происходили в течение двух главных вулканических циклов: первый был в конце миоцена и проявился незначительно, а второй — в плиоцене, отличался мощным развитием вулканизма. Максимально вулканизм проявился в конце плиоцена — начале плейстоцена. Было извергнуто несколько тыс. куб. м вулканических пород, возникли большие влк. В настоящее время выделения вулканических газов имеются на территории 7 тыс. кв. км.

Вулканизм развивался не одновременно, перемещался с севера на юг. Конечные сдвиги на севере — в хр. Кэлиман соответствовали начальным в хр. Харгита на юге. На севере он проявился 8 млн. лет назад, а на юге завершился 4 млн. лет назад.

Хребет Харгита. В этом хр. по разломам с юга на север расположены кальдеры: Сфынта-Анна, Пиричкэ, Куку, Луч, Харгита, Осторош.

Кальдера **Сфынта-Анна** (1298 м) — в г. Бодок, на восточном борту грабена долины р. Олт. Плиоценовая кальдера дм. 2 км и гл. 300 м выражена в рельефе слабо. В ней расположено бессточное оз. Сфынта-Анна.

Кальдера **Пиричкэ** (1300 м) — на южном конце хр. Харгита. Сильно разрушенная плиоцен-раннеплейстоценовая кальдера дм. 2500 м открыта на восток.

Кальдера **Куку** (1558 м) насажена на разломы, протянувшиеся по оси хр. Южная Харгита. Дм. 3 км. Открыта на запад. Вал кальдеры сложен андезитами, а на периферии — базальто-андезитами.

Кальдера **Луч** — в северной части хр. Южная Харгита на продолжении разломов по оси хребта. Дм. 1500 м. Сильно разрушена и открыта на запад.

Кальдера **Харгита** (1801 м) увенчивает хр. Центральная Харгита в его средней части. Приурочена к разломной зоне по оси хребта, расположенной кулисообразно относительно хр. Южная Харгита. Кальдерный комплекс плиоценовых андезитов и агломератов мощностью 1500 м. Перекрывает отложения миоцена и нижележащие палеозойские породы. Кальдера дм. 5 км открыта на запад и дренируется р. Выргиш.

Сложена андезитами. В кальдере андезитовый центральный конус Мадараш (1801 м) дм. 3 км.

Кальдера **Осторош** — на северном конце хр. Северная Харгита, на разломной зоне, протянувшейся по оси хр. Дм. 2 км. Открыта на восток. Среднеплиоценовые андезиты и их пирокласты.

Хребет Гиргиу. В этом расположенном севернее хребте также распространены покровы вулканических пород плиоценового возраста, имеются кальдеры.

Кальдера **Мезехаваш** или **Сака** (1777 м) находится в северной части гор Гиргиу, образующих дугу, выгнутую на запад. Кальдера дм. 5 км сложена плиоценовыми андезитами.

Кальдера **Фынчел-Лэпушна**, или **Гропшоара** (1684 м) — в северной части гор Гиргиу, на южном берегу долины прорыва верхнего течения р. Муреш. Дм. 15 км. Сильно разрушена. Сохранилась только северная половина, сложенная внизу раннеплиоценовыми дацитами, а наверху — андезито-дацитами. На дне молодые базальтовые покровы, образующие возвышенности: Кручи, Битка, Плумбулу, Пояна Цимбрулу и др. Они создают водораздел между реками Лэпушна и Местера, дренирующими кальдеру.

Хребет Кэлиман. В этом хр. получил развитие вулканизм позднемиоценового и плиоценового возрастов. Здесь сформировались мощные покровы кислых вулканических пород, большие кальдеры.

Кальдера **Кэлиман-Пьетрос** (2102 м) образует восточную часть гор Кэлиман на водоразделе рек Муреш и Сомешул Маре. Дм. 10 км. Сильно разрушена. Сохранилась только южная половина. Дренируется реками Нягра-Шарулуй и Хаити. В восточной части кальдеры имеются конусы Кэлиман-Цербус и Кэлиман-Извор дм. 2 км каждый. В западной части кальдеры конус Пьетрос. Кальдера и конусы сложены андезитами.

Комплекс андезитовых лав перекрывает мощные толщи пирокластов.

Горы Гутэй. Молодой вулканизм развился здесь в течение четырех фаз, от среднего миоцена до позднего плиоцена включительно. Сформировались крупные кальдеры Мара и Шапинта.

Кальдера **Мара** (1307 м) — на южном конце гор Гутэй. Имеет овальную форму дм. 4 и 9 км. Кальдера открыта на юг и дренируется реками Шеача и Бразилор, впадающими в р. Мара, приток Тисы. На валу насажены конусы Пьешка-Мара (1291 м) и Пьетра-Негра (1175 м). На дне расположены небольшие молодые конусы.

Кальдера **Шапинта** (1241 м) образует северную часть гор Гутэй. Она дренируется р. Надоша, притоком р. Шапинта. Раннеплиоценовый первичный влк. имел форму щита дм. 15 км. Кальдера дм. 7 км находится в средней части. Открыта на юг. На ее дне конусы: Трибсурул (973 м), Вэзэул (983 м) и др. На внешних склонах кальдеры насажены конусы: Маре (1043 м) на западе, Брадулу на севере, Пьетра-Шапинта (943 м) на востоке.

По южному склону гор Гутэй протягивается цепь разрушенных потухших влк. позднемиоценового и плиоценового возрастов. Наиболее крупные **Игнис** (1307 м), **Фрашинеса** (1018 м), **Пьетроса** (1202 м).

ВОСТОЧНЫЕ КАРПАТЫ

Здесь молодой вулканизм развивался в двух разломных зонах, ограничивающих впадины Закарпатского прогиба: на юге в зоне Бая-Маре — Берегово — Чоп — Замплин, на севере — в зоне Хуст — Мукачево — Ужгород — Выгорлат. Зоны имеют сходный вулканизм.

Вулканизм претерпел пять фаз развития. Первая проявилась в раннем миоцене выбросами дацитовых пирокластов, вторая — в среднем и позднем миоцене излияниями оливиновых андезитов. Третья протекала в конце миоцена — раннем плиоцене, когда сформировалось наибольшее количество андезитовых влк. в северной разломной зоне Закарпатья. Четвертая фаза началась в среднем плиоцене излияниями базальтов и андезитов и завершилась экструзиями липаритов в северной разломной зоне. Наконец, пятая фаза охватила конец плиоцена — начало плейстоцена и проявилась небольшими излияниями базальтов в отдельных местах северной зоны.

ЮЖНАЯ РАЗЛОМНАЯ ЗОНА

Влк. южной разломной зоны относятся ко второй и третьей фазам вулканизма. Вследствие общего погружения Закарпатского прогиба большинство влк. было погребено. На поверхности выражены только немногие из них.

Черная Гора (2000 м). Это руины бывшего стратовулкана. Их относит. выс. 450 м.

Шаланка — на р. Боржава. Плиоценовый влк. дм. 3 км и относит. выс. 250 м; андезито-базальты.

Вулканы группы Берегово образуют насаженные на разломы цепи. Это влк.: **Керек, Длинная, Шарок** и др. Дм. 1 км, относит. выс. 150 м. К югу от г. Берегово расположены влк. Малая и Золотистая.

СЕВЕРНАЯ РАЗЛОМНАЯ ЗОНА

Влк. северной разломной зоны возникли в третью и четвертую фазы молодого вулканизма. Они образуют вулканический Выгорлат-Гутинский хр., который подразделяется на хр. Великий Дил на востоке и Маковица на западе.

Вулканы хр. Великий Дил образуют дугу дл. 30 км между р. Боржава и Латорица. Здесь можно выделить два влк. — Малый Синяк-Бужора и Борилов Дил.

Малый Синяк-Бужора (1038 м и 1081 м) — в восточной части хр. Великий Дил. Руины большого позднеплиоценового влк. дм. 12 км состоят из двух вершин, сложенных пирокластами, которые перекрыты андезитобазальтами, образующими вершины гор.

Борилов Дил (1022 м) — в западной части хр. Великий Дил. Руины позднеплейстоценового стратовулкана дм. 10 км выражены в рельефе двумя вершинами — Гомбушка и

Дыхманов. Пирокласты, прорванные экструзиями андезитов и дацитов, перекрыты в восточной части андезитами, а в центральной — базальтами.

Влк. хр. Маковица образует горную дугу дл. 40 км между реками Латорица и Уж.

Сарны — на берегу р. Латорица. Позднеплиоценовый влк. дм. 2 км; пирокласты и андезито-базальты.

Жоржина (543 м) — на восточной части хр. Маковица, вблизи г. Мукачева. Позднеплиоценовый андезито-дацитовый лавовый купол. Площадь основания 30 кв. км. Состоит из многих лавовых куполов и потоков.

Синяк (800 м) — на северном склоне Выгорлат-Гутинского хр., западнее г. Свалява. Сильно разрушенный позднеплиоценовый стратовулкан дм. 3 км. Пирокласты, на вершине — андезито-базальты.

Обавский Камень (980 м) — северо-западнее г. Мукачева. Сильно разрушенный влк. дм. 10 км, относит. выс. 3 км. Руины сложены пирокластами и экструзиями дацитов.

Маковица (978 м) — в середине хр. Маковица. Позднеплиоценовый влк. дм. 5 км. На вершине андезиты и андезитобазальты. На юго-западном склоне остатки побочного конуса.

Анталовский (1000 м) — на западном конце хр. Маковица, на левобережье р. Уж. Форма усеченного конуса, дм. основания 10 км. Позднеплиоценовые пирокласты, прорванные дацитовыми экструзиями.

Выгорлат (1076 м) образует северо-западный конец Выгорлат-Гутинского хр. Позднеплиоценовый влк. Андезиты и их пирокласты. Дм. 10 км. Влк. представляет собой сложную совокупность нескольких питающих каналов и лавовых комплексов, переслаивающихся с пирокластами.

Черна (612 м) — крайний западный отрог Выгорлат-Гутинского хр. Влк. позднеплиоценового возраста дм. 5 км. Пирокласты и андезиты.

ЗАПАДНЫЕ КАРПАТЫ

ПРЕШОВ-ТОКАЙСКАЯ ЗОНА

Это дугообразная зона поперечных к Карпатам разломов, по которым в миоцене и плиоцене развивался молодой вулканизм. Развитие его в общем было сходно с Центральными Карпатами. Здесь множество миоценовых влк., слившихся своими основаниями.

Влк. образуют выпуклую на восток горную дугу дл. 120 км и шир. до 15 км. Вулканический хр. Сланское Погорье насажен на миоценовые осадочные породы. Дуга Прешов — Токай подразделяется на северную, среднюю и южную части. Северная часть образована влк.: Слани, Кривой Явор, Шимонка, средняя состоит из влк.: Маковица, Штрехов, Каповен-Босоле, Вельки-Милич.

Слани (740 м) образует северную часть хребта в виде изолированной возвышенности. Сильно разрушенный влк. дм. 3 км; позднемиоценовые андезиты.

Кривой Явор (1025 м) — в северной части хр. Прешовское Погорье, восточнее г. Прешов. Дм. 16 км. Насажен на палеогеновые отложения. Позднемиоценовые и плиоценовые пирокласты андезитов и андезиты. Сильно разрушен.

Шимонка (1092 м) образует южное продолжение вулканического массива Кривой Явор; юго-восточнее г. Прешов. В западной части позднеплиоценовые андезитовые пирокласты, перекрытые мощным комплексом раннеплиоценовых андезитов. Дм. массива 15 км, он составлен несколькими комплексами лав и пирокластов, сложно сочетающимися друг с другом.

Маковица (981 м) — в средней части хр. Прешов-Токай, северо-восточнее г. Кошице. Позднемиоценовый-раннеплиоценовый стратовулкан; пирокласты андезитов и андезиты. Образует двухвершинный массив дм. 12 км.

Штрехов (780 м) — к востоку-северо-востоку от г. Кошице. Позднемиоценовый и раннеплиоценовый влк. дм. 10 км с двумя вершинами. Андезиты и их пирокласты.

Каповен-Босоле (730 м и 855 м) — восточнее г. Кошице. Дм. 8 км. Два тесно слившиеся конуса — Каповен и Босоле. Насажен по разлому на миоценовые отложения.

Вельки-Милич (896 м) — дм. 10 км. Позднемиоценовые дациты,

перекрытые раннеплиоценовыми андезитами. Дациты образуют южную часть влк. с конусом Милич (896 м). В северной вершине Брадло (836 м)— андезиты.

Южная часть хр. Прешов-Токай расположена между притоками Тисы — реками Бодрог, Хернад, Шайо. Эта часть хребта известна под названием хр. Земплен. Он образован приподнятыми блоками древних пород, увенчанными цепью позднемиоценовых влк. Из них можно назвать: Гергели (787 м), Магошка (736 м), Холлош (606 м) и др. Крайнее южное звено цепи представляет влк. Токай.

Токай (515 м) — у слияния р. Бодрог с Тисой. Позднемиоценовый андезитовый влк. образует изолированную возвышенность среди равнины. Дм. 3—4 км. Относит. выс. 300 м. Сильно разрушен.

КРЕМНИЦКО-ШТЯВНИЦКОЕ НАГОРЬЕ

В бассейне среднего течения р. Грон (левый приток Дуная) расположено вулканическое нагорье, сложенное миоценовыми влк. Образовано на севере Кремницкими горами, а южнее разделено долиной р. Грон на Штявницкие горы и хр. Втачник. Все эти горные образования состоят из цепей многочисленных влк. В Штявницких горах влк.: Болура-Клобутка, Корчин-Яворье, Ситно, Брезина-Стара.

Болура (1138 м) — **Клобутка** (1115 м) — дм. 10 км; позднемиоценовые андезиты и их пирокласты. Андезитовые лавы образуют вершины гор. Сильно разрушен.

Корчин (863 м) — **Яворье** (1044 м). Позднемиоценовые лавы и пирокласты образуют массив дм. 15 км. Лавы лежат на вершинах гор.

Ситно (1009 м) — позднемиоценовые и раннеплиоценовые андезиты и их пирокласты, образующие массив дм. 10 км. Сильно разрушен.

Брезина (581 м) — **Стара** (474 м) образует юго-западное окончание Штявницких гор. Дм. 12 км; пирокласты андезитов, перекрытые андезитовыми лавами позднемиоценового возраста.

Кремницкие горы и хребет Втачник. В этих горах расположены многочисленные влк.: Клапа, Высока, Белая Скала, Втачник, Иновец-Крива и др.

Клапа имеет три вершины: Верхняя Клапа (687 м), Нижняя Клапа (665 м), Большой Гай (666 м).

Пирокласты, прорванные позднемиоценовыми дацитами. Дм. 10 км. Сильно разрушен, и его вершины, возможно, являются остатками лавового покрова.

Высока (935 м) — **Белая Скала** (1136 м) — западнее г. Кремницы. Позднемиоценовый влк. дм. 10 км сложен андезитами и их пирокластами. Андезитовые лавы образуют вершины, а пирокласты развиты между ними. Сильно разрушен.

Втачник (1346 м) — наиболее высокая вершина хр. Втачник. Рядом по оси хребта к югу — вершина Замкова Гора (1279 м); андезиты. Позднемиоценовый влк. дм. 15 км.

Великий Иновец (901 м) — **Крива** (370 м) образует юго-западную часть хр. Втачник. Сильно разрушенный влк. дм. 12 км; андезиты и их пирокласты.

ПАННОНСКИЙ СРЕДИННЫЙ МАССИВ

В пределах Паннонского срединного массива имеется ряд крупных тектоно-вулканических сводов с влк. миоценового возраста. Это горы Бюкк (959 м), Матра (1015 м), Черхат (652 м). Они представляют собой приподнятые блоки палеозойских и мезозойских пород, на которых находятся руины крупных стратовулканов. Вулканические породы представлены андезитами, в меньшей мере дацитами ранне- и среднемиоценового возраста. Наиболее характерный пример — массив Матра, который образует главную часть Северо-Венгерской вулканической зоны.

Матра (1015 м) — северо-восточнее г. Будапешта. Щит дм. 30 км обрушился, и образовалась кальдера. На ее склонах расположены лавовые купола: Кекеш (1015 м), Агашвар (763 м), Мужла (805 м), Гайятете (965 м). В кальдере находятся даци-

товые лавовые купола Верешвар (369 м), Фехарка, Хедьешхедь.

После завершения позднемиоценовой фазы вулканизма массив был разбит разломами и сильно деформирован. Северная часть его была приподнята, а южная — глубоко опущена. Влк. был сильно размыт текучими водами. Его руины образуют живописные возвышенности — одну из красивейших местностей Венгрии.

На плоскогорье Черхат с относит. выс. от 300 до 650 м имеются среднемиоценовые влк.; развиты лавовые и пирокластовые покровы андезитов и дацитов. Здесь расположены десятки слившихся между собой сильно разрушенных влк., насаженных на разломы.

Вулканическое плато Бержень-Дуназуг — в излучине Дуная, севернее Будапешта. Образовано двумя крупными кальдерами и среднемиоценовыми конусами.

Бержень (900 м) — на левом берегу Дуная, северо-западнее Будапешта. Крупная "внешняя" кальдера обрушения дм. 20 км осложнена насаженными на ее вал андезито-дацитовыми влк. дм. 4—6 км. Центральная часть ее заполнена дацитовым лавовым куполом дм. 10—12 км. На его северо-восточном склоне — остатки крупного стратовулкана, в центре которого образовалась "внутренняя" кальдера обрушения. В последней возник более молодой андезито-базальтовый стратовулкан, на вершине которого расположена эрозионная кальдера.

Дуназугский (590 м) увенчивает правый берег Дуная к северо-западу от Будапешта. Андезито-дацитовый стратовулкан дм. 14 км сложен кальдерой обрушения дм. 8 км. По южному сегменту кальдерного вала цепь дацитовых лавовых куполов. Центр кальдеры занят более молодым андезито-базальтовым стратовулканом.

РАЙОН ОЗЕРА БАЛАТОН

Вдоль западного берега озера протягивается узкая полоса грабена, ограниченная горстом низких гор Баконьского Леса. Вулканизм имеет плиоценовый и раннеплейстоценовый возраст и отличается развитием базальтов, которые образуют плато.

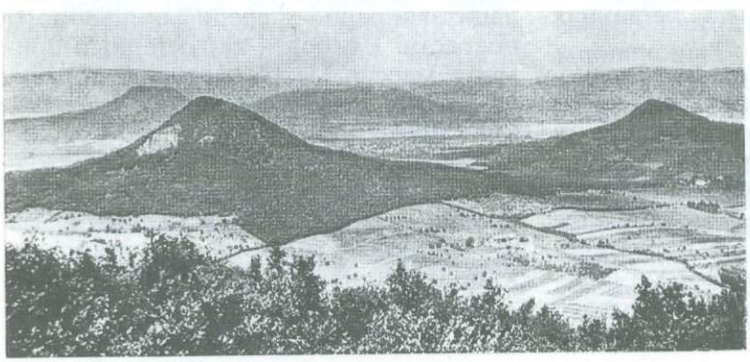
Плато **Кабхедь** (600 м) — на краю Баконьского Леса. Круглое в плане плато дм. 8 км образовано позднеплиоценовыми базальтами, залегающими на плиоценовых песках.

Плато **Агартете** (513 м) — приурочено к краю горста Баконьского Леса. Дм. 5 км; базальты. В южной и восточной частях грабена располагаются группы небольших базальтовых влк.

Шомлохедь (314 м) — дм. 2 км, относит. выс. 200 м. На вершине базальты, перекрывающие и прорывающие плиоценовые осадки. Неактивен.

Около юго-западной части оз. Балатон находится многочисленная группа Бадачонь, состоящая из влк.: Бадачонь, Гулачхедь, Сентдьерхедь и др. Их возраст от 1 млн. до 2,5 млн. лет.

Бадачонь (436 м) образует возвышенность на берегу оз. Балатон. Плосковершинный влк. дм. 4 км, относит. выс. 300 м. Позднеплиоценовые щелочные базальты мощностью 200 м. Ниже залегают плиоценовые пески.



Вулканы на берегу озера Балатон

Гулачхедь (393 м) — севернее Бадачонь. Островершинный базальтовый купол дм. 600 м, прорывающий плиоценовые пески.

Сентдьерхедь (414 м) — северо-западнее Бадачонь. Дм. 3 км, поднимается на 350 м над окружающей аллювиальной равниной долины р. Эгер и Тапольца. Позднеплиоценовые базальты.

Глава III. СРЕДИЗЕМНОЕ МОРЕ, АПЕННИНСКИЙ ПОЛУОСТРОВ И ГОРЫ АТЛАСА

Впадины Средиземного моря возникли в результате молодых глыбовых опусканий земной коры начиная с миоцена. Молодой вулканизм проявился в них неравномерно. Наиболее интенсивным он был в Эгейском и Тирренском морях, а также на Апеннинском п-ове и отчасти в Атласе.

ЭГЕЙСКОЕ МОРЕ

Южная часть Эгейского моря занята архипелагами Южные Спорады и Киклады. Это останцы опущенного Кикладского срединного массива, который является западным продолжением Мендересского срединного массива Малой Азии. Архипелаги образуют дугу дл. 600 км и шир. 75—100 км, которая протягивается от Малой Азии до Коринфского перешейка. Вдоль южной границы опущенного массива расположены вулканические о-ва: Кос, Яли, Нисирос, Тира, Милос, Эгина, Порос и п-ов Метана. На них имеются молодые потухшие и действующие влк.

О-в **Кос** — в устье зал. Керме, у п-ова Малая Азия. Представляет собой два слившихся влк.: Дикеос и Фромотопос.

Дикеос (848 м) — в северо-восточной части о-ва Кос. 36°51′ с.ш., 27°15′ в.д. Андезиты и их пирокласты; проявляет фумарольную деятельность. Имеются поля сольфатар: Чаикутес, Эссино, Фурка и многочисленные горячие источники.

Фромотопос — в юго-западной части о-ва Кос. 36°46′ с.ш., 27°00′ в.д. Андезитовый влк. дм. 3 км проявляет слабую сольфатарную деятельность.

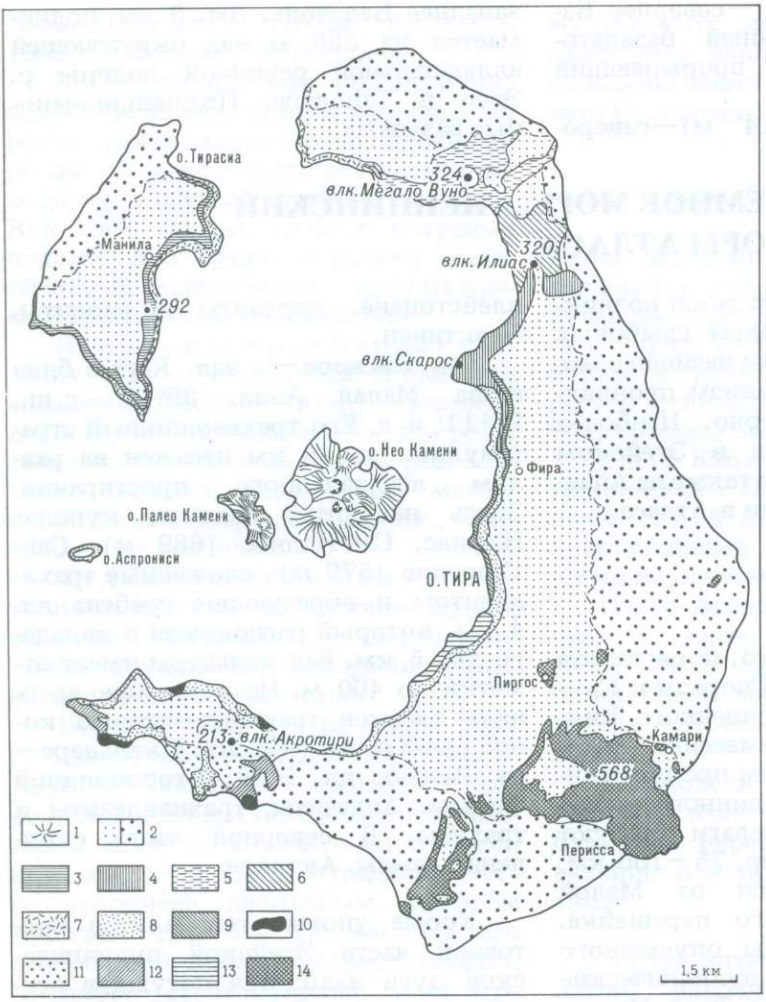
Вулкан-о-в **Яли** (300 м) — южнее о-ва Кос. 36°37′ с.ш., 27°08′ в.д. Дм. 2 км. Формировался в течение двух вулканических циклов в плейстоцене. Андезиты и риолиты. Неактивен.

О-в **Нисирос** — у зал. Керме близ п-ова Малая Азия. 36°35′ с.ш., 27°11′ в.д. Его трехвершинный стратовулкан дм. 8 км насажен на разлом юго-западного простирания. Здесь находятся лавовые купола: Нифиас, Сан-Иллиас (689 м), Сан-Георгиос (579 м), сложенные трахидацитом и образующие гребень дл. 4 км, который расположен в кальдере дм. 5 км. Вал кальдеры имеет отметки до 400 м. На восточную часть вала насажен трахиандезитовый конус Сан-Хуанис (588 м). В кальдере — оз. Раммос дл. 1400 м серповидной формы. Андезиты, трахиандезиты и трахиты. В северной части скопления пемзы. Активен.

Кроме упомянутых влк. в восточной части Эгейской вулканической дуги находятся потухшие острова-вулканы: Тилос (657 м), Псеримос, Калимнос (679 м), Патмос, образующие поперечный ряд по отношению к Эгейской дуге.

Санторин (566 м) — в архипелаге Киклады, севернее о-ва Крит. 36°24′ с.ш., 25°24′ в.д. Разрушенный влк. составлен пятью о-вами: Тира, Тирасия, Аспрониси, Палео-Камени, Нео-Камени. Первые три о-ва — части вала затопленной морем древней кальдеры дм. 11 км. Она возникла при взрывах минойского цикла извержений (1400 лет до н.э.). На кальдерном валу, на концах о-ва Тира, насажены вулканические конусы. На северном конце — Ойа, Мегало-Вуно, Илиас, Скерос. На южном конце — Акротири-1 и Акротири-2. Дм. конуса Санторина 15 км.

В кальдере центральный лавовый купол с двумя вершинами, представляющими о-ва Палео-Камени и Нео-Камени. Дациты. О-в Нео-Камени



Кальдера Санторин
(По Пихлеру)

1 – дациты Нео-Камени (извержения 1570–1940 гг.); 2 – риодациты; 3 – купола риодацитов; 4 – андезиты влк. Скароса; 5 – лава влк. Мегано-Вуно; 6 – андезиты влк. Илиас; 7 – андезиты влк. Ойа; 8 – различные пирокласты; 9 – лавы влк. Тира; 10 – лавы влк. Акротири 2; 11 – дациты влк. Акротири 1; 12 – дацитовые экструзии влк. Акротири 1; 13 – неогеновые породы; 14 – триасовые породы

(131 м) возник в 197 г. до н. э. Увенчан лавовым куполом Георгиос, возникшим в 1866—1870 гг. Наиболее древние лавы на о-ве образовались в 1707—1710 гг., наиболее молодые— в 1940—1941 гг. Санторин известен грандиозным взрывом, погубившим минойскую культуру в 1400 г. до н. э. Некоторые ученые связывают с этим событием возникновение мифа о гибели Атлантиды.

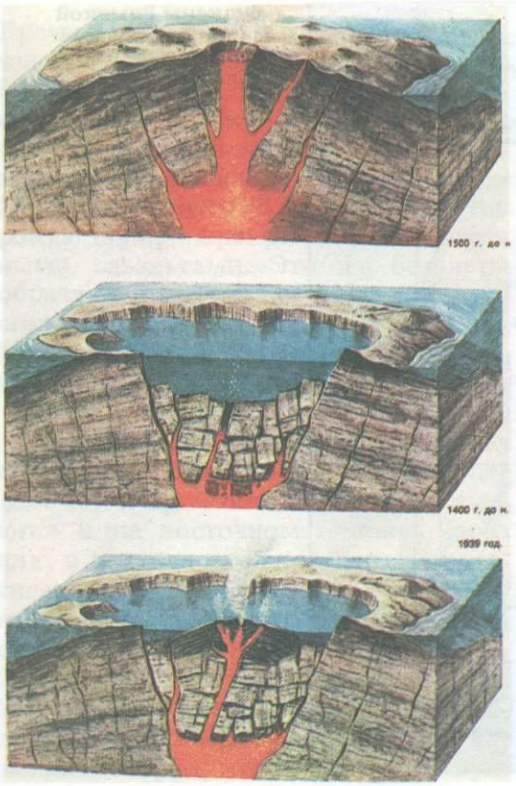
Вулкан-о-в Милос (773 м)— в юго-западной части архипелага Киклады. 36° 38′—36° 45′ с. ш., 24° 19′—24° 33′ в. д. Древняя глыба о-ва увенчана двумя риолито-дацитовыми вулканическими конусами. Дм. восточного конуса Кастанас—16 км. У его подножия действуют сольфатары. Дм. западного конуса, Чалака,—7 км. У его подножия также имеются сольфатары. Активен.

Западная часть Эгейской вулканической дуги упирается в п-ов Пелопоннес. Здесь расположены вулкан-остров Порос и вулканический п-ов Метанон— горстовая глыба, сложенная породами мелового возраста, увенчанная молодыми влк.: **Малиса** (625 м), **Стерна Гамбру** (625 м), **Пикеса** (725 м), **Малья Глат** (675 м) и др. На западном краю п-ова Метанон насажен влк. Камено Воуно.

Камено Воуно (425 м)—37° 37′ с. ш., 23° 20′ в. д. Андезитовый и дацитовый купол, на вершине кратер обрушения дм. 100 м. Проявляет сольфатарную деятельность.

АПЕННИНСКИЙ ПОЛУОСТРОВ

Для глубоководной (3820 м) впадины Тирренского моря площадью 259 тыс. кв. км и окружающих ее



Развитие вулканической структуры Санторин

приподнятых блоков земной коры характерен молодой вулканизм. Блоки представляют собой Апеннинский п-ов, о-ва Сицилия, Сардиния, Корсика. На дне Тирренского моря — слой плиоценовых и плейстоценовых осадков мощностью 500—100 м. В плиоценовое и плейстоценовое время по краям Тирренской котловины произошли обрушения с амплитудой 1—2 км, и развился вулканизм.

Земная кора в пределах впадины океанического типа. Вулканизм здесь континентальный, но с большим содержанием щелочей в лавах и пирокластах.

Апеннинский п-ов — позднеорогенный складчато-глыбовый хребет. С востока на запад располагаются зоны Предапеннинского прогиба (на Адриатическом побережье), внешняя и внутренняя тектонические зоны. Впадина Тирренского моря соответствует срединному массиву. В пределах Апеннинского п-ова выделяются три вулканические области: Тосканская, Римская, Неаполитанская.

ТОСКАНСКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Эта область приурочена к внутренней тектонической зоне Апеннин. Здесь в плиоцене произошли опускания и развился вулканизм, возникли крупные вулканические районы: Монте-Камини, Кампилья, Масса, Маритима, Рокка-Страда, Монте-Амиата и др. Наиболее интересен последний.

Монте-Амиата (1734 м) — 42°52′ с.ш., 11°33′ в.д. Площадь более 80 кв. км. Позднеплиоценовые и плейстоценовые липаритовые пирокласты мощностью 300—600 м, прорванные лавовыми куполами. Пологий конус, разбитый кольцевыми разломами. Это горст с амплитудой 600 м. На разлом юго-западного направления, секущий влк. по оси, насажены лавовые купола: Монте-Амиата (1734 м), Ла-Монтания (1571 м) и др. В 2 км к югу от разлома — лавовый купол Трауцолло (1200 м). Дл. Монте-Амиата 15 км, шир. 6 км. С этим влк. связано известное месторождение ртути, сольфатарные и геотермальные поля.

Сан-Венанцо (1500 м) — на западном склоне Апеннин, в провинции Умбрия. 42°53′ с.ш., 12°20′ в.д. Двойной конус. Пирокласты и потоки щелочных базальтов. Неактивен.

РИМСКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Эта область приурочена к продольным разломам западной части внешней тектонической зоны Апеннинской горной системы и к границе между внешней и внутренней зонами (Милановский, Короновский, 1973). Здесь вулканизм развился в начале плейстоцена и продолжался до голоцена. Часть влк. сохранила слабую сольфатарную активность до наших дней. Здесь развиты большие кальдеры: Вульсини, Чимино, Вико, Браччано-Саботини, Альбано.

Кальдера **Вульсини** (700 м) — 42°35′ с.ш., 11°53′ в.д. Плоский щитовидный влк. дм. 50 км, площадью 2300 кв. км, осложнен кальдерой Больсено овальной формы, дм. 11 и 17 км. В кальдере оз. Больсано; отметки воды 305 м и гл. 143 м.

Вулканы Римской и Неаполитанской вулканических областей

Развитие влк. состояло из четырех фаз. Во время первой (в раннем плейстоцене) образовался вулканический щит. Вторая фаза началась взрывами и выбросами больших масс игнимбритов, что привело к обрушениям и возникновению кальдеры. Во время третьей фазы произошли излияния трахиандезитов и трахибазальтов. Лавы их покрыли территорию 70 кв. км. Во время четвертой фазы в западной части влк. образовались побочные пирокластовые конусы и вторичные кальдеры. Не проявляет активности.

Чимино (1053 м)—42°25′ с.ш., 12°13′ в.д. Плиоценовый потухший влк. щитовидной формы. Дм. 20 км, площадь 900 кв. км. Трахиты и трахилипариты. Для ядра характерна кольцевая структура, образованная лавовыми куполами. Они приурочены к узлам-пересечениям трещин апеннинского и перпендикулярного к нему направлений. Таковы лавовые купола Монте-Палланцано, Виторчиано, Киелиано, Сориано, Монте-Чимино и др., всего—17 куполов. Одновременно с их образованием происходили взрывные извержения трахитовых пирокластов. Они покрывают площадь в 500 кв. км. Эти извержения закончились в конце плиоцена. В плейстоцене сформировался центральный конус влк. Чимино как горстовая структура. В настоящее время влк. сильно разрушен и не проявляет активности.

Кальдера **Вико** (945 и 834 м)—42°18′ с.ш., 12°12′ в.д. К юго-востоку от г. Витербо. Плейстоценовый стратовулкан дм. 16 км осложнен провальной кальдерой дм. 7 км. В южной части кальдеры мелководное оз. Вико с отметкой воды 507 м, в северной части—центральный вулканический конус Монте-Венере (834 м), поднимающийся на 327 м над озером. Пирокласты и лейцитовые базальты. Последние образуют местные вершины и небольшие потоки. Примером является вершина Монте-Фоглиано (945 м).

Браччано-Саботини (602 м)—42°08′ с.ш., 12°15′ в.д. Расположен северо-западнее Рима. Пологий щитовидный конус дм. 25 км, площадью 140 кв. км. Среднеплейстоценовые лейцитовые базальты и их пирокласты. В центре щита кальдера с озером

Браччано дм. 9 кв. км. В ней оз. Браччано с отметкой воды 164 м, площадью 58 кв. км. Оно окружено подковообразными по форме Сабатинскими горами, представляющими собой сомму влк. Наибольшая вершина гор — Монте-ди-Рокка (602 м) сложена пирокластами, перекрытыми лейцитовыми базальтами. Эти же базальты образуют и другие вершины Сабатинских гор: Монте-Верано (485 м), Монте-Бермини (540 м), Монте-дель-Ольмо (364 м), Монте-Лагуселло (301 м) и др.

На северном внешнем склоне влк. побочные кратеры (Тревиньяно — 1500 м) и др. Такие же кратеры имеются и на восточном склоне. Через влк. в восточном направлении протягивается разлом. На нем насажено несколько кратеров. Западная часть одного из них — Мартиньяно (дм. 2 км) занята оз. с отметкой воды 270 м. Восточнее на разломе расположен кратер Браччано дм. 3 км. Он заполнен продуктами размыва вулканических пород (отметка его днища 238 м). С внешних склонов влк. спускаются лавовые потоки дм. до 8—10 км. Неактивен.

Кальдера **Альбано** или **Лациум** (956 м) — 41°42′ с.ш., 12°42′ в.д.; недалеко от Рима. Среднеплейстоценовый возраст. Представляет собой открытое на запад полукольцо низких гор среди равнины. Северная половина кольца — горы Кастелли-Романи, а южная — горы Артемизио. Дм. полукольца гор 8—10 км. В восточной части кальдеры — центральное вулканическое сооружение — горы Альбани, в западной части — большие вулканические кратеры, занятые оз.: Альбано, Неми и бывшим оз. Аричча. Сомма кальдеры сложена пирокластами и лейцитовыми базальтами. Последние образуют вершины гребня соммы. В горах Артемизио находятся вершины: Монте-Спина (751 м), Монте-Артемизио (812 м), Монте-Пескьо (939 м), Лариано (891 м).

В горах Кастелли-Романи лейцитовыми базальтами образованы вершины Черазо (766 м), Пиоро (715 м) и др. Внешний склон кальдеры покрыт пирокластами и лавовыми потоками лейцитовых базальтов. Особенно большие потоки спускаются по северному склону кальдеры с кряжа Кампо-Гилларо (16 км). Среди них возвышаются паразитические конусы Марморелло (347 м) и Монте-Триконта (203 м), сложенные пирокластами. В нижней части этих потоков расположен паразитический кратер Лаго-ди-Кастиглоне дм. 1500 м. На внешнем склоне кальдеры находится большой паразитический конус влк. Лациум. По склону кальдеры спускается поток лейцитовых базальтов.

Центральный влк. гор Альбани, расположенный в восточной части кальдеры, сильно размыт. Пирокласты и лейцитовые базальты. Последние образуют вершины: Каво (949 м), Фаэте (956 м), Яно (938 м), расположенные вокруг кратероподобной впадины Кампо-Анибалла. Западная половина кальдеры занята большими кратерами. Самый крупный кратер — с оз. Альбано дм. 3 и 4 км. Отметка воды в оз. 290 м, глубина 170 м. Кратер окружен валом выс. от 225 до 395 м. Кратер с оз. Неми имеет форму восьмерки, так как образовался от слияния двух кратеров. Отметка воды в оз. 316 м, гл. 34 м. Кратер окружен валом с относит. выс. 205 м. Третий кратер, Аричча, заполнен продуктами размыва туфов. Это сухая впадина дм. 2 и 3 км. Отметка днища 283 м. Кратер окружен валом, который поднимается над днищем на 232 м.

Кальдера Альбано благодаря живописности ее ландшафтов и большим озерам издревле является зоной отдыха для жителей Рима. На оз. Неми во времена древнеримского императора Нерона устраивались празднества. В древнем Риме в район Альбано была проведена дорога, вошедшая в историю под названием Аппиевой.

НЕАПОЛИТАНСКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Эта область молодого вулканизма расположена в тектонической впадине Неаполитанского зал. и его окрестностей. К ней относятся влк. на берегах залива и более удаленные от него — Роккамонфина и Вультуре. На берегах залива находятся влк.: Флегрейские Поля, Везувий.

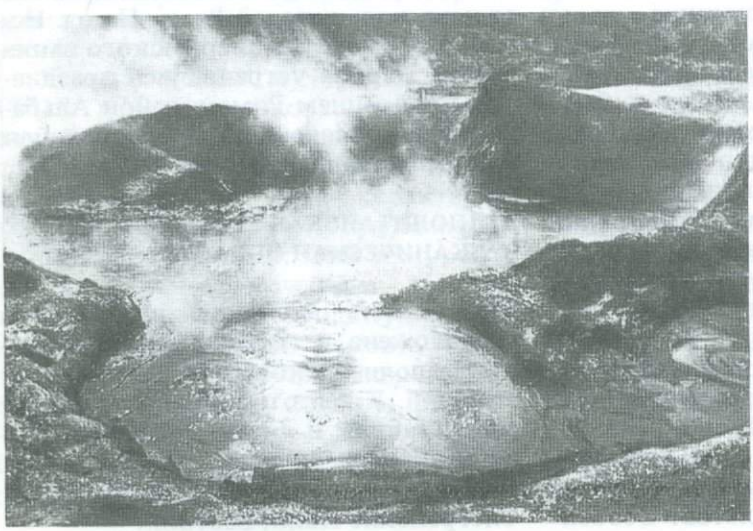
Роккамонфина (933 м) — 41°25′ с. ш., 14°05′ в. д. Недалеко от Неаполя. Стратовулкан с площадью основания 200 кв. км. Его усеченный конус поднимается на 600 м среди молодых аллювиальных равнин. На вершине кальдера эллиптической формы дм. 5 и 7 км. Отметка гребня кальдерного вала 933 м. Отметка дна кальдеры 580 м. В ней расположены центральные лавовые купола Сан-Кроче и Латтани (трахиты). На склонах Роккамонфины паразитические конусы и кратеры. Дм. некоторых из них 3 км. Влк. сформировался в течение четырех фаз развития, начиная со среднего плейстоцена. В настоящее время неактивен.

Вультуре (1327 м) — уникальный случай проявления молодого вулканизма далеко от Тирренского моря — на восточном склоне Лукканских Апеннин, где они пересекаются большим поперечным разломом. 40°58′ с. ш., 15°40′ в. д. Стратовулкан, сложенный трахитовыми лавами и их пирокластами, насажен на разлом, протянувшийся от о-ва Искья через Апеннины. Удален от Тирренского моря на 100 км; начал формироваться 800 тыс. лет назад, закончилось развитие 500 тыс. лет назад. В настоящее время неактивен.

Флегрейские Поля — на берегу зал. Поццуоли, недалеко от Неаполя. В настоящее время Флегрейские Поля представляют собой кальдеру дм. 15 км, образовавшуюся на месте древнего стратовулкана примерно 12 тыс. лет назад. Послекальдерное развитие вулканизма протекало в течение трех фаз. В первую накопились серые туфы трахитового состава. Они широко распространены за пределами кальдеры. Во вторую образовались желтые, так называемые "неаполитанские", туфы. В третью происходили извержения в пределах кальдеры. Они продолжаются и поныне.

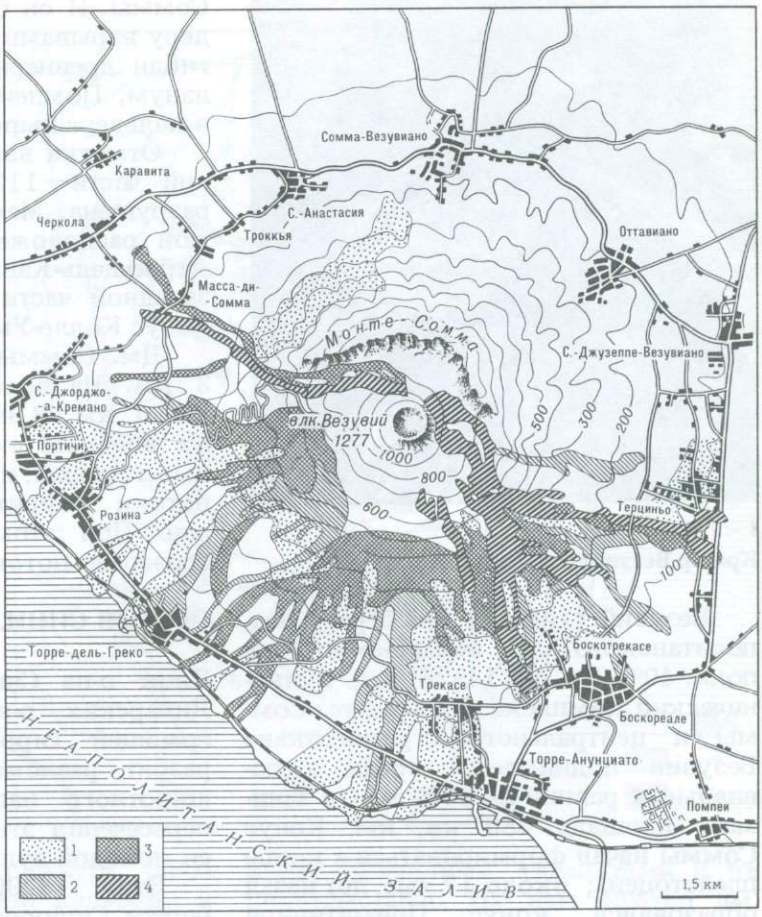
В кальдере 27 кратеров. На северо-западном берегу зал. Поццуоли расположен кратер Аверно дм. 3 км. В его центре, во взрывной воронке, — оз. Аверно дм. 1 км. На юго-восточный край этого кратера насажен пирокластический конус Нуово (140 м), возникший в 1538 г. Севернее Аверно находится кратер Рушелло дм. 1500 м. К северо-востоку от него расположен сложный кратер Кварто дм. 3 и 5 км. На юго-востоке находится кратер Пианура дм. 2 и 3 км. Таков же по размерам находящийся рядом кратер Аньано. Западнее этих двух кратеров находится широкоизвестный кратер Сольфатара.

Все перечисленные кратеры расположены по краям кальдеры Флегрейских Полей и образуют круг дм. 12 км. Внутри этого круга находятся относительно молодые и небольшие кратеры: Гауро, Спакката, Писани, Астрони, Чиглиани и др. Дм. их не превышают 2 км. Вне кальдеры по северо-западным и северо-восточным разломам насажены древние небольшие кратеры. Так, на западном



Флегрейские Поля. Кратер Сольфатара

Везувий и его окрестности



Лавовые потоки:
1. XVII века.
2. XVIII века.
3. XIX века.
4. XX века.

берегу зал. Поццуоли имеются кратеры: Капона, Порто-Мисена, Баколл, Мофета. Западнее этой линии, по разломам вдоль берега Тирренского моря, расположена цепь кратеров: Торре-Фумо, Торре-Гавата, Фузара, Кума. К этой же разломной зоне принадлежит разрушенный вулкан-остров Сан-Мартино. На восточном берегу зал. Поццуоли протягивается цепь кратеров: Низида, Короглие, Санта-Тереза, Фуори-Гетта-Киайя.

Кратер **Сольфатара** (116—192 м)—40°49′ с.ш., 14°32′ в.д. Находится на приморской равнине, у г. Поццуоли. Дм. 500 м; окружен валом с отметками 116 и 192 м. Отметка дна 97—105 м. У южного края расположен грязевой влк., у которого находятся Малые Сольфатары и Новые Сольфатары, возникшие в 1904 г. Северо-восточнее последних находится Бокка-де-ла-Сольфатара. У северо-восточного края кратера—Малые фумаролы, у восточного—фумаролы Бокка-Гранде.

Последнее вулканическое извержение в кратере произошло в 1198 г. (возможно, что это было извержение горячей грязи). На территории Неаполя также сохранились остатки кратеров, аналогичных флегрейским: Понти-Росси, Санта-Мария, Мизено и др. Их дм. от 300 до 2000 м.

Вулкан-о-в **Искья** (789 м)—в Неаполитанском зал., недалеко от Неаполя. 40°44′ с.ш., 13°54′ в.д. Вулкано-тектонический горст дл. 9 км и шир. 6 км. Его ядро составляет приподнятый блок с вершинами Эпомео (789 м) и Трабботи (512 м). Первая—блок трахитовых туфов, вторая—лавовый трахитовый купол. Такой же купол вершины Монте-Везузи, или Пьедимонте (395 м) на юго-востоке о-ва. Подводное продолжение о-ва образует размытый трахитовый конус влк. Секка-д'Искья дм. 3 км. Последние извержения на о-ве Искья произошли в 1301 г.

Кратер Везувия

Везувий (1281 м) — на берегу Неаполитанского зал., недалеко от Неаполя. 40° 49′ с. ш., 14° 26′ в. д. Вулканический комплекс из кальдеры Соммы и центрального стратовулкана Везувия поднимается среди аллювиальных равнин на 1000 м. Он занимает площадь 480 кв. км. Конус Соммы начал формироваться в конце плейстоцена; около 12 тыс. лет назад образовался конус Примитивной Соммы, погребенной позднее под пирокластами и лавами Древней Соммы, возникшей до н. э.

После сильных взрывов в Древней Сомме образовалась кальдера, в которой вырос конус Молодой Соммы. И он был превращен в кальдеру взрывами в 79 г. н. э., когда погибли древнеримские города Геркуланум, Помпеи, Стабия. После этого в кальдере вырос конус Везувия.

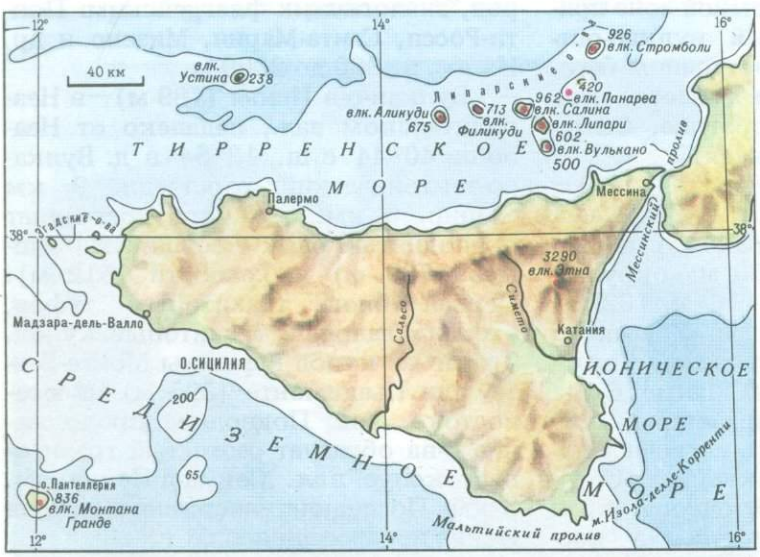
Отметка вала кальдеры в восточной части — 1138 м, западная часть разрушена. Между Везувием и Соммой расположена кольцевая долина Атрио-дель-Кавалло. В ее северо-западной части находится побочный конус Колле-Умберто (886 м).

Дм. Соммы 15 км, дм. Везувия 3 км. На вершине Везувия кратер дм. 1 км. В нем небольшой конус. На внешних склонах Соммы побочные кратеры, из которых изливались потоки тефритовых и трахитовых лав. При этом возникали горячие грязевые потоки — лахары. Активен.

ОСТРОВ СИЦИЛИЯ

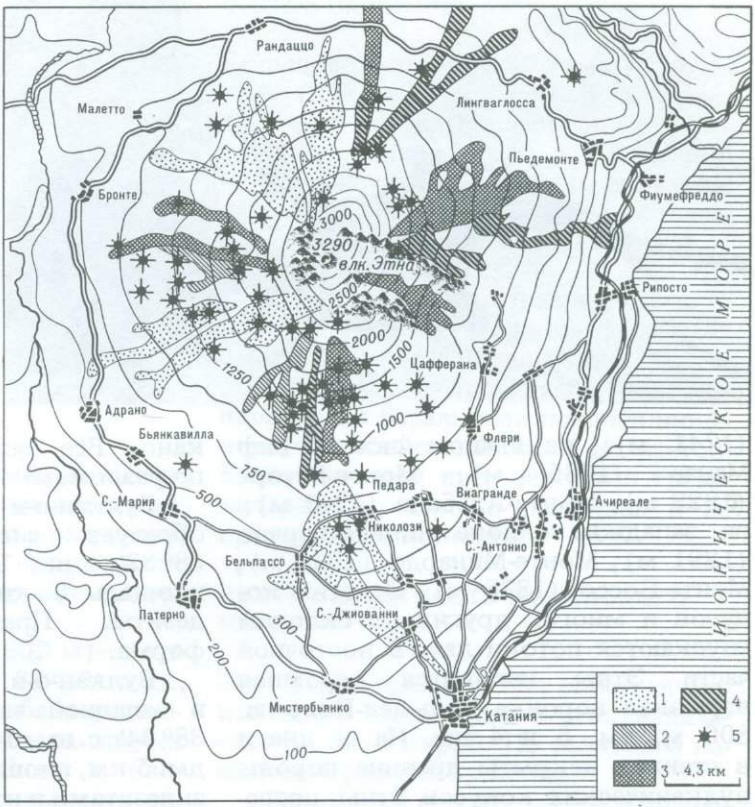
Блок о-ва Сицилия с архипелагом Липарских о-вов является южной границей Тирренского моря. Блок разбит разломами юго-западного и широтного направлений. В местах пересечения этих разломов проявился молодой вулканизм.

Этна (3290 м) — у восточного берега Сицилии. 37° 44′ с. ш., 15° 00′ в. д. Стратовулкан насажен на разломы. Площадь основания — 1570 кв. км, дм. с запада на восток — 40 км, с севера на юг — 60 км. Плейстоценовый щит; базальты. В раннем плейстоцене центр извержений находился



Вулканы Сицилии

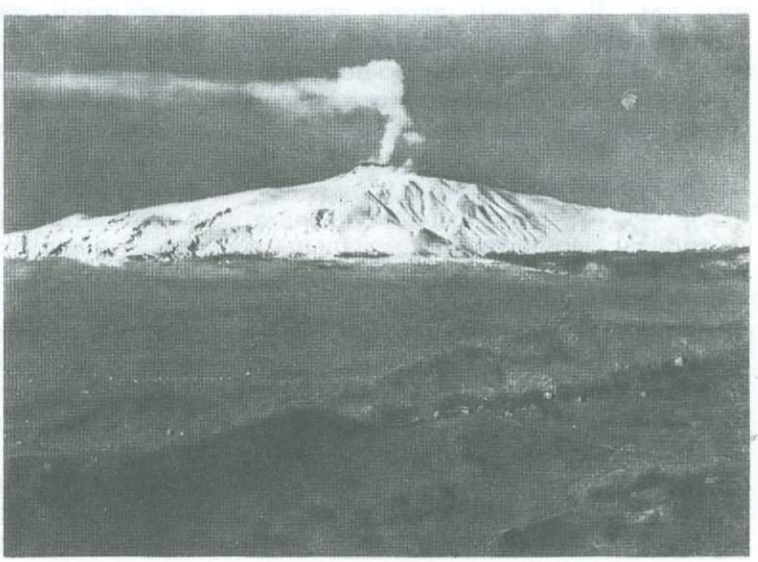
Этна и ее окрестности



Лавовые потоки:
1. XVII века.
2. XVIII века.
3. XIX века.
4. XX века.
5. Паразитические кратеры и конусы

в 5 км от современного центра. Затем произошло образование кальдеры и перемещение центра извержений на северо-запад. Сформировался позднеплейстоценовый конус, в котором после взрывов образовалась кальдера Эллиптический Кратер. В ней возник голоцен-современный вершинный конус Этны, сложенный толеитовыми базальтами, гавайитами и их пирокластами. На нем кратер дм. 700 м. На склонах Этны более 200 побочных конусов и кратеров. Наиболее крупные из них — Монте-Пиццило (2414 м), Монте-ла-Наве (1273 м), Монте-Санта-Мария (1632 м). На восточном склоне расположены: Риф Сукаи (1589 м), Риф Цителли

Этна (Общий вид)



Вершина Этны

(1741 м); на южном склоне Риф Мензе (1685 м), Монте-Веторе (1829 м), Монте-Альбано (1241 м); на западном склоне — Монте-Турчио (1291 м), Монте-Минардо (1304 м), Монте-Боссо (1876 м). От этих конусов и многих других по склонам спускаются потоки лав. В восточной части Этны находится огромная взрывная воронка Вель-дел-Бове гл. 800 м, дм. 5 и 4 км. На ее дне и в стенках вскрыты древние породы вулканических конусов Этны, погребенные под современным конусом. В частности, здесь вскрыты породы влк. Трифоглистино, слагающего юго-восточную часть массива Этна — одного из самых активных влк. Европы.

Иблеи (986 м) — в южной Сицилии, в горах Иблеи. 37°00′ с.ш., 14°47′ в.д. Базальтовый щитовидный влк. плиоценового и плейстоценового возрастов. Дм. 20 км, площадь 250 кв. км. В южной части вершина Лауро (986 м), в восточной — Контесса (915 м), на северо-востоке — Сан-Венере (870 м), а на севере — Поэзо (963 м). Неактивен.

ЛИПАРСКИЕ ОСТРОВА

Архипелаг образован отдельными глыбами срединного Калабрийского массива, западная часть которого опущена ниже уровня моря. Острова образуют выпуклую на юг дугу, протянувшуюся на 85 км в широтном направлении. Она образована с запада на восток о-вами: Аликуди, Филикуди, Салина, Панареа, Стромболи. От о-ва Салина на юго-восток отходит ветвь дуги с о-вами Липари и Вулькано. Все острова увенчаны влк. по разломам.

Вулкан-о-в **Аликуди** (675 м) образует западный конец дуги. 38°32′ с.ш., 14°22′ в.д. Дм. 3 км, площадь 6 кв. км; трахиты и андезиты. Правильная коническая форма.

Вулкан-о-в **Филикуди** (713 м) — в западной части Липарских о-вов. 38°34′ с.ш., 14°34′ в.д. Конус влк. дм. 5 км, площадью 10 кв. км сложен андезитами и их пирокластами. С юго-востока к нему причленен побочный конус Мыс Грациано; андезиты.

Вулкан-о-в **Салина** (860 и 962 м) — в средней части дуги Липарских о-вов, где ответвляется цепь влк. о-вов Липари-Вулькано. 38°33′ с.ш., 14°53′ в.д. Сложный влк. дм. 8 км образован древним кратером Поллара и двумя конусами влк. Рови. Вершины их сложены андезитовыми и риолитовыми лавами. Южная вершина (962 м) образует риолитовый кряж дл. 5 км.

Вулкан-о-в **Панареа** (420 м) — в северо-восточной части Липарских о-вов. 38°38′ с.ш., 15°04′ в.д. Андезитовый и дацитовый влк. дм. 2 км и площадью 3 кв. км увенчан вершиной Пико-дель-Корво (420 м).

Вулкан-о-в **Стромболи** (926 м) образует северо-восточный конец дуги Липарских о-вов. 38°47′ с.ш., 15°13′ в.д. Стратовулкан с соммой. Дм. 5 км, площадь 10 кв. км; трахиты и андезиты. Начал формироваться в плиоцене как подводный влк., продолжал формироваться как наземный в плейстоцене и голоцене. Сейчас на

Кратер Вулькано

его вершине разрушенный, но активный кратер с пятью жерлами. Северо-западный борт кратера разрушен, и лава при извержениях обрушивается в море. Вулкан непрерывно извергается.

Вулкан-о-в **Липари** (602 м)—юго-восточнее о-ва Салина. 38°29′ с.ш., 14°57′ в.д. Древняя глыба о-ва площадью 32 кв. км увенчана двумя конусами—Чирика (602 м) и Сан-Анжело (594 м). Липариты и их пирокласты. В северо-восточной части острова — липаритово-обсидиановый купол Палато; в восточной—такой же купол Форгия, а в южной—Гуардия (369 м).

Вулкан-о-в **Вулькано** (500 м)—самый южный в архипелаге. 38°24′ с.ш., 14°58′ в.д. Площадь 21 кв. км. Сложный стратовулкан, образованный тремя влк.—Вульканелло, Вулькано-делла-Фосса, Вулькано-дель-Пьяно. В центре о-ва кальдера Гран-Кратер дм. 2 км. В ней находится центральный конус Вулькано-делла-Фосса (386 м), образовавшийся в V в. до н.э. Базальтовый влк. Вулькано-дель-Пьяно с вершиной Ария (500 м) образует южную часть острова. Конус Вульканелло (126 м) причленен к острову с севера. Возник в 186 г. до н.э. и проявлял активность до XVI в. Вулканы активны.

Вулкан-о-в **Устика** (238 м)—в Тирренском море, севернее г. Палермо в Сицилии. 38°42′ с.ш., 13°12′ в.д. Дм. 5 км. Сложен тремя конусами: Коста-дель-Фалло, Кордия-дель-Турчи, Фальконьера, образованными андезитами и трахитами плейстоценового возраста. Неактивен.

ОСТРОВ САРДИНИЯ

Большие древние глыбы о-вов Сардиния (24 тыс. кв. км) и Корсика (8,7 тыс. кв. км) ограничивают Тирренское море с запада. Новейший вулканизм проявился по разломам на о-ве Сардиния в позднем миоцене и плиоцене. Наиболее крупные влк.—Ферру и Арчи.

Ферру (1050 м)—в западной части о-ва, в грабене Кампидано. 40°08′ с.ш., 8°38′ в.д. Щитовидный влк. дм. 10 км сложен трахитами, которые перекрыты базальтами позднеплиоценового и плейстоценового возрастов. Вулканический щит осложнен тремя кальдерами. Сильно разрушен и не проявляет активности.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ТИРРЕНСКОГО МОРЯ

Этот район представляет собой глубоководную котловину с субокеанической земной корой. По разломам насажены крупные вулканы.

Вавилова (—737 м)—в средней части котловины. 39°50′ с.ш., 12°40′ в.д. Влк. образует подводный кряж дл. 10 км и выс. над дном моря 2760 м. Базальты. Состоит из нескольких конусов.

Влк. севернее о-ва Аликуди (без названия) (—1254 м)—в восточной части Тирренской котловины, в 80 км севернее о-ва Аликуди. 39°20′ с.ш., 14°30′ в.д. Дм. 20 км. Его высота над дном моря достигает 1200 м.

ОСТРОВ ПАНТЕЛЛЕРИЯ

О-в Пантеллерия (площадь 83 кв. км) расположен в Тунисском прол.

Монтана Гранде (836 м)—в центре о-ва. 36°45′ с.ш., 12°01′ в.д. Конус влк. сложен трахитами и пантеллеритами (щелочными липаритами). Осложнен кальдерой дм. 7 км. На склонах несколько побочных конусов.

Куддия Атталора (560 м) образует юго-восточную часть о-ва Пантеллерия. Дм. 5 км; пантеллериты.

Вулкан-о-в **Линоса** (186 м)—в Тунисском прол., южнее о-ва Пантеллерия. 35°42′ с.ш., 12°53′ в.д. Насажен

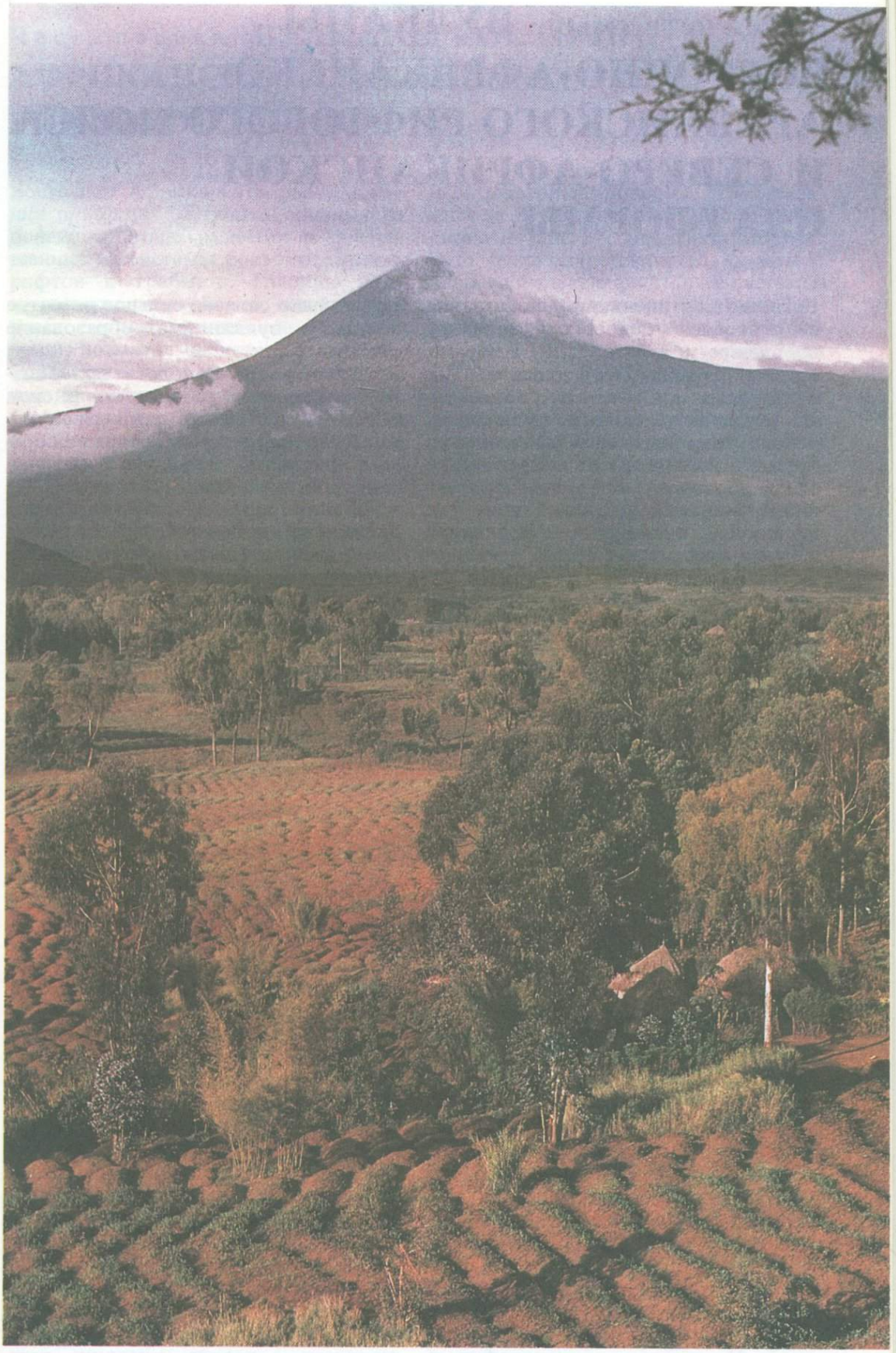
на разлом грабена Тунисского прол. Трахибазальты.

АТЛАС

Западную часть Средиземного моря занимает впадина моря Альборан. Вдоль ее южного борта по северному берегу Африки протягиваются цепи складчатых сооружений Марокканского Рифа и Тель-Атласа. Они сформировались в процессе поддвига литосферных блоков при сближении Европейской и Африканской литосферных плит в эоцене—миоцене. Позднее произошли новые подвижки блоков и деформация их.

Расположенные южнее жесткие глыбы эпигерцинских массивов Марокканской Месеты и Оранской Месеты претерпели разломы, по которым в плиоцене и плейстоцене проявился базальтовый вулканизм. Так, на Среднеатласском известняковом плато имеются водораздельные базальтовые плато, большие лавовые потоки в долинах, цепи шлаковых конусов на разломах. Новейшая активизация, связанная с подвижками литосферных блоков Средиземноморья, охватила и край Сахарской платформы, обусловив образование Высокого Атласа и Антиатласа, что сопровождалось вулканизмом в отдельных узлах. Примером может служить влк. Джебель-Сирва.

Джебель-Сирва (3304 м)—на тектоническом стыке Высокого Атласа с Антиатласом в верховьях р. Дра. 30°40′ с. ш., 7°30′ з. д. Стратовулкан насажен на поверхность выравнивания, срезающую докембрийские граниты приподнятого основания Сахарской платформы. Щелочные базальты с возрастом от 6,5 (± 0,5) млн. лет до 10 (± 1) млн. лет. Неактивен.



Раздел четвертый. ВУЛКАНЫ ВОСТОЧНО-АФРИКАНСКО-АРАВИЙСКОГО РИФТОВОГО ПОЯСА И СЕВЕРО-АФРИКАНСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Древний континент Африки начиная с олигоцена подвергся сильному дроблению и деформациям с образованием огромных рифтовых впадин и сводовых поднятий. Это обусловило развитие молодого вулканизма в более крупных масштабах, чем на других континентах. На востоке сформировался Восточно-Африканско-Аравийский рифтовый пояс, где молодой вулканизм проявился в максимальных масштабах и возникла так называемая Высокая вулканическая Африка. Западнее — на территории Сахары — процессы активизации древней платформы выразились преимущественным развитием больших и малых сводов, осложненных горстами и грабенами. Таковы своды Дарфур, Тибести, Ахаггар и др. С ними также было связано сильное развитие молодого вулканизма, образование огромных влк.

Проявления молодого вулканизма в каждом из районов имели свои особенности. Однако для всей Африки было характерно главным образом развитие базальтов как толеитовой, так и щелочной магмы.

Следует также подчеркнуть контрастное чередование базальтов с кислыми лавами (до липаритов включительно) с образованием больших игнимбритовых покровов.

Описание вулканов Африки приводится в их географической последовательности — по поясам. Влк. Камерун на берегу Атлантического океана будет описан при характеристике архипелага о-вов Сан-Томе и Принсипи.

Часть первая. ВУЛКАНЫ ВОСТОЧНО-АФРИКАНСКО- АРАВИЙСКОГО РИФТОВОГО ПОЯСА

Восточная Африка — это район древних платформ, активизированных на новейшем этапе развития и превращенных в системы больших сводов, рифтов и грабенов. Главную роль в развитии новейшего вулканизма здесь сыграло длительное (с олигоцена) поднятие сводов. При локализации вулканических процессов в той или иной местности большое значение имело рифтообразование. Эти два процесса взаимно дополняли один другой.

Рифты Восточной Африки, Красного моря, Западной Аравии и Аденского зал. образуют суперрегиональный рифтовый пояс. Он протягивается на 6 тыс. км, от берегов Индийского океана до долины р. Иордан. Этот пояс подразделяется на четыре панрегиональные рифтовые системы-ветви: 1) западную, или Ньяса-Танганьикскую, 2) восточную, или Кенийско-Эфиопскую, 3) северную, или Красноморско-Иорданскую, 4) Аденского зал. Каждая из этих систем отличается своеобразием новейшего вулканизма, но для всех характерен ярко выраженный щелочной вулканизм, присущий областям постплатформенной активизации континентальной земной коры.

Глава I. НЬЯСА-ТАНГАНЬИКСКАЯ РИФТОВАЯ ВЕТВЬ

Она протягивается от берегов Мозамбикского прол. на юге до р. Белый Нил на севере и имеет длину около 2500 км. По данным Е.Е.Милановского (1974), большая часть этой рифтовой ветви расположена в пределах Убендийской раннепротерозойской и наложенной на нее Карагве-Анколийской среднерифейской складчатых систем.

Ньяса-Танганьикская ветвь была ареной развития вулканизма в конце триаса и начале юры, в раннем мелу, в неогене и антропогене. Вулканизм был связан с формированием грабенов, вулканическая ветвь в настоящее время состоит из многих крупных и мелких грабенов. Наиболее крупные: Ширва, Ньяса, Руква, Танганьика, Киву, Эдуард-Джордж, Семлики и Альберт, Альберт-Нил. Одни части этих грабенов заняты большими озерами, другие — мощными новейшими, в том числе и вулканогенными, образованиями.

Грабены относятся к щелевидному типу и не сопровождаются широкими поднятиями краевых полусводов, что наблюдается в Кенийско-Эфиопской рифтовой ветви (Милановский, 1974). Лишь в средней части ветви, в Руанда-Бурунди, имеется широкое сводовое поднятие, растущее уже с палеогена. Именно к этому своду и приурочены наиболее интенсивные проявления новейшего вулканизма.

Новейший вулканизм проявился в Ньяса-Танганьикской рифтовой ветви в нескольких разобщенных территориях в вулканическом р-не Рунгве, р-не оз. Киву, р-не горста Рувензори.

РАЙОН РУНГВЕ

Этот район расположен на пересечении крупных грабенов Руква и Ньяса. Вулканизм претерпел здесь трехфазовое развитие (Логачев, 1974). Для первой фазы (поздний миоцен — ранний плиоцен) характерны фонолитовые и базальтовые лавы, образовавшие покровы в пределах рифтов в результате трещинных вулканических извержений. Вторая фаза (поздний плиоцен — ранний плейстоцен) проявилась максимальным развитием вулканизма базальтовых лав, образованием многих вулканических центров в виде вулканических щитов и осложняющих их кальдер. Для третьей фазы (плейстоцен — настоящее время) характерно формирование центральных влк. с кальдерами. Эти влк. покрыты базальтовыми потоками, пирокластическими, пемзовыми и туфовыми покровами. Наиболее характерны для р-на Рунгве влк.:

Киеджо, Тукую, Катете, Рунгве, Нгози. Они связаны с поперечной тектонической перемычкой хр. Порото и с разломами, ограничивающими грабен оз. Ньяса.

Киеджо (2300 м) — близ разлома, ограничивающего грабен озера, в 40 км севернее его. Щитовидный стратовулкан дм. 7 км. Базальты, перекрытые трахитами и фонолитами. Вершина осложнена кальдерой дм. 800 м. В ней два купола — Саробве и Фитеко, сложенные тефритами. К югу от влк. — обширное поле лав и пирокластов с многочисленными мелкими шлаковыми конусами и маарами. Из западной части кальдеры по склонам и далеко за их пределы тянется лавовый поток дл. 8,5 км. Он образовался в 1800 г.

Тукую (1750 м) — близ крупного разлома, протягивающегося по оси грабена, в 60 км севернее озера. 9°15′ ю.ш., 33°40′ в.д. Базальтовый щит без видимых следов кратера или кальдеры. Окружен покровом базальтов, распространяющихся до озера и перекрывающих озерные отложения.

Катете (2933 м) — на южном склоне хр. Порото, на продолжении разломов, ограничивающих грабен с востока. 9°07′ ю.ш., 33°52′ в.д. Позднеплиоценовый влк.; полностью разрушен и представляет собой останцы. Пирокласты с прослоями базальтов. Относит. выс. 300—400 м.

Рунгве (3175 м) — на южном склоне хр. Порото, западнее г. Катете. 9°10′ ю.ш., 33°40′ в.д. Лавовый щит дм. 20 км. У основания западного склона — древний центр мощных излияний базальтов. Вершина осложнена кальдерой эллиптической формы, вытянутой вдоль оси рифта; дм. ее 7—4 км. В кальдере — экструзивные куполы и взрывные кратеры, насаженные на разлом. Западная стена кальдеры разрушена, и на склоны спускаются потоки фонолитовых трахитов.

Нгози (2622 м) — на гребне хр. Порото, на пересечении его разломов, ориентированных по оси рифта Ньяса. 9°00′ ю.ш., 33°38′ в.д. Кальдера дм. 2,5 и 1,5 км, в которой находится озеро. Гребень кальдеры обрывается к озеру уступом выс. 150—350 м. В уступе обнажаются вулканические агломераты и туфы.

РАЙОН ОЗЕРА КИВУ

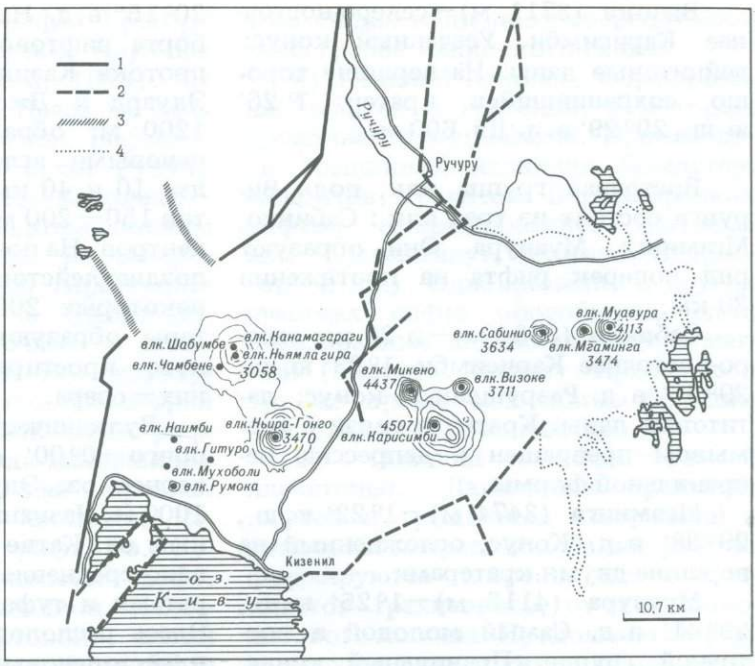
Для этого района характерно пересечение нескольких грабенов северо-западного и северо-восточного простираний. Новейший вулканизм связан с горстовыми вулкано-тектоническими перемычками южнее и севернее оз. Киву. Южнее озера два вулканических поля — Камитунга и Букаву (названия по городам). Севернее — вулканическое поле Вирунга. Вулканизм развивался на новейшем этапе в несколько фаз: 1) в конце плиоцена происходили излияния оливиновых базальтов, 2) начало плейстоцена ознаменовалось излияниями более молодых базальтов, 3) конец плейстоцена — настоящее время — извержения трахитов.

Вулканическое поле **Камитунга** — в 80—120 км к юго-западу от оз. Киву. Отметки в пределах 1500 м. 3°00′ ю.ш., 28°10′ в.д. Здесь были многочисленные мелкие кратеры, из которых изливались базальтовые лавы, выбрасывались пирокласты. Кратеры были активны в первую фазу развития вулканизма и в настоящее время не сохранились.

Вулканическое поле **Букаву** — в грабене р. Рузизи, в 30—50 км юго-западнее оз. Киву. Отметки в пределах 1800 м. 2°30′ ю.ш., 28°50′ в.д. Здесь в конце плиоцена и в плейстоцене в течение трех фаз происходили излияния базальтов, образовавшие обширные лавовые покровы. Во время третьей фазы в среднем плейстоцене излияния базальтов сменились извержениями трахитов, в единичных влк. произошли извержения кварцевых порфиров. Примерами такого развития вулканизма являются влк. Кахузи и Биега.

Кахузи — на разломе западнее оз. Киву. 2°30′ ю.ш., 28°50′ в.д. Здесь по разлому прослеживается ряд кратеров. На покровных плиоценовых и плейстоценовых базальтах, образующих основание влк., залегают риолиты и их пирокласты, слагающие самый влк. Риолитами же образованы пикообразные вершины, представляющие собой экструзивные купола.

Вулканы района Вирунга *(По Каэну)*



1 – разломы установленные; 2 – разломы предположительные; 3 – флексуры; 4 – граница распространения лав

Влк. Биега имеет аналогичное строение.

Вулканическое поле Вирунга – на отметках 1800 м, северо-восточнее оз. Киву, в пределах вулканотектонической перемычки, отделяющей грабен оз. Киву от грабена оз. Мобуту-Сесе-Секо. Здесь расположено более 400 мелких (выс. 50–150 м) и 8 крупных влк. Последние образуют три группы: западную, центральную и восточную. Западная составлена влк. Ньямлагира и Ньирагонго.

Ньямлагира (3058 м) – в 30 км к северу от оз. Киву, на разломе северо-западного простирания. 1°23′ ю.ш., 29°12′ в.д. Позднеплейстоценовый базальтовый щит дм. 12 км. Вершина осложнена большой кальдерой, внутри которой молодой кратер дм. 2300 м. Северо-западнее кратера – молодой паразитический конус Шабумбе. Близ основания юго-западного склона молодой паразитический конус Чамбене. На южном склоне влк. многочисленные паразитические конусы и кратеры, насаженные на северо-восточные разломы. Жерло влк. извергает потоки лавы. Так, в 1938–1940 гг. потоки дл. до 20 км покрыли территорию в 75 кв. км. Были сожжены десятки селений.

Ньира-Гонго (3470 м) – юго-восточнее Ньямлагира, на том же разломе. 1°29′ ю.ш., 29°14′ в.д. Оба вулкана, сливаясь основаниями, образуют единый массив. Позднеплейстоценовый влк. Ньира-Гонго имеет форму широкого усеченного конуса. На вершине кратер дм. 1 км, гл. 200 м. На его дне – озеро жидкой огненной лавы. Дл. 380 м, шир. 160 м. Близ вершины влк. два побочных кратера. Севернее и южнее основания влк. паразитические конусы. Ньира-Гонго неоднократно выбрасывал большие объемы лавы.

Центральная группа больших влк. поля Вирунга образована тремя влк.: Карисимби, Микено, Високе.

Карисимби (4507 м) – северо-восточнее оз. Киву, на пересечении разломов с разным простиранием. 1°30′ ю.ш., 29°27′ в.д. Правильный конус. Дм. 12 км. Латитовые лавы. Сильно разрушен. Вершина осложнена большим размытым кратером.

Микено (4437 м) – к северо-западу от Карисимби. 1°28′ ю.ш., 29°25′ в.д. Основания этих влк. сливаются, образуя единый массив, подобный массиву Ньямлагира – Ньира-Гонго. Микено имеет форму правильного конуса, но сильно размыт. Его вершина имеет два лавовых пика, разделенных глубоким ущельем. Пики образованы лейцитовыми лавами и брекчиями.

Визоке (3711 м) — северо-восточнее Карисимби. Усеченный конус; лейцитовые лавы. На вершине хорошо сохранившийся кратер. 1° 26′ ю. ш., 29° 29′ в. д. Дл. 600 м.

Восточная группа влк. поля Вирунга состоит из трех влк.: Сабинио, Мгаминга, Муавура. Они образуют ряд поперек рифта на протяжении 30 км.

Сабинио (3634 м) — в 20 км северо-восточнее Карисимби. 1° 23′ ю. ш., 29° 36′ в. д. Разрушенный конус; латитовые лавы. Кратер в связи с размывом превращен в депрессию неправильной формы.

Мгаминга (3474 м) — 1° 22′ ю. ш., 29° 38′ в. д. Конус, осложненный на вершине двумя кратерами.

Муавура (4113 м) — 1° 25′ ю. ш., 29° 41′ в. д. Самый молодой в восточной группе. Правильный конус, острая вершина, осложненная круглым кратером. Лейцититовые и базанитовые лавы. Лавы запрудили реки и образовали запрудные оз. Булера и Луэндо.

РАЙОН РУВЕНЗОРИ

На пересечении грабенов Эдуард-Джорджа и Альберта располагается горстовый горный блок массива Рувензори, поднимающийся до отметки 5109 м (пик Маргерита). Вокруг массива в пределах рифта расположены вулканические поля: Катунга, Буньяругуру, Катве-Кикоронго, Форт-Портала, Русекере.

Вулканическое поле **Катунга** — в 30 км восточнее оз. Эдуард. 0° 40′ ю. ш., 29° 40′ в. д. Отметки 1000 м на разломах, ограничивающих восточный борт рифта. Дм. 10 и 40 км. Среднеплейстоценовые вулканические агломераты, лавы и туфы. Поле усеяно взрывными позднеплейстоценовыми кратерами.

Вулканическое поле **Буньяругуру** — в 40 км восточнее северного окончания оз. Эдуард 0° 15′ ю. ш., 30° 15′ в. д. На разломах восточного борта рифтовой системы, к югу от протока Казинга, соединяющего оз. Эдуард и Джордж. Отметки около 1200 м; образовано среднеплейстоценовыми агломератами и туфами дм. 10 и 40 км. Мощность агломератов 150 — 200 м около вулканических центров. На поле более 140 взрывных позднеплейстоценовых кратеров. Дм. некоторых 2000 м, гл. 150 м. Кратеры образуют ряды северо-восточного простирания. Во многих из них — озера.

Вулканическое поле **Катве-Кикоронго** — 0° 00′ с. ш., 29° 50′ в. д. Севернее оз. Эдуард. Отметки около 1000 м. Название получило по кратерным оз. Катве и Кикоронго. Образовано среднеплейстоценовыми агломератами и туфами; дм. 10 и 25 км. Здесь расположено более 60 позднеплейстоценовых взрывных кратеров дм. 1000 м. Некоторые слившиеся кратеры образуют более крупные впадины со своеобразным рельефом ("лунный ландшафт"). Занятый оз. Катве кратер — сложное образование из нескольких взрывных воронок. Площадь этого оз. 2,5 кв. км.

Вулканическое поле **Форт-Портала** — 0° 30′ с. ш., 30° 10′ в. д. Восточнее массива Рувензори. Отметки около 2000 м. Приурочено к разломам восточного борта рифта. Площадь около 100 кв. км. Образовано позднеплейстоценовыми вулканитами. Здесь большое количество туфовых конусов выс. до 160 м. В пределах поля 49 голоценовых кратеров, расположенных рядами северо-восточного простирания. Дм. кратеров от 50 до 150 м.

Вулканическое поле **Русекере** — 0° 50′ с. ш., 30° 10′ в. д. Северо-восточнее массива Рувензори, на разломах. Отметки около 1400 м. Позднеплейстоценовые вулканиты занимают территорию в несколько десятков кв. км. Проявления взрывных процессов здесь были аналогичны таковым на поле Форт-Портала.

Глава II. КЕНИЙСКАЯ РИФТОВАЯ ВЕТВЬ

Эта рифтовая ветвь протягивается на 2000 км от восточного берега оз. Ньяса в виде пологой дуги, выпуклой на северо-восток, проходит до Красного моря. Подразделяется на две: Кенийскую, или рифт Грегори, и Эфи-

опскую. В пределах рифта Грегори можно выделить несколько крупных структур (Милановский, 1974). От восточного берега оз. Ньяса на северо-восток протягивается рифтово-горстовая структура долин Рухуху и Киломберо. Северо-восточнее — Масайский свод с рифтом долины Пангани (Руву). Далее на север — сложная система узлов пересечения рифтов Эяси-Натрон и Балангида-Маньяра. Северо-восточнее ее находится поперечная рифтовая структура Меру — Килиманджаро, за которой протягивается меридиональная рифтовая система Магади-Наиваша-Баринго и поперечная к ней широтная рифтовая структура Кавирондо-Кения. Еще севернее — рифт оз. Рудольф, а за ним Эфиопский рифт.

В отличие от западной Ньяса-Танганьикской рифтовой ветви в рифте Грегори и Эфиопском рифте сформировались обширные новейшие своды. Их образование сопровождалось мощным вулканизмом с конца олигоцена. Рифты здесь менее глубокие и более широкие, нежели в Ньяса-Танганьикской ветви.

В пределах рифта Грегори новейший вулканизм прошел шесть стадий развития.

1) Ранний и средний миоцен. Тектоническое опускание и обособление этого рифта от Эфиопского, массовые трещинные излияния базальтов, которые образовали мощные лавовые покровы мощностью от 400 до 1000 м. Сформировались большие (до 40 км в дм.) щиты, сложенные щелочными лавами — фонолитами и нефелинитами. В настоящее время эти влк. сохранились плохо.

2) Поздний миоцен. Характерно сосредоточение вулканизма близ грабенов. Трещинные извержения фонолитовых лав сформировали большой плоский щит объемом в 25 тыс. куб. км.

3) Ранний и средний плиоцен. Сосредоточение вулканизма в самой рифтовой зоне и распространение его по рифту на юг, за пределы фонолитового щита. Начались извержения центрального типа на дне рифта. Впервые возникли крупные конусы (Ленде-рут, Мосоник и др.). Одновременно возникли влк. на бортах рифта. На этой стадии вулканизм сосредоточился на гребне Кенийского свода.

4) Поздний плиоцен. Формирование рифтов и грабенов, в которых проявляется вулканизм. Происходили трещинные излияния базальтов, андезитов, трахитов. В расширениях рифтов сформировались щитовые влк. (Лемангарут, Олдеани, Нгорон-горо и др.). Одновременно в других участках рифта обособились влк., образованные сильно щелочной магмой (Квараха, Хананг). Примерно в это же время заложились большие влк. Кения и Килиманджаро.

5) Поздний плиоцен — ранний плейстоцен. Дальнейшее развитие рифтов и трещинных извержений в рифтовых депрессиях. На дне рифтов формируются покровы лав и пирокластов трахитового, отчасти фонолитового состава. Продолжается формирование гигантских вулканических массивов Кении и Килиманджаро.

6) Поздний плейстоцен — голоцен. Постепенный переход трещинных извержений в центральные, и общее затухание вулканизма. Одновременно происходят крупные перестройки влк. с образованием на них кальдер (влк. Сусва, Менengai и др.). В эту стадию произошло обособление трех ассоциаций вулканических пород: 1. базальт-трахит-фонолитовой на севере; 2. трахит-фонолит-пантеллеритовой в средней части рифтов и 3. нефелинит-фонолитовой на юге. Произошло также перемещение активного вулканизма на восток от рифтов, образование к востоку от них молодых базальтовых плато.

Новейший вулканизм получил различное выражение на разных отрезках рифта Грегори и в его ответвлениях. Наиболее полно он отразился в узле пересечений рифтов Эяси-Натрон и Баланги-да-Маньяра, в поперечной зоне Килиманджаро — Меру, в рифте Наиваша-Баринго, в поперечном рифте Кавирондо-Кения.

РАЙОН ПЕРЕСЕЧЕНИЯ РИФТОВ ЭЯСИ-НАТРОН И БАЛАНГИДА-МАНЬЯРА

Для этого района характерна сложная тектоническая структура, сильное дробление докембрийского фун-

дамента, что обусловило интенсивное развитие вулканизма. Он развивался с раннего плиоцена. Максимальное развитие получил в позднем плиоцене. Южный участок развития вулканизма — рифт Балангида-Маньяра, где имеется несколько крупных влк.: Хананг, Квараха и др.

Хананг (3418 м) — в южной части рифта, юго-восточнее оз. Балангида. 4°25′ с.ш., 35°23′ в.д. Щит, сложенный фонолит-нефелинитовой ассоциацией пород раннего и среднего плиоцена. Дм. 15 км, относит. выс. 1800 м. Окружен полями плейстоценовых агломератов и туфов. Здесь большое количество взрывных кратеров, образующих ряды юго-западного простирания, насаженные на разломы. Многие кратеры сливаются и образуют крупные депрессии дм. до 2 км, гл. до 250 м. Некоторые из них заняты озерами (Базоту, Хангхит и др.). У северного подножия большая группа шлаковых конусов. Неактивен.

Квараха (2614 м) — северо-восточнее Хананга, на разломах восточного борта рифта Балангида-Маньяра. 4°10′ с.ш., 35°30′ в.д. Сложный вулкано-тектонический горст, в котором по разломам куполообразно приподнято докембрийское основание и изливалась позднеплейстоценовая фонолит-нефелинитовая магма. Купол докембрийских пород дм. 8 км покрыт относительно тонким (150 м) слоем плиоценовых пирокластов и лав: нефелинитами, базальтами, агломератами и туфами. У северного и южного подножий купола поля четвертичных взрывных кратеров, аналогичных кратерам южнее Хананга. Имеются предположения (Милановский, 1974), что куполообразное блоковое поднятие докембрийских пород произошло на месте бывшего вулкана. Неактивен.

Эсимингор (2264 м) — близ пересечения рифтов Балангида-Маньяра с поперечной зоной Килиманджаро — Меру. 3°23′ ю.ш., 36°05′ в.д. Насажен на разломы. Стратовулкан; фонолит-нефелинитовая ассоциация пород раннего и среднего плиоцена. Дм. конуса 10 км, относит. выс. 1200 м. Вершина уплощенная, без явных следов кратера. Склоны у подножия покрыты плиоценовыми туфами, которые образуют вокруг небольшие поля. Неактивен.

Бурко (2102 м) — северо-восточнее Эсимингора, на западном продолжении зоны Килиманджаро — Меру. 3°18′ ю.ш., 36°13′ в.д. Насажен на серию сбросов, образующих высокие уступы Элуаната и Нгуру, ограничивающие бессточную впадину Энгарука с одноименным озером в ней. Разрушенный стратовулкан; фонолит-нефелинитовая ассоциация пород раннего и среднего плиоцена. Дм. конуса 7 км, относит. выс. 800 м. На юго-западном склоне паразитические шлаковые конусы. Такие же конусы у основания северо-восточного склона. Неактивен.

Таросеро (2073 м) — северо-восточнее влк. Бурко, у крупного разлома, образующего в рельефе уступ Таросеро. 3°12′ ю.ш., 36°20′ в.д. Это щитовидный позднеплиоценово-раннеплейстоценовый влк. Дм. 15 км, относит. выс. 800 м. На северо-восточном и северном склонах близ основания крупные паразитические конусы и кратеры. Неактивен.

Кальдера **Мондули** (2658 м) — ранне-среднеплиоценовый щитовидный влк., образованный фонолит-нефелинитовой ассоциацией пород. 3°15′ ю.ш., 36°27′ в.д. Дм. 7 км. Вершина осложнена крупной кальдерой дм. 3 км и гл. 100 м. На южном склоне паразитические конусы. Склоны кальдеры рассечены густой сетью мелких рек. Неактивен.

ПОПЕРЕЧНАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ЗОНА МЕРУ — КИЛИМАНДЖАРО

Примерно на 3° ю.ш., между Кенийским и Масайским поднятиями, протягивается поперечная зона прогибов и грабенов Меру — Килиманджаро. Для зоны характерно мощное развитие новейшего вулканизма. Сформировались большие вулканические массивы Меру и Килиманджаро.

Меру (4565 м) — полигенное вулканическое сооружение дм. 30 км, формировавшееся с конца плиоцена до голоцена включительно. 3°13′ ю.ш., 36°45′ в.д. В конце плиоцена и в раннем плейстоцене произошло накопление нефелинитовых туфов в основании влк. В среднем плейсто-

цене произошли излияния нефелинитов и фонолитов, выбросы агломератов и туфов, слагающих главный конус. В голоцене образовалась кальдера, началось накопление туфов внутреннего конуса. Кальдера имеет подковообразную, открытую на восток форму дм. 5 и 10 км. Ее объем 12 куб. км, гл. 1500 м. Эта форма кальдеры является результатом взрыва, при котором произошел направленный на восток выброс 15 куб. км пирокластов. Они распространились на территории 750 кв. км, образовав систему веерообразно расходящихся холмов и гряд с западинами и озерами между ними (Милановский, 1974). Этот покров распространен на восток до массива Килиманджаро (40 км от Меру). В 10 км юго-восточнее Меру — побочный конус Нгур-Дото. 3°17′ ю.ш., 36°55′ в.д. Он осложнен большим (дм. 5 км) кратером, в котором находится озеро. У подошвы этого конуса большой кратер взрыва, открытый на восток, и несколько паразитических конусов. Активен.

ВУЛКАНИЧЕСКИЙ МАССИВ КИЛИМАНДЖАРО

Это самый большой в Африке вулканический массив. Его дм. 100 и 80 км, а объем вулканогенных пород — более 3000 куб. км. Представляет собой три тесно слившихся влк.: Мавензи, Шира, Кибо.

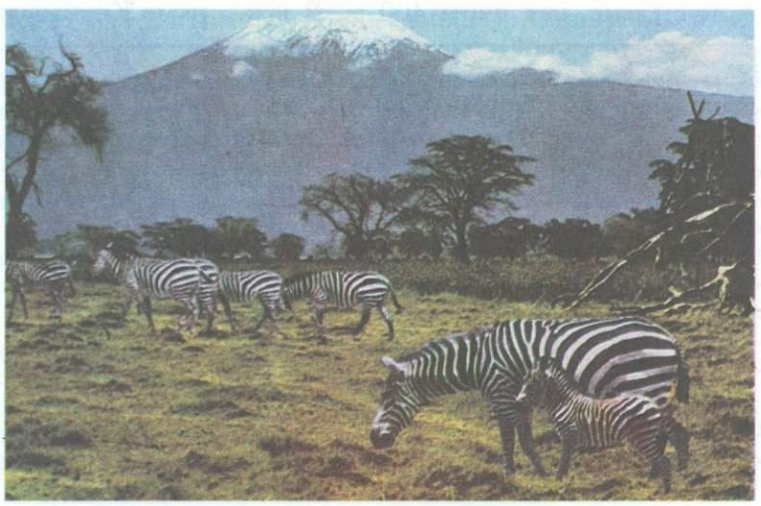
Мавензи (5183 м) — на востоке массива, наиболее древний. 3°10′ ю.ш., 37°30′ в.д. В позднем плиоцене и раннем плейстоцене из этого вулканического центра изливались базальты, трахибазальты и андезиты, выбрасывались пирокласты, образовавшие туфы. В среднем плейстоцене влк. прекратил свою деятельность.

Вершина массива Килиманджаро

Щитовой влк. с разрушенным кратером, где находятся рои базальтовых даек и штоки габбро-сиенита. Лавы Мавензи отличаются наименьшей щелочностью среди лав массива Килиманджаро. Юго-восточный склон влк. разбит радиально расходящимися от вершины разломами, на которых ряды паразитических конусов. Склоны влк. рассечены радиальными долинами, по которым спускаются ледники. Наиболее значительные из них: Зее Таль, Литтл Барранко и Грейт Барранко, Либерт Таль и Науман Таль, Форстер Таль и Дрейспитцаг Таль.

Шира (4008 м) — в западной части массива. 3°03′ ю.ш., 37°12′ в.д.

Вулкан Кибо



В позднем плиоцене начались излияния базальтов, трахибазальтов и трахиандезитов, выбросы пирокластов. В среднем плейстоцене образовалась кальдера проседания, происходили новые извержения трахиандезитов и трахибазальтов, в кальдере сформировались штоки габбро-сиенитов. В позднем плейстоцене деятельность влк. прекратилась.

Щитовой влк. с плохо сохранившимися остатками кальдеры на вершине. Северо-западный склон влк. Шира разбит радиальным разломом. По нему и близ него на склоне большое количество паразитических конусов.

Кибо (6010 м) — в центральной части массива Килиманджаро. Самый молодой и высокий в массиве. 3° 05′ ю. ш., 37° 22′ в. д. В среднем плейстоцене начались излияния трахиандезитов, трахитов и фонолитов. В позднем плейстоцене продолжались излияния андезитов и трахитов, выбросы их пирокластов, что привело к образованию кальдеры на вершине. Затем произошли извержения фонолитовых и нефелинитовых лав по разломам кальдерного кольца и внутри кальдеры. В голоцене эти процессы продолжались. Сформировался кальдерный вал и пирокластический конус внутри кальдеры, возникли паразитические кратеры и конусы на склонах.

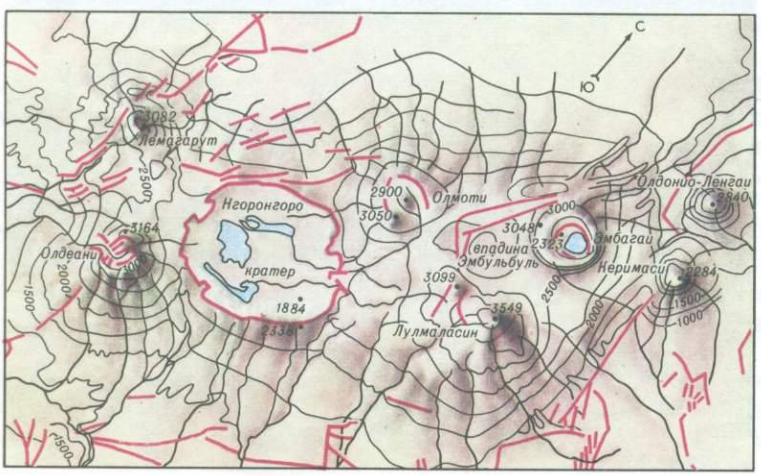
Главный конус расположен на относительно пологой поверхности массива Килиманджаро, выс. 400 м. Дм. осложняющей вершину кальдеры 4 км. В ней возвышается пепловый конус; выс. над дном 400 м. В южной части кальдеры располагается внутренний кратер.

Он окружен гребневидным валом молодых лав выс. от 5800 до 6010 м. В юго-западной части вала имеется широкое понижение, через которое на склоны влк. стекают ледники. Потоки молодых фонолитовых лав занимают всю внутреннюю часть кальдеры, прорываются через вал на восток и заполняют всю площадь седловины между Кибо и Мавензи.

На склонах Кибо многочисленные паразитические конусы, образующие полосу северо-западного простирания. Кибо находится в сольфатарной стадии деятельности.

ВУЛКАНИЧЕСКИЙ РАЙОН КРАТЕРНОЕ НАГОРЬЕ

На пересечении рифтов Эяси-Натрон, Балангида-Маньяра и поперечной зоны Килиманджаро — Меру расположено большое щитовидное поднятие — Кратерное нагорье. Оно сложено позднеплиоценовыми и раннеплейстоценовыми породами базальтовой серии. Нижний горизонт серии составляют базальты, трахибазальты, трахиандезиты, трахиты и пирокласты. Верхний горизонт состоит из базальтов, трахибазальтов, трахиандезитов, трахитов, фонолитов. Оба эти горизонта сформировались в результате деятельности ряда крупных щитовых влк. (Эмбагаи, Нгоронгоро) и стратовулканов (Лемангрут, Олдеани, Лулмаласин-Олширва). В плейстоцене Кратерное нагорье было наращено по северо-восточному краю стратовулканами Киримаси и Ол-Доиньо-Ленгаи.



Вулканы Кратерного нагорья

В настоящее время Кратерное нагорье представляет собой вулканический сложный щит дм. 100 и 60 км. Его основание имеет отметку 1500 м. На юге отметки поверхности нагорья 2000 м, на севере — 2500 м. Юго-западный край образован слившимися щитовидными стратовулканами Лемангрут и Олдеани. В центре нагорья располагается гигантская кальдера Нгоронгоро. Северо-восточнее — кальдера Олмоти и тесно слившиеся влк. Олширва и Лулмаласин. Северо-восточное окончание Кратерного нагорья образовано кальдерой Эмбагаи. По молодому разлому рифта к нагорью прислонены молодые стратовулканы Киримаси и Ол-Доиньо-Ленгаи.

Лемангрут (3082 м) — позднеплиоценовый щитообразный стратовулкан, насаженный на серию параллельных разломов меридионального простирания. 3°10′ ю.ш., 35°22′ в.д. Эти разломы протягиваются от западного борта грабена Эяси на север, ограничивая Кратерное нагорье с запада. Дм. влк. 20 км. Молодые разломы образуют грабен, протягивающийся через вершину влк. в меридиональном направлении, шир. его 5 км. Базальты, трахибазальты и их пирокласты. Неактивен.

Олдеани (3164 м) — позднеплиоценовый стратовулкан. 3°17′ ю.ш., 35°27′ в.д. Так же как и Лемангрут, насажен на разломы меридионального простирания. Дм. 25 км. Вершина его осложнена кальдерой дм. 5 км. В кальдере прослеживаются меридиональные разломы. У подошвы южного склона, близ разломов, многочисленные шлаковые конусы. Базальты, трахибазальты, трахиты.

Садиман (2820 м) — ранне-среднеплиоценовый стратовулкан, между Лемангрутом и Олдеани. Конус дм. 7 км сливается с конусами этих влк. Базальты и трахибазальты. Неактивен.

Кальдера **Нгоронгоро** (2178—2338 м) — позднеплиоценовая центральная структура Кратерного нагорья, восточнее влк. Олдеани, Салиман, Лемангрут. 3°10′ с.ш., 35°35′ в.д. Щит дм. 45 км, вершина осложнена провальной кальдерой дм. 22 км. Отметки днища от 970 до 1800 м. Высота бортов 350—500 м. В юго-западной части — два сильно разрушенных кратера дм. 3 км каждый. В одном из них оз. Магади-Нгоронгоро. В северо-восточной части группы шлаковых конусов, насаженных на разломы. Их относит. выс. 300—400 м. В настоящее время неактивен.

Кальдера **Олмоти** (3050 м) — северо-восточнее Нгоронгоро, на продолжении разломов северо-восточного простирания. 3°00′ ю.ш., 35°40′ в.д. Позднеплиоценовый щитовидный влк. Дм. 20 км. Дм. кальдеры на вершине 5 км. Во внешнее кальдерное углубление вложена внутренняя кальдера дм. 3 км. На ее дне шлаковый конус с отметкой вершины 2900 м. Кальдера неактивна.

Кальдера **Эмбагаи** (3048 м) — северо-восточнее Олмоти. 2°53′ ю.ш., 35°50′ в.д. Позднеплиоценовый щит дм. 25 км. Трахиты и их пирокласты. Щит образует северо-восточное окончание Кратерного нагорья. Разбит молодыми разломами, осложняющими северо-западный склон. Дм. кальдеры на вершине 7 км. Она ограничена серией кольцевых разломов. Отметка днища кальдеры — 2300 м, в ней озеро дм. 3 км. Предполагают, что кальдера Эмбагаи — взрывное образование типа большого маара. В ее стенках высотой 200 м обнажаются туфы и туфогенно-осадочные породы с глыбами оливиновых базальтов. Неактивна.

Лулмаласин-Олширва (3549—3099 м) — позднеплиоценовый стратовулкан, состоящий из двух слившихся (Лулмаласин и Олширва). 3°03′ ю.ш., 35°50′ в.д. Дм. двойного конуса 25 км. Образует восточную часть Кратерного нагорья, ограничиваясь на востоке системой молодых разломов меридионального простирания, отделяющих его от грабена Натрон. Вершины Лулмаласин и Олширва осложнены по кольцевому разлому подковообразной кальдерой, открытой на северо-запад. Дм. ее 7 км. Внутри кальдеры плохо сохранившиеся кратеры и шлаковые конусы. Неактивен.

Эмбульбуль (2500 м) — в центре треугольника, образуемого влк.

Кратер вулкана Ол-Доиньо-Ленгаи

Олмоти, Эмбагаи, Лулмаласин-Олширва. 3°00′ ю.ш., 35°45′ в.д. Пологий конус дм. 7 км. Осложнен на вершине плохо сохранившейся кальдерой дм. 1 км. Верхнеплиоценовые базальты, трахибазальты и их пирокласты. Неактивен.

Восточнее Кратерного нагорья, на разломах, ограничивающих рифт Натрон с запада, расположены крупные влк. плиоцен-плейстоценового и голоценового возрастов: Керимаси, Ол-Доиньо-Ленгаи. Они образуют возвышенность, примыкающую с востока к Кратерному нагорью.

Керимаси (2284 м)—на западном краю рифта Натрон, южнее оз. Натрон. 2°50′ ю.ш., 35°56′ в.д. Среднеплейстоценовый стратовулкан, насаженный на разлом меридионального простирания. Дм. его конуса 10 км. Над днищем рифта конус поднимается на 1200 м. Агломераты и туфы с прослоями нефелинитовых и фонолитовых лав, известковых карбонатитов и др. пород. Внешние части конуса сложены карбонатитовыми лавами и агломератами, которые замещаются брекчированными туфами. На вершине кратер дм. 1 км. У подошвы восточного и северо-восточного склонов паразитические шлаковые конусы. Вулкан действовал с конца раннего плейстоцена до позднего плейстоцена. Неактивен.

Ол-Доиньо-Ленгаи (2840 м)—севернее Керимаси, на той же зоне разломов, в 15 км к югу от оз. Натрон. 2°44′ ю.ш., 35°53′ в.д. Позднеплейстоценовый и голоценовый стратовулкан. Агломераты и туфы внизу, голоценовые нефелиниты и карбонатитовые лавы наверху. Конус дм. 10 км поднимается на 1800 м над днищем рифта Натрон. Вершина осложнена кальдерой, вытянутой по разломам в меридиональном направлении на 3 км. В кальдере два взрывных кратера. У основания группа паразитических конусов и кратеров Лапараси. Активен.

Мосоник (1742 м)—на западном "плече" рифта Натрон, к западу от южного окончания оз. Натрон. 2°35′ ю.ш., 35°48′ в.д. Раннеплейстоценовый влк. сильно разрушен и представляет собой группу гребнеобразных возвышенностей, сложенных раннеплиоценовыми трахибазальтами, фонолитами и трахитами, а также их пирокластами и агломератами. Массив разбит молодыми разломами, по которым его восточная часть была смещена в рифт Натрон и погребена под породами базальтовой серии Кратерного нагорья. Неактивен.

РИФТ НАТРОН-МАГАДИ

Южнее оз. Натрон и Магади рифт Эяси-Натрон сочленяется с боковым рифтом Балангида-Маньяра и образует сложную блоковую структуру Натрон-Магади. Рифт этот протягивается на север по оси Кенийского свода. Его днище выстлано плататрахитами верхнего плиоцена—нижнего плейстоцена. В районе оз. Магади мощность их 250 м. В рифте расположены плейстоценовые влк.: Кетумбайне, Гелаи, Шомболи, Ол-Доиньо-Самбу, Лендерут, Олоргезайлие, Ол-Доиньо-Нарок, Ол-Эсайети.

Кетумбайне (2850 м)—на меридиональных, веерообразно расходящихся к югу разломах, осложняющих восточный борт рифта Натрон (юго-восточнее оз. Натрон). 2°55′ ю.ш., 36°10′ в.д. Позднеплейстоценовый щит ограничен со всех сторон молодыми (обновленными) разломами. Это вулкано-тектонический горст, дм. 40 и 50 км. Вершина осложнена тремя небольшими кратерами, сильно разрушенными и дренирующимися истоками рек. Через вершину щита и его склоны протягивается меридиональная полоса паразитических кратеров и шлаковых

конусов, приуроченная к разлому. Позднеплейстоценовые трахиты, трахибазальты, в нижней части щита — оливиновые базальты, агломераты и туфы. Неактивен.

Гелаи (2947 м) — на дне рифта Натрон, восточнее оз. Натрон. 2°38′ ю.ш., 36°07′ в.д. Позднеплиоценораннеплейстоценовый базальтовый щит, вытянутый вдоль разломов в меридиональном направлении. Дм. 40 и 15 км, на вершине несколько сильно разрушенных кратеров. Восточное подножие оборвано молодыми меридиональными разломами. Вдоль них крупные паразитические конусы Олдеани Нгори, Ламбори и др. Большое количество паразитических конусов в нижней части юго-западного склона щита.

Шомболи (1573 м) — на дне рифта Натрон, на северном берегу оз. Натрон. 2°10′ ю.ш., 36°12′ в.д. Раннее- и среднеплиоценовый влк. Фонолит-нефелинитовая ассоциация пород. Представляет собой остов прежнего влк. дм. 7 км. Окружен позднеплиоценово-раннеплейстоценовыми платобазальтами и платотрахитами. Неактивен.

Лендерут (1204 м) — на разломах в осевой части рифта Натрон, восточнее оз. Натрон. 2°05′ ю.ш., 36°15′ в.д. Ранне- и среднеплиоценовые нефелиниты, фонолиты, трахиты и андезиты. Представляет собой руины влк. в виде плоских возвышенностей дл. 5 км. Они окружены позднеплиоценово-раннеплейстоценовыми платобазальтами и платотрахитами. Неактивен.

Ол-Доиньо-Самбу (2000 м) — на западном борту грабена Натрон, вблизи оз. Натрон. 2°10′ ю.ш., 35°55′ в.д. Позднеплиоценово-раннеплейстоценовый щитовой влк. был насажен на миоценовые базальты, затем молодыми разломами был разрушен. Восточная его половина опущена в рифт и погребена под более молодыми образованиями. Неактивен.

Олоргасайлие (1762 м) — в осевой зоне рифта Натрон, недалеко от оз. Магади. 1°43′ ю.ш., 36°25′ в.д. Между двумя тектоническими впадинами два рифта: Коора и Легемюнде. Нефелиниты, фонолиты, трахиты и андезиты раннеплиоценового возраста. В настоящее время представляет собой руины в виде плоских возвышенностей, расположенных дугой, выпуклой на запад на протяжении 15 км. Окружены позднеплиоценовыми платобазальтами. Неактивен.

Ол-Доиньо-Нарок (2015 м) — на разломах восточного борта рифта Натрон. 1°45′ ю.ш., 36°40′ в.д. Руины, протягивающиеся в меридиональном направлении на 10 км. Раннеплиоценовый влк. Нефелиниты, фонолиты, трахиты и андезиты. Неактивен.

Ол-Эсайети (2000 м) — близ восточного борта рифта Натрон. 1°30′ ю.ш., 36°32′ в.д. Руины трахитового и фонолитового массива ранне-среднеплиоценового возраста. Образуют несколько плоских возвышенностей, разобщенных глубокими долинами. Неактивен.

РИФТ НАИВАША-БАРИНГО

Представляет собой часть рифта Грегори, находящуюся между оз. Наиваша и Баринго и протягивающуюся по оси Кенийского миоценового вулканического щита. На дне рифта — комплекс позднеплиоценово-раннеплейстоценовых пирокластов и лав трахитовой серии. В результате более поздних движений в плейстоцене на дне рифта были обособлены тектонические впадины оз.: Наиваша, Эльментейта, Накуру, Ханингтон, Баринго. В рифте Наиваша-Баринго расположены крупные плейстоценовые влк.: Сусва, Лонгонот, Оргария, Эбурру, Менengai, Силали.

Сусва-Ол-Доиньо-Ньюке (2277—2358 м) — близ восточного борта рифта, недалеко от оз. Наиваша. 1°11′ ю.ш., 36°21′ в.д. Среднеплейстоценово-голоценовый щитовидный стратовулкан дм. 20 и 17 км. Базальты, трахибазальты и фонолиты. Вершина осложнена двойной кальдерой. Внешняя кальдера раннеплейстоценового возраста. Ее дм. 10—11 км, площадь 80 кв. км. Внутренняя кальдера позднеплейстоценового возраста. Ее дм. 5 км, площадь 20 кв. км. По системе кольцевых разломов внутренней кальдеры потоки фонолитовых лав, покрывающие днище. На южном сегменте вала внешней кальдеры молодой конус Ол-Доиньо-Ньюке (2777 м),

поднимающийся на 500 м над днищем кальдеры.

Дно кальдеры осложнено молодым кольцевым грабеном дм. 10 км, шир. до 2 км и гл. до 215 м. Таким образом, в центре кальдеры расположен центральный остаточный горстовый массив дм. 4 км.

На дне кольцевого грабена периодические извержения, действуют фумаролы. Восточная сторона внешней кальдеры разрушена взрывом. Через брешь далеко на пределы щита распространяется веерообразный покров молодых пирокластов. Здесь находятся сольфатары.

Лонгонот (2779 м)—в рифте, недалеко от оз. Наиваша. 0°55′ ю.ш., 36°25′ в.д. В первые фазы развития в раннем плейстоцене сформировался большой лавовый щит, осложненный позднее кальдерой дм. 7 км. В позднем плейстоцене начались выбросы пирокластов, и на восточной стороне кальдеры сформировался большой стратовулкан, почти полностью перекрывший кальдеру (возвышается над ней на 600 м). На вершине стратовулкана кратер дм. 1,5 км. На склонах паразитические кратеры, из которых спускаются потоки молодых трахитовых лав. У юго-восточного подножия—ограниченная разломами депрессия Черный Риф, где проявляется сольфатарная деятельность.

Оргария (2434 м)—в рифте, недалеко от оз. Наиваша. 0°53′ ю.ш., 36°15′ в.д. Здесь имеется много лавовых куполов, представленных риолитами и комендитами раннеплейстоценового возраста. Дм. куполов 1,5—2 км, выс. 200—300 м. Между куполами кратеры взрыва. Полоса этих вулканитов протягивается западнее оз. Наиваша на север до влк. Ол-Доиньо-Эбурру.

Ол-Доиньо-Эбурру (2668 м)— в рифте, недалеко от оз. Наиваша. 0°37′ ю.ш., 36°15′ в.д. Сложный плейстоценово-голоценовый влк., аналогичный влк. Оргария. На плоском щите имеются купола обсидиановых, риолитовых и комендитовых лав, образующие меридиональную полосу. Среди куполов взрывные кратеры. Неактивен.

Менengаи (2278 м)—на оси рифта, недалеко от оз. Накуру. 0°14′ ю.ш., 36°06′ в.д. Кальдера, возникшая в позднем плейстоцене на позднеплиоценовых-раннеплейстоценовых покровах трахитовой серии, заполняющих днище рифта. Дм. 8 и 13 км; ориентирована поперек рифта. По кольцевым разломам, в уступах выс. 200—300 м, обнажаются раннеплейстоценовые трахиты (нижняя серия Менengаи), перекрывающиеся несогласно лежащими голоценовыми трахитами (верхняя серия Менengаи). Эти же молодые трахиты слагают в кальдере лавовые купола с отметками 1800—2000 м и большие лавовые потоки. Возраст последних не превышает нескольких сот лет. В кальдере фумаролы.

Силали (1532 м)—в рифте, недалеко от оз. Баринго. 1°10′ с.ш., 36°13′ в.д. Позднеплиоценовый и плейстоценовый щитовидный влк. дм. 7 км осложнен на вершине кальдерой дм. 3 км. Неактивен.

РИФТ РУДОЛЬФ

Северная оконечность рифта Грегори образована рифтом Рудольф, в средней части которого расположено оз. Рудольф. Этот участок рифта Грегори находится в зоне прогиба между Кенийским и Эфиопским сводами. Как в самом рифте, так и на его бортах широкое развитие получил новейший вулканизм. Примером являются плиоцен-плейстоценовые влк.: Нагарамасаина, о-ва Южный и Центральный, которые расположены в рифте. На восточном борту рифта влк.: Кулал, Хурри, Марсабит.

Нагарамасаина (800 м)—недалеко от оз. Рудольф. 2°20′ с.ш., 36°40′ в.д. Средне-верхнеплейстоценовый щитовидный влк., ориентирован длинной осью поперек рифта. Дл. 20 км. Базальты, трахиты и фонолиты, образующие барьер между депрессиями оз. Рудольф и впадиной Сугата. Относит. выс. барьера над дном рифта 600 м. Щит осложнен на вершине кальдерой дм. 3 км. Склоны его несут многочисленные паразитические шлаковые конусы. На северном склоне более крупный молодой шлаковый конус Телеки (646 м), из которого систематически извергались трахибазальты. Их потоки покрывают местность

до самого оз. Рудольф. На южном склоне молодой шлаковый конус Эндрю, имеющий три небольших кратера, из которых выбрасывались пирокласты трахибазальтового состава. Активен.

Вулкан-о-в **Южный** (915 м)— в южной оконечности оз. Рудольф. 2°37′ с.ш., 36°37′ в.д. Вытянутый в меридиональном направлении вулканический массив дм. 10 и 5 км. У его северной оконечности в оз.— три небольших вулкана-о-ва, у южной оконечности — один о-в. Вершина о-ва Южного сложена лавами. Фумарольная активность.

Вулкан-о-в **Центральный** (564 м)— в оз. Рудольф. 3°30′ с.ш., 36°03′ в.д. Стратовулкан дм. 800 м, с побочными кратерами. Проявляет сольфатарную деятельность.

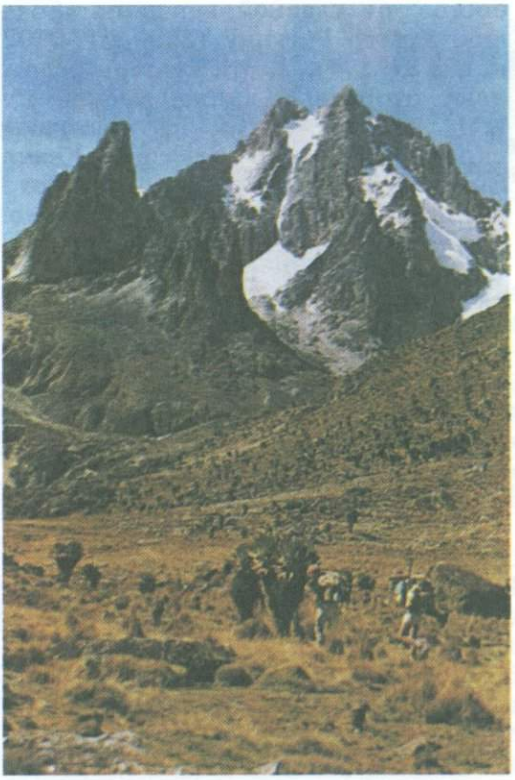
Кулал (2381 м)—на восточном борту рифта, к востоку от оз. Рудольфа. 2°45′ с.ш., 36°53′ в.д. Щитовидный плейстоценовый влк. в форме эллипса дм. 20 и 10 км. Ориентирован в меридиональном направлении, сложен базальтами и трахибазальтами. Неактивен.

Вулканическое поле **Хурри** (1456 м)—восточнее рифта Рудольф. 3°30′ с.ш., 37°50′ в.д. Обширное лавовое плато сложено верхнеплейстоценовыми трахибазальтами. На нем многочисленные лавовые купола. Наиболее высокий купол — Тулугала (1456 м).

Вулканическое поле **Марсабит** (1705 м)—восточнее рифта Рудольф. Форма щита, осложненного вторичными влк. Дм. 60 км. Сложено базальтами и трахибазальтами. По длинной оси, ориентированной на северо-восток, расположены конусы, осложненные кратерами: Хопа Гоф (2°22′ с.ш., 38°03′ в.д.), Саку (2°21′ с.ш., 37°55′ в.д.), Гофа Сагорте Гуда (2°15′ с.ш., 37°56′ в.д.), Сонка Гофа (2°12′ с.ш., 37°55′ в.д.), Гофа Анжале (2°15′ с.ш., 37°50′ в.д.). Значительные конусы и на северо-восточном окончании щита: влк. Барро Гоф (2°32′ с.ш., 38°05′ в.д.) и др.

МАССИВ КЕНИЯ—НЬЯМБЕНИ

Близ экватора, в 100 км восточнее рифта Наиваша-Баринго, расположен вулканический массив Кения—Ньямбени, второй после Килиманджаро по масштабам проявления плейстоцен-голоценового вулканизма. В пределах этого массива находятся большие вулканические группы Кения и Ньямбени.



Вулкан Кения

Вулканическая группа **Кения** (5199 м)—восточнее рифта Наиваша-Баринго. Вулканический щит дм. 70 км. Вершина смещена к южному краю, где расположена главная вершина Батиан, или Кения. 0°10′ ю.ш., 37°18′ в.д. В ее разрушенном ледниками кратере обнажается некк нефелиновых сиенитов дм. 3 км, возраст 3 млн. лет (поздний плиоцен). В лавах и пирокластах — дайки кениита, представляющего собой порфировые разновидности нефелиновых сиенитов. Преобладающая масса вулканитов массива Кения имеет ранне-среднеплейстоценовый возраст.

В позднем плейстоцене на вершине массива образовался крупный кратер **Итангуни** (3000 м). Расположен в 20 км от главной вершины. 0°05′ ю.ш., 37°28′ в.д. В 25 км на северо-

восток от главной вершины — большой кратер **Рутунду** (3292 м). 0°02′ ю.ш., 37°27′ в.д. Эти кратеры осложняют вторичный вулканический купол, расположенный на восточном склоне щитового массива Кения. Значительные побочные конусы находятся на нижних частях склонов щита: на юго-восточном — конус Ндуа (2784 м) — 0°12′ ю.ш., 37°32′ в.д.; на юго-западном — конус Ниана (2204 м) — 0°33′ ю.ш., 37°07′ в.д.

Ньямбени (2000 м) — 0°15′ с.ш., 37°52′ в.д. Голоценовый базальтовый щит, ориентированный длинной осью на северо-восток. Дм. 50 и 20 км. Вершина и склоны несут большое количество мелких паразитических конусов, располагающихся вдоль разломов северо-восточного простирания. Влк. западного подножия щита сильно разрушены и не сохранились в рельефе.

ЗАПАДНОЕ ПОДНОЖИЕ КЕНИЙСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО СВОДА

Вдоль западного подножия Кенийского регионального свода протягиваются позднемиоценовые вулканические плато, к которым приурочены остатки крупных влк.: Элгон, Кадам, Напак, Морото.

Элгон (4321 м) — восточнее рифта Наиваша-Баринго. 1°10′ с.ш., 34°33′ в.д. Позднемиоценовый щитовидный влк.; агломераты, туфы, нефелинитовые и фонолитовые лавы. Дм. щита 80—85 км. Предполагают, что щит представляет собой несколько слившихся щитовидных влк. Вершина его плоская и осложнена плохо сохранившейся кальдерой. Дм. 11 км. Нефелиниты, образующие кальдерный вал, имеют возраст 15,5 млн. лет. Относит. выс. влк. 3000 м.

Кадам (3064 м) — севернее Элгона, от которого он отделен Северо-Элгонской депрессией. 1°47′ с.ш., 34°45′ в.д. Овальный щит. Дм. 50 и 25 км. Вытянут на северо-восток. Позднемиоценовые пирокласты и лавы. Вершина осложнена главным и побочным кратерами. Относит. выс. 2000 м.

Напак (1500 м) — вблизи влк. Кадам. 2°10′ с.ш., 34°18′ в.д. Представляет собой руины щитового позднемиоценового влк. Дм. 35 км. Посредине руин обнажаются ультраосновные щелочные интрузии ядра древнего влк. Остатки щита сложены вулканическими агломератами, лавобрекчиями, туфами. Руины влк. образуют кряж, поднимающийся на 1400 м над равниной Карамоджа.

Морото (3050 м) — севернее Кадама. 2°28′ с.ш., 34°47′ в.д. Относит. выс. 1500 м. Ориентирован длинной осью на северо-запад. Нефелиниты, базаниты, оливиновые базальты.

РИФТ КАВИРОНДО

Миоценовый вулканизм на западной периферии Кенийского поднятия проявился выборочно в поперечном рифте зал. Кавирондо (восточный берег оз. Виктория). Здесь расположены миоценовые влк.: Кизингири и др.

Кизингири (1500 м) — на южном берегу зал. Кавирондо. 0°40′ ю.ш., 34°10′ в.д. В позднем миоцене этот щитовой влк. имел дм. 50 км, а выс. не менее 5000 м. Сейчас сохранилось ядро, выраженное массивом, дм. 5 км. Карбонатиты, брекчии и туфы нефелинитов.

Глава III. ЭФИОПСКАЯ РИФТОВАЯ ВЕТВЬ

Эфиопская ветвь Восточно-Африканской рифтовой системы представляет собой продолжение на север Кенийской рифтовой ветви. Она пересекает Эфиопский новейший свод, который примерно в три раза превосходит Кенийский по ширине. Амплитуда новейших поднятий Эфиопского свода 2000 м, что превышает амплитуду новейшего поднятия Кенийского свода (1500 м).

Эфиопская рифтовая ветвь состоит из главного Эфиопского рифта на юге, депрессии Афар и Данакильского грабена и горста на севере. Главный Эфиопский рифт протягивается на 600 км от оз. Рудольф до впадины Афар (9° с.ш.). Он отчленяет восточный склон Эфиопского свода, или Сомалийское плоскогорье, от центральной его части, или Эфиопского нагорья. По восточному краю

Главного Эфиопского рифта протягивается осложняющий днище рифта грабен Вонджи. К нему и приурочены проявления четвертичного вулканизма в Главном Эфиопском рифте.

Большие размеры Эфиопского свода и большая амплитуда его новейших поднятий обусловили большие объемы новейших вулканических пород. Их объем в районе достигает 350—400 тыс. куб. км. Вулканизм развивался здесь с эоцена на севере и с миоцена на юге. В развитии новейшего вулканизма в пределах Эфиопского рифта выделяют пять стадий (серий):

1. Трапповая серия (эоцен—олигоцен).

Трапповый вулканизм с трещинными излияниями базальтов, образовавших обширные покровы в северной и центральной частях Эфиопского свода. Ими сложены некоторые части лавовых плато в районе оз. Тана и к северу от Главного Эфиопского рифта;

2. Серия щитовых влк. (миоцен).

Переходный характер извержений от трещинных к центральным. Лавы оливинового базальта были жидкими и образовали большие (до 100 км в дм.) щиты. Таковы щиты к северу и югу от оз. Тана (горы Сымен и Чоке), на юге Сомалийского плоскогорья (горы Мендебу, или Орохо). Выше по геологическому разрезу базальты сменяются трахибазальтами, трахилипаритами и пантеллеритами (т.е. кислыми породами), образующими игнимбритовые покровы.

Серии щитовых влк. в депрессии Афар примерно соответствуют толще древних покровных базальтов Афара, хотя нижняя часть их имеет более древний, олигоценовый, возраст. Эта толща мощностью до 4—5 км заполняет депрессию Афар;

3. Игнимбритовая серия (плиоцен).

Массовые трещинные выбросы пирокластов кислой сильнощелочной магмы близ западного борта Главного Эфиопского рифта. В южной и центральной Эфиопии сформировались огромные покровы пантеллеритовых игнимбритов. Они образуют верхние части вулканических толщ Эфиопского нагорья близ Аддис-Абебы, обнажаются в бортах рифта в районе оз. Авуса и Звай;

4. Серия Аден (плейстоцен).

Сосредоточение базальтового вулканизма в пределах Главного Эфиопского рифта и в депрессии Афар. Отмечается связь этих извержений с поперечными к рифту разломами, по которым проявления вулканизма этой стадии иногда наблюдаются и за пределами рифта—на Эфиопском нагорье. В рифте базальты серии Аден часто имеют голоценовый возраст. Базальты серии Аден известны также на Эфиопском нагорье в прогибе, занятом долиной р. Голубой Нил (Аббай);

5. Кислые породы серии Аден (голоцен-современный возраст). Преобладание центрального типа извержений кислой пантеллерит-комендитовой ассоциации. Эти породы образуют стратовулканы. Севернее депрессии Афар эти влк. встречаются также вдоль разломов, секущих дно депрессии.

В пределах Эфиопской вулканической провинции можно выделить четыре вулканических района: 1) Главный Эфиопский рифт, 2) депрессию Афар, 3) Эфиопское нагорье, 4) Сомалийское плоскогорье.

ЮЖНАЯ ЧАСТЬ ГЛАВНОГО ЭФИОПСКОГО РИФТА

Главный Эфиопский рифт начинается севернее оз. Стефани (5° с.ш.) и протягивается до 9° с.ш., где переходит в южное окончание депрессии Афар. Поперечные вулкано-тектонические перемычки разделяют Главный Эфиопский рифт на ряд котловин с относительно крупными озерами в них. Таковы оз. Чамо, Абая (Маргерита), Авуса, Шала, Хора-Абьята, Лангана, Звай. Уровни воды в озерах колеблются в пределах 1200—1300 м. Отметки поверхности днища в рифте 1200—1500 м. Борта рифта приподняты над его днищем на 1000—1500 м, их отметки 2500—3500 м. В пределах Главного Эфиопского рифта известно 6 молодых, частично уже потухших влк.: Чабби, Маунт Фиш, Алуту, Босэти-Гудда, Гарибальди-Пас, Фэнтале.

Чабби (2304 м)—на поперечной тектонической перемычке, между котловинами оз. Абая и Авуса, в грабене Вонджи. 7°11′ с.ш., 38°26′ в.д. Стратовулкан площадью 66 кв. км осложнен 15 кратерами, из которых происходили мощные выбросы игнимбритов, излияния кислых лав—пантеллеритов и обсидианов. Вулканизм начался несколько тыс. лет назад. В настоящее время отмечается деятельность сольфатар в кратерах.

Маунт Фиш (2071 м)—на поперечной тектонической перемычке, между оз. Шала и Хора-Абьята. 7°37′ с.ш., 36°30′ в.д. Щитовидный влк. с дм. основания 10 км. Кислые щелочные породы. Неактивен.

Алуту (2300 м)—на тектоническом уступе, разделяющем котловины оз. Лангана и Звай. 7°46′ с.ш., 38°47′ в.д. Щитообразный стратовулкан дм. 8 км. Несет побочные конусы, образованные кислыми лавами и их пирокластами.

Босэти-Гудда (2447 м)—на поперечном горсте в грабене Вонджи, на возвышенности Орру (1000 м). 8°34′ с.ш., 39°28′ в.д. Щит неправильной эллипсообразной формы, вытянутый на северо-восток по простиранию грабена Вонджи. Дм. щита на отметке 1500 м—15 и 10 км. Кислые лавы и их пирокласты, в том числе игнимбриты. В вершинной части осложнен кольцевым разломом—недоразвитой кальдерой, в которой произошли экструзии кислой лавы.

Гарибалди-Пас (1500 м)—в грабене Вонджи, на поперечном горсте, южнее небольшого оз. Баа-Са-Ка, на левом берегу р. Аваш. 8°48′ с.ш., 39°42′ в.д. Площадь поля превышает 250 кв. км. Это несколько слившихся щитов. Осложнен восемью разновозрастными кальдерами. Трахиты и игнимбриты. На трахитовом комплексе две группы кальдер—северная и южная. Южная составлена тремя кальдерами, насаженными на разлом широтного простирания. Более молодая кальдера в этой группе расположена между двумя другими и наложена на них. Дм. каждой кальдеры 3 и 4 км. Днища их заполнены игнимбритами. Более молодая северная группа состоит из пяти кальдер, наложенных друг на друга эксцентрично. Дм. самой молодой 5 и 7 км. Она занимает центральное место в группе, перекрывает ближайшие к ней части других четырех кальдер, вытянута по молодому разлому, ориентированному поперек грабена Вонджи. Днище ее залито потоками молодых оливиновых базальтов. Днища более древних кальдер покрыты игнимбритами, одновозрастными с игнимбритами в южной группе кальдер. В молодой большой кальдере фумарольные поля.

Фэнтале (2155 м)—на поперечной тектонической перемычке, которая образует плато Каррaиу (1000 м), севернее оз. Баа-Са-Ка. 8°59′ с.ш., 39°55′ в.д. Стратовулкан щитовидной формы, поднимающийся на 600 м над плато Каррaиу. Площадь 1000 кв. км. Вершина осложнена кальдерой дм. 3 и 4 км. В кальдере молодой пирокластический конус. На склонах щита большое количество мелких паразитических конусов. Вершина покрыта игнимбритами.

Формирование Фэнтале происходило в несколько стадий. Сначала извергались трахибазальты, потом последовательно щелочные трахиты, риолиты-пантеллериты, обсидианы. После этого—мощные выбросы игнимбритов и проседание кальдеры. Игнимбриты образуют сплошные покровы вокруг главного конуса. В посткальдерную стадию происходили повторные излияния трахитов и пантеллеритов. В настоящее время здесь наблюдается сольфатарная деятельность.

ДЕПРЕССИЯ АФАР

Депрессия Афар на севере Эфиопии—южное продолжение рифтовой зоны Красного моря, от которой депрессия отделена горстом Данакильских гор. Земная кора в пределах депрессии еще не утратила характерных черт бывшей океанической земной коры. Ее мощность и сейчас не превышает 10 км (Ругги, 1975). Депрессия заполнена мощной (5—6 км) серией покровных базальтов Афара олигоцен-миоценового возраста. Выше по геологическому разрезу здесь залегает четвертичная вулканогенная серия Аден.

В недавнем геологическом прошлом депрессия Афар была заливом Красного моря, которое регрессировало отсюда около 80 тыс. лет назад. Поэтому некоторые влк. возникали в подводных условиях.

Сначала происходили трещинные, а затем центральные излияния дифференцированной базальтовой магмы (дифференциация от базальтов до риолитов). В структурном отношении для депрессии характерна сложная система больших и малых грабенов.

Новейший вулканизм проявился по системам молодых грабенов. Последние стадии его развития (кислые породы серии Аден) были характерны лишь для северного окончания системы грабенов Вонджи и для грабенов Данакильской депрессии (базальты).

В системе грабенов Вонджи расположены влк.: Габиллема, Асмара, Мелале, Аррале, Алаита, Афдера, Амарти, Соркала, Дубби. В грабенах Данакильской депрессии находятся влк.: Уммуна (Умнуна), Эрта-Але, Габули, Бор-Эли, Кебрит-Але, Алид.

СЕВЕРНОЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ СИСТЕМЫ ГРАБЕНОВ ВОНДЖИ

Габиллема (1401 м)—в 45 км западнее оз. Аббе. 11°02′ с.ш., 41°13′ в.д. Щит дм. 5 и 6 км. Кислые породы вулканической серии Аден. Длинная ось щита ориентирована на северо-восток, поперек простирания грабенов Вонджи.

Асмара (500 м)—западнее оз. Аббе. 11°10′ с.ш., 41°35′ в.д. Правильный усеченный конус с плоской вершиной, срезанной морской абразией бывшего здесь 80 тыс. лет назад моря. Дм. основания конуса 2 км, дм. вершины 1 км. Относит. выс. влк. 365 м. Возник в результате многократных подводных извержений оливиновых базальтов, давших гиалокласты. Конус образован ими и горизонтально залегающими слоями вулканического пепла. На вершине сохранились остатки молодых коралловых рифов, остатки раковин моллюсков, что подтверждает подводное образование влк. Неактивен.

Вулкан Асмара

Мелале (1000 м)—в 100 км юго-восточнее оз. Джульетти (Аффера), на равнине Маска. 12°37′ с.ш., 41°35′ в.д. Приурочен к оси зоны северного окончания системы грабенов Вонджи. Щитообразный стратовулкан, сложенный кислыми породами серии Аден. Дм. 30 км. Щит вытянут в северо-восточном направлении. Вершина осложнена открытой на юг кальдерой дм. 7 км. В стенках кальдеры обнажены кислые лавы и их пирокласты. На склонах щита многочисленные мелкие интрузии кислых лав. Неактивен.

Аррале (500 м)—в 40 км южнее оз. Джульетти (Аффера). 12°45′ с.ш., 41°05′ в.д. Правильный усеченный конус с плоской вершиной, срезанной морской абразией. Базальтовые гиалокласты и вулканические пеплы подводного происхождения. Неактивен.

Алаита (1485 м)—юго-западнее оз. Джульетти (Аффера), на равнине Середа (200 м). 13°05′ с.ш., 40°45′ в.д. Щит, насаженный на разлом северо-восточного простирания, вытянут на северо-восток. Дм. 20 и 30 км. Базальты серии Аден, имеющие плейстоценовый возраст. По длинной оси щита протягивается цепь эксплозивных кратеров и шлаковых конусов. Лавовые потоки растекались от них по западному склону. Вершина осложнена кратером дм. 300 и 1000 м. В кратере сольфатары и фумаролы.

Аффера или **Афдера** (1287 м)—южнее оз. Джульетти. 13°11′ с.ш., 41°02′ в.д. Щитообразная форма. Плейстоценовые базальты серии Аден. Вершина осложнена полуэллип-

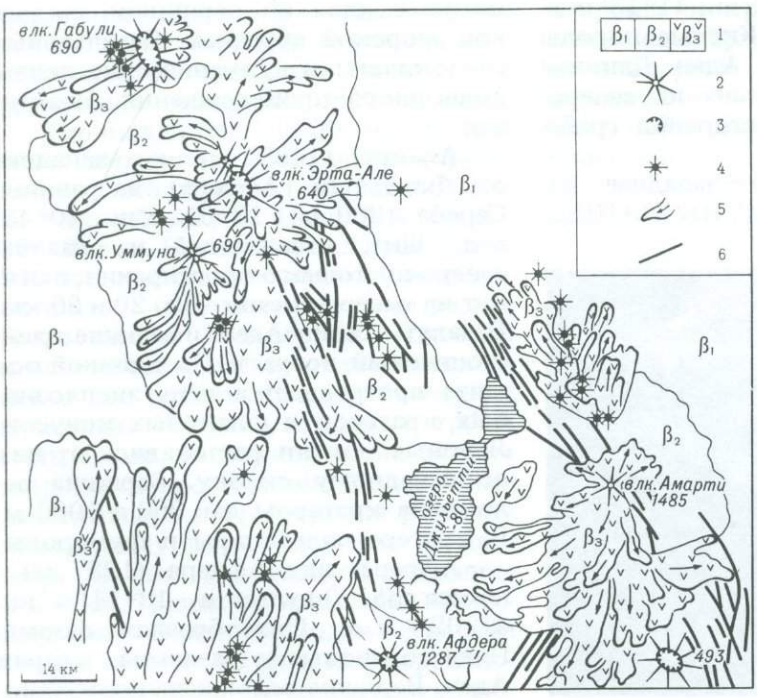
тической, открытой на северо-запад кальдерой дм. 1 км. В кальдере пикообразный лавовый конус. Северо-западный и северо-восточный склоны влк. разбиты большим количеством разломов. На них насажены паразитические шлаковые конусы.

Амарти (1485 м)—восточнее оз. Джульетти. 13°20′ с.ш., 41°05′ в.д. Щитовидный влк. Потоки базальтов серии Аден, залегающие на более древней базальтовой толще покровных базальтов Афара. Дм. щита 30 и 40 км. Северо-западный склон разбит разломами северо-западного простирания. На них насажено большое количество паразитических шлаковых конусов. Вершина осложнена кратером, в котором действуют фумаролы.

Соркала (1500 м)—восточнее оз. Джульетти. 13°12′ ю.ш., 41°37′ в.д. Щит дм. 40 км. Базальты серии Аден, перекрытые толщей кислых пород этой серии. Имеет две вершины. Каждая осложнена кальдерой. На северной вершине двойная кальдера из внешней и внутренней (вложенной в первую) кальдер. Обе кальдеры заложены в толще трахилипаритов, кислых туфов и игнимбритов верхней части серии Аден, но в стенках их обнажаются базальты. Южная вершина влк. тоже осложнена кальдерой дм. 10 км, которая открыта на северо-восток как бы навстречу кальдерам северной вершины. Южная кальдера сложена базальтами серии Аден, одновозрастными с базальтами основания щита. На склонах щита по разломам насажены многочисленные паразитические шлаковые конусы. У основания северо-западного склона большие экструзии риолитовых лав. Такие же экструзии кислых пород находятся и у основания юго-восточного склона. Неактивен.

Дубби (1299 и 1250 м)—на восточном склоне Данакильского горста, в 60 км от берега Красного моря. 13°30′ с.ш., 41°55′ в.д. Базальты серии Аден. Имеет две вершины: Дубби-Альто (1299 м) и Дубби-Бассо (1250 м). Дубби-Альто осложнена овальной кальдерой, насаженной на меридиональный разлом, по которому в кальдере расположены четыре шлаковых конуса. Дм. кальдеры 2,5 и 5 км.

Вершина Дубби-Бассо сложена кислыми породами серии Аден. Осложнена двумя небольшими кальдерами и многочисленными паразитическими шлаковыми конусами. Ее северный



Вулканы восточной части Данакильского грабена

1 – базальты; 2 – вулканические конусы; 3 – кратеры и кальдеры; 4 – шлаковые паразитические конусы; 5 – направления течения лав; 6 – разломы

склон покрыт множеством длинных базальтовых потоков. На их поверхности небольшие шлаковые конусы. Неактивен.

ДАНАКИЛЬСКИЙ ГРАБЕН

Вдоль южного склона Данакильских гор протягивается Данакильский грабен, который выражен в рельефе как Данакильская депрессия. Она занята соляной пустыней, протягивающейся от оз. Джульетти (Афрера) на северо-запад, к оз. Ассале, и далее к зал. Зула в Красном море. Отметки рельефа этой депрессии минус 80 м у оз. Джульетти (Афрера) и минус 116 м у оз. Ассале. В пределах западного борта депрессии на отметках 200 м расположен ряд влк., для которых характерны излияния базальтовых лав.

Уммуна или **Умнуна** (690 м)—в 50 км северо-западнее оз. Джульетти (Афрера). 13° 32′ с. ш., 40° 35′ в. д. Щит. Базальты серии Аден, на которых располагаются многочисленные большие лавовые потоки более молодых базальтов, соответствующих кислым породам серии. Особенно длинные (до 20 км) потоки на юго-западном склоне. Вершина представляет

Кальдера Эрта-Але

собой два конуса, насаженных рядом на разлом северо-западного простирания. Имеется также вершинный кратер, вытянутый по разлому. В стенках кратера обнажаются чередующиеся темные базальтовые и светлые туфовые слои. Днище покрыто молодыми лавами. В северной части кратера по трещинам фумаролы.

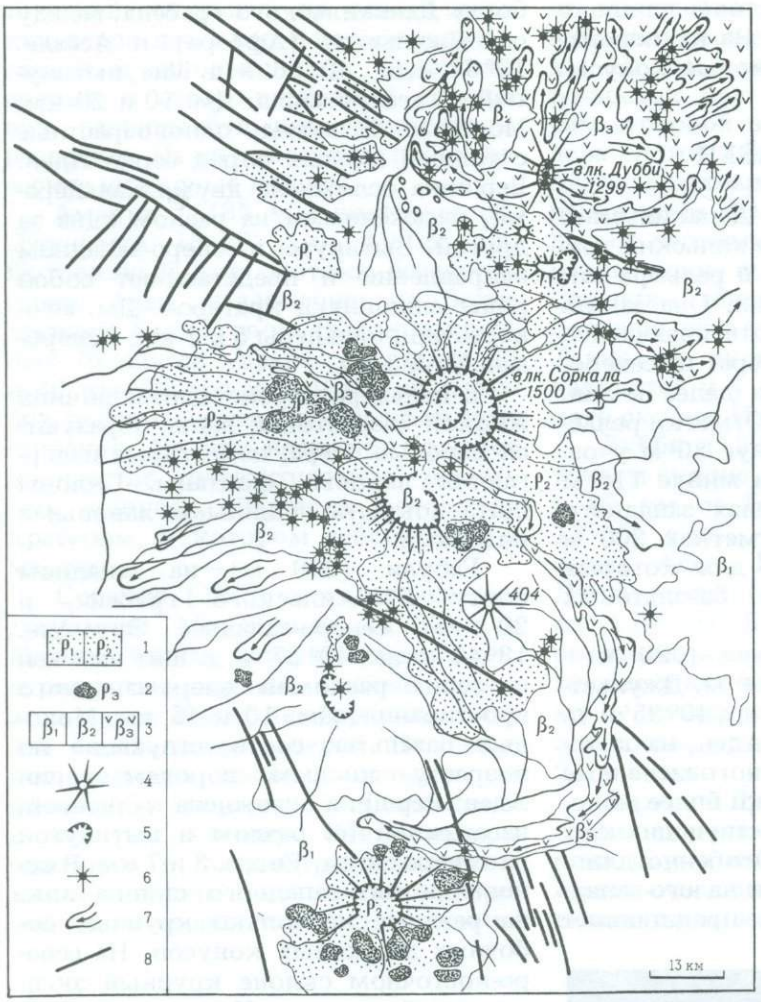
Эрта-Але (640 м)—на западном борту Данакильского грабена, между оз. Джульетти (Афрера) и Ассале. 13° 37′ с. ш., 40° 36′ в. д. Щит, вытянутый на северо-запад. Дм. 10 и 20 км. Молодые базальты, одновозрастные с толщей кислых пород серии Аден. Вершина осложнена двумя кальдерами, насаженными на разлом одна за другой. Вытянуты в северо-западном направлении и представляют собой ряды слившихся кратеров. Дм. юго-восточной кальдеры 5 и 7 км; северо-западной 3 км.

В кальдерах происходят излияния жидкой базальтовой лавы, образуются лавовые озера, из которых извергаются лавовые фонтаны. Склоны щита покрыты длинными лавовыми потоками.

Габули (690 м)—на западном борту Данакильского грабена, в 20 км северо-западнее Эрта-Але. 13° 47′ с. ш., 40° 27′ в. д. Щит насажен на серию разломов северо-западного простирания. Дм. 10 и 15 км. Молодые базальты, соответствующие по возрасту кислым породам серии Аден. Вершина осложнена кальдерой, насаженной на разлом и вытянутой на северо-запад. Ее дм. 3 и 7 км. В основании юго-западного склона влк. на разломе несколько крупных побочных шлаковых конусов. На северо-восточном склоне крупный эксплозивный кратер. На юго-запад от влк. распространяются длинные (20 км) базальтовые потоки, образующие лавовые плато. Активен.

Бор-Эли (435 м)—среди соляной равнины Данакильского грабена. 13° 43′ с. ш., 40° 33′ в. д. Молодые базальты, соответствующие по возрасту кислым породам серии Аден, и обломочный материал. Вершина осложнена эллиптической кальдерой сложного строения. Ее дм. 7 и 5 км. Кальдера вытянута вдоль разлома на северо-запад. В ее стенках обнажены пирокласты трахилипаритового состава. В кальдере интенсивные фумаролы, расположенные по трещинам; сильно разрушенный молодой пепловый конус.

На юго-западном склоне влк. северо-западный разлом, к которому приурочены шлаковые конусы. На юго-запад распространяются длинные (до 20 км) потоки базальтовых лав.



Вулканы западной части Данакильского грабена *(По Барбери и Жигли)*

1 – кислые лавы и их пирокласты; 2 – дацитовые лавовые купола; 3 – базальты; 4 – вулканические конусы; 5 – вулканические кальдеры; 6 – паразитические конусы и кратеры; 7 – направления течения лав; 8 – разломы

Район вулканов Бор-Эли и Кебрит-Але (Снимок из космоса)

Кебрит-Але (240 м) — в Данакильском грабене южнее оз. Ассале и западнее болота Бакили. 13° 59′ с.ш., 40° 22′ в.д. Щит дм. 10 км насажен на разлом. Базальты и трахиты. По оси щита на разломах несколько взрывных кратеров и шлаковых конусов. Активен.

Алид (910 м) — на северо-западном замыкании Данакильского грабена, на поперечной тектонической перемычке близ зал. Зула на Красном море. 14° 55′ с.ш., 39° 57′ в.д. Щитообразный стратовулкан дм. 7 км; кислые породы серии Аден. Активен.

ЭФИОПСКОЕ НАГОРЬЕ

Это лавовое нагорье, соответствующее привершинной части Эфиопского новейшего свода. Рельеф был образован трещинными лавовыми излияниями эоцен-миоценового (на севере) и олигоцен-плиоценового (на юге) возрастов. С востока нагорье оборвано Главным Эфиопским рифтом и депрессией Афар. С западной стороны ограничивается грабеном, в кото-

ром расположено оз. Тана. Отметки центральной части нагорья от 3500 до 4600 м.

Древняя вулканогенная поверхность нагорья сильно расчленена эрозией рек Голубой Нил (Аббай) на юге и Такказе на севере. Новейшие тектонические поднятия и сильная эрозия выявили в рельефе эоцен-миоценовые и олигоцен-плиоценовые вулканические щиты. В настоящее время на докембрийском фундаменте и частично на меловых песчаниках в пределах нагорья залегает траповая серия. Наиболее древними здесь являются риолиты (от 28 млн. до 32 млн. лет). Выше залегает серия щитовых влк. (от 16 млн. до 26 млн. лет). Еще выше игнимбритовая серия. Лишь кое-где на нагорье присутствуют базальты серии Аден. С юга на север можно выделить в пределах нагорья следующие влк.: Майгудо, Зыкуала, Чембибит, Карни, Рас-Дашан.

Майгудо (3390 м)—на правобережном водоразделе большой излучины р. Омо (впадающей в оз. Рудольф) при впадении в нее р. Годжеб. 7° 30′ с.ш., 37° 15′ в.д. Щит дм. 15 и 20 км. Вулканические аппараты образуют наиболее высокие вершины

Южный конец Данакильского грабена и его вулканы (Снимок из космоса)

в южной части щита. Неактивен.

Зыкуала (3022 м)—в западной части Главного Эфиопского рифта, южнее г. Аддис-Абебы. 8° 33′ с.ш., 38° 52′ в.д. Плоский щит дм. 20 и 30 км, вытянутый на северо-восток. Плиоценовые вулканогенные образования верхней части серии щитовых вулканов. Неактивен.

Чембибит (2585 м)—в западной части Главного Эфиопского рифта, северо-восточнее Аддис-Абебы. 9° 20′ с.ш., 39° 10′ в.д. Щит дм. 10 и 40 км, вытянутый на северо-восток. Сложен двумя толщами риолитовых игнимбритов, разделенных толщей базальтов. Нижняя толща игнимбритов образовалась в конце миоцена, базальты—12 млн. ± 0,6 млн. лет назад. Верхняя игнимбритовая толща имеет возраст от 11,3 млн. ± 0,3 до 7,8 ± 0,2 млн. лет.

Карни (4070 м)—на водоразделе западного берега большой излучины р. Голубой Нил (Аббай), юго-восточнее оз. Тана, в горах Чоке. 10° 40′ с.ш., 37° 50′ в.д. Асимметричный щит, вытянутый в широтном направлении. Дм. 30 и 40 км. По периферии щита крупные вулканические конусы: Маунт Уари (3615 м), Дагуаи (3238 м), Карни. Базальты серии щитовых влк.

Рас-Дашан (Рас-Дашэн, Рас-Дэджен) (4623 м)—в 150 км северо-восточнее оз. Тана, в горах Сымен, 13° 13′ с.ш., 38° 21′ в.д. Расчлененный эрозией базальтовый щит с несколькими отпрепарированными денудацией вершинами: Рас-Дашан (4623 м), Месерайя (4000 м), Буахит (4510 м), Берок Уаха (4000 м). Общий дм. щита 100 км. Оливиновые базальты серии щитовых влк. Неактивен.

СОМАЛИЙСКОЕ ПЛАТО

Плато представляет собой восточный склон Эфиопского новейшего свода, отрезанный Главным Эфиопским рифтом от центральной части свода. Вдоль бортов рифта по северо-восточным разломам в миоцене возникли цепи щитовых вулканов. Слившись основаниями, они образовали лавовые плато. Последующая неравномерно проявившаяся денудация обособила отдельные вулканические щиты

в рельефе. Между бассейном р. Уаби-Шэбэлле, впадающей в Индийский океан, и бассейнами рек, впадающих в озера на днище рифта, осталась извилистая цепь вулканических плато. В их пределах можно выделить влк.: Бату, Ынколо, Какка, Чиллало, Бэда, Гугу, Гугу-Магха.

Бату (4321 м)—в южной части плато. 6°55′ с.ш., 39°45′ в.д. Щит дм. 50 км. Базальты олигоцен-миоценовой серии щитовых влк. Юго-западнее расположены щиты Баранта (3789 м) и Сомкару (3809 м). Северо-западнее щит Гауа (3788 м). Все они сливаются своими основаниями и образуют лавовое плато Мендебу (Орохо). Неактивен.

Ынколо (Энкволо) (3806 м)—на плече Главного Эфиопского рифта, в 60 км юго-восточнее оз. Лангана. 7°17′ с.ш., 39°29′ в.д. Щит, вытянутый по меридиональному разлому на 50 км, шир. 15—20 км. Вершина расположена на юго-восточном склоне. Неактивен.

Какка (4193 м)—в восточной части Главного Эфиопского рифта, в 40 км юго-восточнее оз. Лангана. 7°23′ с.ш., 39°09′ в.д. Щит дм. 20 км, образовавшийся в позднем миоцене и проявивший активность в течение плиоцена, а возможно, и в раннем плейстоцене. Базальтовый комплекс серии щитовых влк. На западе сливается основанием с влк. Босет (3697 м), а на востоке—с влк. Ынколо (3806 м). Неактивен.

Чиллало (4036 м)—в восточной части Главного Эфиопского рифта, в 60 км восточнее оз. Лангана. 7°43′ с.ш., 39°25′ в.д. Щит на южном краю лавового нагорья, протягивающегося по водоразделу на север. Неактивен.

Бэда (4136 м)—в восточной части Главного Эфиопского рифта, в 70 км северо-восточнее оз. Лангана. 7°55′ с.ш., 39°24′ в.д. Щит дм. 15 км. Молодой конус расположен в верхней части западного склона. Неактивен.

Гугу (3532 м)—в восточной части Главного Эфиопского рифта, там, где он отклоняется к северо-востоку. 8°15′ с.ш., 39°58′ в.д. Щит дм. 10 и 20 км, образующий южное окончание лавового плато Гугу. Это плато как бы фиксирует трассу разлома выпуклостью на северо-запад на протяжении 60 км. Щит, как и плато, сложен серией щитовых вулканов.

Гугу-Магха (3060 м)—в восточной части Главного Эфиопского рифта, на северо-восточном окончании лавового плато Гугу. 8°35′ с.ш., 40°15′ в.д. Щит дм. 7 км. Неактивен.

Часть вторая. ВУЛКАНЫ КРАСНОГО МОРЯ И СЕВЕРНОЙ АФРИКИ

Глава I. КРАСНОЕ МОРЕ И СЕВЕРНАЯ ЗОНА ЕГО РИФТОВ

Впадина Красного моря площадью 450 тыс. кв. км протягивается на 1932 км между древними приподнятыми блоками Африканской и Аравийской платформ. В раздвигающуюся рифтовую впадину шир. до 350 км вложены один в другой несколько грабенов. Самый молодой из них стал формироваться 4—2 млн. лет назад и образовал в море желоб шир. 50—60 км с гл. до 3040 м. В нем возникли молодые острова-вулканы. По трещинам в ряде впадин поднимаются горячие вулканогенные воды, формирующие на дне моря рудные месторождения.

На юге рифт Красного моря сочленяется с рифтом Аденского зал., а также осложняется диагональными рифтами Афарской впадины, бывшей ранее заливом Красного моря.

Впадина Красного моря заполнена мощной толщей (7 км) морских соленосных отложений миоценового возраста. В осевом грабене их мощность уменьшается до 1 км. Берега рифта Красного моря разбиты разломами, к которым приурочены излияния базальтов плиоценового и плейстоценового возрастов. Можно выделить следующие главные районы развития молодых влк.: 1) о-ва осевой зоны Красного моря, 2) южный берег Аравийского п-ова, 3) западный берег Аравийского п-ова, 4) рифтовая зона р. Иордан и Сирийских плато.

РИФТ КРАСНОГО МОРЯ

В осевом грабене Красного моря молодые влк. образуют две группы о-вов: группы Зукар-Ханиш, Эз-Зубайр и одиночный о-в Гебель-Тейр. Севернее располагаются впадины Атлантис, в которых имеются горячие вулканические воды.

Группа Зукар-Ханиш состоит из вулканов-о-вов: Суйуль-Ханиш, Большой Ханиш, Малый Ханиш, Зукар и многих других меньших размеров. Острова насажены на разломы, расположенные кулисообразно.

Вулкан-о-в **Суйуль-Ханиш** (120 м) образует южное звено группы. 13°38′ с.ш., 42°43′ в.д. Насажен на северо-восточный разлом, имеет форму гребня дл. 4 км и шир. 2 км. Образован пятью конусами; пирокласты базальтового состава. Неактивен.

Вулкан-о-в **Большой Ханиш** (422 м) находится в центре южной группы. 13°44′ с.ш., 42°42′ в.д. Образован двумя вулканическими массивами, насаженными на северо-восточный разлом. Дл. юго-западного массива 6 км, шир. 3 км. Он составлен множеством базальтовых некков и потоков лавы. Дл. северо-восточного массива 12 км, шир. 5 км. Он имеет форму гребня, образованного вулканическими некками. От них по склонам спускаются лавовые потоки. По юго-восточному берегу острова цепи небольших конусов. Неактивен.

Вулкан-о-в **Малый Ханиш** (184 м) находится между южной и северной группами островов. 13°52′ с.ш., 42°47′ в.д. Это лавовый базальтовый свод овальной формы дл. 5 км, шир. 3 км. Восточнее в море высится изолированная вершина конуса Лов.

Вулкан-о-в **Зукар** (624 м) образует северную часть группы. 14°02′

Вулканические острова Ханиш в Красном море

с.ш., 42°44′ в.д. Лавовый свод дм. 10 км рассечен несколькими параллельными разломами северо-восточного направления. По разломам произошли излияния молодых базальтовых лав, образовав вершинное плато. Вокруг него — кольцо небольших конусов с отходящими от них лавовыми потоками. К южному концу острова причленены два влк. (121 м), образующие п-ова. В море вокруг острова расположены небольшие изолированные влк. (Шарк, Неар, Абу-Али и др.). Неактивен.

Группа о-вов Эз-Зубайр состоит из влк.: Центр-Пик, Зубайр, Саба и многих небольших конусов. Все они насажены на подводное поднятие северо-западной ориентировки дл. 30 км, шир. 10 км.

Вулкан-о-в **Центр-Пик** образует южный конец островной группы. 15°01′ с.ш., 42°06′ в.д. Дм. 2 км; базальты. На нем несколько небольших побочных конусов. Неактивен.

Вулкан-о-в **Зубайр** (200 м) — в центральной части островной группы. 15°03′ с.ш., 42°07′ в.д. Свод овальной формы дл. 6 км, шир. 3 км. Рассечен по длинной оси продольными разломами. По ним расположены многочисленные небольшие вулканические конусы разбрызгивания базальтовой лавы. Неактивен.

Вулкан-о-в **Саба** — северо-западнее о-ва Зубайр. 15°04′ с.ш., 42°06′ в.д. Дм. 1,5 км. Базальты, на которые в восточной части о-ва насажен молодой конус. Неактивен.

Северную часть островной группы Эз-Зубайр составляют многочисленные небольшие о-ва: Лов, Саддла, Табл-Пик, Руггед и др.

Вулкан-о-в **Гебель-Тейр** (244 м) — в осевом рве Красного моря. 15°33′ с.ш., 41°49′ в.д. Вулканический пологий купол дм. 4 км, площадью 10 кв. км. В основании глыбовая базальтовая лава. Выше толеитовые базальтовые потоки. Особенность этого влк. — кольцевой волноприбойный уступ, выработанный морем. Приподнят на 100 м над ур. м. Проявляет фумарольную деятельность.

Впадины Атлантис (минус 2630 м) — в средней части осевого грабена Красного моря. 21°20′ — 21°27′ с.ш., 38°03′ — 38°07′ в.д. Впадины имеют на дне современные толеитовые базальты. По трещинам в море поступают горячие минерализованные воды вулканического происхождения. В донных илах формируются месторождения руд металлов. Эти процессы максимально сосредоточены в южной части впадин. 21°20′ с.ш., 38°05′ в.д. Вулканическая деятельность началась 13 тыс. лет назад и продолжается в настоящее время.

Близ Атлантис расположены аналогичные им крупные впадины: Вэндо и Вальдивия (западнее Атлантис), Чейни Дисковери (южнее).

ЮЖНЫЙ БЕРЕГ АРАВИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Этот берег протягивается вдоль больших разломов, ограничивающих рифт Аденского зал. с севера. По разломам расположены базальтовые лавовые поля и стратовулканы аденской серии плиоценового возраста. Можно выделить семь влк.: Перим, Хараз, Умм-Бирка, Рас-Имран, Малый Аден, Аден, Эль-Ураис.

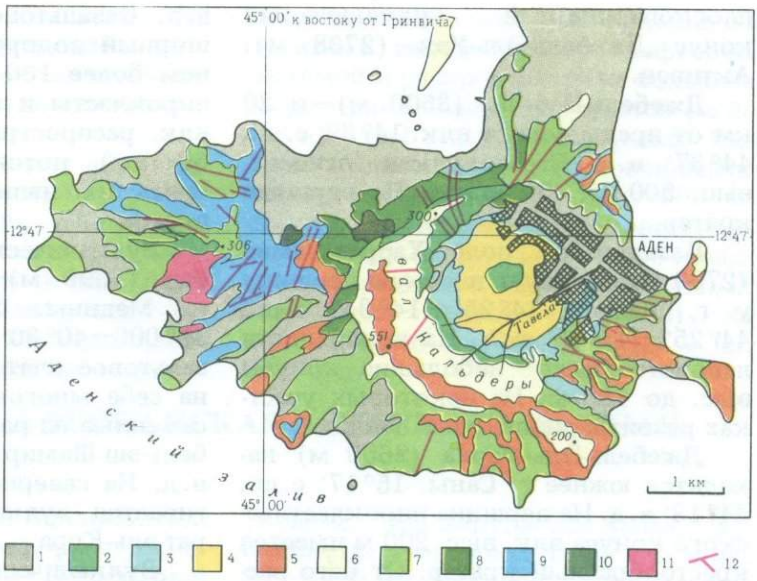
Вулкан-о-в **Перим** (65 м) — в Баб-эль-Мандебском прол. 12°40′ с.ш., 43°22′ в.д. Остров сложен плиоценовыми базальтами и риолитами. Представляет собой кальдеру дм. 4 км, площадью 13 кв. км, открытую на юг. Неактивна.

Хараз (843 м) — западнее г. Адена. 12°43′ с.ш., 44°07′ в.д. Стратовулкан площадью 290 кв. км; игнимбриты щелочных риолитов, перекрытые базальтами. Стал формироваться в позднем миоцене одновременно с формацией щитовых вулканов в Эфиопии. Возраст более молодых лав — 10 млн. лет. Щит осложнен кальдерой дм. 5 км и гл. 600 м. По периферии кальдеры излились базальты аденской серии плиоценового возраста. Неактивен.

Умм-Бирка (261 м) — западнее г. Адена. 12°57′ с.ш., 44°22′ в.д. Руины риолитового и базальтового щита площадью 50 кв. км.

В 3 км к северо-западу находится влк. Джебель-Сумерах (184 м); трахибазальты; в 5 км юго-восточнее Умм-Бирка — влк. Джебель-Мароа; трахибазальты.

Схема кальдеры Аден



1. Аллювий. Главный конус и днище молодой кальдеры: 2. Базальты. 3. Агломераты. 4. Трахиты. 5. Риолиты вала. 6. Трахиты вала. 7. Трахибазальты. 8. Трахиандезиты внешних склонов кальдеры. Древняя кальдера и побочные вулканические центры: 9. Агломераты. 10. Основные интрузии. 11. Кислые интрузии. 12. Разломы.

Рас-Имран — западнее г. Адена. 12°42′ с.ш., 44°43′ в.д. Руины базальтового влк., осложненного кальдерой, образуют мыс Имран и о-в Язират Азиз. Кроме базальтов имеются в небольшом количестве и риолиты. Сохранилась только северная часть влк., южная опущена в море. Возраст его 7 млн. лет. Возраст кальдеры 5 млн. лет.

Малый Аден — западнее г. Адена. 12°72′ с.ш., 44°55′ в.д. Руины вулкана образуют п-ов Малый Аден площадью 38 кв. км. Это разрушенная кальдера дм. 5 км. В ее пределах распространены риолитовые игнимбриты. По периферии развиты базальты. Неактивен.

Аден (553 м) — образует п-ов, на котором расположен г. Аден. 12°43′ с.ш., 45°02′ в.д. П-ов площадью 30 кв. км представляет собой совокупность двух кальдер. Более древняя расположена в северо-западной части, и сохранилась только ее южная половина дм. 2 км; молодая кальдера дм. 3 км сохранилась почти полностью. Она окружена валом кольцевой возвышенности Шамсан (551 м). Внутри кальдеры риолитсвые лавы и потоки трахиандезитов. В восточной части кальдеры расположен г. Аден. Здесь вал ее разрушен. Восточнее города в море находится небольшой вулкан-о-в Ширах дм. 500 м. На внешних склонах кальдеры небольшие базальтовые паразитические конусы. Кальдера неактивна.

Вулканическое поле Шукра — на южном берегу Аравийского п-ова, восточнее порта Шукра. В его пределах несколько крупных влк., например Эль-Ураис.

Эль-Ураис (1735 м) — на берегу Аденского зал. 13°20′ с.ш., 45°58′ в.д. Дм. 7 км. Насажен на южный край обширного базальтового плато, над которым поднимается на 1000 м. Среди плато имеются и другие конусы выс. до 300 м. Неактивен.

ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ АРАВИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Западный край Аравийского п-ова высоко приподнят и образует цепь гор с отметками до 3760 м на юге, 2565 м на севере. Этот приподнятый край древней Аравийской платформы разбит разломами, по которым во многих местах излились базальты плиоценового и плейстоценового возрастов. Происходила дифференциация базальтов до дацитов, образовавших лавовые плато — харраты (*арабск.*). На плато насажены по разломам многочисленные небольшие влк.

Джебель-Эль-Еси (3030 м) — 14°31′ с.ш., 44°37′ в.д. Дацитово-андезитовый стратовулкан дм. 1 км и выс. 480 м. Пирокласты, пемза, обсидиан. На вершине небольшой кратер с фумаролами. На западе

плосковершинный вулканический конус **Джебель-Эль-Урх** (2738 м). Активен.

Джебель-Избиль (3500 м)—в 20 км от предыдущего влк. 14°39′ с.ш., 44°37′ в.д. Стратовулкан, относит. выс. 500 м; базальты. На вершине кратер.

Базальтовое поле **Харрат-Дамар** (2700 м) образует плоскую вершину у г. Дамар. 14°25′—14°34′ с.ш., 44°25′—44°35′ в.д. На поверхности лавового плато—небольшие конусы выс. до 150 м. На некоторых участках развиты риолитовые лавы.

Джебель-Эль-Марха (2650 м) находится южнее г. Саны. 15°17′ с.ш., 44°13′ в.д. На вершине пирокластического конуса влк. выс. 200 м имеется крестообразный кратер. От него распространяются базальтовые лавовые потоки.

Джебель-Цебиб (2950 м)—севернее г. Саны. 15°36′ с.ш., 44°07′ в.д. Относит. выс. 350 м. Пирокласты и базальты.

Кратер **Каулет-Хаттаб** (2900 м) насажен на плато севернее г. Саны. 15°38′ с.ш., 44°05′ в.д. На большом лавовом плато более 60 конусов выс. до 350 м. Наиболее высокий из них—**Джебель-Дхин** (3100 м). Излияния лав происходили между 400 и 600 гг. н.э.

Вулканическая группа **Кхулан-аш-Сам**—на восточном берегу Красного моря, у г. Джизана. Здесь имеются три вулканических поля: Кумматайн, Харрат-Джаратайн, Укватайн, образующие кряж, насаженный на разлом.

Кумматайн (305 м)—на юге кряжа Кхулан-аш-Сам. 16°51′ с.ш., 42°56′ в.д. Относит. выс. 200 м. Базальты.

Базальтовое поле **Харрат-Джаратайн** (250 м) образует плоскую возвышенность. 16°56′—17°10′ с.ш., 42°52′—42°57′ в.д. На поверхности лавового плато базальтовые влк. выс. до 60 м. Неактивны.

Базальтовое поле **Укватайн** (300 м)—на северном конце группы. 17°10′—17°15′ с.ш., 42°43′—42°45′ в.д. На базальтовом плато пирокластические и шлаковые конусы с относит. выс. до 200 м. Они неактивны.

Вулканическое поле **Медина** (689 м)—восточнее г. Медины. 24°30′—24°40′ с.ш., 39°32′—40°03′ в.д. Базальтовое поле образует обширный водораздел дл. 100 км. На нем более 130 небольших конусов; пирокласты и шлаки. От некоторых влк. распространяются длинные (до 60 км) потоки базальтовых лав. Часть их излилась в историческое время.

Вулканическое поле **Харрат-Хайбар** (1399 м)—в 100 км севернее г. Медины. 25°00′—26°02′ с.ш., 39°00′—40°30′ в.д. Огромное базальтовое плато около 200 км несет на себе многочисленные конусы, насаженные на разломы, например Джебель-эш-Шамир, 25°10′ с.ш., 39°15′ в.д. На северном краю плато протягивается вулканический кряж Харрат-эль-Кура.

Вулканическое поле **Харрат-Этхнейн** (1625 м) образует северное продолжение поля Харрат-Хайбар. 26°15′—26°42′ с.ш., 39°45′—40°29′ в.д. На поверхности базальтового плато вулканические конусы. Относит. выс. до 300 м. Примером их служит влк. Халла-Этхнейн, 26°15′ с.ш., 39°58′ в.д. Он сложен пирокластами и шлаковыми лавами базальтового состава. Неактивен.

Базальтовое поле **Харрат-эр-Раха** (1660 м) образует южное ограничение равнины Хисма, восточнее зал. Акаба. 27°48′ с.ш., 36°10′ в.д. Это западный край более крупного базальтового плато Харрат-эль-Увайрид.

ИОРДАНСКО-СИРИЙСКАЯ ЗОНА РИФТОВ

Северное продолжение рифтов Красного моря образуют рифты, протянувшиеся по зал. Акаба, долине Вади-эль-Араба, Мертвому морю, долине р. Иордан, долине р. Эль-Литани. Дл. этой системы 600 км, шир. 15—30 км. Она пересекает несколько новейших сводовых поднятий. Молодые плиоценовые и плейстоценовые влк. приурочены к восточному борту рифтов. Это влк. **Эль-Атаита** (1641 м) 30°40′ с.ш., 35°39′ в.д., **Наср-эд-Дейр** (1356 м), 30°48′ с.ш., 35°35′ в.д., **Эд-Дабаб** (1305 м) 31°02′ с.ш., 35°38′ в.д., **Шихан** (1065 м) 31°23′ с.ш., 35°44′ в.д. и др. Все они плиоценового возраста,

сложены щелочными базальтами. Их относит. выс. не превышает 80—100 м, а дм.—500 м. Возраст наиболее молодых лавовых потоков на некоторых влк. 4 тыс. лет.

Между Мертвым морем и Тивериадским оз., по восточному борту рифта долины р. Иордан, расположен Аджулуиский молодой свод, несущий лавовое плато с влк. плейстоценового возраста. Наибольших размеров достигает влк. **Умм-эд-Дарадж** (1247 м). 32°19′ с. ш., 35°48′ в. д.

К востоку молодой вулканизм не имеет тесной связи с рифтовой системой и распространен на больших территориях. Здесь выделяется район прогиба Эд-Друз (плато Эд-Друз). Плато сложено плиоценовыми базальтами мощностью 700—800 м, увенчано конусами из шлаковых лав, насаженных на разломы северо-западного направления. Наиболее крупный влк. здесь—**Римах** (1224 м), на южном краю **Эд-Друз**. 32°18′ с. ш., 36°53′ в. д.

Глава II. СЕВЕРО-АФРИКАНСКАЯ АКТИВИЗИРОВАННАЯ ПЛАТФОРМА

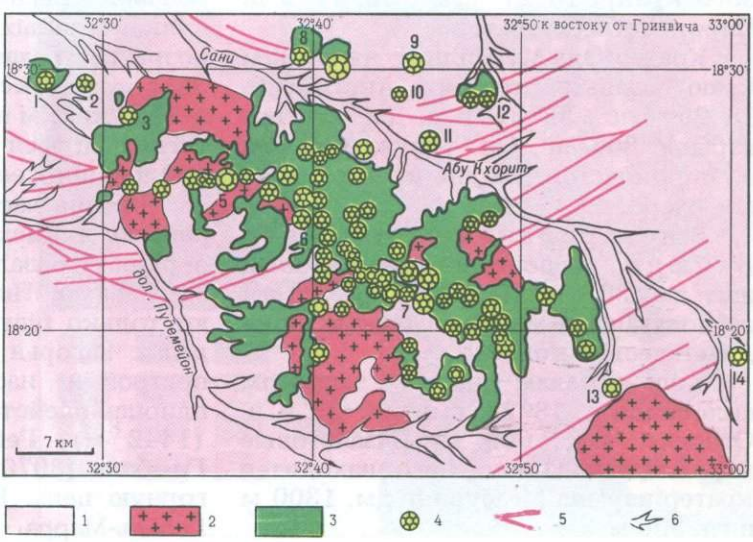
На территории Северо-Африканской активизированной платформы расположена пустыня Сахара. В восточной ее части прослеживается меридиональная, параллельная рифту Красного моря зона разломов дл. 2000 км и шир. 100—300 км. В ее пределах находится долина р. Нила, большие излучины которой обусловлены разломами платформы. В некоторых местах с этими разломами связаны проявления молодого вулканизма (плато Байюда). Западнее молодой вулканизм проявился по разломам некоторых сводовых поднятий (своды Дарфур и Эннеди). Еще западнее прослеживается широкая меридиональная зона, протягивающаяся от оз. Чад к зал. Сидра (Большой Сирт) на Средиземном море. В этой зоне расположены вулканические нагорья Тибести, Эль-Харудж-эль-Асвад, Эс-Сода. Дл. этой зоны 1000 км, шир. 200—400 км. Наконец, на территории Алжирской Сахары располагается огромный свод нагорья Ахаггар. К горстам его приурочены проявления молодого вулканизма.

Для перечисленных территорий характерен преимущественно платформенный базальтовый магматизм, сходный с магматизмом описанных выше рифтовых зон Восточной Африки и Красного моря. Однако каждая территория отличается теми или иными сочетаниями базальтов, игнимбритовых плато, кальдер и вулканов.

ПЛАТО БАЙЮДА

В большой излучине Нила, севернее г. Хартума, расположен блок плато

Вулканы плато Байюда



1. Докембрийские гнейсы. 2. Граниты. 3. Лавовые поля. 4. Вулканы (эксплозивные кратеры и пирокластические конусы). 5. Разломы. 6. Древние долины

Вулканы: 1. Гебель-Мазруб. 2. Хебейш. 3. Гебель-Ангалафиб. 4. Эль-Мувейлих. 5. Хош-эд-Далам. 6. Гоан. 7. Эль-Абур. 8. Шергейн. 9. Гебель-Зейн-Умм-Араиш. 10. Гебель-Хош-Умм-Араиш. 11. Барарума. 12. Мерсидат. 13. Гебель-эль-Мираибта. 14. Хивайш-Абу-Сиба.

Байюда площадью 520 тыс. кв. км. Он сложен архейскими, палеозойскими и мезозойскими породами, на которых залегает неогеновый вулканический комплекс, образующий вулканическое плато Ангалафиб. Общий объем вулканических пород на плато Байюда определяется в 18 куб. км, а площадь — 4 тыс. кв. км. На плато Ангалафиб имеется 18 больших базальтовых щитов, на которые насажено по разломам более 100 пирокластических и шлаковых конусов. Вулканизм плиоцен-плейстоценового возраста развивался в две фазы. В течение первой происходили излияния базальтов, во вторую образовались пирокластические конусы выс. до 200 м и дм. до 2—3 км. Кратеры смещены на склоны и даже к подножиям конусов. Имеются и кратеры взрыва дм. до 1500 м.

Лавы представлены базальтами и трахибазальтами. Щелочность их нарастает в западном направлении. Из большого количества вулканических конусов и кратеров можно выделить наиболее характерные.

Гебель-Мазруб — на северо-западной окраине плато. 18°29′ с.ш., 32°27′ в.д. Это руины влк. дм. 2 км и выс. 200 м.

Кратер **Хебейш** — в 5 км восточнее Гебель-Мазруб. 18°29′ с.ш., 32°29′ в.д. Кратер взрыва дм. 1 км и гл. 100 м окружен валом из пирокластов.

Гебель-Ангалафиб — на базальтовом щите дм. 10 км (близ его северного края). 18°27′ с.ш., 32°31′ в.д. Пирокласты базальтов.

Кратер **Эль-Мувейлих** — на южном краю базальтового щита Ангалафиб. 18°25′ с.ш., 32°31′ в.д. Дм. кратера взрыва 800 м. Он окружен валом из пирокластов. На дне кратера соленое озеро.

В центральной части плато Байюда расположен базальтовый щит дм. 30 км. На нем по разломам располагаются многочисленные пирокластические конусы.

Хош-эд-Далам — на западном склоне щита. 18°26′ с.ш., 32°36′ в.д. Относит. выс. 600 м. Базальтовые пирокласты. Около него находится кратер взрыва Меасуринг дм. 1300 м и гл. 300 м.

Гоан — на южном склоне щита. 18°24′ с.ш., 32°40′ в.д.

Эль-Абур — на юго-восточном склоне. 18°23′ с.ш., 32°45′ в.д.

К северу от главного вулканического поля на плато Байюда находятся отдельные вулканы.

Шергейн расположен среди равнины. 18°31′ с.ш., 32°40′ в.д. Базальтовый щит с двумя пирокластическими конусами: Западным и Восточным.

Гебель-Зейн-Умм-Араиш образует изолированный массив на северном склоне плато. 18°31′ с.ш., 32°45′ в.д.

Гебель-Хош-Умм-Араиш — южное продолжение предыдущего массива. 18°29′ с.ш., 32°44′ в.д.

Барарума — на северо-восточном склоне плато. 18°27′ с.ш., 32°46′в.д.

Мерсидат образует крайний северо-восточный массив на плато. 18°29′ с.ш., 32°47′ в.д.

Гебель-эль-Мираибта — на северо-восточном склоне плато. 18°18′ с.ш., 32°55′ в.д.

Хиваиш-Абу-Сиба — изолированный, далеко отстоящий от вулканического плато конус среди равнин восточного склона плато Байюда. 18°20′ с.ш., 33°00′ в.д.

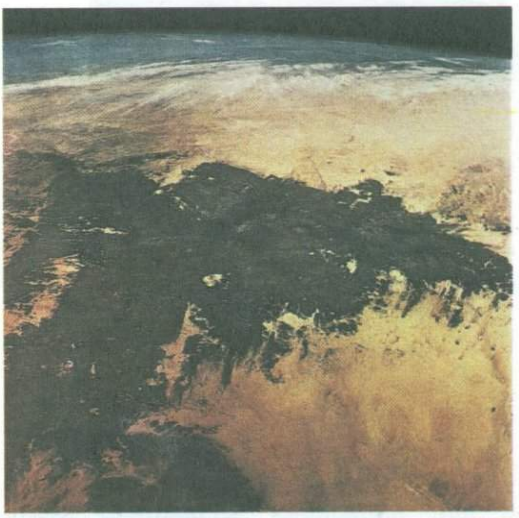
НАГОРЬЕ ДАРФУР

В южной части Сахары расположено сводовое нагорье Дарфур, разбитое разломами. Оно сложено породами архейского основания Сахарской плиты, перекрытыми мезозойскими породами. Выше залегает комплекс вулканогенных пород неогенового возраста — базальты и их пирокласты. Этот комплекс занимает территорию в 3740 кв. км и образует полосу, протягивающуюся с севера на юг на 100 км, шир. ее от 40 до 70 км.

Нижняя часть комплекса сложена пемзой и кислыми пирокластами, а верхняя — базальтовыми и трахитовыми лавами. Пирокласты присутствуют только близ крупных влк. В пределах нагорья сохранились крупные постройки насаженных на разлом плиоцен-плейстоценовых влк.: **Кодо** (1442 м), **Гебель-Марра** (3088 м), **Гимбала** (3070 м) и др., образующих горную цепь. Наиболее типичен влк. Гебель-Марра.

Гебель-Марра (3088 м) — в середине вулканической цепи. 12°59′ с.ш., 24°17′ в.д. Насажен на кристаллические породы архейского возраста, перекрытые нубийскими песчаниками мезозоя. Приурочен к пересечению разломов северо-восточного и северо-западного направлений. Сформировался в течение трех фаз: 1) излияния оливиновых базальтов и трахитов, которые образовали щит дм. 15 км; 2) после длительного перерыва вулканизма возникли побочные конусы; 3) образовалась большая кальдера на вершине. Дм. кальдеры 5 км. В ней два содовых озера, расположенных в молодых кратерах взрыва.

Гебель-Марра проявляет интенсивную фумарольную деятельность.



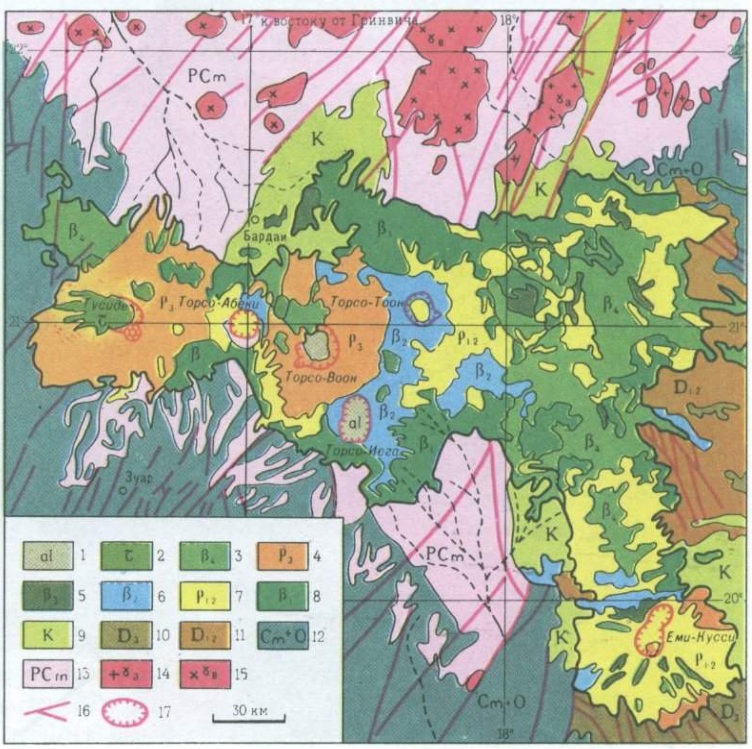
Нагорье Тибести (Снимок из космоса)

НАГОРЬЕ ТИБЕСТИ

Нагорье представляет собой свод, приподнятый над окружающими равнинами на 2 км. Ядро его сложено докембрийскими породами. Это приподнятое в горстах основание Сахарской плиты. На размытой поверхности покрывающих плиту пород и на архейском основании залегает мощная толща вулканических пород миоценового, плиоценового и плейстоцен-голоценового возрастов. Они распространены на территории 40 тыс. кв. км и образуют поле в виде прямоугольного треугольника со сторонами 300 и 225 км.

Объем вулканических пород поля 3113 куб. км. По углам вулканического нагорья расположены особенно большие высоко приподнятые кальдеры: Торсо-Тусиде (3265 м) на западе, Еми-Кусси (3415 м) на юге, Торсо-Эхи-Ши (3376 м) на востоке.

Вулканы нагорья Тибести



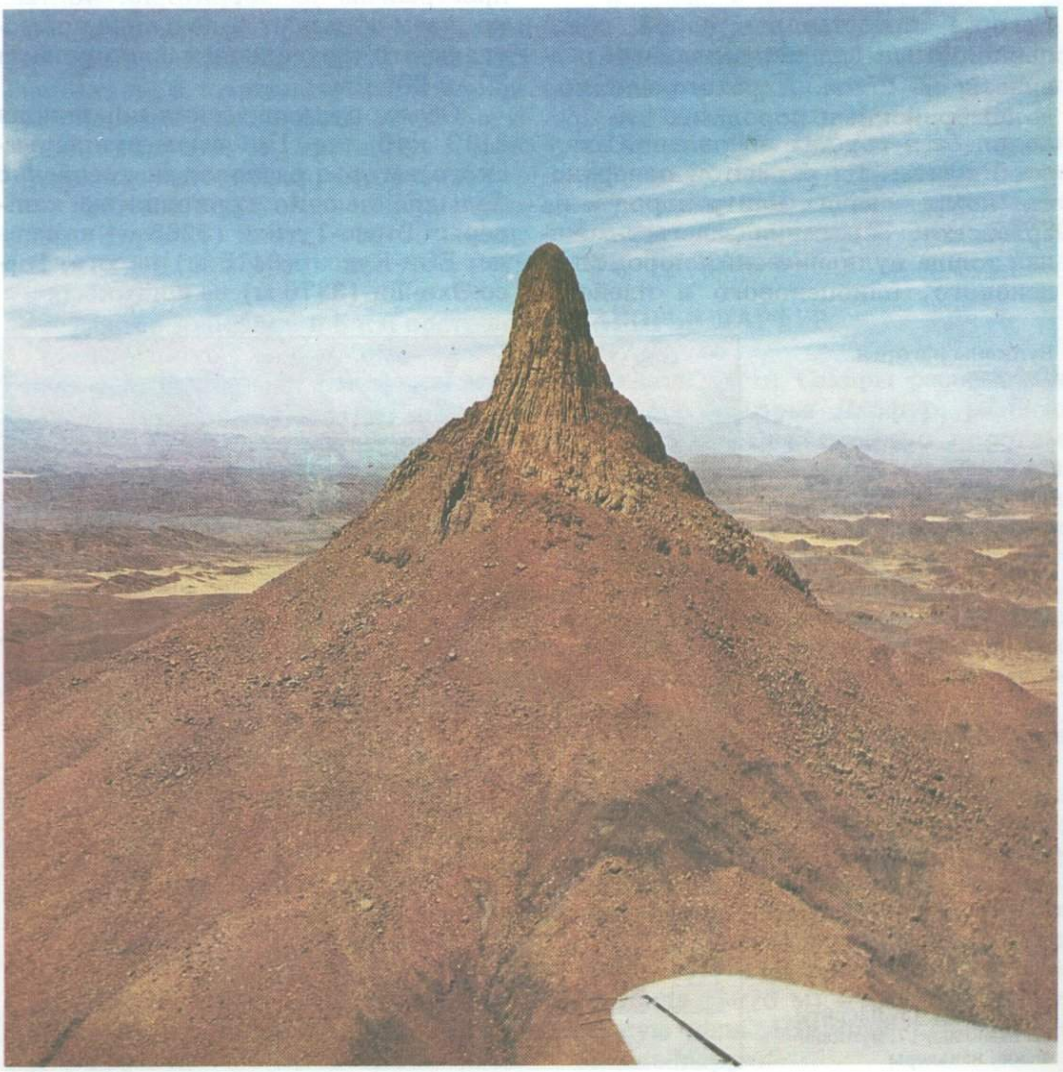
1. Аллювий. 2. Трахиандезиты. 3. Базальты. 4. Игнимбриты, риолиты. 5. Базальты. 6. Андезиты. 7. Щелочные риолиты. 8. Оливиновые базальты. 9. Нубийские песчаники – меловой возраст. 10. Верхний девон. 11. Нижний и средний девон. 12. Кембрий. 13. Докембрий. 14. Граниты. 15. Диориты. 16. Разломы. 17. Вулканические кальдеры

Кальдера Еми-Кусси (Снимок из космоса)

Вулканический купол Эхи-Гудрессу-Ши

Вулканический комплекс Тибести имеет сложное строение и состоит из семи серий: темная нижняя — базальты; светлая средняя — риолиты; темная средняя — андезиты, платобазальты; светлая верхняя — риолиты и их игнимбриты; темная верхняя — базальты, трахиты. В разных влк. они сочетаются по-разному.

Еми-Кусси (3415 м) образует крайнюю южную вулканическую структуру нагорья Тибести. 19° 48′ с.ш., 18° 33′ в.д. Базальтовый щит, дм. 60 и 80 км. Трахиты нижней светлой серии, а также липариты и их игнимбриты. На вершине двойная кальдера — внешняя и внутренняя. Дм. внешней 12 и 15 км. Дм. внутренней 10 и 12 км. Глубина кальдер 700 м. Их дно занято риолитами



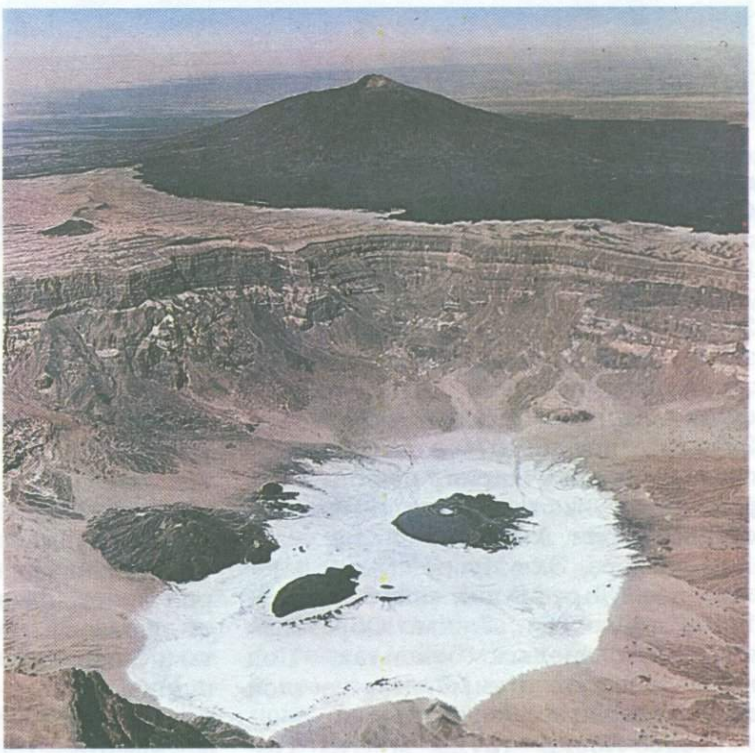
верхней светлой серии. На дне внутренней кальдеры молодые конусы и кратеры. Наиболее крупный кратер Эро-Кохор дм. 2500 м и гл. 300 м. 19°45′ с.ш., 18°33′ в.д. Плейстоценовые базальты. На дне высохшее содовое озеро. В кальдере влк. Еми-Кусси многочисленные фумаролы и горячие источники. Активен.

Торсо-Ахон (3325 м) образует восточный край нагорья севернее Еми-Кусси. Это сложный массив из трех слившихся конусов, насаженных на меридиональный разлом. Вершины: Аркен-Ахон (3120 м), 20°08′ с.ш., 18°06′ в.д.; Торсо-Ахон (3325 м), 20°22′ с.ш., 18°15′ в.д.; Торсо-Мохи (2390 м), 20°45′ с.ш., 18°10′ в.д. Они образуют хр. дл. 100 км, приуроченный к прогибу пород платформенного чехла. Хребет сложен плейстоценовыми базальтами, под которыми лежат риолиты нижней светлой серии.

Торсо-Эхи-Ши (3376 м)—северное продолжение Торсо-Ахон 21°20′ с.ш., 18°34′ в.д. Образован рядом конусов, насаженных на меридиональный разлом. Хр. дл. 100 км и шир. 50 км. Состоит из вершин: Кегузур-Терби, Мушкорбе, Торсо-Адар, Торсо-Чидидели и др. Игнимбриты и риолиты нижней светлой серии.

Торсо-Тоон (2625 м)—на севере центральной части Тибести. 21°05′ с.ш., 17°07′ в.д. Щит дм. 25 и 30 км; базальты нижней темной серии. Вершина осложнена кальдерой дм. 9 и 12 км, в которой развиты породы светлой средней серии—риолиты

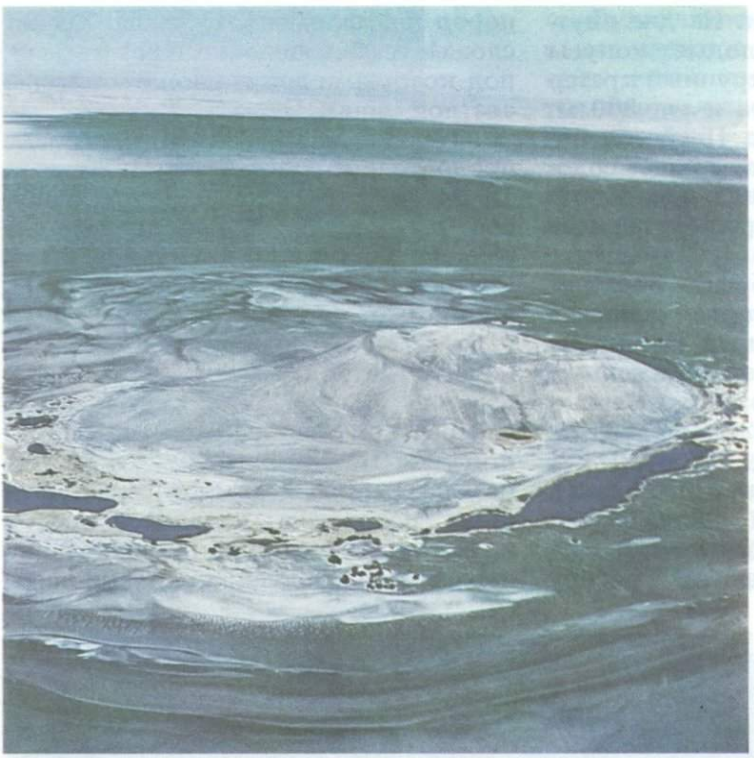
Кальдера Тусиде и озеро Тру-о-Натрон



и трахиты, а также игнимбриты. Дно кальдеры занято интрузиями кислого состава. Вулкан Торсо-Тоон приурочен к молодому тектоническому прогибу и занимает поэтому менее высокое гипсометрическое положение.

Торсо-Иега (2800 м)—на южном краю центральной части Тибести. 20°40′ с.ш., 17°15′ в.д. Щит дм. 50 и 70 км. Базальты и андезиты темной нижней серии. На вершине кальдера дм. 17 и 20 км. В ее стенках игнимбриты средней светлой серии. Кое-где развиты и базальты верхней темной серии.

Торсо-Воон (2900 м) образует центральную часть нагорья. 20°58′ с.ш., 17°10′ в.д. Щит дм. 40 и 60 км насажен на палеозойские породы,



Вулкан Вау-Эн-Намус и озера Москитов

приподнятые до отметки 1800 м. Сложен базальтами темной серии плато и плейстоценовыми базальтами. На вершине щита кальдера глубиной 1000 м и дм. 14 и 18 км. Отметка ее 2000 м. На склонах щита много паразитических конусов и лавовых базальтовых потоков. На западном склоне купол Собором (2300 м). 20°53′ с.ш., 17°07′ в.д. Базальты средней темной серии, из-под которых выступают риолиты светлой средней серии. Активен.

Кальдера **Эхи-Мусгу** (3100 м)—западнее Торсо-Воон. 21°02′ с.ш., 17°06′ в.д. Дм. 7 км. Образован в плейстоценовых базальтах. Под ними залегают игнимбриты светлой средней серии.

Торсо-Абеки (2728 м)—на границе центрального и западного Тибести. 21°00′ с.ш., 16°55′ в.д. Щит дм. 30 км. Породы светлой верхней серии: риолиты и игнимбриты, перекрытые на востоке базальтами темной верхней серии. На вершине щита кальдера дм. 10 и 12 км. По ее кольцевым и радиальным разломам в бортах приподняты на 2300 м палеозойские породы платформенного чехла Сахарской плиты (они обнажаются в южных бортах кальдеры).

Тусиде (3265 м) образует крайний западный выступ плато. 21°03′ с.ш., 16°25′ в.д. Щит площадью 6000 кв. км образует свод с отметкой 3000 м в центре и 1400 м на северном и западном краях. Покрыт толщей вулканических плейстоценовых туфов, из-под которых выступают пики риолитов и трахитов верхней светлой серии. Таковы, например, пик Эхи-Соссо (3515 м) и Эхи-Гудрессу-Ши.

Вершина щита осложнена кальдерой Пратусиде дм. 12 и 15 км. Ее борта сложены риолитами и игнимбритами верхней светлой серии. Вершинный конус расположен у западного борта кальдеры. Его дм. 8 км, а высота—1000 м. Плейстоценовые трахиты. Восточнее вершинного конуса в кальдере расположена молодая кальдера Тру-о-Натрон дм. 5 км и гл. 700 м. Ее объем 23,5 куб. км. На ее дне во взрывных кратерных воронках на отметке 1450 м находятся содовые озера. Между ними расположены небольшие базальтовые конусы. Во время последнего оледенения (около 20 тыс. лет назад) в кальдере Тру-о-Натрон было

озеро гл. более 400 м и дм. 5 км. Влк. проявляет сольфатарную деятельность.

НАГОРЬЕ ЭЛЬ-ХАРУДЖ-ЭЛЬ-АСВАД

Нагорье представляет собой молодой свод овальной формы дм. 300 и 240 км с максимальной отметкой 1180 м (вершина Эс-Сабъа). 27° 30′ с.ш., 16° 58′ в.д. Свод приурочен к восточному борту грабена Джофра, который протягивается на юго-восток из Туниса. На западном борту этого грабена расположен молодой свод Эс-Сода (1213 м). Оба эти свода покрыты олигоценовыми и миоценовыми лавовыми плато, которые образовались в результате трещинных излияний щелочных базальтов. На поверхности лавовых плато большое количество шлаковых конусов, относит. выс. до 200 м, дм. 500—600 м. Имеются также кратеры взрыва небольших размеров и пирокластовые покровы. Кое-где уцелели некки в жерлах бывших влк. Типичным примером конусов могут служить Грарет-Мачада (580 м), Грарет-Саид (750 м), Грарет-Бен-Саджа (630 м) и др. на юго-востоке плато Харудж. 27° 00′ с.ш., 18° 00′ в.д. Южнее плато Харудж среди пустыни поднимаются отдельные небольшие влк.

Вау-эн-Намус (578 м) увенчивает невысокое плато в 200 км юго-восточнее свода Харудж. 24° 55′ с.ш., 17° 46′ в.д. Вулканическая кальдера дм. 3 км и гл. 160 м окружена валом из пирокластов. На валу небольшие вторичные конусы. В кальдере пирокластовый и шлаковый конус дм. 1300 м и относит. выс. 170 м. В кольцевой долине между валом кальдеры и центральным конусом — Озера Москитов с минерализованной и пресной водой. Влк. насажен на горизонтально лежащие миоценовые соленосные отложения, ниже которых залегают мезозойские песчаники.

НАГОРЬЕ АХАГГАР

Выс. нагорья Ахаггар, или Хоггар, до 3000 м. Это свод дм. 800 км и площадью 300 тыс. кв. км, разбитый разломами на большое количество горстов и грабенов. Горсты образуют горы, сложенные докембрийскими породами основания Сахарской плиты, приподнятые до отметок 800—2000 м. На них расположены вулканические комплексы олигоценового, миоценового, плиоценового и плейстоценового возрастов.

С севера на юг в пределах Ахаггара можно выделить следующие молодые лавовые плато: Тассилин-Адджер, 25° 30′ с.ш., 8° 00′ в.д.; Тассилин-Адрар, 25° 00′ с.ш., 7° 30′ в.д.; Тассилин-Анахев, 24° 10′ с.ш., 7° 00′ в.д.; Тассилин-Атакор, 23° 20′ с.ш., 5° 30′ в.д.; Тассилин-Тахалра, 22° 30′ с.ш., 5° 00′ в.д. Наибольшее развитие молодой вулканизм получил на Тассилин-Атакоре. Это вулканическое плато площадью 2150 кв. км, сложенное миоценовыми и плейстоценовыми лавами, лежащими на докембрийских кристаллических породах. Плато имеет форму свода дм. 80 и 40 км. Вулканизм развился здесь с миоцена в течение четырех фаз. Во время первой — в миоцене — происходили излияния базальтов в глубоких древних долинах, прорезанных среди докембрийских пород. В эту фазу долины были заполнены лавами, и сформировались щитовые влк.: **Ин-Тараине** (2600 м), **Ин-Заузама** (2700 м), **Тахарарат** (2550 м). Возраст их от 16 млн. до 20 млн. лет. Во вторую фазу — в позднем миоцене — на базальтовых плато сформировались лавовые купола: **Ассекрам** (2730 м), **Тамахагуен** (2680 м), **Адаллелла** (2520 м). Возраст их 12 млн. лет. Третья фаза — в конце плиоцена — проявилась в юго-западной части массива Тассилин-Атакор. Возникли трахитовые лавовые купола: **Адриан** (1800 м), **Дебнат, Исекрам** и др. (возраст 7 млн. лет). В плейстоцене снова произошли излияния базальтовых лав, образование лавовых плато и куполов. Все это обусловило большую сложность вулканических комплексов и образованных ими влк.

Вулканическое плато Тахат (3003 м) образует высочайшую вершину Тассилин-Атакора на его западном краю. 23° 17′ с.ш., 5° 32′ в.д. Это горст с остатками трахитового миоцен-плейстоценового лавового купола (12 млн. лет). Мощность трахитов 200 м. Ниже, на докембрийских поро-

дах, залегают миоценовые базальты мощностью до 300 м. Дм. горстового блока 5 км, относит. выс. 500 м. Поверхность лавового плато усеяна мелкими плиоцен-плейстоценовыми трахитовыми конусами.

Ин-Заузама (2700 м) — на восточном склоне свода Атакор. 23°17′ с.ш., 5°55′ в.д. Базальтовый миоценовый щит дм. 10 км.

Лавовое плато **Ассекрам** (2730 м) — в центре свода Атакор. 23°15′ с.ш., 5°38′ в.д. Слабо покатое на север плато покрыто фонолитовыми миоцен-плиоценовыми лавами мощностью 50 м. Ниже залегают миоценовые базальты мощностью до 300 м. На поверхности плато мелкие лавовые купола, сложенные фонолитами.

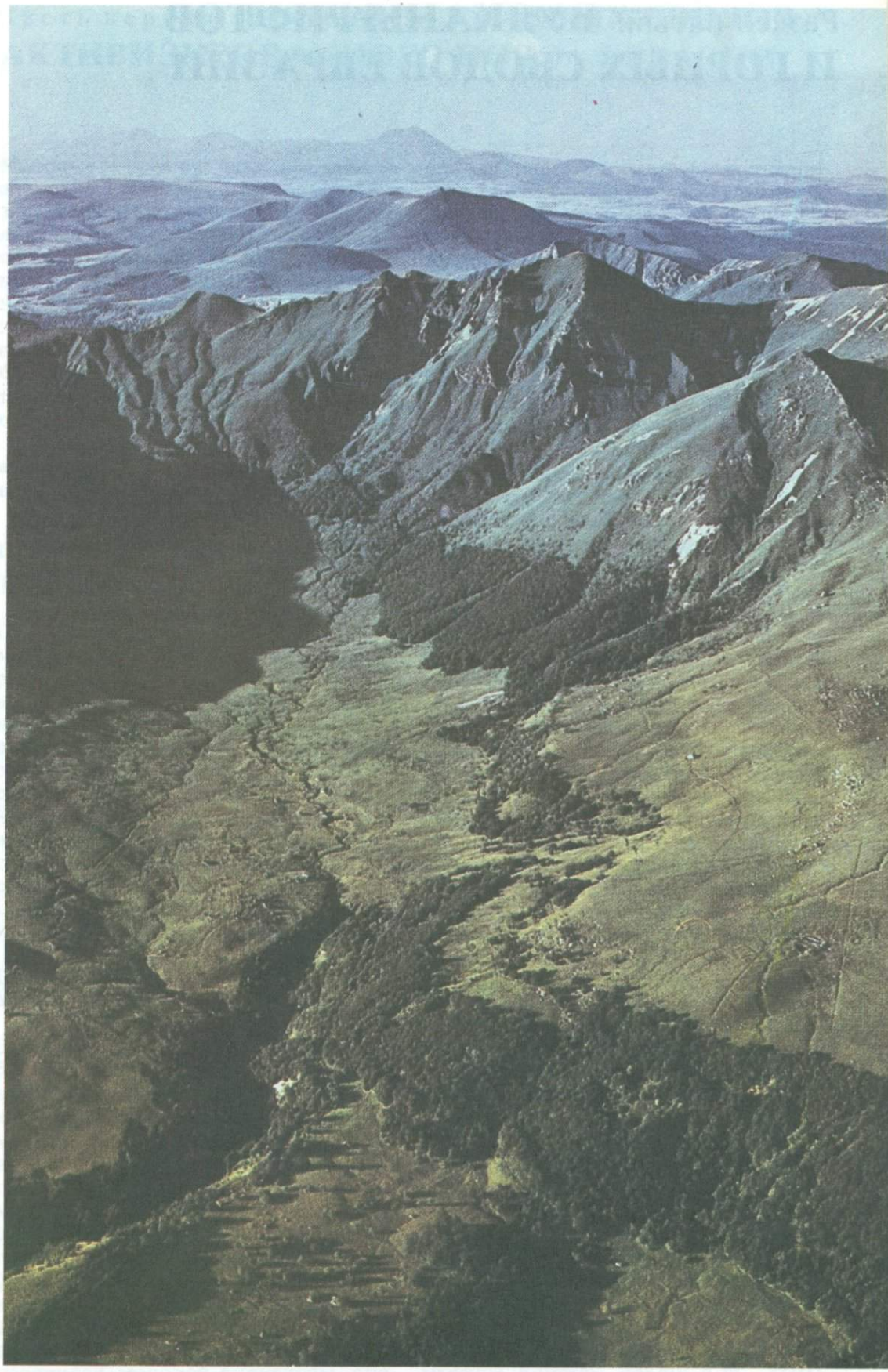
Ин-Тараин (2600 м) — на юго-восточной окраине плато Атакор. 23°15′ с.ш., 5°50′ в.д. Щит дм. 10 и 20 км. Миоценовые базальты. В восточной и южной частях щита — фонолитовые и трахитовые купола.

Акар-Акар (2132 м) — на юго-востоке свода. 23°03′ с.ш., 5°42′ в.д. Трахитовый лавовый пик дм. 1 км и относит. выс. 150 м, прорывающий докембрийские граниты и лежащие на них вулканические туфы. Пик расположен в большой воронке среди лавового плато. На склонах кратерообразной воронки игловидные лавовые обелиски.

Тамахагуэн (2680 м) — к юго-востоку от вершины Тахат. 23°12′ с.ш., 5°32′ в.д. Это руины базальтового щита. Сверху лежат фонолитовые лавы мощностью 50 м, ниже базальты мощностью до 230 м, покрывающие докембрийские породы.

Исекрам — на южном краю плато Атакор. 22°55′ с.ш., 5°35′ в.д. Руины сложного массива, образованного плиоценовыми трахитами и фонолитами.

Адриан (1800 м) — на южном краю плато Атакор. 22°40′ с.ш., 5°40′ в.д. Руины плиоценового влк. представляют собой лавовое трахитовое поле дм. 3 км. На плато лавовые пики и покровы пирокластов.



Раздел пятый. ВУЛКАНЫ РИФТОВ И ГОРНЫХ СВОДОВ ЕВРАЗИИ

Через Евразию с запада на восток протягивается прерывистый пояс, в котором континентальная литосфера претерпела новейшую активизацию. Она проявилась в иных формах, нежели в Восточной и Северной Африке. Рифтообразование не получило (за исключением Чарско-Байкальско-Хубсугульской зоны) сильного развития. Активизация была обусловлена дифференцированными подвижками небольших литосферных блоков, а не литосферных плит, как в Африке. Общей причиной подвижек этих блоков некоторые исследователи считают сближение Евроазиатской литосферной плиты с Африканской и Индийской. В результате этого развились сдвиговые деформации литосферы по разломам, где местами проявился базальтовый вулканизм. Однако более вероятны местные поднятия астеносферных линз с растеканием их вдоль глубинных разломов с раздвигами и сдвигами литосферных блоков. Образование новейших сводов и развитие вулканизма были различны. На западе — в так называемой герцинской Европе — эти процессы связаны с формированием альпийской складчатости в зоне Тэтиса. На востоке — в Восточном Саяне, Прибайкалье и далее на восток — главная причина развития новейшего вулканизма — поднятия астеносферных линз.

Еще восточнее, вдоль берегов Тихого океана, расположены платформы, активизированные в мезозое и кайнозое. Их активизация связана с поддвигом тихоокеанской литосферы под континентальную, с формированием вулканических поясов мел-палеогенового возраста. Однако новейший вулканизм не имел прямой связи с ними и развивался автономно.

Для базальтовых магм активизированного пояса характерны их щелочные разности. На западе это щелочные базальты, трахиты, фонолиты, ассоциирующиеся с кислыми лавами. Здесь отмечается пестрое чередование калиевых и натриевых базальтов в пределах одних структур. На востоке калиевые и натриевые породы разобщены.

В самых общих чертах можно выделить два типа сводовых поднятий и новейшего вулканизма. Это краевые и срединные своды.

Часть первая. ВУЛКАНЫ КРАЕВЫХ СВОДОВ АКТИВИЗИРОВАННОГО ПОЯСА ЕВРАЗИИ

Молодые и древние платформы Евразии претерпели начиная с олигоцена значительную активизацию. Она проявилась в образовании рифтов, ступенчатых горных сводов и межгорных впадин. В Западной и Центральной Европе эти процессы были связаны с альпийским горообразованием. Они обусловили возникновение Французско-Чешской системы рифтов со значительными проявлениями около них молодого вулканизма.

На территории Азии процессы активизации выразились в формировании дугообразных систем горных сводов, рифтов и межгорных впадин. Это Саяно-Байкало-Хубсугульская и Хангайско-Хентейско-Хинганская системы. В них — разрозненные проявления молодого вулканизма.

В притихоокеанских подвижных платформах Восточной Азии активизация проявилась своеобразно и была косвенно связана с формированием впадин окраинных морей западной части Тихого океана. Это Северо-Восточная, Сихотэ-Алинская и Маньчжурско-Китайская активизированные мезозойские платформы с группами молодых вулканических полей.

Глава I. ЗАПАДНО-ЕВРОПЕЙСКАЯ СИСТЕМА СВОДОВ И РИФТОВ

От Лионского зал. Средиземного моря до Судетских гор, по территории Франции, ФРГ и Чехословакии на 1500 км протягивается дугообразная система активизированных сводов кайнозойского возраста. Она составлена Центральным Французским массивом, Рейнским сводом, Чешским массивом, Судетским горным сводом и связанными с ними грабенами. Выделяются три области проявлений молодого вулканизма: Центрально-Французская, Рейнская, Чешско-Силезская.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФРАНЦУЗСКИЙ МАССИВ

Этот массив представляет собой глыбу, сложенную палеозойскими складчатыми породами, прорванными гранитами. Глыба сильно раздроблена молодыми разломами, превращена в ступенчатый свод, осложненный грабенами — Ронским, Форез, Лиманью, вдающимися в массив с севера. С юга массив оборван приморской грабенообразной впадиной. Грабены формировались с конца олигоцена и в миоцене. Главная фаза формирования Центрального массива была в плиоцене. Тогда вдоль разломов проявился молодой вулканизм, обособившийся в ряде районов, которые протягиваются полосой с юга на север. Это Лангедок-Кос, Канталь, Мон-Дор, Шен-де-Пюи. Восточнее этой полосы расположен вулканический р-н Куарон-Веле. Влк. имеются и в грабенах, особенно в грабене Лиманъ.

РАЙОН ЛАНГЕДОК-КОС

Вулканы р-на Лангедок-Кос приурочены к разлому, протянувшемуся от мыса Агд на Средиземном море к северу, на плато Кос. Дл. разлома 150 км.

Агд (200 м) образует мыс на берегу Лионского зал. 43°17′ с.ш., 3°32′ в.д. Плиоценовые и плейстоценовые шлаковые базальты. Находится среди приморской равнины в виде изолированной возвышенности.

Плато **Гран-Кос** (1000 м) — на южном краю массива. 44°15′ с.ш., 3°15′ в.д. Известняковое закарстованное плато покрыто позднеплиоценовыми лавами. Они связаны с разломом, протягивающимся от мыса Агд. На кряже Эскандорг на протяжении 33 км насчитывается 55 трещинных излияний базальтов и лавовых потоков дл. до 7 км.

Плато **Обрак** (1435 м) — южнее массива Канталь. 44°40′ с.ш., 3°01′

в.д. Вулканическое плато. Базальты миоценового и плиоценового возрастов мощностью 400 м. Лавовые потоки сильно изменили долину р. Ло — большого притока р. Гаронны.

РАЙОН ПЛОН-ДЮ-КАТАЛЬ — МОН-ДОР

Плон-дю-Канталь (1858 м) — в Высокой Оверни. 45°06′ с.ш., 2°43′ в.д. Образует крупный сложный массив, в котором вулканизм проявился в миоцене и плиоцене в течение семи фаз. Во время седьмой фазы (2 млн. лет назад) образовались лавовые купола. В настоящее время влк. представляет собой руины миоценового базальтового щита дм. 70 км, площадью 2700 кв. км и объемом 2200 куб. км. Щит осложнен в центральной части кальдерой обрушения, имеющей треугольную форму. Ее впадина заполнена внизу лавами, а вверху пирокластами.

Влк. разбит разломами и деформирован. Его южная и западная части представляют собой горсты. Предполагают, что в прошлом выс. Канталя была 2500 м. На восточных склонах влк. обширные лавовые плато — планезы. Они заняты альпийскими лугами. Возраст базальтов среднеплиоценовый; мощность до 100 м.

Высокие сейчас вершины не соответствуют бывшим центрам извержений. Так, вершина Плон-дю-Канталь (1858 м) представляет собой остаток платобазальтов, а вершины Пюи-Пейреарс (1808 м) и Пюи-Мари (1787 м) — остатки трахиандезитовых покровов. Лишь второстепенные вершины представляют собой сохранившиеся лавовые фонолитовые купола. Это Пюи-Грион (1694 м). Пюи-Грионот (1452 м) и др. На вершинной части влк. сейчас расположены два ряда ледниковых цирков. Имеются маары, например Маар Сент-Фронт.

Мон-Дор (1886 м) — в центре массива. 45°32′ с.ш., 2°50′ в.д. Возник в конце миоцена, когда начались излияния базальтов, образовавших щит, и претерпел четыре стадии развития. В четвертую стадию, в плейстоцене (500 тыс. лет назад), возник влк. Банн-д'Орданш. Сейчас сильно разрушенный массив Мон-Дор представляет собой базальтовый щит дм. 35 и 16 км. Его площадь 600 кв. км, а объем — 350 куб. км.

Мон-Дор. Вершина Пюи-де-Санси

На щите расположены два стратовулкана: **Пюи-де-Санси** (1886 м) и **Банн-д'Орданш** (1515 м). Между ними кальдера Верхняя Дордонь дм. 20 км. Она дренируется верховьями р. Дордонь. Дно кальдеры покрыто пирокластами. Вершина Пюи-де-Санси представляет собой отпрепарированный вулканический некк, сложенный трахиандезитами.

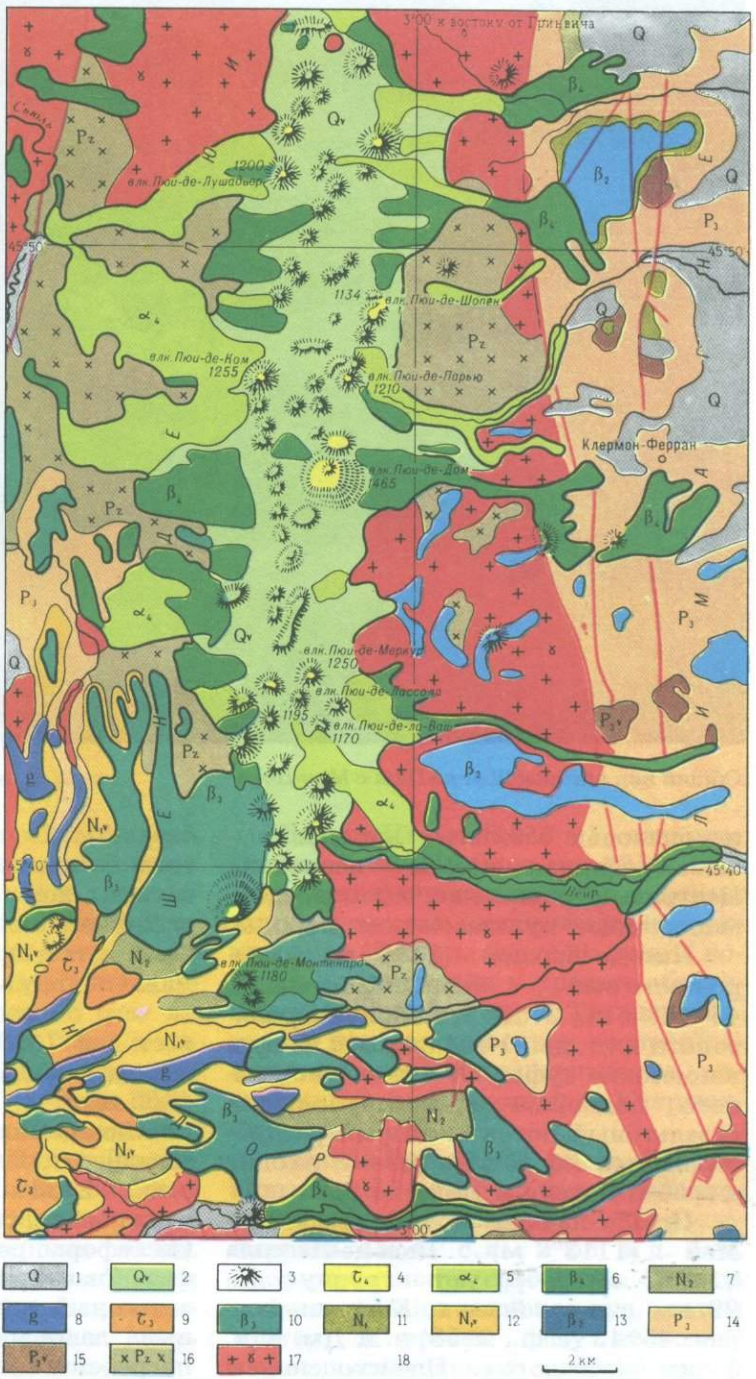
ГОРСТ ШЕН-ДЕ-ПЮИ

Горст протягивается на 40 км к северу от Мон-Дора вдоль расположенно-

го восточнее грабена Лиманъ. По разломам продольного и поперечного направлений насажено более 80 небольших влк., от которых по долинам рек в грабен Лиманъ распространялись лавовые потоки. Вулканизм на горсте Шен-де-Пюи претерпел четыре фазы развития. Четвертая фаза была в голоцене, когда произошли излияния лавовых потоков; наиболее сильные излияния были 8 тыс. лет назад. Общий объем вулканических пород 5 куб. км, базальты составляют 95%.

Пюи-де-Монтенард (1180 и 1145 м)—в южной части цепи Шен-де-Пюи. 45° 38′ с. ш., 2° 56′ в. д. Двойной влк. дм. 2 км насажен на меридиональный разлом. Плейстоценовые базальты, из-под которых выступают

Вулканическое нагорье Шен-де-Пюи



Голоцен: 1. Аллювий. Плейстоцен: 2. Вулканогенный комплекс. 3. Конусы вулканов. 4. Трахиты. 5. Андезиты. 6. Базальтовые потоки. Плиоцен: 7. Осадочные породы. 8. Интрузии габбро. 9. Трахиты. 10. Базальты. Миоцен: 11. Осадочные породы. 12. Вулканогенный комплекс. 13. Базальты. Олигоцен: 14. Осадочные породы. 15. Вулканогенный комплекс. Палеозойское кристаллическое основание: 16. Гнейсы и сланцы. 17. Граниты. 18. Разломы

Общий вид нагорья Шен-де-Пюи с Мон-Дора

плиоценовые базальты. Они перекрывают кристаллическое основание Центрального массива, а на западе — миоценовые вулканические породы.

Пюи-де-Шармон (1138 м) — северо-восточнее Пюи-де-Монтенард. 45° 41′ с. ш., 2° 58′ в. д. Конус базальтового влк. дм. 1 км насажен на вулканические туфы. От его юго-восточного подножия отходит большой базальтовый поток, который распространяется по долине реки и входит в грабен Лиманъ в 15 км от влк.

Пюи-де-ла-Ваш (1170 м), **Пюи-Мей** (1113 м), **Пюи-де-Лассола** (1195 м) — образуют группу дл. 22 км юго-западнее г. Клермон-Ферран. 45° 43′ с. ш., 2° 58′ в. д. Дм. влк. 1 км (каждого). Плейстоценовые базальты. От конусов начинаются потоки базальтовой лавы, которые сливаются, заполняют долину р. Вейро, распространяясь по ней на 20 км, и заходят в пределы грабена Лиманъ. Лавы подпруживают реку, в результате чего образовалось оз. Айдат. Возраст лав 7650 и 6000 лет. Наиболее молодые из них имеют возраст 4500 лет.

Пюи-де-Дом (1465 и 1267 м) — западнее г. Клермон-Феррана. 45° 46′ с. ш., 2° 58′ в. д. Плейстоценовый сложный влк. Относит. выс. 550 м. Он сформировался в течение пяти фаз. Сначала возник щитовидный базальтовый покров, затем экструзивный лавовый купол Пюи-Лакруа, погребенный сейчас под куполом

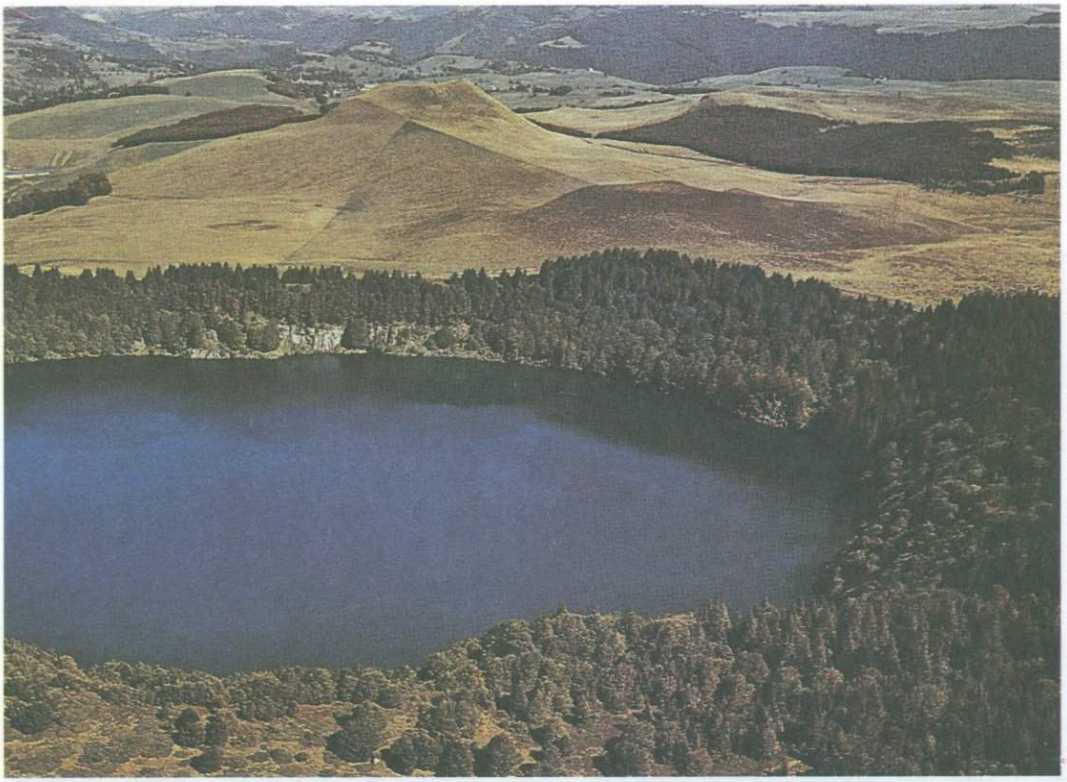
Вулканы Пюи-де-Дом и Пюи-де-Ком

Пюи-де-Дом. В третью фазу сформировались лавовые купола, слагающие основание Пюи-де-Дом. В четвертую образовался купол Пюи-де-Дом (1465 м) трахитового состава. В пятую — Пти-Пюи-де-Дом (1267 м) в северо-восточной части влк.

На вершине кратер Нид-де-ла-Пуль. В настоящее время Пюи-де-Дом — самый высокий в цепи Шенде-Пюи. Его купол дм. 3 км имеет форму усеченной пирамиды. Подножия опоясаны вулканическими брекчиями, которые образовались при взрывах около 6 тыс. лет назад. От влк. распространяется по долинам рек поток базальтовой лавы, который достигает окрестностей г. Клермон-Феррана в грабене Лиманъ.

Пюи-де-Парью (1210 м) — севернее Пюи-де-Дом. 45° 48′ с. ш., 2° 58′ в. д. В первую фазу образовался лавовый конус, который был затем уничтожен взрывом. Возник кратер с валом вокруг. Впоследствии в кратере образовался молодой конус. Трахиандезиты. От кратера на восток распространяются потоки андезитовых лав, достигающие окрестностей г. Клермон-Феррана.

Пюи-де-Гут (1100 м) и **Пюи-де-Шопен** (1134 м) — группа, расположенная северо-западнее г. Клермон-Феррана. 45° 49′ с. ш., 2° 58′ в. д. Влк. сформировался в три фазы. Сначала возник базальтовый конус, затем кратер, в третью фазу восточнее вырос экструзивный лавовый купол



Маар Павен

Пюи-де-Шопен. Его возраст 8250 лет. Купол представляет собой блоки гранита и палеозойских сланцев основания Центрального массива, приподнятые лавой, что делает Пюи-де-Шопен уникальным.

Пюи-де-ла-Нюшер (994 м)—в северной части цепи Шен-де-Пюи, северо-западнее г. Клермон-Феррана. 45°52′ с.ш., 2°59′ в.д. Расположен в воронке большого маара гл. 500 м. Базальтовый и трахиандезитовый конус, осложненный на вершине кратером гл. 82 м. От влк. распространяются на восток потоки плейстоценовой лавы, которые по долинам рек выходят в грабен Лиманъ.

На северном и южном концах вулканической цепи Шен-де-Пюи имеются маары. Таковы **Маар Павен, Маар-де-Бушет** на севере и Норсе д'Эспинасе на юге. Западнее расположена прерывистая цепь небольших влк. Пти-Пюи с конусами: **Пюи-де-Ком** (1255 м), **Пюи-де-Лушадьер** (1200 м) и др. Еще западнее—редкие влк., образующие цепь Шен-де-ла-Суле с конусами: **Пюи-де-Бансон**

Маар-де-Бушет

(1043 м), **Пюи-де-Неффанд** (970 м) и др.

В грабене Лиманъ проявился молодой вулканизм миоценового и плиоценового возрастов. Возникли небольшие влк. Из них можно отметить влк.: **Жерговия** (744 м), южнее г. Клермон-Феррана, и **Пюи-де-Корент** (628 м).

Восточный край Центрального массива сильно раздроблен вдоль

борта грабена Нижняя Рона. Здесь несколько базальтовых плато с влк. и маарами. Это плато: Куарон, Деве, Веле.

Плато **Куарон** (1017 м) — 44° 42′ с. ш., 4° 30′ в. д. В нижней части толщи, покрывающей плато, — миоценовые, а в верхней — плиоценовые базальты. На поверхности их небольшие редкие вулканические конусы.

Плато **Деве** (1000 м) — между верховьями рек Луара и Алье. 44° 45′ с. ш., 3° 55′ в. д. Плато протяженностью 60 км и шир. 20 км покрыто плиоценовыми и раннеплейстоценовыми щелочными базальтами. Оно образует западную часть плато Веле. На его поверхности более 150 небольших шлаковых конусов, насаженных на разломы северо-западного направления. Имеются взрывные кратеры и маары. Наиболее известен шлаковый конус Денисе и маары Павен, Буше, Костаро, Ландо. Их дм. 800—1000 м, а гл. — 30 — 60 м.

ПЛАТО МЕЗЕНК-МЕГАЛЬ

Плато Мезенк-Мегаль отделено от плато Деве грабеном Пюи-эн-Веле и образует восточную часть плато Веле. На поверхности его большое количество лавовых куполов, образующих горы Виваре. В них наиболее известны купола Мезенк и Мегаль, маар Сент-Фронт.

Мезенк (1754 м) — в южной части гор Виваре. 44° 53′ с. ш., 4° 13′ в. д. Позднемиоценовый и раннеплиоценовый лавовый купол. Фонолиты. Дм. 1500 м. Вблизи располагаются фонолитовые купола Сигнон (1454 м) и Монт-Деламбер (1691 м). Далее отстоят купола Сара (1520 м), Прадо (1440 м), Турон (1290 м), представляющие собой руины влк.

Маар **Сент-Фронт** — севернее влк. Мезенк, к северо-востоку от Ле-Монастье. 44° 58′ с. ш., 4° 08′ в. д. Занят озером дм. 700 м и гл. 10 км. Его форма приближается к идеальному кругу. Маар расположен на базальтовом плато.

Мегаль (1438 м) — в северной части гор Виваре, севернее влк. Мезенк. 45° 03′ с. ш., 4° 08′ в. д. Дм. 3 км. Представляет собой руины сложного фонолитового и трахитового лавового купола миоценового и плиоценового возрастов. Близ него фонолитовый лавовый купол Торигу (1327 м).

РЕЙНСКИЙ СВОД И СИСТЕМА ЕГО ГРАБЕНОВ

Вулканическая область занимает новейший ступенчатый Рейнский свод, осложненный Верхнерейнским, Нижнерейнским и Гессенским грабенами. Грабены в свою очередь осложнены поперечными разломами. С ними связаны проявления молодого вулканизма. Районы его образуют прерывистую Северо-Рейнскую вулканическую дугу. Это плато Айфель, плато Пелленц, горы Зибенгебирге, плато Вестервальд, Фогельсберг, Высокий Рен.

ПЛАТО АЙФЕЛЬ

Плато Айфель расположено между реками Мозель и Ар. Оно сложено складчатыми породами девонского возраста, разбитыми разломами субширотного направления. С разломами связаны проявления молодого вулканизма. Различают четыре фазы его проявления:

1) вулканические плиоценовые базальтовые купола (130), 2) шлаковые плейстоценовые конусы (70), 3) голоценовые маары (50), 4) углекислые газовые струи — мофетты.

Вулканические проявления концентрируются в северо-западной полосе дл. 50 км и шир. 30 км.

Вулканы группы **Бигресборн** — у одноименного города. 50° 12′ с. ш., 6° 47′ в. д. Здесь находятся три лавовых купола, сложенных оливиновыми щелочными базальтами: Калем, Фишбах, Айгельбах.

Вулкан **Мозенберг** (560 м) — около г. Мандершайд. 50° 05′ с. ш., 6° 48′ в. д. Базальтовый шлаковый конус осложнен кратером Виндсхор с озером в нем.

Маар **Вайнфельдер** (484 м) — в районе г. Даун. 50° 13′ с. ш., 6° 50′ в. д. Кратер взрыва дм. 625 и 575 м занят озером с гл. от 67 до 87 м. Окружен валом из пирокластов и раздробленных пород девонского возраста.

Маар **Гемюнденер** (406 м)—западнее предыдущего маара. Дм. 675 и 560 м. Занят озером гл. 154 м.

Маар **Шалькенмеренер** (420 м)—юго-восточнее маара Вайнфельдер. Углублен в поверхность плато на 80 м. Дм. 920 и 880 м. В западной части озеро с гл. от 51 до 105 м.

Маар **Пульфер** (411 м)—50°10′ с.ш., 6°54′ в.д. Углублен в поверхность плато на 168 м. Дм. 1000 и 750 м. На дне озеро дм. 700 м и гл. 95 м. Севернее маар Эльшайдер (454 м).

ПЛАТО ПЕЛЛЕНЦ

Это плато известно под названием оз. Лаахерзе. Оно находится на западном борту грабена долины р. Рейн. Здесь большое число шлаковых конусов, расположенных вокруг маара Лаахерского оз. Дл. плато 35 км, шир. 25 км. Влк. расположены по разломам двух систем: северо-западной и северо-восточной. Вулканизм отличался здесь более кислым составом продуктов, нежели в западном Айфеле. Наиболее интересным является маар Лаахерзе и разрушенные стратовулканы в его районе.

Маар **Лаахерзе**—50°22′ с.ш., 7°15′ в.д. Возник 10 тыс. лет назад. Это воронка дм. 2000 м, площадью 8 кв. км, занятая оз. Лаахерзе. Гл. оз. 270 м. Пирокласты, выброшенные при образовании маара, рассеяны в виде покровов на большой площади.

Лайленкопф—севернее оз. Лаахерзе. Стратовулкан. Шлаковые базальтовые лавы, пирокласты и обломки пород девонского возраста. Конус осложнен плохо сохранившимся кратером, перекрытым пемзой и песками.

Хершенберг—50°27′ с.ш., 7°14′ в.д. Севернее оз. Лаахерзе. Плейстоценовый, сильно разрушенный стратовулкан; базальты и их пирокласты.

Вулканы **Зибенгебире** связаны с разломами Рейнских сланцевых гор и грабена долины Рейна, находятся к юго-востоку от г. Бонна. 50°40′ с.ш., 7°15′ в.д. Вулканическая деятельность началась здесь в позднем олигоцене выбросами трахитовых пирокластов, сменившихся липаритами и щелочными базальтами. В рельефе сохранились лишь основания влк., образующие семь гор. В их числе Роддерберг на левом берегу Рейна, Драхенфельс, Хоентвиль, Штауффен, Хоенхевен, Хоенштоффель на правом берегу Рейна.

Вулканы плато **Вестервальд** образовались на сильно раздробленном массиве палеозойских пород правобережья Рейна. Наиболее крупный влк.—Фукскауте.

Фукскауте (657 м)—в восточной части оси ступенчатого свода плато Вестервальд. 50°40′ с.ш., 8°05′ в.д. Щит; щелочные базальты и трахиты.

Вулканическое плато **Фогельсберг** связано с Гессенским грабеном. Вулканизм начался здесь в конце олигоцена извержением трахитов и фонолитов. В миоцене происходили двукратные мощные излияния базальтов, образовавшие щитовые влк., которые слагают базальтовый щит дм. 65 км. Наиболее крупный из них—Тауфштайн.

Тауфштайн (774 м)—в центре лавового плато Фогельсберг. 50°31′ с.ш., 9°13′ в.д. Щит дм. 10 км. Миоценовые и раннеплиоценовые базальты. Насажен на триасовые песчаники, образующие местный горст в Гессенском грабене.

Вулканы плато **Высокий Рен** приурочены к разломам восточного борта Гессенского грабена. Триасовые породы здесь сильно раздроблены, деформированы и перекрыты миоценовыми и плиоценовыми базальтами, которые образуют плато Высокий Рен (800—900 м). Среди базальтовых покровов имеются некки влк. Пример их—самая высокая вершина Рена—**Вассеркуппе** (950 м). 50°30′ с.ш., 9°52′ в.д. Этот влк. сильно разрушен.

ЧЕШСКО-СИЛЕЗСКАЯ ДУГА

Эта вулканическая дуга протягивается на 600 км через Рудные горы с грабеном р. Огрже, Чешские Средние горы, Лужицкие горы. Несколько особое положение занимают базальтовые влк. в Судетах. Молодой вулканизм проявился неравномерно. Максимальная активность его была приурочена к Доуповским горам и Чеш-

ским Средним горам. В этих пределах он развивался в течение трех фаз. Первая из них — в конце олигоцена и начале миоцена — была главной. Третья фаза приходится на плиоцен и ранний плейстоцен, когда происходили излияния ультраосновных лав, а позднее оливиновых базальтов. В результате сформировались как крупные, так и небольшие влк.

Доуповский (934 м) — на юго-востоке грабена р. Огрже, восточнее г. Карловы Вары. 50°11′ с.ш., 13°09′ в.д. Массив влк. приурочен к пересечению разломов грабена р. Огрже с поперечными к нему. Влк. делит грабен на Соколовский и Хомутовский буроугольные бассейны. Миоценовые базальты и их пирокласты. Сильно разрушен и представляет собой остаточные возвышенности — так называемые Доуповские горы. Их вершины: Велка Иехлична (827 м) на севере, Пустой Замок (928 м), Градиште (934 м), Млинский Верх (814 м), Дубина (729 м) на юге — расположены полукольцом вокруг бывшей кальдеры. Оливиновые базальты и фонолиты. Остальная часть стратовулкана сложена олигоценовыми и миоценовыми пирокластами. Ранее дм. влк. был 30 км, выс. 3000 м.

ЧЕШСКИЕ СРЕДНИЕ ГОРЫ

В Чешских Средних горах влк. приурочены к небольшим грабенам. Это свод дл. 60 км, ограниченный с юга Полабской впадиной. Вследствие ее дробления проявления молодого вулканизма прослеживаются до 50 км на юг. Можно выделить три группы влк.:

Милешовское Средогорье, где имеются лакколиты: Милешовка (837 м), Паржез (732 м), Клетечна (706 м) и др. Есть и остатки бывших базальтовых покровов на водоразделах: Градиштаны (752 м), Острый (718 м) и др.

Устешское Средогорье отличается развитием трахитовых лавовых куполов: Радечин (550 м), Бланско (540 м), Яворский Верх (617 м) и др.

Литомержицкое Средогорье имеет лакколитообразные лавовые купола Соколий Гребень (601 м), Седло (726 м), Малое Седло (534 м) и др.

Ранское Средогорье включает влк.: Рана (457 м), Мила (510 м), Длуха (483 м), Облик (509 м) и др.

В **Полабской впадине** по разломам расположены редкие базальтовые некки, образующие холмы среди равнины. Пример: Кутеницкая гора (295 м) у г. Пардубице и Ржип (459 м).

Плейстоценовые базальтовые некки известны у городов Франтишкови-Лазне и Хеб. Это Каморни Горка (503 м), Железная Горка (590 м).

СУДЕТСКИЕ ГОРЫ

В Судетских горах известны разрозненные базальтовые влк. Примером служит в Низком Есенике влк. **Вельки Роудин** (780 м). Это руины среднеплейстоценового стратовулкана площадью 8 кв. км.

Глава II. САЯНО-БАЙКАЛО-ХУБСУГУЛЬСКАЯ СИСТЕМА ГОРНЫХ СВОДОВ И РИФТОВ

ТУВИНСКОЕ НАГОРЬЕ

Нагорье расположено южнее Западного и Восточного Саяна. В пределах Тоджинской межгорной впадины, в междуречье Большого Енисея (Бий-Хема) и Хамсары, находится лавовое плато Булун-Утуген площадью 1500 кв. км. На нем насажены щитовые и конические базальтовые влк. (Белостоцкий, 1963; Гросвальд, 1965).

Дерби-Тайга (2605 м) — в верховьях р. Большой Енисей (Бий-Хем), в восточной части Тоджинской впадины. Плейстоценовый щит дм. 10 км сложен спекшимися базальтовыми пирокластами, перекрытыми оливиновыми базальтами. Влк. насажен на палеозойские породы и образует возвышенность выс. 900 м. Неактивен.

Шивит-Тайга (2765 м) — северо-восточнее Дерби-Тайга. Щит дм. 20 км. Пирокласты, на которых залегают оливиновые базальты, образующие плато Сон-Тайга. На щите не-

большие шлаковые конусы и трубки газовых взрывов. Неактивен.

Соруг-Чушку-Узу примыкает к Шивиту на северо-востоке. Щит, вытянутый по разлому на северо-восток. На его вершине побочные шлаковые конусы.

Плоский (2677 м)—в хр. Большой Саян. Щит дм. 8 км насажен на разлом, секущий докембрийские и палеозойские породы. Базальты, пирокласты, перекрытые оливиновыми базальтами.

В долинах рек Большой Енисей (Бий-Хем) и Малый Енисей (Каа-Хем) имеются долинные базальты, образующие террасы высотой 15—30 м и 10—15 м. Они имеют среднеплейстоценовый возраст.

ОКИНСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ

Плоскогорье находится в восточной части Восточного Саяна, в Окинской межгорной впадине (верховья р. Оки). В конце миоцена здесь были излияния оливиновых базальтов, образовавшие лавовые покровы на местных водоразделах, на водоразделе рек Оспы и Китоя. В долинах имеются базальтовые потоки и голоценовые конусы.

Кропоткина (2080 м)—на дне долины р. Хикушки (верховья р. Жом-Болок). Шлаковый и пирокластический конус. Дм. 500 м, выс. 120 м. На его вершине небольшой кратер. Около него влк. Старый, состоящий из трех слившихся конусов.

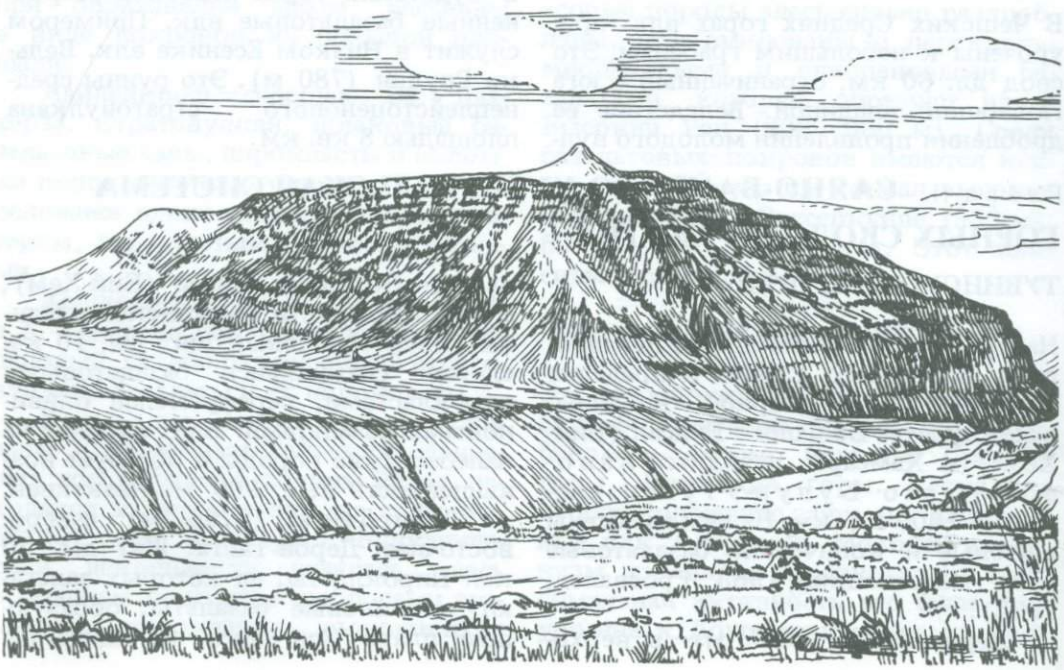
Перетолчина (2030 м)—в той же долине, северо-восточнее влк. Кропоткина. Базальтовый шлаковый конус дм. 530 м, относит. выс. 110 м, с кратером на вершине.

От упомянутых влк. по долине р. Жом-Болок распространяется базальтовый лавовый поток дл. 70 км. Мощность лав до 100—150 м. Его площадь 120 кв. км, а объем—5 куб. км. Большие базальтовые потоки имеются в долине р. Тиса, а покровы—на междуречье рек Ия и Уда.

ЗАБАЙКАЛЬСКО-СТАНОВОЕ НАГОРЬЕ

Это ряд молодых сводов, осложненных рифтовыми впадинами. На юго-западе—Тункинский рифт, Гусиноозерский и Джидинский грабены. На северо-востоке—Баргузинский и Верхнеангарский грабены, осложняющие Байкальский рифт. Еще далее на северо-восток—свод Станового на-

Щитовой вулкан Кокохем *(По Белостоцкому)*



горья с осложняющими его Муйским и Чарским грабенами. В верхнем течении р. Витим простирается Витимское плоскогорье с зачаточными грабенами на нем.

Базальтовый вулканизм проявился в этой системе сводов и грабенов очень неравномерно в течение нескольких фаз. Излияния базальтов происходили в прогибах в миоцене еще до формирования грабенов.

ТУНКИНСКИЙ РИФТ

В Тункинском рифте вулканизм начался в миоцене, продолжился в плиоцене и плейстоцене. Рифт заполнился мощной толщей базальтов, переслаивающихся с осадочными породами. Базальты подразделяются на три слоя: нижний — миоценовый — мощностью 500 м, средний — плиоценовый — 200 м, верхний — плейстоценовый — 450 м. Северный борт рифта — Еловско-Ахаликское плато несет покровы миоцен-плиоценовых и плейстоценовых базальтов. На них имеются небольшие конусы: Коврижка, Подгорный и др. На дне рифта — отдельные конусы.

Уляборский (Черского) (890 м) — юго-восточнее Аршана. Шлаковый базальтовый конус выс. 120 м. На его вершине кратер дм. 90 м. Рядом — руины более древнего конуса.

На хр. Хамар-Дабан (2300 м) широко развиты миоценовые базальты, образующие водораздельные покровы между верховьями рек Хара-Мурин, Утулик, Снежная. Мощность их 500 м. На водоразделе р. Маргасан и Б. Солбак — щит, насаженный на докембрийские породы.

В Джидинском грабене, врезанном в палеозойские породы, распространены миоценовые, плиоценовые и плейстоценовые базальты, отложившиеся в долинах Джиды, ее притоков Хамней и Цакирка. Их общая дл. 200 км, а мощность — 100 — 150 м. Имеются плейстоценовые базальтовые конусы.

Хурай-Цакир — в одноименной долине. Разрушенный шлаковый и пирокластовый конус выс. 160 м с тремя кратерами на вершине.

Бартойские влк. — недалеко от устья р. Бартой, севернее Хурай-Цакир. Шесть базальтовых шлаковых конусов относит. выс. 50 — 60 м.

Хобольские влк. — в пади Барун-Хобол. Относит. выс. наиболее крупного базальтового конуса Барун-Хобол 240 м.

ВИТИМСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ

Для него характерны крупные излияния миоценовых базальтов, образующих плато между долинами рек Бол. Амалат и Мал. Амалат. Эти базальты частично перекрывают два зачаточных грабена. Площадь 7000 кв. км, мощность базальтов 100 м.

На плато по северо-восточным разломам расположены небольшие базальтовые влк. В грабенах долин в эоплейстоцене возникли долинные потоки дл. до 40 км, шир. до 6 км, мощностью до 80 м. В долинах же образовались плейстоценовые конусы.

Лопатина (1101 м) — на левом берегу р. Витим. Конус относит. выс. 120 м, дм. 800 м; базальты. На вершине кратер дм. 450 м.

Домбровского (1150 м) — в долине р. Джилинда. Усеченный конус влк. дм. 1 км, выс. 150 м; базальты и их пирокласты. Осложнен открытым на юго-запад кратером.

Кандидушка — на правом берегу р. Джилинды Амалатской. Разрушенный конус дм. 500 м, относит. выс. 20 — 30 м. Возраст базальтов 3 млн. лет.

Мушкетова (1012 м) увенчивает водораздел рек Ингур и Талая. Кальдера дм. 3 км с оз. в ней. Выс. вала 80 м. Из кальдеры протягивается на 20 км базальтовый поток.

Обручева (1085 м) — на правом берегу р. Витим. Усеченный конус с относит. выс. 80 м, дм. 800 м осложнен кратером дм. 400 м. От конуса распространяются потоки базальтовых лав.

УДОКАНСКИЙ ХРЕБЕТ

В нем три группы молодых эоплейстоценовых, средне-позднеплейстоценовых и голоценовых влк. На первом этапе произошли трещинные излияния, и образовались базальтовые покровы. Сюда входят Вакатские, Инга-

макитские, Эймнах-Лурбунские влк.

Вакатские влк.—на водоразделе р. Вакат и Ингамакит. Два шлаковых конуса выс. 1618 и 1631 м, относит. выс. 60—70 м. На вершинах небольшие кратеры.

Ингамакитские влк.—на водоразделе, южнее Вакатских. Два базальтовых конуса дм. 200—250 м, выс. 1874 и 1870 м, относит. выс. 100—150 м.

Эймнах-Лурбунские влк. представлены двумя конусами—Лурбун и Эймнах. Лурбун (2130 м) в истоках р. Лурбун. Оливиновые базальты и их пирокласты. Относит. выс. 200 м. На вершине—кратер. Влк. Эймнах (2160 м) расположен рядом с предыдущим, сливаясь с ним основанием. Конус дм. 800 м; базальты.

Влк. голоценового возраста образуют обособленную группу из трех конусов в верховьях р. Эймнах.

Сыни (1920 м)—трещинный кратер дл. 800 м, расположенный на разломе, по которому в плейстоцене происходили выбросы пирокластов. Из него в долину р. Сыни спускаются потоки базальтовых лав, которые в прошлом подпруживали реку. В районе влк. углекислые источники.

Аку (1968 м)—недалеко от влк. Сыни. Кальдера дм. 2 км. В ее южной части конус выс. 140 м и дм. 800 м. В восточной части на вал насажен кратер взрыва дм. 1000 м. На дне его озеро. Оливиновые трахибазальты, андезиты и более кислые породы.

Чепе (2067 и 1870 м)—недалеко от влк. Аку. Это двойной влк., сложенный трахибазальтами и трахиандезитами. На вершине два кратера.

ПРИХУБСУГУЛЬЕ

Прихубсугулье примыкает к Тувинскому нагорью, Восточному Саяну и Забайкалью. Это новейший ступенчатый свод с меридионально ориентированными рифтами Дархатским и Хубсугульским. В последнем находится оз. Хубсугул. Молодой вулканизм здесь проявился в формах, сходных с Забайкальем. На водоразделах Прихубсугулья имеются базальтовые покровы. Так, на восточном берегу оз. Хубсугул около 50 разобщенных базальтовых покровов с общей площадью 1500 кв. км. В истоках р. Мурен расположен базальтовый щитовой влк. площадью 36 кв. км. В долинах рек имеются излияния базальтов. Таковы базальты в долине р. Шишхид-Гол у оз. Дод-Нур. Мощность их 150—200 м. Они имеют позднеплиоценовый и плейстоцен-голоценовый возраст (Девяткин и др., 1973). Базальты Прихубсугулья разнообразны: оливиновые, оливин-пироксеновые, трахитоидные.

Часть вторая. ВУЛКАНЫ СРЕДИННЫХ СВОДОВ АКТИВИЗИРОВАННОГО ПОЯСА АЗИИ

Глава I. ХАНГАЙСКО-ХЕНТЕЙСКО-ХИНГАНСКАЯ СИСТЕМА ГОРНЫХ СВОДОВ И МЕЖГОРНЫХ ПРОГИБОВ

Хангайско-Хентейско-Хинганская система новейших горных сводов и межгорных прогибов протягивается на 2 тыс. км, шир. ее до 350 км. Эти своды образуют северное обрамление древних платформенных массивов Центральной Азии: Таримского и Джунгарского, Алашаньского, Внутренней Монголии и Сунляо. Горные своды представляют собой активизированные палеозойские платформы, претерпевшие вулканизм в мезозое. В плиоцене, плейстоцене и голоцене эти процессы повторились. Однако молодой вулканизм развился на сформировавшихся сводах вне связи с проявлениями мезозойского вулканизма. В пределах Хангайского и Хентейского нагорий выделяются три главных этапа развития новейшего вулканизма: 1) плиоцен—ранний плейстоцен, 2) средний и поздний плейстоцен, 3) голоцен. Интенсивность вулканизма с течением времени последовательно уменьшалась. Магма на Хангае и Хентее имела щелочной оливин-базальтовый состав (в отличие от толеитовой магмы в мезозое).

ХАНГАЙСКИЙ СВОД

Этот горный свод ограничен на севере зоной субширотных разломов, отделяющих его от свода Прихубсугулья. К ней на востоке приурочена долина р. Селенги, а на западе—прогиб с цепью озер. На юге Хангайский свод ограничен межгорными прогибами Долины Больших Озер и Долины Озер. Они отделяют Хангай от Монгольского и Гобийского Алтая. В пределах Хангая молодой вулканизм проявился в северной разломной зоне вдоль хр. Булнай-Нуру на Булганском плато, в Центральном Хангае, на южном склоне Хангая. Эти территории расположены в пределах поперечной к Хангаю полосы, протягивающейся от Прихубсугулья к Долине Озер.

На водоразделах Хангайского свода в ряде участков распространены базальтовые покровы плиоценового возраста. В долинах рек имеются плиоценовые, плейстоценовые и голоценовые конусы и базальтовые потоки, образующие долинные плато. Базальты Хангайского свода отличаются повышенным содержанием калия и разнообразием базальтовых разновидностей.

РАЗЛОМНАЯ ЗОНА У ХРЕБТА БУЛНАЙ-НУРУ

Разломная зона у хр. Булнай-Нуру имеет несколько участков с проявлением молодого вулканизма.

Элиту-Ула (2237 м)—западнее оз. Сангийн-Далай-Нур. Плиоцен-плейстоценовый влк. дм. 5 км. Образует щит выс. 240 м. На вершине небольшой кратер.

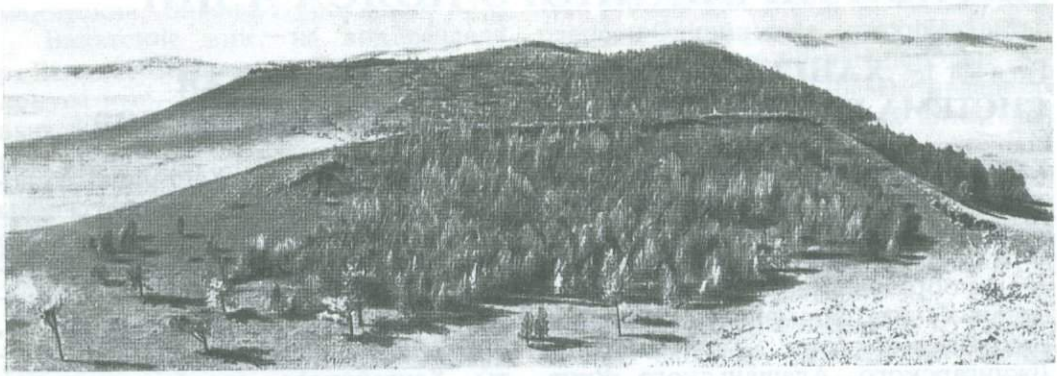
Лавовое плато Тэс-Гол (1000 м)—в верховьях р. Тэс-Гол, между оз. Сангийн-Далай-Нур и Джунгайн-Нур. Плейстоценовые базальты мощностью до 200 м. На поверхности лав небольшие конусы.

Лавовое плато Джиргаланту-Гол (1200 м)—восточнее оз. Буст-Нур. Мощность плейстоценовых базальтов 220 м.

Булганское плато—северо-восточная часть Хангайского свода. Это поднятие хр. Бурэн-Нуру и Бургут-Нуру, разделенных Авдзогским прогибом с долиной р. Орхон.

Орхонское базальтовое плато (1000 м)—плиоценовые и плейстоценовые базальты заполняют долину р. Орхон на протяжении 20 км. Мощность их 200 м.

Ихэ-Тулбури-Гол—в одноименной долине. На разлом насажены шлаковые и пирокластовые базальтовые влк. Ихэ, Бага, Бурхэ. Их относит. выс. 75—100 м. В стороне от них позднеплейстоценовый влк. Уран. На вершине в кратере небольшое



Вулканы Ихэ, Бага, Бурхэ

озеро. В долине на протяжении 20 км потоки базальтов.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ХАНГАЙ

В Центральном Хангае молодой вулканизм проявился интенсивно. На водоразделах имеются плиоценовые базальтовые плато. В долинах рек плиоценовые, плейстоценовые и голоценовые базальтовые потоки.

Вулканы группы Хануй-Гол — в одноименной долине. Два базальтовых вулканических конуса с относит. выс. до 150 м и дм. до 1 км насажены на лавовое поле. На вершинах кратеры, из которых распространяются потоки лав голоценового возраста (Девяткин и др., 1973).

Тэрхин-Цаган-Нур — на восточном берегу одноименного озера, в долине р. Сумэйн-Гол. Наиболее крупный конус — Ихэ-Анг (2240 м). Его относит. выс. 170 м. Голоценовые базальтовые потоки обусловили подпруживание реки и образование оз. Тэрхин-Цаган-Нур.

Дзара-Тологой (2069 м) — в долине р. Сумэйн-Гол, восточнее оз. Тэрхин-Цаган-Нур. На долинном базальтовом плато по продольному к долине разлому насажены три конуса относит. выс. 100 м. К северу от них — конус Дзара-Тологой. Все они позднеплейстоценового возраста.

Мурэн-Сомон — в долине р. Сумэйн-Гол, восточнее оз. Тэрхин-Цаган-Нур. На базальтовом плато насажены пять небольших конусов. Поверхность плато поднимается над рекой на 150 м. Отметка вершины наиболее высокого конуса — 1828 м.

ЮЖНЫЙ СКЛОН ХАНГАЯ

На южном склоне Хангая молодой вулканизм проявился преимущественно в виде трещинных плиоценовых и плейстоценовых базальтовых излияний. Они имеются в долинах рек меридионального направления.

Лавовое плато Дзабхан (1700 м) — в древней долине р. Дзабхан, на тектонической перемычке между прогибами Долины Больших Озер и Долины Озер. Базальты олигоценового, плиоценового и плейстоценового возрастов образуют плато, деформированное молодыми разломами. Относит. выс. плато 30 м. Лавы обусловили изменения в направлении течения р. Дзабхан.

Лавовое плато Туин-Гол (1500 м) — на правом и левом берегах нижнего течения р. Туин-Гол, севернее оз. Орог-Нур. Плато дл. около 60 км и шир. до 20 км возвышается над грабеном Долины Озер. Оно образовано плиоценовыми базальтами.

ХЭНТЕЙСКИЙ СВОД

Хэнтейский горный свод — продолжение Хангая в восточном направлении, но молодой вулканизм развит здесь слабее. Влк. приурочены к долинам рек. Так, в долине р. Керулен — небольшие вулканические конусы.

Бус-Обо (1162 м) — в долине р. Керулен, к юго-западу от г. Ундэр-Хан. Изолированный конус относит. выс. 90 м, расположенный на равнине. Подковообразная форма. Базальты. В нескольких км западнее еще несколько конусов.

Лавовое плато Ульдза — в долине р. Ульдза. Плейстоценовые базальты покрывают поверхность террасы выс. 40 м. Лавовые плато выделяются в верховьях р. Онон в пределах Хашингиндунганской и Галгатаинской тектонических впадин.

ХИНГАНСКИЕ СВОДЫ

Хинганские своды образуют переход к притихоокеанским активизированным платформам. Это сводовые ступенчатые поднятия Большого и Малого Хингана.

Базальтовое плато Дариганга расположено у юго-западного подножия Большого Хингана. Плато имеет форму неправильного треугольника со стороной 240—250 км. Площадь 20 тыс. кв. км. Сложено четырьмя разновозрастными покровами плиоценовых и плейстоценовых базальтов общей мощностью до 200 м. Базальты плато Дариганга слабодифференцированы и отличаются преобладанием натрия в щелочных компонентах. Это резко разнит их от базальтов Хангая. Базальты Дариганги близки по составу к гавайитам. На поверхности плато пять рядов вулканических конусов по разломам северо-восточного направления. Относит. выс. конусов 200—300 м, дм. 1—2 км. Наиболее крупные из них (с севера на юг):

Первый ряд: Асхатэ-Ула (1294 м), Уха-Тологой (1281 м), Дзун-Яргайта-Ула, Гурбан-Хурду (1323 м), Сутол-Хан-Ула (1425 м). Второй ряд: Харата-Ула (1256 м), Дзун-Бусулур-Ула, Айбадар-Ула, Мурин-Ундур (1331 м). Третий ряд: Баин-Цаган (1518 м), Шара-Ундур, Цайдамын (1419 м). Четвертый ряд: Тонгоин-Цаган-Обо (1524 м), Будун-Тологой (1566 м), Уха-Тологой (1526 м), Шилин-Богдо (1766 м). Пятый ряд: Богдо-Ула (1760 м), Бага-Ула, Ламтыйн-Дуси (1558 м). Общее количество влк. на плато Дариганга превышает 220 (Влодавец, 1955; Мурзаев, 1948). От вулканических конусов по плато распространяются большие лавовые потоки.

Халхингольское, или Аршанское, базальтовое плато расположено на западном склоне Большого Хингана в верховьях р. Халхин-Гол. Сложено плиоценовыми лавами и пирокластами. На нем находятся тектонические долины с плейстоценовыми базальтами. На них расположено более 40 конусов, насаженных на разломы. Наиболее крупный — плиоценовый влк. Хаэрхан (1749 м). В его районе горячие минеральные источники (аршаны).

На западном склоне Большого Хингана, в верховьях р. Ширин-Гол, впадающей в р. Хайлар, расположен влк. **Амоголон-Хан** (2266 м). Его конус высотой 247 м сложен базальтами, имеет подковообразную форму.

Базальтовое плато Уюн-Холдонги находится между Большим и Малым Хинганом. Образовано несколькими большими щитовидными влк., расположенными в 3 ряда. Влк. насажены на северо-восточные разломы. Первый ряд образован двумя конусами влк. Наколачушань. Их относит. выс. 100—120 м, дм. 1000 м. Второй ряд (удален от первого на 10 км): Убаляньчи, Лаохэйшань (584 м), Халушань, Вэйань и др. Третий ряд удален от второго на 14 км: Лунмыншань, Молабушань и др. Влк. Лаохэйшань извергался в 1720 г. (Заварицкий, 1939; Обручев, 1949).

Глава II. ПРИТИХООКЕАНСКИЕ ПЛАТФОРМЫ ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Вдоль западных берегов окраинных морей Тихого океана располагаются молодые платформы мезозойского возраста. Это Колымско-Чукотская мезозойская структура на севере и Сихотэ-Алинская на юге. Еще южнее располагается сильно переработанная в мезозойскую эру древняя Китайская платформа.

Вдоль морских берегов на несколько тыс. км протягивается Чукотско-Катазиатский вулканический пояс, образовавшийся в позднемеловое и палеогеновое время. Он приурочен к зоне дробления восточного края континента Азии, где континентальная литосфера сменяется литосферой переходного типа. Процессы

вулканизма плиоценового и плейстоценового возрастов проявлялись по разломам далеко от побережья Тихого океана — вплоть до бассейна р. Индигирки на севере.

СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРИ

Крайний северо-восток Сибири занят Колымско-Чукотской мезозойской складчатой областью. Она была ареной развития мезозойского вулканизма. В ней также проявился плейстоценовый базальтовый вулканизм (в условиях послеорогенной активизации). Здесь можно выделить две главные области плейстоценового вулканизма: Индигирскую и Анюйскую.

ИНДИГИРСКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Индигирская вулканическая область — западный край Колымского срединного массива. На юго-западе в долине р. Момы расположены влк. Балаган-Тас и Маяк, на северо-западе вулканы хр. Полоусного. Р. Мома — крупный приток р. Индигирки — прорезает большой свод, образованный совокупностью Момского и Эрикитского хр. По правобережью долины этой реки протягивается на 300 км система разломов, к которым приурочены молодые влк. Балаган-Тас и Маяк (Рудич, Устиев, 1966).

Балаган-Тас (922 м) — на поверхности 60-метровой террасы р. Момы. Конус выс. 190 м, дм. 1200 м. На его вершине небольшой кратер. Шлаки щелочных раннеплейстоценовых базальтов. Вокруг него — лавовые потоки, занимающие площадь в 12 кв. км. Их объем равен 0,3 куб. км.

Урага-Хая, или **Маяк**, (1324 м) — экструзивный купол. Относит. выс. 400 м, дм. 1200 м. Трахилипариты миоценового и плиоценового возрастов.

АНЮЙСКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Анюйская вулканическая область приурочена к северо-восточным границам Колымского срединного массива и Омолонской древней глыбы. В приводораздельной части Южно-Анюйского хр. находится долина р. Монни. В ней — значительные по масштабам проявления голоценового вулканизма: Анюйский влк. и долинные потоки лавы (Устиев, 1961).

Анюйский (1500 м) — в верховьях р. Монни, на южном склоне Южно-Анюйского хр. Усеченный конус, относит. выс. 100 м, дм. 480 м. На вершине кратер дм. 300 м. Насажен на пересечение разломов, секущих мезозойские граниты. Лавы щелочных базальтов и их пирокласты. От влк. по долине левого притока р. Монни и далее по ее долине распространяются потоки базальтов. Они залегают на более древних потоках лав, излившихся из трещин, ориентированных вдоль долины. Дл. потока 52 км, шир. 2—4 км, их площадь — 100 кв. км, объем 3 куб. км.

Алучинские — в долине среднего течения р. Алучин, к югу от Анюйского влк. Здесь имеются три вулканических конуса; пирокласты базальтового состава. Потоки базальтовых лав заполняют долины рек Алучин и Бургахчан, протягиваясь на 70 км. Объем долинных потоков более 8 куб. км. Влк. формировались в несколько фаз. Сначала образовались два южных, затем — северный.

Билибина — на правобережье р. Чимчемемель, впадающей с юга в р. Большой Анюй. Конус выс. 390 м; плейстоценовые базальты. Около него потоки андезитобазальтов с суммарной площадью 3 кв. км. На вершине кратер дм. 160 м. Билибина — наиболее старый влк. вулканической области.

ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ СТАНОВОГО ХРЕБТА

В хр. Токинский Становик, на междуречье Тока (приток р. Зеи) и Туксани (бассейн р. Алдан), плейстоценовые базальты образуют плато площадью 150 кв. км. Они приурочены к Становому разлому. Оливиновые базальты заполняют впадины древнего рельефа и образуют потоки на склонах. На базальтовом плато имеются небольшие разрушенные влк., насаженные на разломы, косо отходящие от Станового разлома. Вулканизм плейстоценового возраста развивался в течение нескольких фаз (Казмин, 1961).

СИХОТЭ-АЛИНЬ

Сводовое удлиненное поднятие Сихотэ-Алинь представляет собой мезозойский складчатый блок, ограниченный большими разломами.

ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПОЯС

С разломами связаны вулканические пояса. Восточно-Сихотэ-Алинский пояс наложен на Чукотско-Катазиатский и протягивается вдоль берегов Татарского пролива и Японского моря на 1000 км. В северной части этого пояса к нему приурочены большие базальтовые плато, похожие на очень пологие базальтовые щиты. Примерами их являются плато: в р-не мыса Лазарева, в р-не оз. Кади и Большой Кизи и др. Эти плато образованы миоценовыми, плиоценовыми и плейстоценовыми базальтами мощностью до 700 м (у оз. Кади). Они полого наклонены к морю (относит. выс. 100—1000 м). На плато имеются небольшие разрушенные вулканические конусы. В южной части Восточно-Сихотэ-Алинского пояса тоже имеются большие базальтовые плато: Самаргинское, Зеваинское, Шкотовское.

Самаргинское базальтовое плато— на берегу Японского моря, в бассейне р. Самарга. Плиоценовые базальты.

Зеваинское базальтовое плато— в р-не мыса Светлый (в бассейне р. Зева). Здесь, как и на Самаргинском плато,—плиоценовые базальты. Южнее, на водоразделах, миоценовые базальты (бассейн р. Улунка).

Шкотовское базальтовое плато образует водоразделы между реками Сучан и Майхэ. Плиоценовые базальты залегают на отложениях верхнего мела. Мощность базальтов 300 м. На поверхности плато имеются разрушенные влк.: Гора Обрубленная (803 м), вулкан с отметкой 902 м. От них по поверхности плато распространяются большие потоки базальтовых лав.

ЗАПАДНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПОЯС

Западно-Сихотэ-Алинский вулканический пояс расположен на границе Сихотэ-Алиня с Амурско-Уссурийской впадиной. В этом поясе молодой базальтовый вулканизм имеет меньшие масштабы. Примером является миоцен-плиоценовое базальтовое плато в верховьях притоков Амура— рек Мухен и Хар. Мощность базальтов 200 м.

АМУРСКО-УССУРИЙСКАЯ ВПАДИНА

В Амурско-Уссурийской впадине расположена долина р. Амур. Здесь проходит разломная зона, к которой приурочены разрушенные влк.

Синдинский—руины шлакового конуса андезитового и базальтового состава.

Святогорский—на берегу р. Хар. Небольшой усеченный конус, относит. выс. 60 м, дм. 750 м. Туфы, покрывающие базальтовые лавы.

Иманский—в устье р. Иман. Руины пирокластического конуса, относит. выс. 54 м, дм. 500 м. Влк. насажен на граниты.

Барановский—на берегу р. Суйфун. Шлаковый андезитобазальтовый конус, относит. выс. 85 м, дм. 600 м. От него распространяются лавовые потоки.

Верхнесуйфунские — в долине р. Суйфун. Руины четырех насаженных на разлом конусов влк.: Чернятинского, Боевского, Борисовского, Хенинского. Плиоцен и ранний плейстоцен.

Шуфанское базальтовое плато (741 м)—в бассейне р. Шуфан. Образует местный водораздел. Плиоценовые и раннеплейстоценовые базальты мощностью 200 м. На поверхности плато—руины щитовидных влк. (Сандуга и др.)

СЕВЕРО-КИТАЙСКАЯ АКТИВИЗИРОВАННАЯ ПЛАТФОРМА

Для нее характерны крупные впадины, заполненные мезозойскими и кайнозойскими отложениями. Впадины ограничены разломами и горстовыми блоками, выраженными в рельефе в виде хребтов. Проявления молодого вулканизма связаны с разломами. В течение кайнозоя проявилось шесть фаз вулканизма. Во время

первой (в раннем миоцене) сформировались мощные базальтовые покровы, погребенные позднее под молодыми осадками. Во вторую (в конце миоцена) на больших площадях излились по трещинам оливиновые базальты (пример их — плато на западном берегу оз. Далайнор, или Хунульчи). В третью фазу (в плиоцене) образовались покровы базальтов, которые к настоящему времени сохранились лишь в некоторых местах на вершинах столовых гор. Во время четвертой фазы формировались большие влк. на плоскогорье Чайбайшань (начало плейстоцена). В пятую фазу (в позднем плейстоцене) формировались большие влк. в грабенах (например, Датунская группа). В шестую фазу (в голоцене) формировались отдельные конусы и лавовые потоки.

Ниже приведены краткие сведения о наиболее характерных группах влк.

Сунгарийская группа приурочена к большому грабену в нижнем течении р. Сунгари. Здесь четыре базальтовых конуса, насаженных на разлом.

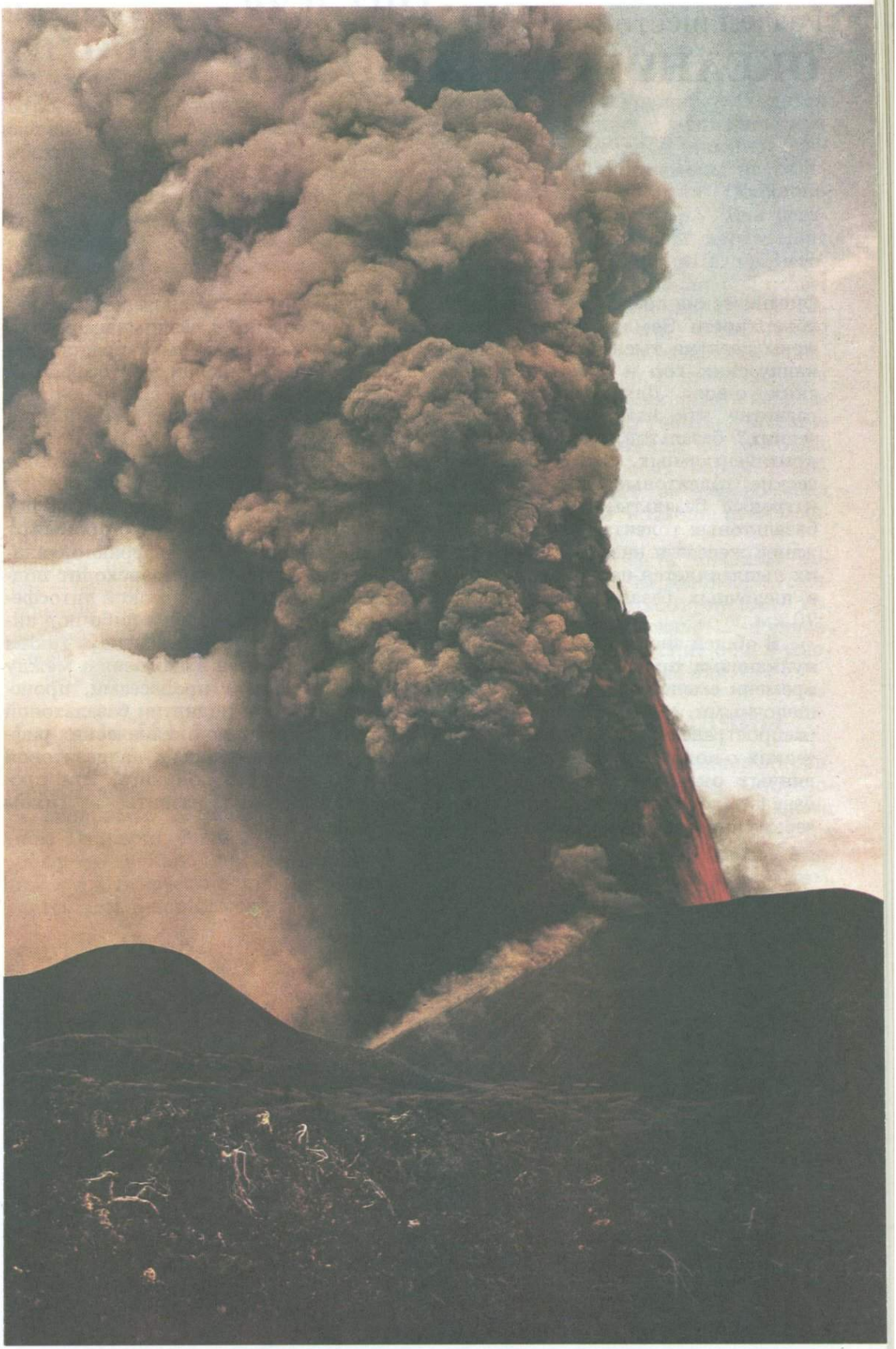
Байтоушань (Пэктусан) (2744 м) — в центральной части плоскогорья Чайбайшань. 42° 00′ с. ш., 128° 02′ в. д. Стратовулкан дм. 10 км. Трахиты и их туфы. На вершине кальдера дм. 4 и 6 км. В ней оз. Тяньчи, из которого вытекает р. Эрдаоцзян.

Влк. образовался в плиоцене, затем его деятельность возобновилась в голоцене. Были извержения и в историческое время. Они отмечены в китайских летописях 1597, 1702, 1898 гг. Особенно сильным было извержение в 1702 г., когда пирокласты распространились на территории 10 тыс. кв. км. В настоящее время в оз. Тяньчи происходит выделение горячих вод и газов.

Далайнурская группа — в грабене с оз. Далай-Нур. 43° 18′ с. ш., 116° 30′ в. д. На западном берегу озера базальтовое плато дл. 60 км и шир. 25 км. На нем более 40 конусов небольших размеров.

Датунская группа — в бассейне р. Санганьхэ. 40° 00′ с. ш., 113° 35′ в. д. Дл. Датунской впадины 150 км, шир. 30 км. В ней два участка с молодыми влк.: р-н Цзюйлобао, где имеется 19 конусов, и р-н Шеньцюаньси. В последнем — 12 влк.: Хаотяньсышань, Пайлоушань, Лаохушань, Тиншань, Ланвошань, Сяошань и др. Их относит. выс. 100—150 м, дм. не более 1000 м. Это пирокластические базальтовые конусы. От некоторых из них распространяются потоки лав дл. до 4 км. Сливаясь, они образуют небольшие покровы.

Лэйчжоу-Хайнаньская группа влк. — обособлена в Южно-Китайском море на о-ве Хайнань и п-ове Лэйчжоу. О-в представляет собой платформенный свод, отделенный грабеном от п-ова Лэйчжоу. Влк. приурочены к северной периферии свода. Здесь раскинулось базальтовое плато дл. 200 км, шир. 50 км с шестью конусами, поднимающимися до 250 м. Лавовое плато прослеживается и на п-ове. Там вокруг зал. Лэйчжоувань пять плейстоценовых конусов.



Раздел шестой. ВУЛКАНЫ ОКЕАНИЧЕСКИХ ВПАДИН

Океанические впадины занимают 71% поверхности Земли. В них расположены десятки тысяч подводных вулканических гор и сотни вулканических о-вов. Для них характерно развитие так называемых "океанических" базальтов, отличающихся от континентальных. Это либо океанические толеитовые, либо щелочные натровые базальты. В океанических базальтовых толеитах высокое содержание железа и низкое калия. Магма их выплавляется на гл. около 40 км, а щелочных базальтов — на гл. 40—70 км.

В общей эволюции океанического вулканизма происходила с течением времени смена толеитовых базальтов щелочными. Толеитовые базальты распространены в основаниях океанических о-вов и подводных влк., в срединных океанических хр. Щелочные базальты образуют вершины океанических о-вов и подводных влк. Большинство влк. в океанических впадинах приурочено к разломным зонам. Согласно современным представлениям о перемещениях литосферных плит, считается, что в срединно-океанических хр. происходит раздвижение литосферы в связи с поднятием глубинных расплавов. Базальтовые лавы образуют новую литосферу и земную кору дна океанов. Она постепенно сдвигается в стороны от срединных хр. на периферию океанических впадин. Там происходит поддвигание плит океанической литосферы под островные дуги либо под активные края континентов. Таким образом, имеется взаимосвязь между вулканическими процессами, происходящими при поднятии базальтовой магмы в срединно-океанических рифтах и образованием андезитовой магмы в зонах поддвига. Эти процессы особенно развиты в Тихом океане.

Часть первая. ВУЛКАНЫ ТИХООКЕАНСКОЙ ВПАДИНЫ

Строение этой впадины наиболее сложное. По ее западной периферии протягивается Тихоокеанский подвижный пояс островных дуг и окраинных морских впадин, восточная граница представляет собой активизированные края континентов. Тихоокеанская впадина образована большими глубоко погруженными литосферными плитами, разделенными разломами, идущими в разных направлениях.

По строению дна впадину делят на части — восточную, центральную и западную. В наиболее молодой, восточной части находится Восточно-Тихоокеанский подводный хр., являющийся осью раздвижения литосферных плит. В центральной части впадины эти плиты раскалываются и смещаются на северо-запад, а в западной — пододвигаются под континентальную литосферу. Геологический возраст литосферы по мере продвижения плит на запад увеличивается с неогенового до позднеюрского. В западной части впадины находятся наиболее древние вулканические о-ва. Они имеют либо линейное расположение, либо насажены на большие сводовые поднятия (Каролинские, Маршалловы и др.). Для центральной части впадины характерны вулканические подводные хр. юго-восточного направления. Таковы системы Императорских гор и Гавайского архипелага, о-вов Лайн (Центральных Полинезийских Спорад), Туамоту и др. С ними связаны многочисленные подводные и надводные влк., атоллы и гайоты — бывшие влк. Эти хр. возникли на разломах вследствие вторичных перемещений литосферных плит на северо-запад над глубинными восходящими мантийными струями.

В восточной части впадины поперечные разломы неравномерно смещают Восточно-Тихоокеанский хр. на восток. С этими разломами связаны редкие вулканические о-ва и многочисленные подводные влк.

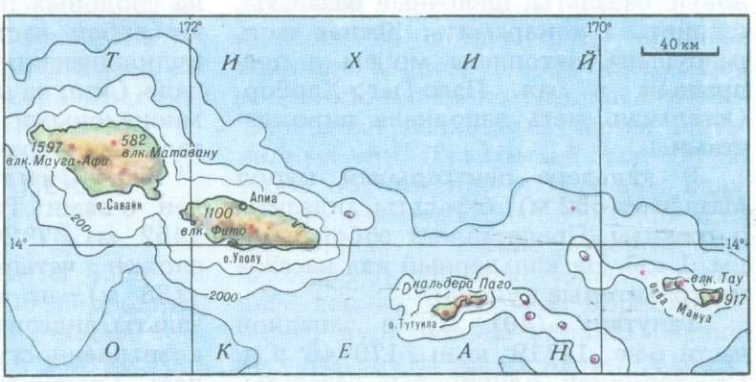
Глава I. ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ТИХООКЕАНСКОЙ ВПАДИНЫ

Влк. приурочены здесь к островным архипелагам двух типов — линейным и сводовым. К первому относятся о-ва Гилберта, Эллис, Самоа, ко второму — о-ва Каролинские, Маршалловы и др. В качестве примеров приводятся влк. о-вов Самоа и Трук.

ОСТРОВА САМОА

Эти о-ва расположены на юго-западной периферии Тихого океана, близ северо-восточного окончания островной дуги Тонга-Кермадек, и образованы тремя подводными валами с влк. на них. Таковыми являются Западное Самоа с о-вами Саваи и Уполу, Тутуила с одноименным о-вом, Мануа с о-вами Офу, Олосега, Тау.

О-в Саваи — щит дм. 40 км, на который насажены влк. Оливиновые базальты. Вулканизм развивался с позднего плиоцена и претерпел



Вулканы островов Самоа

шесть фаз развития с последовательным извержением базальтов разного типа.

Мауга-Афи (1597 м)—в западной части щита Саваи. 13°31′ ю.ш., 172°32′ в.д. Стратовулкан, алюмокалиевые базальты и их пирокласты. От вершинного кратера по северному склону распространяются лавовые потоки возрастом в несколько сот лет.

Мауга-Му, или Аопо, (1664 м)—13°36′ ю.ш., 172°31′ з.д., к востоку от предыдущего влк. Активный стратовулкан, базальты алюмокалиевой серии.

Матавану (582 м)—на северном склоне щита Саваи. 13°31′ ю.ш., 172°22′ з.д. Активный стратовулкан, оливиновые и нефелиновые базальты и их пирокласты.

О-в Уполу по своему строению и истории развития похож на о-в Саваи. Базальтовый щит площадью 835 кв. км с потухшими влк. (например, Фито), насаженными на разлом, по которому вулканизм перемещался с запада на восток.

Фито (1100 м)—в центральной части островного щита. 13°55′ ю.ш., 171°41′ з.д. Дм. 8 км. Активный базальтовый стратовулкан.

О-в Татуила—сложное образование из нескольких плиоценовых и плейстоценовых влк. Наиболее древние щелочные оливиновые базальты образуют островной щит, на котором расположена кальдера Паго. В настоящее время о-в представляет собой разрушенный вулканический кряж дл. 35 км и шир. 5—10 км.

Кальдера **Паго**—в средней части о-ва. 14°18′ ю.ш., 170°42′ з.д. Эллиптическая форма дм. 10 и 5 км. Оливиновые базальты, щелочные базальты, гавайиты и анкарамиты. Южная часть разрушена, затоплена морем и превращена в зал. Паго-Паго-Харбор. Остальная часть заполнена пирокластами.

В кальдере центральный купол Матафао (652 м): базальты, андезиты и трахиты. Представляет собой некк дм. 1 км. На кальдерный вал насажены трахитовые купола.

Тапутапу (491 м)—в западной части о-ва. 14°19′ ю.ш., 170°46′ з.д. Стратовулкан, оливиновые базальты, гавайиты и их пирокласты. Наиболее молодой влк. на о-ве.

Оломоана (327 м)—в восточной части о-ва. 14°16′ ю.ш., 170°34′ з.д. Оливиновые базальты и андезиты, переслаивающиеся с олигоклазовыми базальтами-муджиеритами.

На востоке архипелага Самоа, на подводном поднятии Мануа расположено два влк.

Офу-Олосега (476 м и 628 м)—на рифте поднятия Мануа. 14°12′ ю.ш., 169°40′ з.д. Разрушенный базальтовый щитовидный стратовулкан. Его вершины—о-ва Офу и Олосега. Щелочные плиоценовые оливиновые базальты. Дм. 10 км. Осложнен кальдерой дм. 3 км, от которой сохранилась небольшая часть на северном берегу о-ва Офу. Кальдера заполнена потоками оливиновых базальтов.

Тау (917 м) образует одноименный о-в в поднятии Мануа. 14°15′ ю.ш., 169°28′ з.д. Базальтовый плейстоценовый стратовулкан дм. 9 км. Вершина осложнена кальдерой дм. 4 км. Сохранилась небольшая ее часть на южном берегу о-ва, заполненная пирокластами и лавами.

Вулкан-о-в **Уоллис** (60 м)—на продолжении разломной зоны Самоа. 13°18′ ю.ш., 176°10′ з.д. Это потухший базальтовый влк. небольших размеров.

Далее на северо-запад по продолжению разломной зоны расположены о-ва Тувалу (Эллис) и Гилберта. Их влк. превращены в атоллы.

ОСТРОВА ТРУК

Эти о-ва, расположенные в Каролинских о-вах, являются примером влк. на сводовых поднятиях. Представляют собой части двух разрушенных вулканических щитов: Синтийо на западе, Сики на востоке. Щиты сложены миоценовыми и плиоценовыми базальтами и трахитами.

Щит Синтийо дм. 40 км составлен о-вами Тол и Полле. О-в Тол (452 м), 7°20′ с.ш., 151°40′ в.д., сложен четырьмя влк.: **Фангоден** (188 м)—на северо-западе о-ва; базальты, андезиты и трахиты; образует возвышенность среди мангровых болот; **Граунштейн** (179 м) образует

северную часть о-ва. Базальтово-андезитово-трахитовый влк. вытянут по разлому; **Маунт Тумунал** (452 м)—на южной части о-ва Тол; базальты, андезиты и трахиты.

О-в **Полле**—юго-западная часть щита Синтийо, где находятся два влк.: Унимас (197 м) и Чукуром (144 м). Базальты и трахиты.

Вулканический щит Сики—в восточной части о-вов Трук. Дм. 60 км. Его руины образуют четыре о-ва.

Вулкан-о-в **Моэн** (373 м)—7°26′ с.ш., 151°52′ в.д. На о-ве находятся влк. Ланаахау (229 м), Маунт Терокен (373 м), Витипои (281 м). Базальты и андезиты.

Вулкан-о-в **Дублон** (343 м)—7°22′ с.ш., 151°53′ в.д. Базальты.

Вулкан-о-в **Фефан** (297 м) образует западную часть щита Сики. 7°21′ с.ш., 151°51′ в.д. В хр. слились базальтовые конусы: Маунт-Айрон (303 м), Чукучап (274 м) и др.

Вулкан-о-в **Уман** (273 м)—южная часть щита Сики. 7°17′ с.ш., 151°52′ в.д. О-в дм. 5 км. Базальты.

ОСТРОВА СЕНЯВИНА

Расположены в восточной части Каролинского архипелага. Остатки вулканического щита в виде о-ва Понапе и еще двух островков.

Вулкан-о-в **Понапе** (750 м) образует восточную часть щита. 6°52′ с.ш., 158°18′ в.д. Стратовулкан дм. 17 км, площадью 375 кв. км. Оливиновые и нефелиновые базальты и трахиты, а также их пирокласты позднемиоценового и плиоценового возрастов. Увенчан тремя конусами, насаженными на разлом меридионального направления: Маунт Натто, Маунт Санкаку, Маунт Нанукварт.

Глава II. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ТИХООКЕАНСКОЙ ВПАДИНЫ

Через центральную часть Тихого океана в северо-западном направлении протягиваются две гигантские разломные зоны: на севере Императорские горы и Гавайский архипелаг, на юге—о-ва Лайн (Центральные Полинезийские Спорады) и Туамоту. Они заложились около 70 млн. лет назад, расположены кулисообразно, имеют сложное строение.

Западнее Туамоту находятся вулканические о-ва Общества и Тубуаи, а к северу—Маркизские о-ва. Возраст вулканов в этих зонах закономерно омолаживается в юго-восточном направлении. В системе Императорских гор и Гавайских о-вов он изменяется с 68 млн. лет до современности. В системе о-вов Лайн—Туамоту возраст вулканов изменяется с 84 млн. лет на северо-западе до 450 тыс. лет на о-ве Питкэрн.

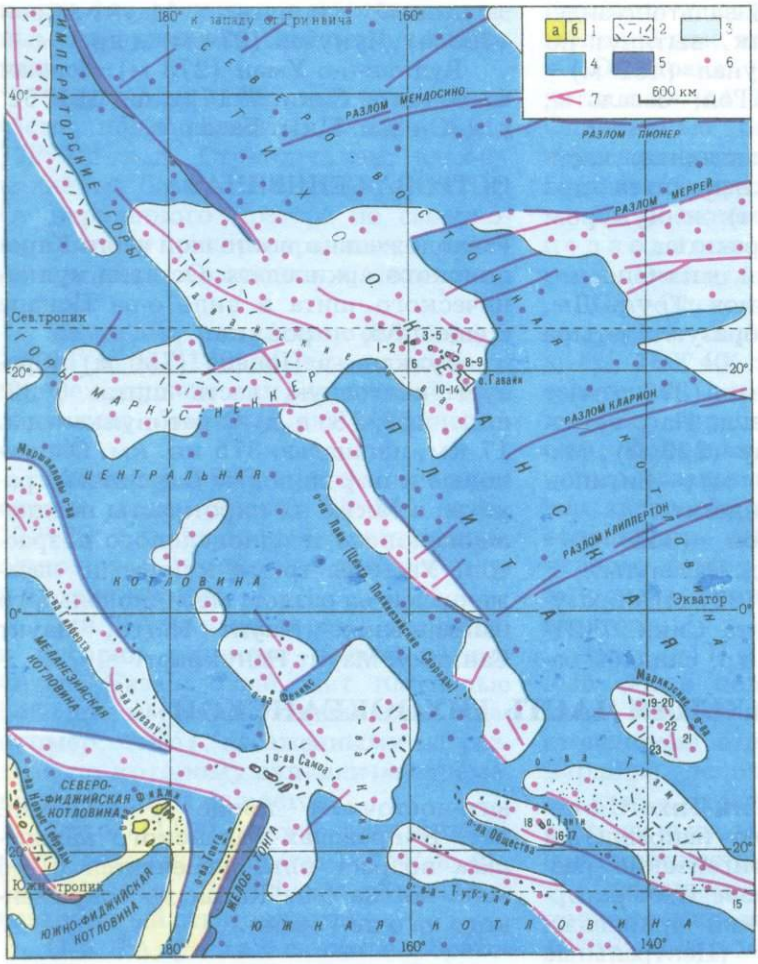
ИМПЕРАТОРСКО-ГАВАЙСКАЯ РАЗЛОМНАЯ ЗОНА

Эта зона протягивается на 3500 км и состоит из более 200 подводных влк. На северо-западном конце подводных Императорских гор возраст влк. определен в 68 млн. лет, а на юго-восточном конце—в 20 млн. лет. В пределах Гавайского архипелага возраст влк. изменяется с 5,6 млн. лет на о-ве Кауаи до современного на о-ве Гавайи.

ГАВАЙСКИЙ АРХИПЕЛАГ

Гавайский архипелаг образован о-вами: Кауаи, Оаху, Молокаи, Ланаи, Мауи, Кахулаве, Гавайи и большим количеством мелких. Их цепь протягивается на 700 км.

Развитие влк. Гавайского архипелага состояло из восьми фаз. В течение первой формировались подводные вулканические щиты за счет накопления толеитовых лав, пеплов и пемз. Во вторую фазу—мощные излияния жидкой оливин-базальтовой толеитовой лавы по трещинам и формирование надводных частей щитовидных влк. Для третьей было характерно образование провальных кальдер на вершинах щитов и рифтов на их склонах. В течение четвертой происходила постепенная смена толеитовых лав на щелочные, образование новых вулканов на склонах первичных щитов. На одних из них толеитовые базальты сменялись щелочными

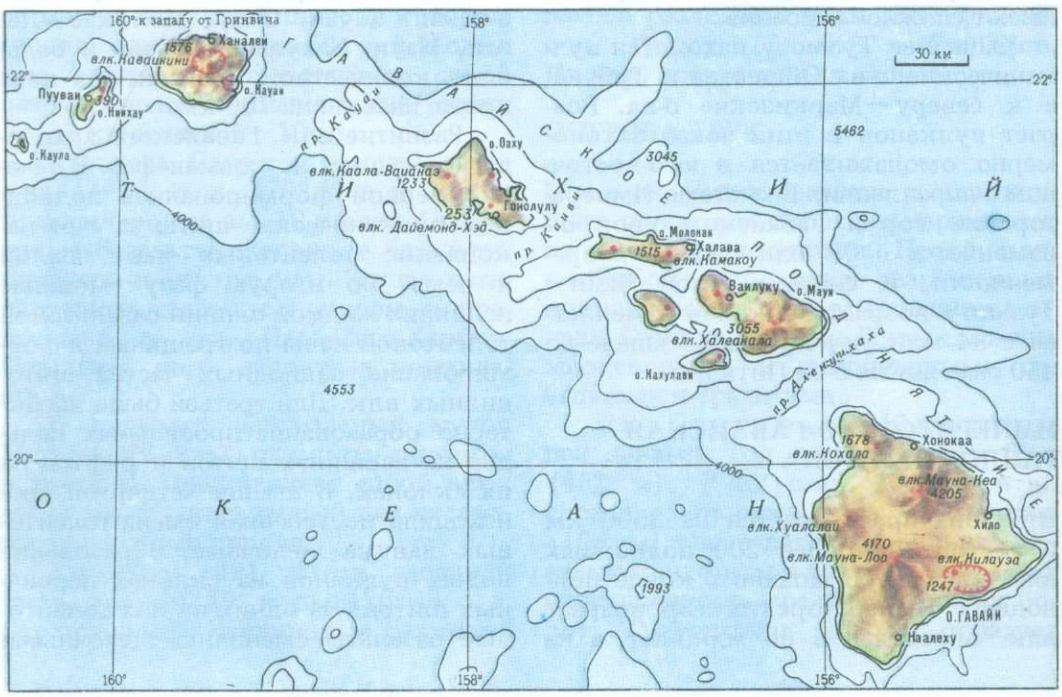


Вулканы центральной части Тихого океана

1. Альпийская складчатость: а – островные и материковые глыбы; б – подводные участки. 2. Поля новейших подводных эффузивов. 3. Океанические поднятия и хребты на дне океана. 4. Глубоководные океанические котловины. 5. Глубоководные желоба. 6. Вулканы надводные и подводные. 7. Глубинные разломы

Вулканы: 1. Ниихау. 2. Кауаи. 3. Вайанае. 4. Коолау. 5. Дайемонд-Хэд. 6. Намакоу. 7. Ланаи. 8. Халеакала. 9. Мауна-Эеки. 10. Мауна-Кеа. 11. Мауна-Лоа. 12. Килауэа. 13. Хуалалаи. 14. Кохала. 15. Питкэрн. 16. Таити-Нуи. 17. Таити-Ити. 18. Раиатеа. 19. Нуку-Хива. 20. Уа-Хука. 21. Хива-Оа. 22. Тахуата. 23. Фату-Хива

Вулканы Гавайских островов



базальтами, на других они замещались андезитобазальтами или гавайитами. В пятую фазу наблюдалось разрушение влк. и сокращение их деятельности. Затем в шестую начались общие погружения влк. ниже уровня океана и возникновение коралловых рифов и морских террас на склонах. В седьмую происходило оживление вулканической деятельности и образование экструзивных лавовых куполов, выдавливаемых по трещинам. Во время восьмой было продолжение начавшегося ранее общего погружения влк. в воды океана.

Это развитие протекало на разных островах различно, в зависимости от возраста влк. на том или ином о-ве.

О-в **Ниихау** (390 м) — разрушенный щитовой влк. 21°55′ с.ш., 167°07′ з.д. Островной щит дм. 6 км поднимается с гл. 2 км, где его дм. 45 км. На вершине — плохо сохранившийся кратер.

О-в **Кауаи** (1576 м) — в северной части архипелага. 22°04′ с.ш., 159°30′ з.д. Щит дм. 18,6 км поднимается с гл. 2 км. На вершине кальдера дм. 20 км; базальты. В юго-восточной части о-ва другая небольшая кальдера, тоже заполненная базальтами.

О-в Оаху — в северной части архипелага. 21°30′ с.ш., 158°00′ з.д. Два слившихся щитовых влк.: Вайанае с вершиной Каала (1233 м) и Коолау (960 м). Между ними долина в виде амфитеатра. Толеиты, щелочные базальты, гавайиты. Возраст пород щита Вайанае колеблется от 3,4 млн. до 2,7 млн. лет, щита Коолау — от 2,5 млн. до 2,2 млн. лет. В плейстоцене после долгого перерыва вулканической деятельности произошли небольшие извержения и возникли побочные конусы: Панчбоул-Хил (151 м), Дайемонд-Хэд (253 м), Кратер Макалапа.

О-в Молокаи — два древних влк., насаженных на разлом широтного направления, возраст их от 1,3 млн. до 1,8 млн. лет. Более крупный — Намакоу (1515 м). 21°07′ с.ш., 156°53′ з.д. Дм. 15 км; базальты; сильно разрушен.

О-в **Ланаи** (1027 м) — к югу от Молокаи. 20°50′ с.ш., 156°53′ з.д. Образован щитовым базальтовым влк. дм. 40 км. Поднимается с гл. 1500 м, где его дм. 60 км. Слабоактивен.

О-в **Мауи** образован двумя щитовидными базальтовыми влк. Халеакала и Мауна-Эеки, насаженными на разлом и соединенными низким перешейком. **Халеакала** с вершиной Ред-Хилл (3055 м) образует главную часть о-ва. 20°43′ с.ш., 156°15′ з.д. Дм. 45 км. Толеитовые и щелочные базальты, базальто-андезиты и трахиты. Расчленен двумя глубокими каньонами на разломах Каупо и Кулау. В них вскрыто ядро вулкана. Каньоны соединяются в вершинной кальдере. На ее дне шлаковые молодые конусы и потоки лавы. Халеакала — единственный влк. (кроме влк. о-ва Гавайи), который извергался в историческое время. В 1750 г. здесь произошло излияние базальтов и анкарамитов из трещины.

Мауна-Эеки (1764 м) — на северо-западе о-ва Мауи. 21°10′ с.ш., 156°35′ з.д. Щитовой влк. дм. 25 км. Толеитовые и щелочные базальты (возраст их 1,32—1,27 млн. лет), трахитовые лавы (с возрастом 1,15 млн. лет). Неактивен.

О-в Гавайи — самый молодой и самый большой в Гавайском архипелаге. Его площадь 10 436 кв. км. Образован пятью плейстоценовыми и голоценовыми щитами. Из них Мауна-Кеа и Мауна-Лоа образуют центральную часть о-ва.

Мауна-Кеа (4205 м) — в северо-восточной части о-ва Гавайи. 19°50′ с.ш., 155°27′ з.д. Базальтовый щит дм. 50 км насажен на пересечение трех разломов. Выше 2000 м более 300 шлаковых конусов; возраст их 15 тыс. лет. Щелочные базальты. Неактивен.

Мауна-Лоа (4170 м) образует большую часть о-ва Гавайи. 19°29′ с.ш., 155°37′ з.д. Щит дм. 75 и 45 км в форме эллипса. Насажен на разломы, частичным проявлением которых являются две рифтовые зоны на склонах влк. Южная протягивается на 60 км от вершины до берега, северо-восточная сечет склон, достигая берега в 70 км от влк. На вершине цепочка из пяти кратеров Макуавеовео. Верхняя часть щита несет многочисленные шлаковые и пепловые конусы, насаженные на разломы. Мауна-

Вулкан Килауэа. Кратер Килауэа-Ики

Лоа и Мауна-Кеа — самые большие влк. на Земле. Их высота над дном океана более 9 км. Очень активен.

Килауэа (1247 м) — на восточном склоне Мауна-Лоа. 19° 26′ с.ш., 155° 18′ з.д. Щит дм. 35 км осложнен на вершине кратером-кальдерой дм. 12 км. В ней кратеры Халемаумау, Килауэа-Ики с временно существовавшим лавовым озером. В 1965 г. образовался кратер Макапахи, тоже с лавовым озером. Вокруг кальдеры концентрически расположены кольцевые горсты и грабены. Центральная ее часть приподнята. Выс. окаймляющих ее обрывов 400 м. От кальдеры по склонам влк. протягиваются две рифтовые зоны. Юго-восточная, дл. 55 км, достигает мыса Кумукахи. На ней десятки конусов и кратеров. В некоторых происходили извержения. Продолжается на дне океана в виде поднятого вала Пуна. Вторая рифтовая зона протягивается на юго-запад от кальдеры до берега.

Килауэа непрерывно извергается.

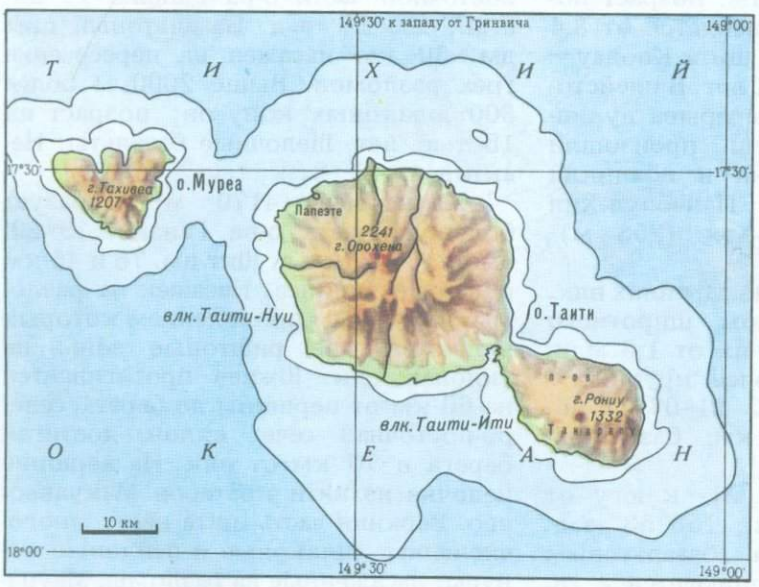
Вулкан **Хуалалаи** (2521 м) — на западном склоне Мауна-Лоа. 19° 42′ с.ш., 155° 52′ з.д. Щит дм. 12 км насажен на разлом. Оливиновые базальты. Активен, но не извергался с 1801 г.

Кохала (1678 м) образует северный п-ов на о-ве Гавайи. 20° 05′ с.ш., 155° 42′ з.д. Щит дм. 20 км; базальты (возраст от 59 тыс. до 296 тыс. лет). Сильно разрушен.

РАЗЛОМНАЯ ЗОНА ЛАЙН-ТУАМОТУ

От атолла Джонстон (17° с.ш.) на 3 тыс. км протягивается цепь о-вов Лайн (Центральные Полинезийские Спорады), состоящая из 300 подводных вулканов с атоллами на них. Южнее, в архипелаге Туамоту, 70 атоллов и 60 подводных влк. Для всей зоны характерно сильное общее прогибание земной коры и погружение бывших влк. ниже ур. м. Лишь на крайнем юге архипелага Туамоту намечаются признаки поднятий и имеются одиночные надводные влк.

Вулкан-о-в **Питкэрн** (333 м) — 25° 04′ ю.ш., 130° 06′ з.д. Расположен на диагональной разломной зоне, протянувшейся от атоллов Дьюк-оф-Глостер к о-ву Пасхи. Щит дм. 20 км образует о-в площадью 5,2 кв. км. Щелочные базальты и трахиты.



Вулканы островов Таити и Муреа

ОСТРОВА ОБЩЕСТВА

О-ва Общества более приподняты, чем архипелаг Туамоту. В них есть крупные надводные влк. О-ва представляют собой подводное сводовое поднятие дл. 600 км. На нем насажены щитовые влк., в свою очередь увенчанные вулканическими конусами. Примером является о-в Таити, где имеются два влк.: Таити-Нуи и Таити-Ити.

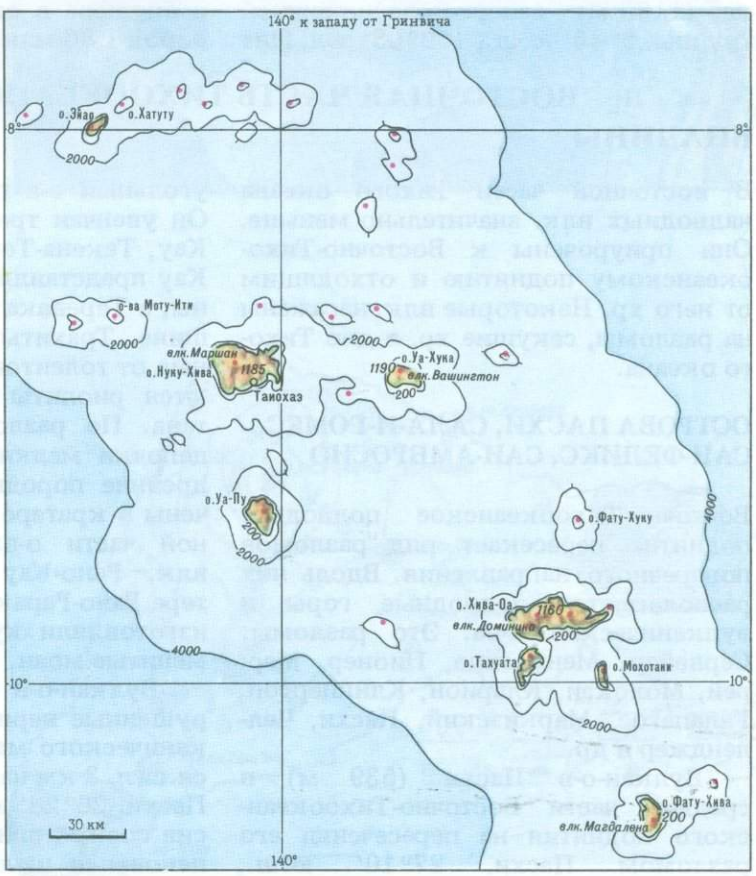
Таити-Нуи (2241 м) образует главную часть о-ва. 17°40′ ю.ш., 149°27′ з.д. Дм. 35 км. Поднимается с глубины 1500 м. Сложен ядром из интрузивных пород — сиенитов, окруженных лавами сильнощелочных базальтов, таититов и трахитов. Вершина Орохена осложнена эрозионной кальдерой дм. 6 км и гл. 1700 м. На дне вулканический некк дм. 1500 м. Возраст молодых лав 0,65 млн. лет.

Таити-Ити (1332 м) — изолированная южная часть о-ва Таити. Влк. имеет две вершины — Маунт Маиренуи (1308 м) и Маунт Роониу (1332 м). Строение аналогично влк. Таити-Нуи, с которым он соединен низким перешейком. Возраст наиболее молодых лав 0,48 млн. лет. Сходное строение с Таити имеют в архипелаге Общества о-ва: Мехетия, Муреа с влк. Тохивеа (1207 м), Раиатеа, Маупити и др.

Раиатеа (1033 м) — на северо-запад от Таити. 16°50′ ю.ш., 151°25 з.д. Оливиновые базальты, трахиты и фонолиты, образующие два конуса — Тапион и Орайтайо. Их возраст 2,46 ± 0,06 млн. лет. В эрозионной кальдере на месте бывшего кратера вскрыты интрузивные породы — габбро, образующие ядро влк. Сходное строение имеют и вулканы-о-ва архипелага Табуаи, расположенного юго-западнее о-вов Общества. Их возраст от 10,8 млн. до 24,9 млн. лет.

МАРКИЗСКИЕ ОСТРОВА

Находятся на подводном поднятии, протянувшемся на 700 км, шир. его



Вулканы Маркизских о-вов

250 км. Здесь две группы о-вов: северная — Эйао, Нуку-Хива, Уа-Хука, Уа-Поу и южная — Фату-Хуку, Хива-Оа, Тахуата, Мохотани, Фату-Хива.

Вулкан-о-в **Нуку-Хива**, или **Маршан**, (1185 м) — в северной части о-вов. 8°48′ ю.ш., 140°10′ з.д. Щит поднимается с глубины 2 км, где его дм. 45 км. Дм. о-ва 20 км. Это руины базальтового влк. с остатками эрозионной кальдеры Таиоха на южном берегу о-ва. Дм. кальдеры 10 км. Затопленная ее часть образует бухту. Трахиты, трахибазальты и оливиновые базальты. В основании о-ва — толща пирокластов, образовавшихся при подводных взрывах. Возраст 3,80 ± 0,32 млн. лет.

Вулкан-о-в **Уа-Хука**, или **Вашингтон**, (1190 м) — 8°52′ ю.ш., 139°32′ з.д. Дм. 15 км. Древние базальты слабощелочного состава, гавайиты и более молодые фонолиты. Средний возраст пород 2,76 млн. ± 0,03 млн. лет.

Вулкан-о-в **Хива-Оа**, или **Доминика**, (1160 м) — северное звено южной группы. 9°45′ ю.ш., 139°05′ з.д. Щит дм. 45 км и 15 км на дне образует о-в (35 и 12 км). Трахиандезиты.

На разлом меридионального направления насажены кратеры. Самый южный из них затоплен морем и образует полукруглый зал. Траиторс дм. 5 км. Следующий к северу — кратер Атуона дм. 3 км. Восточная часть о-ва — вулканическое плато Пепана с несколькими кратерами. Имеются выходы вулканических газов. Средний возраст пород 1,84 млн. ± 0,32 млн. лет.

Вулкан-о-в **Тахуата**, или **Санта-Христина**, (1000 м) — южнее Хива-Оа. 9°55′ ю.ш., 139°08′ з.д. Щит дм. 12 км образует полукруглый о-в. Это руины кальдеры, сложенной щелочными базальтами. Средний возраст пород 1,91 млн. ± 0,11 млн. лет.

Вулкан-о-в **Фату-Хива**, или **Магдалена**, (1200 м) — южное звено архипелага. 10°28′ ю.ш., 138°39′ з.д. Щит дм. 20 км с остатками кальдерного вала, образующего полукруглый о-в. Кальдера сохранилась в восточной половине, западная часть разрушена и опущена в океан. Средний возраст пород 1,36 млн. ± 0,04 млн. лет.

Глава III. ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ ТИХООКЕАНСКОЙ ВПАДИНЫ

В восточной части Тихого океана надводных влк. значительно меньше. Они приурочены к Восточно-Тихоокеанскому поднятию и отходящим от него хр. Некоторые влк. насажены на разломы, секущие хр. и дно Тихого океана.

ОСТРОВА ПАСХИ, САЛА-И-ГОМЕС, САН-ФЕЛИКС, САН-АМБРОСИО

Восточно-Тихоокеанское подводное поднятие пересекает ряд разломов поперечного направления. Вдоль них располагаются подводные горы и вулканические о-ва. Это разломы: Сервейер, Мендосино, Пионер, Меррей, Молокаи, Кларион, Клиппертон, Галапагос, Маркизский, Пасхи, Челленджер и др.

Вулкан-о-в **Пасхи** (539 м) — в средней части Восточно-Тихоокеанского поднятия на пересечении его разломом Пасхи. 27°10′ ю.ш., 109°20′ з.д. Вершина щита — треугольный о-в площадью 117 кв. км. Он увенчан тремя влк.: Поике, Рано-Кау, Текена-Теревака. Поике и Рано-Кау представляют собой стратовулканы, а Теревака — лавовый щит на трещине. Трахиты и базальты, переходные от толеитовых к щелочным. Имеются риолиты ультращелочного состава. По разломам прослеживаются цепочки мелких кратеров. Наиболее древние породы (8 млн. лет) встречены в кратере Рано-Рараку в восточной части о-ва. Наиболее молодой влк. — Рано-Кау (0,3 млн. лет). В кратере Рано-Рараку древние жители о-ва изготовляли культовые статуи — знаменитые моаи.

Вулкан-о-в **Сала-и-Гомес**. Это разрушенные вершины подводного вулканического массива, поднимающегося с гл. 3 км на продолжении разлома Пасхи. 26°28′ ю.ш., 105°28′ з.д. Массив сложен плиоценовыми и плейстоценовыми щелочными базальтами и трахибазальтами.

Вулканы Восточной части Тихого океана

1. Альпийская складчатость: а – островные и материковые глыбы; б – подводные участки. 2. Поля новейших эффузивов: а – надводные; б – подводные. 3. Эпимезозойские и более древние платформы: а – надводные; б – подводные участки. 4. Океанические поднятия и хребты на дне океана. 5. Прогибы морских впадин – котловин. 6. Глубоководные океанические котловины. 7. Глубоководные желоба. 8. Вулканы надводные и подводные. 9. Глубинные разломы

Вулканы-острова:
1. О-в Пасхи. 2. Сан-Феликс. 3. Сан-Амбросио. 4. Мас-Афуэра. 5. Маса-Тьерра. 6. Фернандина. 7. Вулф. 8. Дарвин. 9. Альседо. 10. Санто-Томас. 11. Серро-Асуль. 12. Санта-Мария. 13. Сан-Сальвадор. 14. Санта-Крус. 15. Санта-Фе. 16. Сан-Кристобаль. 17. Эспаньола. 18. Пинта. 19. Марчена. 20. Хеновеса. 21. Клиппертон. 22. Кларион. 23. Партида. 24. Сокорро. 25. Сан-Бенедикто.

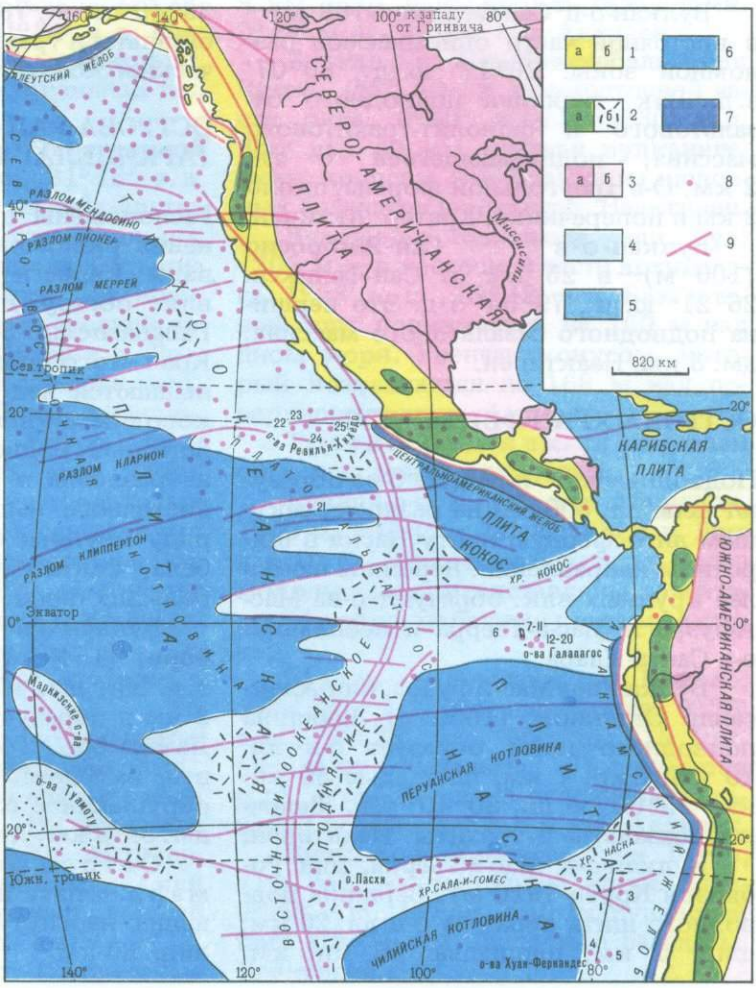
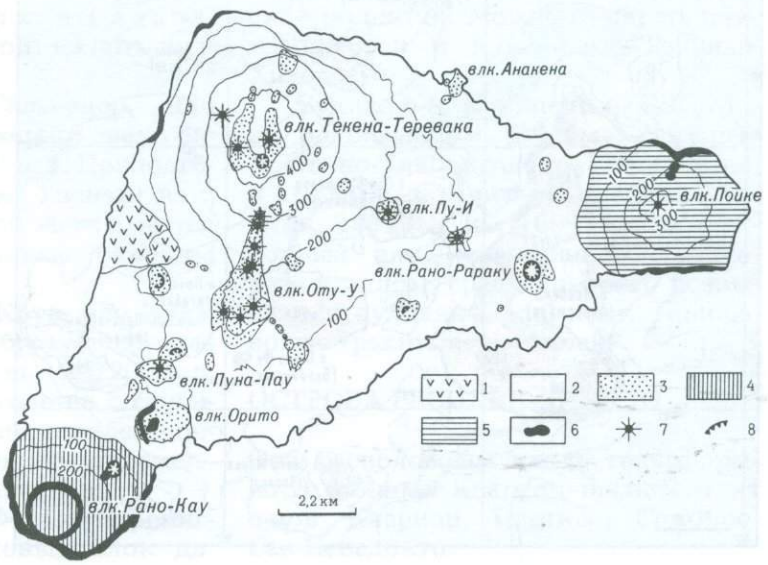


Схема острова Пасхи
(По Бакера)



1 – оливиновые базальты; 2 – базальто-андезиты; 3 – пирокласты базальтовой лавы; 4 – базальто-андезиты влк. Рано-Кау; 5 – базальто-андезиты влк. Поике; 6 – трахиты, риолиты, обсидианы; 7 – побочные конусы; 8 – кратеры

Вулкан-о-в **Сан-Феликс** (183 м)— в восточной части описываемой разломной зоны. 26°17′ ю.ш., 80°07′ з.д. Влк.—вершина подводного базальтового и фонолит-трахитового массива, поднимающегося с гл. 2 км. О-в треугольной формы, около 2 км в поперечнике. Кратер. Активен.

Вулкан-о-в **Сан-Амбросио** (100 м)—в 25 км от Сан-Феликса. 26°21′ ю.ш., 79°54′ з.д. Это вершина подводного базальтового массива, дм. 3 км. Неактивен.

ОСТРОВА ХУАН-ФЕРНАНДЕС

Подводные влк. и редкие о-ва образуют цепь дл. 300 км на разломе, секущем литосферную плиту Наска в широтном направлении. Вершины наиболее крупных влк. образуют о-ва Мас-Афуэра и Мас-а-Тьерра и небольшой о-в Санта-Клара.

Вулкан-о-в **Мас-Афуэра**, или **Александр Селькирк**, (1650 м). Вершина подводного щита образует о-в дл. 10 км, шир. 7 км, площадью 85 кв. км. 33°50′ ю.ш., 80°40′ з.д. Щелочные базальты и трахиты. Неактивен.

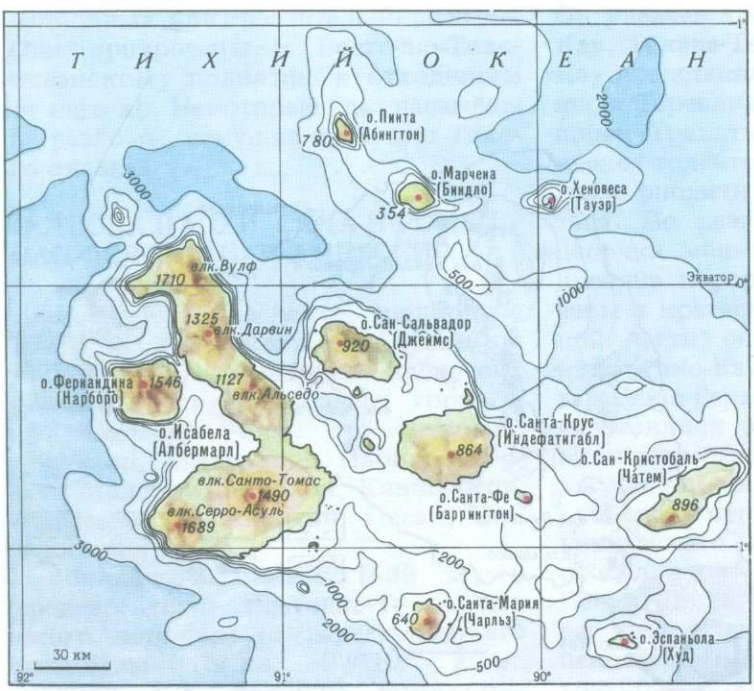
Вулкан-о-в **Мас-а-Тьерра**, или **Робинзон Крузо** (916 м). Вершина подводного щита образует о-в дл. 20 км, шир. 5 км, площадью 95 кв. км. 33°40′ ю.ш., 78°51′ з.д. Оливиновые базальты и трахиты. Увенчан вулканическим конусом Эль-Янки. Активен.

ОСТРОВА ГАЛАПАГОС (АРХИПЕЛАГ КОЛОН)

Расположены в узле тройного сочленения разломов, секущих подводные валы Карнеги и Кокос. Слившиеся влк. образуют подводное поднятие Галапагос дл. 500 км и шир. 200 км. Края этого поднятия контрастно возвышаются над окружающими глубоководными впадинами на 2—3 км. Щитовые подводные влк. насажены на разломы и образуют 3 ряда юго-восточного направления. В западном ряду крупные о-ва: Фернандина, Исабела, Санта-Мария и несколько небольших о-вов.

Вулкан-о-в **Фернандина**, или **Нарборо**, (1546 м)—0°21′ ю.ш., 91°31′ з.д. Щит дм. 40 км поднимается с гл. 3 км и образует о-в, увенчанный влк. Ла-Кумбре. Толеитовые и оливиновые базальты. На вершине кальдера обрушения с оз. Дм. кальдеры 6 км, дм. оз. 3 км. Активен.

Остров Исабела, или Альбемарл,— пять щитовых влк., образующих изогнутую цепь дл. 145 км и шир. 80 км.



Вулканы островов Галапагос

Вулф (1710 м)—на северном конце о-ва. 0°02′ с.ш., 91°21′ з.д. Щит дм. 30 и 15 км. Толеитовые базальты. На вершине кальдера обрушения дм. 7 км. Активен.

Дарвин (1325 м)—в северной части о-ва. 0°11′ ю.ш., 91°18′ з.д. Щит дм. 20 км. Толеитовые базальты. Вершинная кальдера обрушения дм. 2 км. На западном склоне большие кратеры—Тагус и Бигл. Активен.

Альседо (1127 м)—в средней части о-ва. 0°23′ ю.ш., 91°08′ з.д. Щит. Толеитовые базальты, осложнен кальдерой обрушения дм. 7 км. Активен.

Санто-Томас, или **Серро-Негро,** (1490 м)—южная часть о-ва. 0°50′ ю.ш., 91°10′ з.д. Щит из толеитовых базальтов дм. 40 км осложнен двумя кальдерами. Главная на вершине, побочная—на северном склоне, она известна как "Вулкан Чико". В кальдерах происходят извержения лав. На склонах много побочных шлаковых конусов. Активен.

Серро-Асуль (1689 м) образует юго-западный конец о-ва. 0°50′ ю.ш., 91°20′ з.д. Щит дм. 15 км осложнен кальдерой дм. 4 км. На западном склоне молодые конусы. Активен.

Вулкан-о-в **Санта-Мария,** или **Чарльз,** (640 м) замыкает первый ряд на южном краю о-вов. 1°17′ ю.ш., 90°27′ з.д. Щит. Оливиновые щелочные базальты. Поднимается с гл. 500 м, где его дм. 30 км. Вершина образована горой Паха. Это разрушенная кальдера дм. 5 км с кратерами. Активен.

Второй ряд влк. в Галапагосских о-вах состоит из пяти вулканических о-ов.

Вулкан-о-в **Сан-Сальвадор,** или **Джеймс,** (920 м)—северное звено ряда. 0°12′ ю.ш., 90°45′ з.д. Продолговатый щит дм. 40 км. Увенчан влк. Кауан. В юго-восточной части имеется второй влк. Оливиновые базальты и трахиты. Активен.

Вулкан-о-в **Санта-Крус,** или **Индефатигабл,** (864 м) образует среднее звено ряда. 0°38′ ю.ш., 90°20′ з.д. Щит дм. 42 км поднимается с глубины 500 м. Его вершина в виде двойного влк. сложена щелочными базальтами и трахитами. Неактивен.

Вулкан-о-в **Санта-Фе,** или **Барринг-тон,** (274 м). Горстовый блок дл. 9 км, шир. 6 км сложен базальтами. 0°48′ ю.ш., 90°04′ з.д. Активен.

Вулкан-о-в **Сан-Кристобаль,** или **Чатем,** (896 м)—в юго-восточной части ряда. 0°50′ ю.ш., 89°30′ з.д. Щит дм. 30 км увенчан вулканическим конусом Сан-Хоакин из щелочных базальтов и трахитов. Неактивен.

Вулкан-о-в **Эспаньола,** или **Худ,** (205 м)—в восточной части архипелага. 1°23′ ю.ш., 89°42′ з.д. Базальтовый щит поднимается на 760 м над дном моря. Увенчан конусом, который возвышается на 168 м над поверхностью щита. Активен.

Третий ряд влк. представлен о-вами на севере архипелага.

Вулкан-о-в **Пинта,** или **Абингдон,** (780 м)—0°35′ с.ш., 90°45′ з.д. Щит дм. 10 км. Щелочные базальты. Более молодые лавы представлены толеитами. Имеются побочные конусы. Активен.

Вулкан-о-в **Марчена,** или **Биндло,** (354 м)—среднее звено ряда. 0°20′ с.ш., 90°28′ з.д. Щит дм. 15 км; щелочные базальты. Поднимается с гл. 2 км. Вершина осложнена кальдерой обрушения дм. 6 км. Активен.

Вулкан-о-в **Хеновеса,** или **Тауэр,** (100 м)—на восточном конце ряда. 0°20′ с.ш., 89°58 з.д. Разрушенный щит дм. 15 км. Щелочные базальты. Неактивен.

Севернее 10° с.ш. надводные влк. в восточной части Тихого океана очень редки. Они приурочены к поперечным трансформным разломам, секущим Восточно-Тихоокеанское поднятие. Можно отметить влк. Клиппертон и влк. о-вов Ревилья-Хихедо.

Вулкан-о-в **Клиппертон** (29 м)—на одноименном разломе, секущем Восточно-Тихоокеанское поднятие, в 110 км от побережья Северной Америки. 10°19′ с.ш., 109°13′ з.д. Подводный влк., увенчанный коралловым атоллом, среди которого возвышается вулканический некк. Плиоценовые трахиты. Неактивен.

ОСТРОВА РЕВИЛЬЯ-ХИХЕДО

Они расположены вдоль трансформного разлома Кларион и состоят из о-вов Кларион, Партида, Сокорро, Сан-Бенедикто.

Вулкан-о-в **Кларион** (750 м)— западная часть о-вов. 18°10′ с.ш., 114°50′ з.д. Щит дм. 75 км поднимается с гл. 3,5 км. Плиоценовые трахиты и плейстоценовые базальты. На западном конце о-ва конус Маунт Галлегас. На южном берегу кратерный зал. Сульфур. Неактивен.

Вулкан-о-в **Партида**—в средней части о-вов. 19°00′ с.ш., 112°00′ з.д. Подводная часть щита сложена щелочными базальтами, надводная— андезитобазальтами с возрастом 1 млн. лет. О-в увенчан некком плейстоценового влк.

Вулкан-о-в **Сокорро** (1000 м)— в восточной части о-вов. 18°45′ с.ш., 111°57′ з.д. Подводный щит; щелочные базальты и риолиты плиоценового возраста. Надводная часть наращена плейстоценовыми риолитами.

Вулкан-о-в **Сан-Бенедикто** образует восточное звено в архипелаге. 19°18′ с.ш., 110°49′ з.д. Вулканический массив дм. 4 и 2 км. Сложен конусом Барсена (1040 м) на юге и кратером Геррера (520 м) на севере. В подводной части о-ва щелочные базальты, а в надводной—трахиты и толеитовые базальты. Активен.

Кроме упомянутых влк. на дне Тихого океана около 10 000 подводных влк. миоценового и плиоценового возрастов.

Часть вторая. ВУЛКАНЫ ИНДИЙСКОГО И АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНОВ

Глава I. ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН

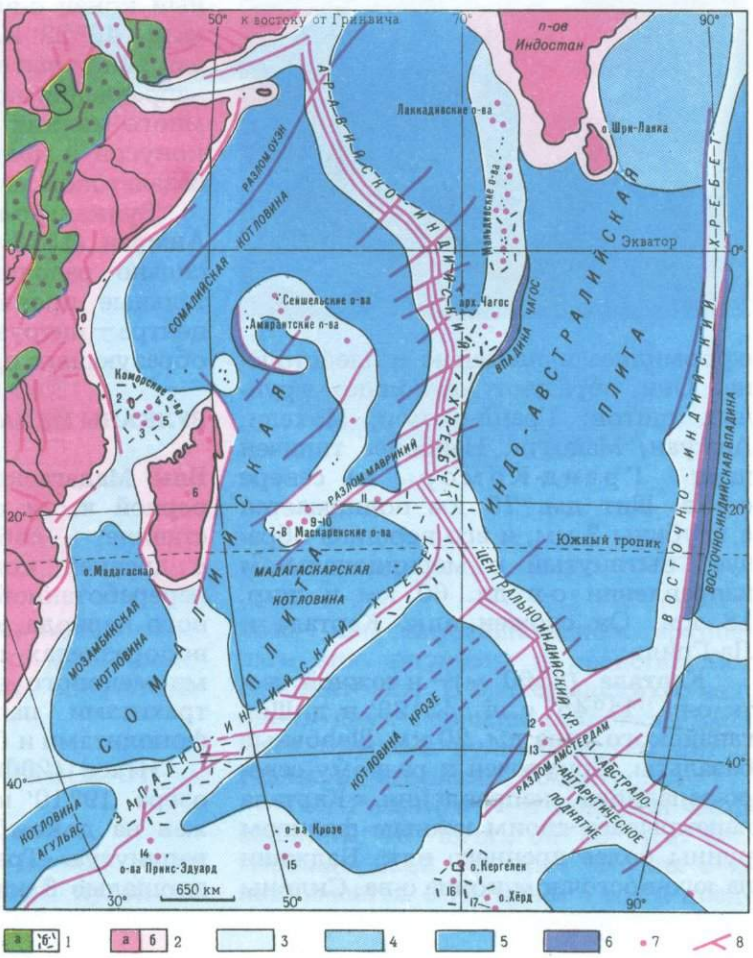
Впадина Индийского океана имеет сложное строение. Ее западная часть изобилует небольшими дугообразными подводными хр. и погруженными глыбами переработанной континентальной коры. В центральной части океана — система океанических рифтов Центрально-Индийского и Аравийско-Индийского хр. Они являются осью раздвига океанической литосферы и пересекаются трансформными разломами. Крупнейшие из разломов: Оуэн, Витязь, Вима, Арго, Мария-Целеста, Маврикий, Родригес. Для восточной части океана характерны крупные глубокие котловины, между которыми протягиваются большие прямолинейные подводные хр. В Индийском океане насчитывают около 1000 влк., расположенных преимущественно в западной части. Здесь есть несколько разломных зон с вулканическими архипелагами, с глыбами переработанной континентальной земной коры.

МАДАГАСКАРСКАЯ ЗОНА

Вдоль восточного берега Африки на 3200 км протягивается прерывистая разломная зона, охватывающая Коморские о-ва, о-в Мадагаскар и Мадагаскарский подводный хр. Вулканы расположены преимущественно на Коморских о-вах и на севере о-ва Мадагаскар.

ВУЛКАНЫ КОМОРСКИХ ОСТРОВОВ

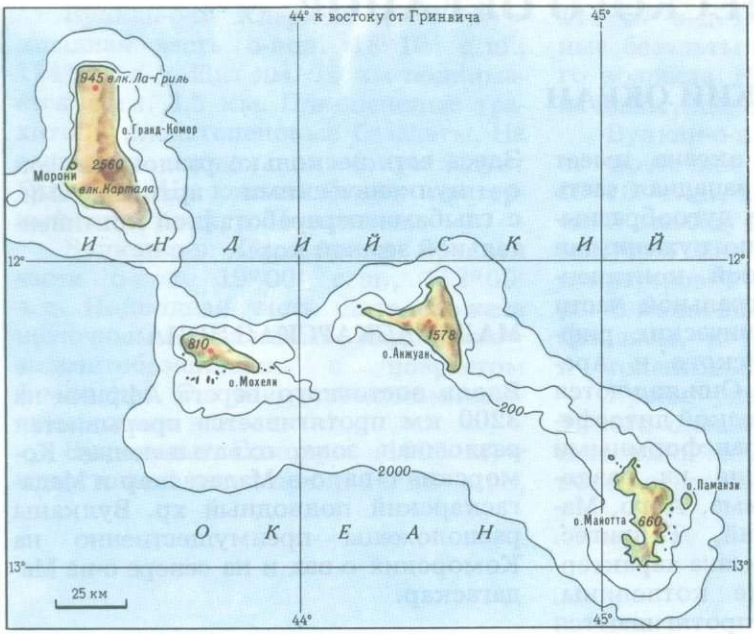
Вулканы Коморских о-вов стали формироваться с конца миоцена,



Вулканы Индийского океана

1. Поля новейших эффузивов: а – надводные; б – подводные. 2. Эпимезозойские и более древние платформы: а – надводные; б – подводные участки. 3. Океанические поднятия и хребты на дне океана. 4. Прогибы морских впадин и котловин. 5. Глубоководные океанические котловины. 6. Глубоководные желобообразные котловины. 7. Вулканы надводные и подводные. 8. Глубинные разломы

Вулканы: 1. Картала. 2. Ла-Гриль. 3. Мохели. 4. Анжуан. 5. Майотта. 6. Итаси. 7. Питон-де-Неж. 8. Фурнез. 9. Питер-Бот. 10. Флиндерс. 11. Родригес. 12. Амстердам. 13. Сен-Поль. 14. Марион. 15. Иль-о-Кошон. 16. Росс. 17. Херд



Вулканы Коморских островов

Вулкан Картала

оформились в плиоцене и плейстоцене. Они образуют несколько крупных щитов: Гранд-Комор, Мохели, Анжуан, Майотта. Наиболее типичен щит Гранд-Комор на севере о-вов. Щит дм. 75 км поднимается с глубины 3 км, и его вершина образует вытянутый в меридиональном направлении о-в дл. 60 км и шир. 18 км. Он сложен влк. Картала и Ла-Гриль.

Картала (2560 м) — в южной части о-ва. 11° 45′ с. ш., 43° 23′ в. д. Щит гавайского типа дм. 20 км. Щелочные базальты. Приурочен к разлому северо-западного направления. Картала перекрывает своим южным флангом руины более древнего влк. Баджини на юго-восточном конце о-ва. Склоны изобилуют потоками щелочных базальтов. На вершине кратер дл. 5 км и шир. 3 км с фумаролами. Активен.

Ла-Гриль (945 м) образует северный конец о-ва Гранд-Комор. 11° 27′ ю. ш., 43° 22′ в. д. Базальтовый купол дм. 12 км вытянут в меридиональном направлении по разлому. На склонах много мелких шлаковых и пепловых конусов и кратеров, свежих потоков базальтовой лавы. Неактивен.

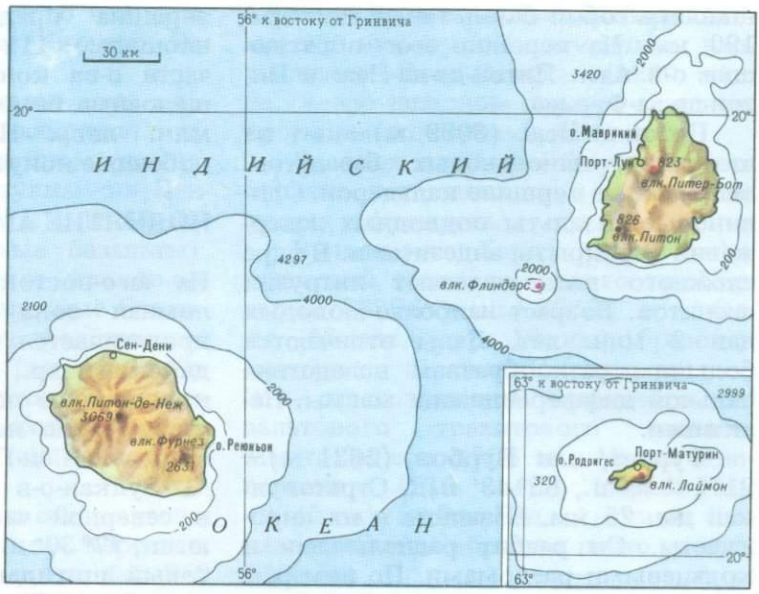
Вулканы-о-ва **Мохели** (810 м), **Анжуан** (1578 м), **Майотта** (660 м) — сильно разрушены. Имеются значительные проявления вулканизма. В центре — интрузии щелочного габбро, образующего ядра вулканов.

ВУЛКАНЫ МАДАГАСКАРА

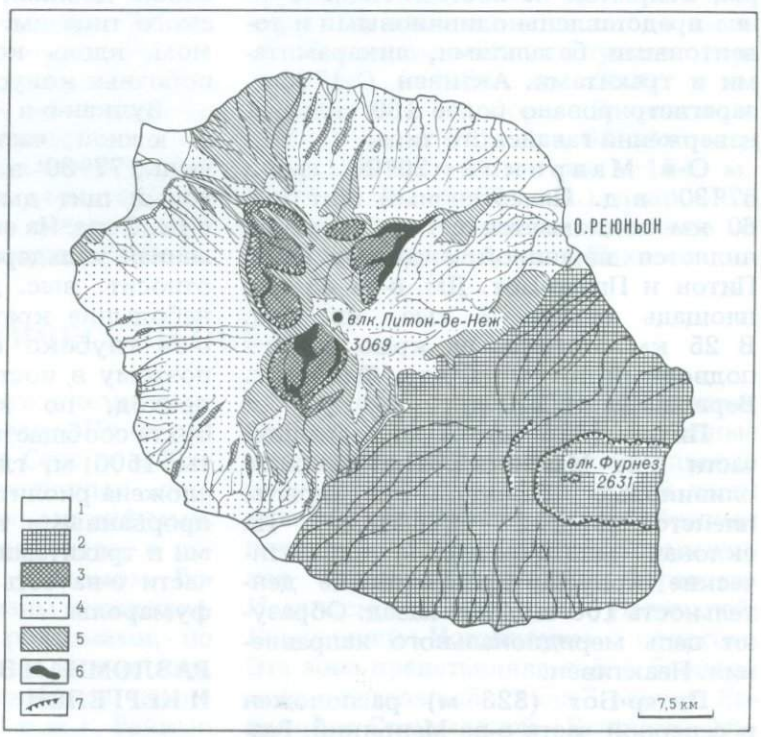
Влк. Мадагаскара расположены в северной части о-ва. Его глыба представляет собой микроконтинент с древней континентальной корой, переработанной вулканизмом с мелового периода. Лавы представлены на водоразделах толеитовыми базальтами мелового возраста, риолитами и трахитами палеогенового возраста, фонолитами и базальтами неогена.

Итаси (2000 м) — у одноименного озера. 19° 10′ ю. ш., 46° 40′ в. д. Насажен на докембрийский массив Андрапунутуа. Трахитовый купол влк. площадью 3 кв. км плейстоценового

Вулканы Маскаренских островов



Остров Реюньон *(По Макдоугалу и др., 1965)*



1 – аллювий; 2 – базальты вулкана Фурнез. Породы влк. Питон-де-Неж: 3 – делювий; 4 – дифференцированная серия пород; 5 – океанитовая серия; 6 – вулканические агломераты; 7 – кальдерные уступы

возраста, расположен на базальтовом плато площадью 400 кв. км. Аналогичное строение имеет влк. Анкаратра (2638 м).

СЕЙШЕЛЬСКО-МАСКАРЕНСКАЯ ЗОНА РАЗЛОМОВ

Влк. приурочены к южной части системы, протянувшейся дугой на 2500 км. В Сейшельском архипелаге влк. опущены и представляют собой атоллы. В Маскаренских о-вах, вдоль двух больших разломов, имеются крупные вулканические щиты: Реюньон, Маврикий, Родригес.

О-в Реюньон — в западной части зоны. 21°06′ ю.ш., 55°30′ в.д. Его площадь 2512 кв. км. Массив о-ва поднимается с глубины 4 км и пред-

ставляет собой базальтовый щит дм. 190 км. На вершине его — образующие о-в влк. Питон-де-ла-Неж и Питон-де-ла-Фурнез.

Питон-де-Неж (3069 м) — щит из щелочных плиоценовых базальтов, осложнен на вершине кальдерой. Оливиновые базальты подводных извержений перекрыты андезитами. В ядре сложного влк. залегают интрузии сиенитов. Возраст наиболее молодых лав 2 млн. лет. Лавы отличаются большим разнообразием вследствие сильной дифференциации магмы. Неактивен.

Фурнез, или **Бурбон** (2631 м) — 21°14′ ю.ш., 55°43′ в.д. Стратовулкан дм. 25 км. Базальты и их пирокласты. Он разбит радиальными и кольцевыми разломами. По ним расположены границы тройной кальдеры, открытой на восток. Лавы Фурнез представлены оливиновыми и толеитовыми базальтами, анкарамитами и трахитами. Активен. С 1733 г. зарегистрировано более 130 сильных извержений гавайского типа.

О-в **Маврикий** — 20°20′ ю.ш., 57°30′ в.д. Палеогеновый щит дм. 60 км поднимается с гл. 3 км. О-в является вершиной с двумя влк.: Питон и Питер-Бот. Дм. о-ва 45 км, площадь свыше 2 тыс. кв. км. В 25 км от него, на краю щита,— подводный потухший влк. Флиндерс. Вершина на гл. 100 м.

Питон (826 м) — в юго-западной части о-ва Маврикий. Плиоценовые оливиновые базальты перекрыты плейстоценовыми базальтами. На склонах многочисленные паразитические конусы, прекратившие деятельность 100 тыс. лет назад. Образуют цепь меридионального направления. Неактивен.

Питер-Бот (823 м) расположен в северной части о-ва Маврикий. Разрушенный базальтовый конус дм. 10 км аналогичен по своему строению влк. Питон. По склонам меридиональная цепочка побочных конусов и кратеров. Неактивен.

Вулкан-о-в Родригес (396 м) — на восточном конце Маскаренских о-вов, на трансформном разломе Родригес. 19°42′ ю.ш., 63°25′ в.д. Подводный базальтовый щит дм. 75 км поднимается с гл. 2 км. Его плоская вершина представляет собой о-в площадью 111 кв. км. В средней части о-ва конус Лаймон (396 м); щелочные базальты (возраст их 1,54 млн. лет). На склонах молодые побочные конусы.

ПОДНЯТИЕ АМСТЕРДАМ

На юго-востоке трансформная разломная зона Маскаренских о-вов протягивается через Центрально-Индийский хр., который упирается в подводное поднятие и разлом Амстердам. На нем имеются влк. Амстердам и Сен-Поль.

Вулкан-о-в **Амстердам** (920 м) — в северной части поднятия. 37°52′ ю.ш., 77°30′ в.д. Базальтовый толеитовый щит дм. 60 км поднимается с гл. 2 км. Его вершина представляет собой двойной стратовулкан гавайского типа дм. 10 км. Разбит разломом, вдоль которого расположены побочные конусы.

Вулкан-о-в **Сен-Поль** (279 м) — в южной части поднятия. 38°43′ ю.ш., 77°30′ в.д. Подводный базальтовый щит дм. 40 км поднимается с гл. 2 км. На его вершине полузатопленная кальдера с валом (дм. 4 км, относит. выс. до 279 м). Имеются небольшие кратеры. Восточная часть о-ва глубоко опущена по разлому, поэтому в восточной части вала есть проход, по которому кальдерная бухта сообщается с океаном. Дм. бухты 1500 м, гл. до 60 м. Кальдера сложена риолитовыми пирокластами, прорванными толеитовыми базальтами и трахитами. Активен. В северной части о-ва есть горячие источники и фумаролы.

РАЗЛОМНАЯ ЗОНА КРОЗЕ И КЕРГЕЛЕН

На юге западной части Индийского океана расположены две разломные зоны: о-ва Принс-Эдуард и Крозе и о-ва Кергелен и Херд.

О-ва **Принс-Эдуард** — это вершины подводного щита, поднимающегося с гл. 3 км, дм. 60 км. Наиболее характерен вулкан-о-в **Марион** (1300 м). 46°54′ ю.ш., 37°45′ в.д. Щит дм. 19 км. Оливиновые базальты щита перекрыты базальтами плато

Скуаридж плейстоценового возраста. Плато увенчано пиком Янсметс. Неактивен.

О-ва **Крозе** — вершины двух подводных щитов, поднимающихся с гл. 2 км. На северо-западном щите — 46° ю.ш., 50° в.д. — вулкан-о-в Пенгуэн и Апотр (трахиты), Иль-о-Кошон (600 м, щелочные базальты). На юго-восточном щите вулкан-о-в Поссесьон (934 м, щелочные базальты) и о-в Эст. Все о-ва представляют собой сложные влк. Так, Иль-о-Кошон — лавовый базальтовый стратовулкан, на периферии которого насажены паразитические шлаковые конусы. Неактивен.

О-в **Кергелен** — на северо-западном конце подводного хр. Кергелен. Вершина подводного щита дм. 250 км, площадью около 5000 кв. км. 48°33′ — 49°45′ ю.ш., 68°30′ — 70°33′ в.д. О-в дл. 150 км, шир. 70 км, образован большой (площадь 350 кв. км) сиенитовой интрузией в центре и тремя щитовидными влк. из щелочных базальтов и фонолитов.

Росс (1865 м) — на южном берегу о-ва Кергелен, где он образует п-ов Галлиени. В его ядре интрузии габбро. Влк. **Вивиль-Томсон** (900 м) образует северо-восточный береговой массив, вытянутый в широтном направлении. Влк. **Ричардс** (1220 м) — на северо-западном горном массиве, протягивающемся по разлому.

На всех влк. о-ва Кергелен есть горячие источники, а в некоторых местах и фумаролы.

Вулкан-о-в **Херд** (2745 м) — в средней части подводного хр. Кергелен. 53°06′ ю.ш., 73°30′ в.д. О-в дл. 43 км, шир. 19 км, образован конусами, насаженными на разлом. Это стратовулканы щелочного базальтового трахитового состава: Маунт-Диксон (706 м), Маунт Дригальски (210 м), Моусон-Пик (2745 м) и Биг-Бен. Активен. Его палеокальдера образует плато на выс. 2300 м.

В Индийском океане известны отдельные подводные вулканические горы. Их насчитывается около тысячи. Примерами могут служить: гора Экватор (—1068 м; 0°00′ с.ш., 56°00′ в.д.), гора Вернадского (—1715 м; 4°50′ с.ш., 62°10′ в.д.), гора Афанасия Никитина (—1549 м; 2°30′ ю.ш., 82°50′ в.д.) и др. Подводных гор в Индийском океане во много раз меньше, чем в Тихом.

Глава II. АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН

Впадина Атлантического океана имеет симметричное строение. По ее оси протягивается система Северо- и Южно-Атлантического срединных подводных хребтов с осевыми рифтами. Они сочленяются на экваторе, в поперечном желобе с разломом Романш. Хребты пересечены поперечными трансформными разломами, по которым они смещены к востоку. Наиболее крупными являются разломы: Ян-Майен (71°15′ с.ш.), Рейкьянес, или Гибс (52°40′ с.ш.), Курчатова (40°40′ с.ш.), Пику (37°30′ с.ш.), Ошенографер (35°00′ с.ш.), Атлантис (30°00′ с.ш.), Кейн (24°00′ с.ш.), Зеленого Мыса (15°00′ с.ш.), Вима (11°00′ с.ш.), Гвинейский (7°30′ с.ш.), Сан-Паулу (1°00′ с.ш.), Романш (на экваторе), Вознесения (7°00′ ю.ш.), Св. Елены (17°00′ ю.ш.), Риу-Гранди (31°00′ ю.ш.). С разломами связаны подводные влк.

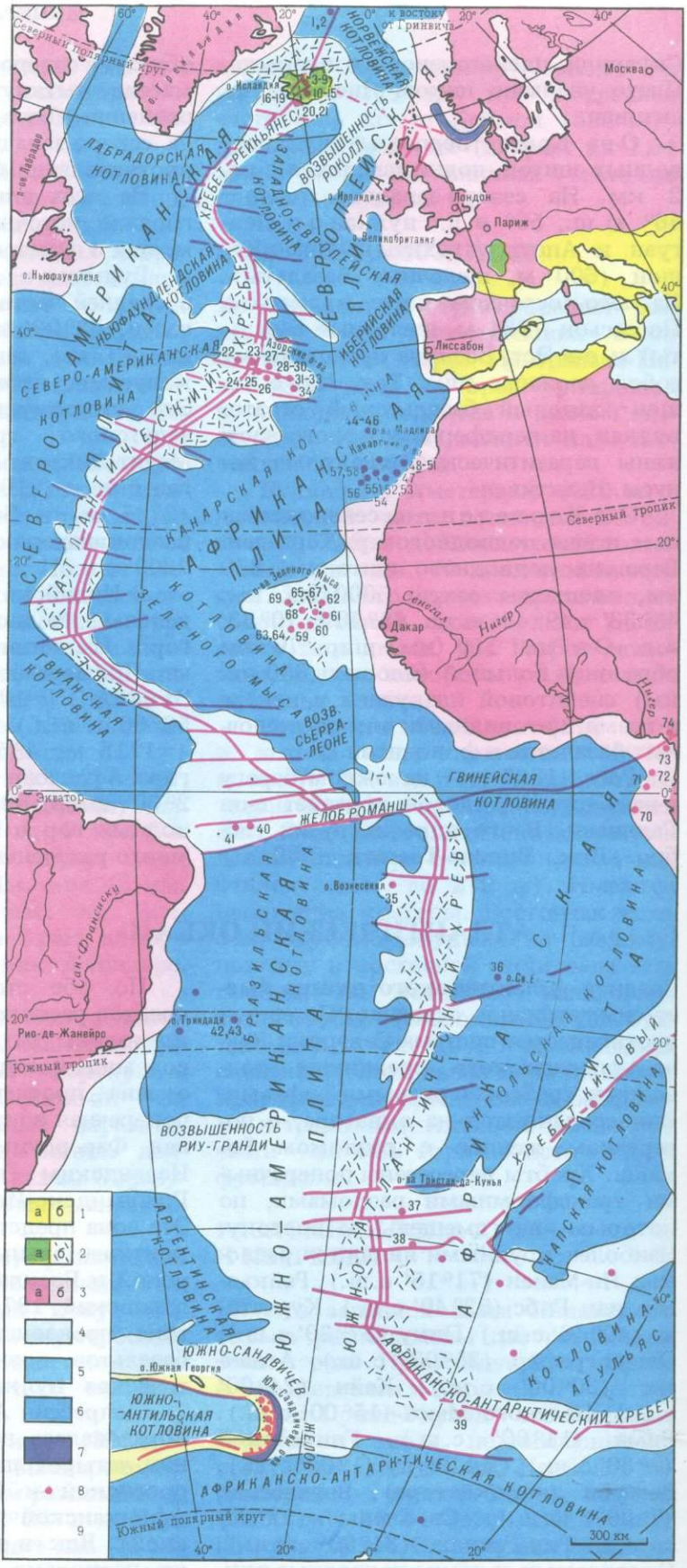
По обе стороны от срединных хребтов расположены глубоководные котловины, разделенные подводными возвышенностями. В северной части океана протягивается своеобразная поперечная зона поднятий, образованная Фарерскими о-вами, Фарерско-Исландским порогом, Исландией, Гренландско-Исландским порогом. Эта зона представляла собой бывший континентальный "мост" между Европой и Гренландией (Белоусов, Милановский, 1975). В палеогене в этой зоне произошли мощные излияния базальтов, возникла Британско-Арктическая вулканическая провинция.

Депрессия Атлантического океана образовалась в результате раздвижения четырех литосферных плит (Европейской и Северо-Американской, Африканской и Южно-Американской). Влк. в этой депрессии образуют несколько групп: на срединных

Вулканы Атлантического океана

1. Альпийская складчатость: а – островные и материковые глыбы; б – подводные участки. 2. Поля новейших эффузивов: а – надводные; б – подводные. 3. Эпимезозойские и более древние платформы: а – надводные; б – подводные участки. 4. Краевые валы, океанические поднятия и хребты на дне океана. 5. Прогибы морских впадин – котловин. 6. Глубоководные океанические котловины. 7. Глубоководные желоба и желобообразные впадины. 8. Вулканы надводные и подводные. 9. Глубинные разломы.

Вулканы: 1. Беренберг. 2. Рудольф-Топпен. 3. Маунаурейяр. 4. Крабла. 5. Людентсборгир. 6. Кодлоуттадингья. 7. Хердюбрейд. 8. Аскья. 9. Тредладингья. 10. Гримсветн. 11. Лаки. 12. Гекла. 13. Торвайекюдль. 14. Эльдгьяу. 15. Катла. 16. Кедлингарфьедль. 17. Скъяльдбрейдюр. 18. Хваннадальсхнукюр. 19. Снайфедльсйекюдль. 20. Хеймаэй. 21. Сюртсей. 22. Корву. 23. Флориш. 24. Фаял и Капелиньиш. 25. Пику. 26. Сан-Жоржи. 27. Грасьоза. 28. Санта-Барбара. 29. Пику-Альто. 30. Гвильхерме-Мониш. 31. Сете-Цидадас. 32. Фурнаш. 33. Пику-да-Вара. 34. Санта-Мария. 35. Остров Вознесения. 36. Остров св. Елены. 37. Тристан. 38. Гоф. 39. Буветоя. 40. Фернанду-ди-Норонья. 41. Рокас. 42. Триндади. 43. Мартин-Вас. 44. Ханелла. 45. Пауль-да-Серра. 46. Пику-Руйву. 47. Харса. 48. Монтанья Ройя. 49. Грасьоса. 50. Монтанья Клара. 51. Алегранса. 52. Позо-де-ла-Ниевес. 53. Монтанья Негро. 54. Пико-де-Тейде, Пико-Вьехо. 55. Гомера. 56. Иерро. 57. Де-Табуриенте. 58. Тахуа. 59. Сантьягу. 60. Маю. 61. Боавишта. 62. Сал. 63. Фогу. 64. Брава. 65. Сан-Николау. 66. Разу. 67. Бранку. 68. Сан-Висенти. 69. Санту-Антан. 70. Аннобон. 71. Сан-Томе. 72. Принсипи. 73. Санта-Исабель. 74. Камерун.



хребтах, на сводово-глыбовых поднятиях, близ берегов континентов. На хребтах влк. сложены толеитовыми базальтами и продуктами их дифференциации. С удалением от осей хребтов возрастает содержание щелочных базальтов и трахитов, уменьшается насыщенность пород кремнеземом.

По новейшим данным (Дмитриев, Соболев, Сущевская, 1980), толеитовые базальты Срединно-Атлантических хр. неоднородны. Между тропиками толеитовые базальты имеют повышенное содержание титана. Они выплавлялись на относительно небольших глубинах (10—25 км). Экваториальная зона отличается неустойчивым тектоническим режимом. Особенно активные процессы наблюдались в зоне трансформных разломов, протягивающейся через Азорские о-ва к Гибралтару. Ее можно считать своеобразным продолжением в океанической депрессии суперпланетарного пояса Тэтис. Последний образует границу между Гондванским и Лавразийским литосферно-мантийными секторами Земли.

В средней и северной частях Северо-Атлантического и в южной части Южно-Атлантического хр. толеитовые базальты отличаются пониженным содержанием титана. Они выплавлялись на глубинах 30—40 км, что свидетельствует о их более стабильном тектоническом режиме.

Описание влк. Атлантического океана целесообразно начать со Срединно-Атлантических хр., где подводный вулканизм толеитовой и щелочной базальтовой магмы проявился наиболее интенсивно.

Большие архипелаги вулканических о-вов расположены вдоль западных берегов Африки (Мадейра, Канарские, Зеленого Мыса, Принсипи). Более 1000 подводных влк. находится на поднятиях, разделяющих глубоководные котловины.

На дне Атлантического океана находится более 900 подводных влк. выс. 1000 м и около 3000 влк. меньшей высоты (Литвин, Руденко, Харин, 1976; Деменицкая и др., 1978). Как правило, в срединных хребтах влк. имеют меньшую высоту и более молодой возраст. В океанических котловинах их высота и возраст увеличиваются. Общий объем подводных влк. в океане составляет 1,4 млн. куб м (Литвин, 1977).

СЕВЕРО-АТЛАНТИЧЕСКИЙ ХРЕБЕТ

О-в Ян-Майен — на Северо-Атлантическом хр., на северном конце подводного хр. Ян-Майен, где тот пересекается поперечным трансформным разломом. Этот блок дм. 54 и 16 км приурочен к юго-восточному борту срединного рифта. Увенчан двумя влк., соединенными низким перешейком.

Беренберг (2277 м) образует северную часть о-ва Ян-Майен. 71°05′ с.ш., 8°03′ з.д. Стратовулкан дм. 20 км. Щелочные оливиновые базальты, трахиты и риолиты. В основании плиоценовые и плейстоценовые пирокласты. В позднем плейстоцене и голоцене сформировалась верхняя часть конуса. На вершине кратер дм. 800 м. Активен.

Рудольф-Топпен (769 м) — более древняя южная часть о-ва. 70°53′ с.ш., 8°25′ з.д. Раннеплейстоценовые базальты и трахиты. Сильно разрушен и образует вытянутый на северо-восток гребень дл. 12 км. Неактивен.

ИСЛАНДИЯ

О-в Исландия — молодое сводовое поднятие дм. 400—500 км на пересечении Северо-Атлантического хр.

Восточный вулканический рифт и ледник Ватнайекюдль (Снимок из космоса)

с Фарерско-Исландским порогом. Этот свод является блоком бывшей палеозойской платформы. На нем сформировался базальтовый палеогеновый щит, смещенный к востоку от оси хр. Мощность базальтов 10 км. Они образуют чашу, заполненную неогеновыми породами. В плиоцене вулканизм сосредоточился преимущественно в двух рифтах, секущих о-в в юго-западном направлении. Западный рифт протягивается от западного края ледника Ватнайекюдль на мыс Рейкьянес. Восточный сечет о-в от зал. Ахсар-Фьорд на севере, через западную часть ледника Ватнайекюдль, на ледник Мирдальсйекюдль у южного берега о-ва. Его дл. 400 км, шир. 100 км. В нем расположено большинство молодых вулканов.

В течение плейстоцена вулканизм в Исландии стал менее интенсивным, нежели в неогене. Тем не менее вновь возникло несколько сот влк., ныне разрушенных. Несколько раз чередовались этапы вулканизма; грандиозные базальтовые излияния сменялись извержениями центрального типа с более кислыми лавами.

Большинство крупных молодых влк. Исландии располагается в пределах поперечной полосы, протягивающейся от п-ова Снайфедльснес до Эйстюр-Скафтафедль. В этой полосе влк. есть и за пределами рифтов (Милановский, 1979).

Особенность молодого вулканизма в Исландии — преимущественное развитие толеитовых базальтов и относительно большое (до 12%) содержание кислых пород.

Исландия — страна влк. Многие из них образовались в подледных условиях — в ледниковых озерах, представляя собой столовые горы. Голоценовых влк. в Исландии более 200. Из них 40 проявляют активность. Площадь распространения голоценовых вулканитов — 11 тыс. кв. км, объем 484 куб. км. Только за историческое время влк. в Исландии извергли более 40 куб. км лав и пирокластов.

Ниже приводится описание наиболее крупных и характерных влк., начиная с северной части восточного рифта.

ВОСТОЧНЫЙ РИФТ

Вулкан-о-в Маунаурейяр — в Гренландском море севернее п-ова Тьеднес. 66°19′ с.ш., 17°10′ з.д. Два острова, сложенные плейстоценовыми базальтами, представляют собой вершины вулканического массива, насаженного на разлом меридионального направления. Неактивен.

Крабла (818 м) — северо-восточнее оз. Миватн. 65°43′ с.ш., 16°42′ з.д. Насажен на разломы. Базальты, андезиты и риолиты плейстоценового и голоценового возрастов. Юго-западнее его расположен маар Вити-Крабла дм. 320 м, гл. 103 м. Возник в 1724 г.

Западнее влк. протягивается разлом дл. 5 км, на который насажен ряд шлаковых конусов, возникших в 1725—1729 гг. Под влк.— магматический очаг дм. 2 км, залегающий на глубине 3 км, а его основание опущено глубже 7 км. Этот очаг питает влк. глубинными расплавами. Активен.

Псевдократеры на лавовых потоках у озера Миватн

Вулкан Хердюбрейд

Кратерный ряд **Людентсборгир-Тренглаборгир** — в 4 км восточнее оз. Миватн. 65° 35′ с.ш., 16° 50′ з.д. На разломе меридионального направления дл. 8 км насажены десятки базальтовых шлаковых и пирокластовых конусов возрастом около 2 тыс. лет.

Кодлоуттадингья (1180 м) приурочен к осевой зоне рифта, в 50 км севернее края ледника Ватнайекюдль. 65° 12′ с.ш., 16° 35′ з.д. Щит относит. выс. 450 м расположен на базальтовом плато среди многочисленных лавовых потоков. Неактивен.

Хердюбрейд (1682 м) — в осевой части рифта, севернее края ледника Ватнайекюдль. 65° 05′ с.ш., 16° 19′ з.д. Столовая гора — бывший подледный влк. центрального типа дм. 7 км — сформировалась в ледниковом озере. Очень характерна для вулканических ландшафтов Исландии. Сложена внизу подушечными базальтовыми лавами, базальтовыми лавами и базальтовыми пиллоу-

Кратерное озеро вулкана Аскья и маар Вити-Аскья

брекчиями, вверху — гиалокластитами и подводными туфами. Вершина образована горизонтально лежащими наземными базальтами голоценового возраста. Неактивен.

Аскья (1510 м) — в рифте, в 20 км севернее края ледника Ватнайекюдль. 65° 01′ с.ш., 16° 41′ з.д. Вулканический массив образовался в плейстоцене и голоцене, когда он дважды претерпел обрушения. В результате возникла двойная концентрическая кальдера дм. 8 км, площадью 45 кв. км. В кратере внутренней кальдеры оз. Эскьюватн. Кратер возник в 1875 г. Гл. кратера 300 м. Дм. оз. 5 км, гл. 217 м. При извержении в 1926 г. в озере поднялся базальтовый купол в виде о-ва. Близ озера находится маар Вити-Аскья. Внутренняя часть влк. Аскья сложена шаровыми базальтовыми лавами и их брекчиями плейстоценового возраста. Активен.

Тредладингья (1460 м) — в средней части восточного рифта, в 15 км севернее ледника Ватнайекюдль. 64° 52′ с.ш., 17° 18′ з.д. Щит относит. выс. 600 м, дм. 8 км. На вершине кратер дм. 500 м, окруженный валом. Склоны щита ровные, покрыты плащеобразными лавовыми потоками. Влк. сформировался около 3 тыс. лет назад.

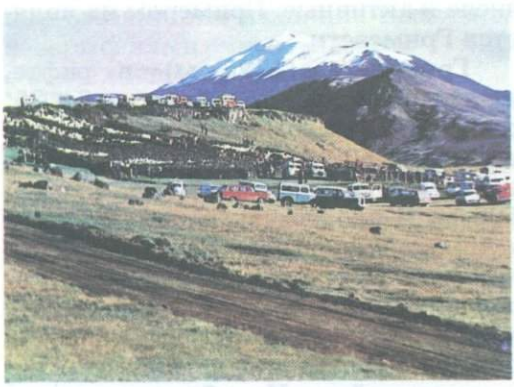
Средняя часть восточного рифта перекрыта ледником Ватнайекюдль. Это самый большой ледник не только Исландии, но и всей Европы. Его площадь 8400 кв. км, мощность льда 600—1000 м. Подо льдом погребены крупные влк., в том числе и активные. Примером их является Гримсветн.

Гримсветн (1725 м) — в рифте, в западной части ледника. 64° 25′ с.ш., 17° 16′ з.д. Мощность льда над вершиной 500 м. Вершина осложнена кальдерой площадью 35 кв. км, гл. 500 м. В промежутках между извержениями в кальдере вследствие таяния льда скапливалось огромное количество воды, которая прорывалась из-под ледника; образовывались огромные грязево-водяные потоки — иекульдхлейны. Их объем достигает 7 куб. км. Так, в 1934 г. при извержении поток воды и грязи имел ширину 8 км при гл. 20 м. Вода несла ледяные айсберги до 15 м выс., дм. 30 м. Активен.

Лаки (818 м) — в 15 км юго-западнее края ледника Ватнайекюдль. 64° 03′ с.ш., 18° 12′ з.д. Приурочен к разломной зоне юго-западного направления, сопровождается кратерными рядами. Таков ряд Лакагигар, образовавшийся в 1783 г. Из нескольких десятков вновь возникших кратеров излилось около 12 куб. км базальтовой лавы, покрывшей территорию в 56 кв. км. Лавовые потоки устремились по долинам Хвервис-

фльоут и Скафтау, переполнили их и образовали базальтовые плато. Дл. главной активной трещины 25 км. Вдоль нее возникло более ста конусов относит. выс. 60—90 м. На их вершинах образовались кратеры гл. до 30 м. Активен.

Гекла (1491 м)—в восточном рифте, в 50 км от южного берега Исландии. 63°59′ с.ш., 19°38′ з.д. Трещинный влк. дл. 12 км и шир. 6 км имеет форму лодки, перевернутой дном вверх. На гребне имеется ряд кратеров. Возник 9 тыс. лет назад и формировался в течение пяти циклов. Андезитовые лавы, чередующиеся с риолитовыми пирокластами. Активен. За последнюю тыс. лет изверг 8 куб. лав и 1 куб. км пирокластов (Тораріссон, 1969). Наиболее ранние из установленных извержений произошли 6500 лет назад. Сильные извержения произошли в 1947—1948 гг., когда было выброшено около 1 куб. км пород, и в 1970 г.



Вулкан Гекла

Торвайекюдль (1190 м)—в 40 км от южного берега Исландии. 63°52′ с.ш., 19°00′ з.д. Покрыт мощным ледником. Площадь 450 кв. км. Возник в плейстоцене при многократных извержениях андезитов и риолитов, затем образовалась провальная вершинная кальдера обрушения дм. 15 и 12 км. Она вытянута поперек рифта с запада на восток. В кальдере прослеживаются цепочки насаженных на разломы андезитовых голоценовых конусов. Неактивен.

Эльдгьяу (1000 м)—северо-восточнее ледника Торвайекюдль. 63°55′ с.ш., 18°40′ з.д. Это ров дл. 30 км, шир. до 600 м, гл. до 140 м. Возник в результате многих взрывных извержений по разлому. Дно рва залито молодыми базальтовыми лавами. Объем лав и пирокластов 9 куб. км. Они покрывают площадь 693 кв. км. Активен.

Катла (970 м)—под южным краем мощного ледника Мирдальсйекюдль. 63°37′ с.ш., 18°58′ з.д. Голоцен—современный трещинный базальтовый влк. проявляет значительную активность. При его извержениях происходит бурное таяние ледника, образуются огромные потоки воды. Так, при извержении в 1918 г. расход воды достигал 400 тыс. куб. м/сек, что превышает расход крупнейших рек мира. Эти потоки выносят огромное количество перемытых пирокластов и отлагают их на больших площадях в виде зандровых полей вокруг вулкана. Активен.

ЗАПАДНЫЙ РИФТ

В западном рифте Исландии влк. прекратили свою деятельность уже в плейстоцене. Они имеют разное строение.

Кедлингарфьедль (1477 м)—юго-западнее ледника Хофсйекюдль. 64°38′ с.ш., 19°14′ з.д. Строение сложное. Площадь 80 кв. км. Образован несколькими центрами извержений плейстоценовых андезитов и риолитов. Вершина осложнена кальдерой. Неактивен.

Скьяльдбрейдюр (1060 м)—юго-западнее ледника Лаунгйекюдль. 64°24′ с.ш., 20°49′ з.д. Щит относит. выс. 600 м, дм. 10 км сложен потоками толеитовых базальтов. На вершине кратер. Сформировался 3 тыс. лет назад. Неактивен.

В западном рифте в ряде районов, особенно в местности Аурнес близ южного берега Исландии, имеются гейзеры. В указанной местности, в частности, расположен **Большой Гейзер**. 64°18′ с.ш., 20°20′ з.д.

ВНЕРИФТОВЫЕ ВУЛКАНЫ

Некоторые влк. Исландии расположены вне рифтов, но в пределах поперечной (запад—восток) полосы.

Из них наиболее крупные — Хваинадальсхнукюр и Снайфедльсйекюдль.

Хваннадальсхнукюр (2119 м) — на восточном берегу Исландии под ледником Эрайвайекюдль. 64°02′ с.ш., 16°44′ з.д. Высочайший в Исландии влк. дм. 35 км сложен внизу плейстоценовыми, а наверху — голоценовыми базальтами и андезитами. На вершине кальдера дм. 5 км. Активен.

Снайфедльсйекюдль (1446 м) образует западную часть п-ова Снайфедльснес. 64°48′ с.ш., 23°45′ з.д. Стратовулкан дм. 30 км. Голоценовые базальты, андезиты и липаритовые пирокласты. Он окружен с запада полями молодых лав с многочисленными мелкими кратерами и конусами на них. Покрыт ледником. Неактивен.

ОСТРОВА ВЕСТМАННАЭЙЯР

На южном продолжении западного рифта, на шельфе расположены вулканические о-ва Вестманнайэяр, сложенные базальтами.

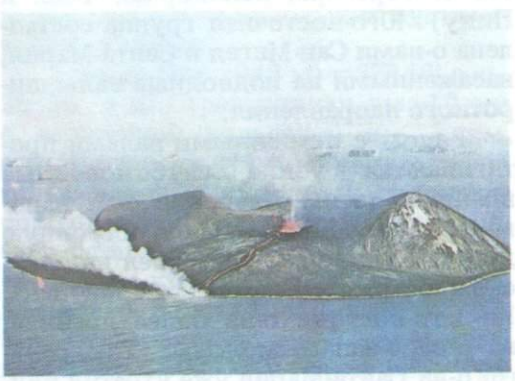
На них происходят извержения влк., образуются новые острова-вулканы.

Вулкан-о-в **Хеймаэй** (227 м) — в северной части о-вов. 63°26′ с.ш., 20°16′ з.д. Дм. о-ва 5 и 3 км. Вершина базальтового влк. — конус Хельгафелл (227 м) находится на восточном берегу о-ва.

В 1973 г. на разломе по склону произошло сильное извержение базальтовой лавы и пирокластов, образование побочного конуса выс. 215 м. При этом пострадал город и порт Вестманнаэйяр. Большое количество лавы излилось в океан.

Вулкан-о-в **Сюртсей** (173 м) возник на юге архипелага в 1963—1964 гг. 63°18′ с.ш., 20°37′ з.д. Конус дм. 2 км. Базальты и их пирокласты. На вершине кратер дм. 150 м, а на северо-восточном склоне три побочных кратера, насаженных на разлом.

Вулкан Хваннадальсхнукюр



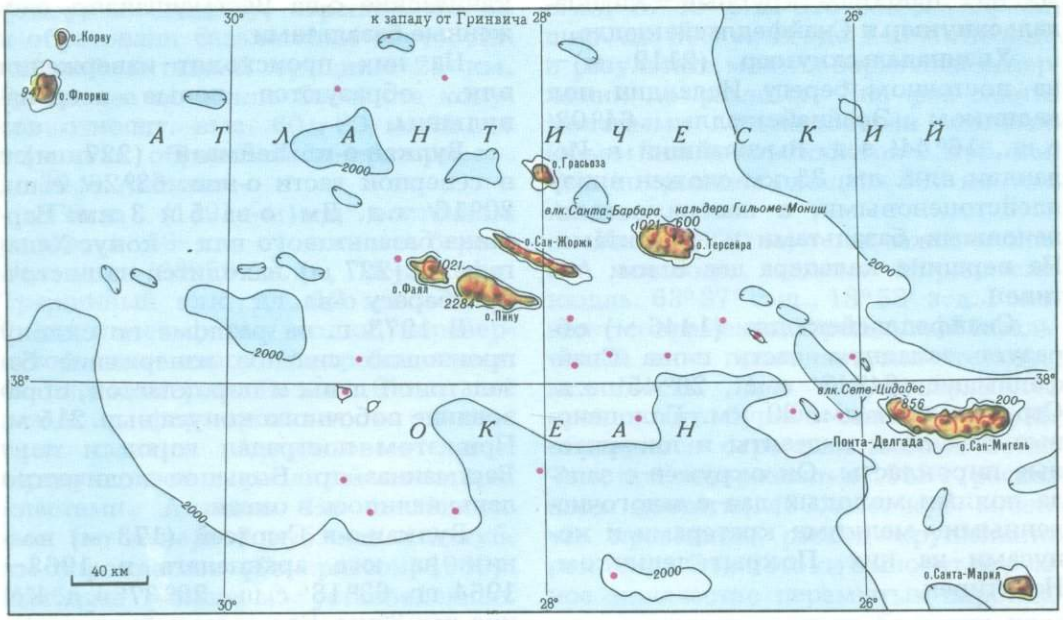
Вулкан Сюртсей

Вулкан Снайфедльсйекюдль

АЗОРСКИЕ ОСТРОВА

В р-не Азорских о-вов имеется тройное сочленение рифтовых зон в связи с ответвлением от Северо-Атлантического хр. субширотной разломной зоны, которая протягивается в р-н Гибралтарского прол. Она образована системой грабенов. На них сформировались Азорские о-ва.

Северо-западная часть о-вов (о-ва Корву и Флориш) насажена на меридиональный подводный вал на восточном склоне Северо-Атлантического хр. Средняя группа о-вов располо-



Вулканы Азорских островов

жена на трех подводных валах юго-восточного направления (о-ва Грасьоза и Терсейра, Сан-Жоржи, Фаял и Пику). Юго-восточная группа составлена о-вами Сан-Мигел и Санта-Мария, насаженными на подводные валы широтного направления.

Рядом с островными валами протягиваются узкие глубоководные впадины (этим Азорские о-ва напоминают недоразвитую островную дугу). Вулканизм претерпел на о-вах сложное развитие начиная с миоцена. На юго-востоке о-ва более древние, на северо-западе молодые. Так, рельеф о-ва Санта-Мария уже утратил вулканические формы, о-ва Сан-Мигел и Терсейра еще сохранили рельеф больших кальдер. О-ва Флориш и Корву представляют собой молодые влк. с типичным рельефом. Действующие влк. расположены на западе архипелага. Вулканические продукты представлены базальтами щелочного и переходного к толеитам составов.

Вулкан-о-в **Корву** (718 м)—на северо-западе о-вов. 39°42′ с.ш., 31°06′ з.д. Это вершина влк., поднимающегося с глубины 1 км (там его дм. 15 км). Дм. о-ва 7 и 4 км. Стратовулкан насажен на разлом меридионального направления, по которому расположены вершинная кальдера и два паразитических кратера на южном склоне. Трахиандезиты, щелочные оливиновые базальты и их пирокласты. Дм. кальдеры 2 км. В ней два озера и ряд шлаковых конусов. Неактивен.

Вулкан-о-в **Флориш** (941 м) образует южный конец меридионального подводного вала в северо-западной части архипелага. 39°27′ с.ш., 31°11′ з.д. Сложен несколькими конусами. Главная вершина Морро-Альто (913 м). На юге о-ва кратеры Лагуна-Бранча дм. 500 м, Лагуна-Фунда дм. 800 м и гл. 200 м. В восточной части о-ва — конус Франческо (700 м). Трахиандезиты, базальты и их пирокласты. Активен.

Вулкан-о-в **Фаял** (1021 м)—в западном конце средней группы о-вов. 38°34′ с.ш., 28°43′ з.д. Дм. 20 и 15 км. Насажен на рифт, по которому расположены вершинная кальдера и цепь паразитических кратеров. В этом же рифте в море образовался в 1957 г. пирокластический конус Капелиньши. Вершинная кальдера дм. 2 км окружена трахитовым валом, образующим пики Кабеко-Гордо (1043 м), Альто-ду-Кабуко (917 м) и др.

Вулкан-о-в **Пику** (2284 м)—юго-восточнее о-ва Фаял. 38°28′ с.ш., 28°24′ з.д. Это вулканический щит дм. 15 и 25 км. Щитовой стратовулкан сложен базальтами и анкарамита-

ми. В западной части о-ва на вершине — кратер, в котором есть фумаролы. Склоны разбиты радиальными разломами; по ним расположены паразитические конусы. Наиболее крупные Кабеко-Гордо (736 м) и Кабеко-де-Тейхо (894 м). Конусы активны. Восточная половина о-ва представляет собой цепь насаженных на разлом конусов и кратеров. Базальты. Активен.

О-в **Сан-Жоржи** (1053 м) образует вал в средней группе о-вов. 38°30′—38°45′ с.ш., 27°45′—28°20′ з.д. Это вулканический хр. дл. 54 км, шир. 5 км, вытянутый по разлому. Хр. сложен руинами многих влк. андезитобазальтового и трахитового состава. Наиболее высокий в хр. Пику-ду-Эсперанса (1053 м), находящийся в средней части о-ва. Активен.

Вулкан-о-в **Грасьоза** (402 м) — северное звено в средней группе. 39°02′ с.ш., 27°58′ з.д. Дл. 12 км, шир. 7 км. О-в осложнен кальдерой обрушения. Кальдера дм. 1500 м на юго-востоке о-ва. В ней сольфатары. Юго-восточная часть о-ва представляет собой лавовое плато с небольшими базальтовыми стратовулканами. Активен.

О-в Терсейра — в восточной части средней группы о-вов. 38°36′—38°48′ с.ш., 27°02′—27°23′ з.д. Сложный вулканический массив дм. 16 и 30 км составлен четырьмя влк.: Санта-Барбара, Пику-Альто, Гвильхерме-Мониш, Серро-ду-Куме, насаженными на рифт, протягивающийся через о-в.

Санта-Барбара (1021 м) — 38°44′ с.ш., 27°19′ з.д. Стратовулкан конической формы. Трахиты, базальты и их пирокласты. На вершине кальдера дм. 2 км. На ее дне — трахитовые экструзивные купола. На склонах — покровы игнимбритов и паразитические конусы.

Пику-Альто (808 м) — 38°45′ с.ш., 27°12′ з.д. Занимает центральную часть о-ва. Это щит, сложенный трахитами. У подножия многочисленные шлаковые и пирокластовые конусы. На вершине небольшой кратер и конус.

Гвильхерме-Мониш (600 м) — южнее Пику-Альто. Кальдера подковообразной, открытой на север формы дм. 3 км. Трахиты, базальты, пирокласты. Активен.

Серро-ду-Куме (545 м) — 38°43′ с.ш., 27°07′ з.д. Влк. гребнеобразной формы. Это руины открытой на запад кальдеры Цинко-Пикос. Трахиты, трахиандезиты, пирокласты. На склонах небольшие побочные конусы. Неактивен.

О-в Сан-Мигел — наиболее крупный в Азорском архипелаге. Это вершина подводного свода дм. 100 и 60 км. На рифт, вытянутый с запада на восток и заполненный осадочными и вулканическими миоценовыми породами, насажены плейстоценовые влк.

Сете-Цидадес (856 м) — на западном конце о-ва. 37°52′ с.ш., 25°47′ з.д. Стратовулкан с вершиной, осложненной кальдерой дм. 5 км. Вал подковообразной формы. Трахиандезиты и трахиты. В кальдере пять пирокластовых конусов с вершинными кратерами. Дно залито лавами; имеет два озера. Активен.

В средней части о-ва Сан-Мигел имеет несколько небольших вулканических кальдер.

Агуа-де-Пау (948 м) — 37°46′ с.ш., 25°28′ з.д. Стратовулкан дм. 10 км с вершинной кальдерой дм. 3 км, с оз. Лагуна-ду-Фогу. На валу — трахитовые лавовые купола, на склонах — побочные конусы, покрытые пемзой. Сольфатары.

Лагуна-ду-Конгро (569 м) — на водоразделе о-ва. 37°45′ с.ш., 25°24′ з.д. Стратовулкан дм. 7 км с кальдерой дм. 500 м и оз. в ней. Трахибазальты и пирокласты. Неактивен.

Лагуна-ду-Сан-Брас (701 м) — на северном склоне о-ва. 37°48′ с.ш., 28°24′ з.д. Стратовулкан дм. 5 км с кальдерой дм. 1 км и оз. в ней. Трахиты и их пирокласты. Неактивен.

Кальдера **Фурнаш** (805 м) — в восточной части о-ва Сан-Мигел. 37°46′ с.ш., 25°20′ з.д. Кальдера дм. 5 и 7 км окружена валом высотой 500—600 м. Трахибазальты и их пирокласты. В западной части — оз. Лагуна-дас-Фурнаш, где находится известный курорт. Горячие минеральные источники и гейзеры с температурой воды от 39° до 97° С.

В восточной части о-ва Сан-Мигел есть разрушенная кальдера **Планадто-дос-Граминхас** (932 м), дм. 7 км. Неактивна.

Пику-да-Вара (1105 м) образует восточную часть о-ва. 37°48′ с.ш., 25°12′ з.д. Это молодой лавовый щит дм. 5 км. Трахиандезиты, трахиты, щелочные базальты. Является наиболее молодым влк. на о-ве.

О-в **Санта-Мария** образует крайнее юго-восточное звено в Азорском архипелаге. 36°58′ с.ш., 25°06′ з.д. Сложный вулканический массив дл. 17 км, шир. 7 км. Западная часть — низкое (50—150 м) базальтовое плато, восточная — ступенчатый вулканотектонический горст Пико-Альто (590 м). Базальты. У подножия горста небольшие вулканические конусы.

ЮЖНО-АТЛАНТИЧЕСКИЙ ХРЕБЕТ

В Южно-Атлантическом хр. острова-вулканы встречаются сравнительно редко и имеют относительно небольшие размеры.

О-в **Вознесения** — в северной части Южно-Атлантического хр., около поперечного трансформного разлома Вознесения. 7°53′ ю.ш., 14°21′ з.д. Вулканический массив поднимается с гл. 1 км, где его дм. 24 км. Дм. о-ва 12 км. Увенчан стратовулканом Грин (875 м). Трахиты и их пирокласты, а также риолиты. Западная часть о-ва сложена щелочными базальтами, которые образуют небольшие лавовые купола и конусы разбрызгивания молодых лав.

О-в **Св. Елены** — в 800 км восточнее Южно-Атлантического хр., на продолжении поперечного трансформного разлома Св. Елены. 15°55′ ю.ш., 5°42′ з.д. Вулканический массив из двух разрушенных влк., поднимающийся с гл. 3 км, где он имеет треугольную форму (стороны 50 и 100 км). О-в является вершиной массива. Площадь его 122 кв. км.

Актеон (818 м) — в северо-восточной части о-ва Св. Елены. Щелочные базальты с возрастом от 14,3 млн. до 11,4 млн. лет (средний и верхний миоцен). Лавовый щит дм. 12 км расчленен глубокими ущельями.

Хай-Пик (797 м) занимает юго-западную часть о-ва Св. Елены. Щит. Щелочные базальты, трахибазальты.

Вулканы о-ва Св. Елены намного старше подводных влк. Атлантических хр. и влк. Азорских о-вов.

ОСТРОВА ТРИСТАН-ДА-КУНЬЯ

О-ва расположены на восточном склоне Южно-Атлантического хр., в месте, где от него ответвляется хр. Китовый. Главный о-в — Тристан, 37°05′ ю.ш., 12°17′ з.д., — одна из вершин подводного массива, поднимающегося с гл. 4 км. На массиве насажены влк. о-ва: Нантийгейл (337 м), Инаксессибл (336 м), Тристан.

Тристан (2060 м) — о-в дм. около 13 км. Является вершиной стратовулкана. Щелочные базальты и их пирокласты, а также трахиты. Возраст пород от 9 млн. лет внизу до современного наверху. Вершина конуса осложнена кратером, в котором озеро, а на склонах более 30 побочных конусов. Сильное извержение происходило в 1961—1962 гг.

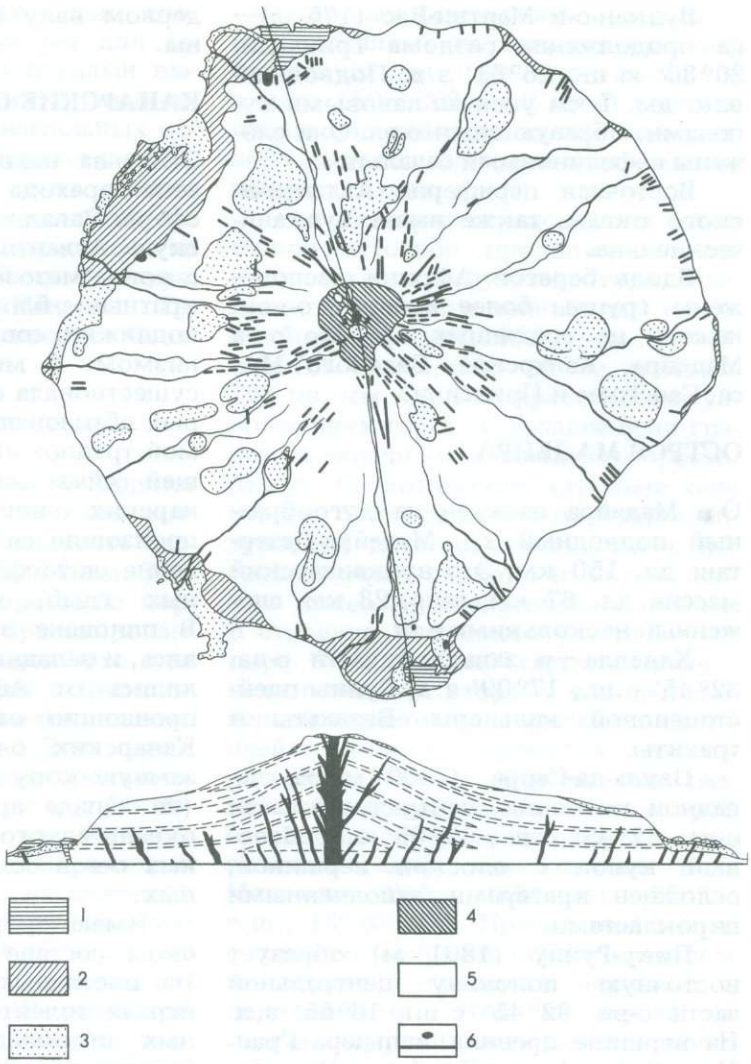
Вулкан-о-в **Гоф** (900 м) расположен на южном конце Южно-Атлантического хр. 40°19′ ю.ш., 9°56′ з.д. Это вершина подводного массива, поднимающегося с гл. 3 км, где он имеет дм. 60 км. Разрушенный влк. дм. 10 км сформировался в пять этапов. Нижние трахиты покрывают сейчас половину о-ва. Верхние базальты слагают самый высокий конус **Пик Эдинбург** (900 м). Неактивен.

Вулкан-о-в **Буветоя**, или **Буве** (935 м) — на гребне пересечения Южно-Атлантического и Африканско-Антарктического подводных хр. 54°26′ ю.ш., 3°24′ в.д. Кальдера, увенчивающая подводный массив дм. 50 км. Дм. ее 10 км. Щелочные базальты, трахиты, андезиты и риолиты. Внутренний дм. кальдеры 3 км. Вулкан покрыт мощным ледником. Активен.

ВУЛКАНЫ ЗАПАДНОЙ ПЕРИФЕРИИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА

Вследствие раздвижения океанической литосферы от срединных рифтов

Вулкан-остров Тристан
(По Удинцеву)



1. Молодые трахеандезитовые породы; 2. Аллювиальные отложения; 3. "Паразитические" конусы вулканических выбросов; 4. Главный вулканический конус; 5. Основная стоистая толща лав и пирокластики; 6. Интрузивные тела и дайки

вулканические о-ва на периферии Атлантического океана имеют более древний возраст. Однако они были неоднократно обновлены и наращены в результате более молодых вулканических процессов. В западной части южной периферии Атлантического океана есть редкие вулканические о-ва, приуроченные к субширотным разломам. Эти острова-вулканы заложились в палеогене.

Вулкан-о-в **Фернанду-ди-Норонья** (305 м) — на субширотном разломе, протягивающемся от мыса Сан-Роки на побережье Бразилии. 3°50′ ю.ш., 32°25′ з.д. Площадь 18,4 кв. км. Внизу — фонолиты и трахиты возраста от 8 млн. до 11 млн. лет; на них лежат пирокласты и оливиновые нефелиниты с возрастом от 1,7 млн. до 3,2 млн. лет. Они слагают характерный остроконечный пик вершины влк.

Вулкан-о-в **Рокас** — на разломе в 160 км западнее предыдущего. 3°52′ ю.ш., 33°49′ з.д. Это кольцеобразный атолл, увенчивающий подводный влк.

Вулкан-о-в **Триндади** (600 м) — в 1140 км восточнее побережья Южной Америки, на субширотном разломе Триндади. 20°30′ ю.ш.; 29°20′ з.д. Поднимается с гл. 5,5 км и образует возвышенность дм. 5 км. Пирокласты и брекчии фонолитов, а также потоки игнимбритов. На них залегают нижнеплейстоценовые фонолиты, выше — комплекс среднеплейстоценовых пирокластов. О-в увенчан позднеплейстоценовым конусом **Пареданью**, сложенным нефелиновыми базальтами.

Вулкан-о-в **Мартин-Вас** (175 м) — на продолжении разлома Триндади. 20°30′ ю.ш., 28°51′ з.д. Подводный влк. дм. 7 км увенчан лавовыми куполами, образующими о-ва. Они сложены нефелиновыми базальтами.

Восточная периферия Атлантического океана также имеет вулканические о-ва.

Вдоль берегов Африки расположены группы более древних о-вов, нежели на срединных хр. Это о-ва Мадейра, Канарские, Зеленого Мыса, Сан-Томе и Принсипи.

ОСТРОВ МАДЕЙРА

О-в Мадейра насажен на дугообразный подводный хр. Мадейра-Дезерташ дл. 150 км. Это вулканический массив дл. 67 км, шир. 23 км, сложенный несколькими влк.

Ханелла — в западной части о-ва. 32°45′ с.ш., 17°09′ з.д. Руины плейстоценовой кальдеры. Базальты и трахиты.

Пауль-да-Серра (1490 м) — в западной котловине центральной части о-ва. 32°42′ с.ш., 17°05′ з.д. Лавовый купол с плоской вершиной, осложнен кратерами, заполненными пирокластами.

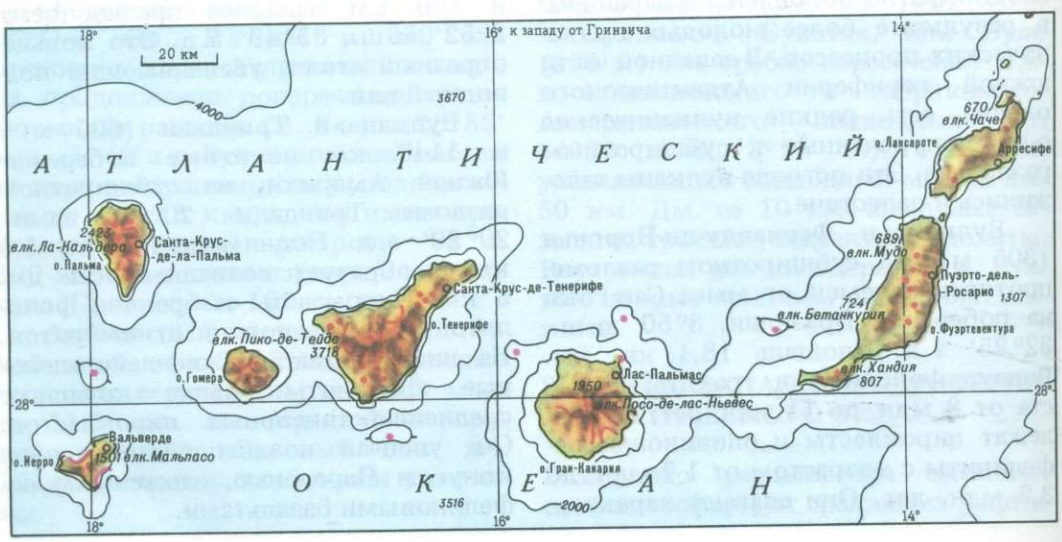
Пику-Руйву (1861 м) образует восточную половину центральной части о-ва. 32°45′ с.ш., 16°55′ з.д. На вершине древняя кальдера Гран-Куррал дм. 4 км и гл. 1 км. На кальдерном валу остроконечные вершины.

КАНАРСКИЕ ОСТРОВА

Эти о-ва находятся в своеобразной зоне перехода континентальной литосферы Западной Африки в океаническую Атлантику. В этой зоне уже с конца мезозоя происходили многократные блоковые тектонические подвижки, сопровождавшиеся вулканизмом. В мезозое на месте о-вов существовала система трогов, в которых образовалась толща так называемой трапповой формации, составляющей сейчас основание восточных Канарских о-вов. В середине миоцена произошли сильные подвижки, дробление литосферы, поднятие островных глыб, вспышка вулканизма. В плиоцене эти процессы повторились, и западные Канарские о-ва отделились от Африки. В плейстоцене произошло отделение и восточных Канарских о-вов. Эти о-ва имеют земную кору континентального типа (на западе архипелага имеют кору океанического типа). Породы восточных о-вов более древние, чем западных.

Имеются различия и в химическом составе на западе и востоке. На восточных о-вах большую роль играла толеитовая магма, на западных преобладает щелочная магма. Все это обусловило своеобразие гео-

Вулканы Канарских островов



морфологии Канарских о-вов. Они отличаются максимальными для атлантических о-вов амплитудами высот, наличием больших вулканов, сходных с влк. континентальных областей. В связи с особенностями образования Канарские о-ва можно разделить на восточные, центральные и западные. К восточным относятся о-ва: Лансароте и Фуэртевентура, к центральным — Гран-Канария, Тенерифе, Гомера, к западным — Пальма, Иерро.

ВОСТОЧНЫЕ КАНАРСКИЕ ОСТРОВА

Они отделены от Западной Африки глубоким троговым прогибом земной коры, в котором мощность осадочных пород превышает 10 км. О-ва представляют собой горстовые вершины подводного хр., ориентированного вдоль зоны разломов. Это о-ва Фуэртевентура, Лансароте и несколько мелких глыб севернее последнего.

О-в **Фуэртевентура.** Этот о-в — горстообразная вулкано-тектоническая структура. 28°45′ с.ш., 10°09′ з.д. Площадь 2019 кв. км. Вытянут в северо-восточном направлении в виде низкогорного хр., насаженного на подводный вал. Сложен древним цоколем и залегающим на нем неоген-четвертичным чехлом вулканогенных и осадочных пород. На размытой поверхности основания залегает толща игнимбритовых туфов и вулканических агломератов. На игнимбритах мощная среднеплейстоценовая базальтовая серия; базальты, трахибазальты и трахитовые лавовые потоки и агломераты. Базальтами этой серии сложены древние вулканические щиты **Харса** (807 м) на юге, **Мудо** (689 м) на севере. Молодыми тектоническими разломами древние породы чехла были расчленены на блоки, неравномерно приподняты и размыты. В позднем плейстоцене началась интенсивная вулканическая деятельность, обусловившая образование многочисленных мелких шлаковых и лавовых конусов, накопление черных лапиллевых туфов. Эта позднеплейстоценовая серия образует местные небольшие покровы. Вулканические конусы в ней уже разрушены и слабо выражены в рельефе. Наиболее молодая вулканическая группа — изолированные голоцен-современные стратовулканы, не превышающие в выс. 150—200 м. С ними связаны небольшие лавовые потоки базальтового состава в северной и юго-восточной частях о-ва.

О-в **Лансароте** представляет собой северо-восточное продолжение горстового хр. о-ва Фуэртевентура, отделен от последнего поперечным грабенообразным прол. 29°00′ с.ш., 13°40′ з.д. Дл. 60 км, шир. 20 км, площадь 795 кв. км. О-в Лансароте — совокупность двух горстов, разделенных грабеном западно-юго-западного простирания. Геологическое строение о-ва сходно со строением о-ва Фуэртевентура, но древний цоколь здесь погружен очень глубоко и остров сложен палеоген-четвертичным чехлом. В строении последнего участвуют четыре "базальтовые" серии: первая — палеогеновая, вторая — плиоцен-раннеплейстоценовая, третья — верхнеплейстоценовая, а четвертая — доисторическая. Все они образуют влк. разной степени сохранности. Так, второй базальтовой серией на горсте юго-западной части о-ва сложен влк. **Монтанья Ройя** (594 м). 28°57′ с.ш., 13°40′ з.д. Правильный конус с хорошо сохранившимся кратером на вершине образован шлаками и пирокластами. Этой же серией на горсте северной части о-ва сложено несколько влк. **Гуанапаи** (452 м) — 29°04′ с.ш., 13°27′ з.д. Образован базальтовым шлаком. На вершине кратер дм. 250 м. Южнее-**Монтанья Чика** 29°03′ с.ш., 13°28′ з.д. Аналогичен по строению Гуанапаи. Молодые базальтовые серии участвуют в строении влк. преимущественно в срединном грабене о-ва. Так, на базальтовое плато **Гуатифаи** (250 м) насажен молодой влк. **Ла-Корона** (609 м) — 29°11′ с.ш., 13°29′ з.д. Пирокласты и шлаки базальтового состава. На вершине кратер в виде открытого на запад полумесяца гл. 418 м. Окружен извергнутыми им потоками лав, образующими лавовые поля, достигающие берега. Они образуют застывшие лавопады на берегах массива Фамара. Среди лавового поля — более старый вулканический конус **Куэмадос-де-Орзола**

(355 м). Оливиновые базальты. Из него начинается большой лавовый поток Пенас-де-Тао, который перекрывается лавами влк. Ла-Корона.

В центральной части о-ва около 300 молодых небольших влк. Группа молодых влк., насаженных на разлом северо-восточного простирания, образует возвышенность **Монтанья Фуэго** (587 м). Образована слившимися потухшими влк.: кальдерой **Монтанья Родеос** (458 м), 28°59′ с.ш., 13°43′ з.д.; **Пико Портидо** (562 м), 29°00′ с.ш., 13°43′ з.д.; кальдерой **Санта Каталина**, 29°00′ с.ш., 13°44′ з.д.

Западнее Монтанья Фуэго — поле молодых влк.: **Монтанья Энкантада, Педро Рико, Монтанья Куэмадос**, 28°59′ с.ш., 13°45′ з.д., кальдера **Хуан Пердомо** и др. Они насажены на радиальную разломную зону. Активны.

Острова Грасьоса, Монтанья Клара, Алегранса. О-ва севернее Лансароте образованы северо-восточным погружением горстового хр. этого о-ва.

О-в **Грасьоса** — щит площадью 27 кв. км. Базальты. На нем насажены три влк. Юго-западная оконечность о-ва образована влк. Монтанья Агухас Гранде (29°13′ с.ш., 13°32′ з.д.). Пирокласты. Неактивен.

На юго-восточном берегу **Монтанья Амрилла** — 29°14′ с.ш., 13°31′ з.д. Базальты. Неактивен.

На севере о-ва Грасьоса — **Монтанья Бериеха** (157 м) — 29°16′ с.ш., 13°30′ з.д.

О-в **Монтанья Клара** — 1 кв. км. Базальты. 29°18′ с.ш., 13°32′ з.д.

О-в **Алегранса** — 12 кв. км, в западной части **Монтанья Лобос** (220 м). 29°25′ с.ш., 13°31′ з.д. Пепловый конус. На вершине полукруглый кратер, открытый к северу. Неактивен.

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КАНАРСКИЕ ОСТРОВА

Эти о-ва образованы двумя региональными горстовыми глыбами — Гран-Канария и Тенерифе-Гомера. В простирании разломов здесь переход от северо-восточного, характерного для восточных Канарских о-вов, к широтному. Большую роль начинает играть щелочная магма. Вулканиты имеют большие размеры, а рельеф, созданный ими, отличается большими высотами и контрастностью.

Остров Гран-Канария. Это древний щитообразный плосковершинный вулканический массив дм. 40 км, площадью 1532 кв. км. Особенности геологического строения определяются разломами — большими линейными и полукольцевым. Главный линейный разлом сбросового типа сечет о-в по его дм.

На юго-западе о-ва — более древние породы (так называемая Палеоканария). Второй линейный разлом протягивается к северо-востоку — п-ову Ислета. Третий — вдоль восточного берега. Вдоль него глубокий грабен. В западной части о-ва большой полукольцевой разлом, ограничивающий олигоценовую вулканическую кальдеру Сан-Николас. Это полукруглая депрессия дм. 20 км, прорезанная глубоким каньоном р. Ла-Альдеа-де-Сан-Николас.

Геологический разрез о-ва показывает интрузивное ядро из сиенитов и мощную (6 км) толщу вулканических пород, подразделяющихся на семь серий: 1) нижний палеоген, трахиты и базальты; 2) средний палеоген, фонолиты и трахитовые риолиты; 3) верхний палеоген, фонолиты, туфы, риолиты и игнимбриты; 4) нижний и средний миоцен, туфы серии Ла-Пальма; 5) верхний миоцен и плиоцен, мощные (500 м) платобазальты — продукты трещинных излияний, покрывающие почти всю северо-восточную половину о-ва, называемую Неоканария; 6) поздний плиоцен и плейстоцен; 7) плейстоцен и голоцен; составляет молодые вулканические кальдеры и кратеры; базальты, пантеллериты и их пирокласты.

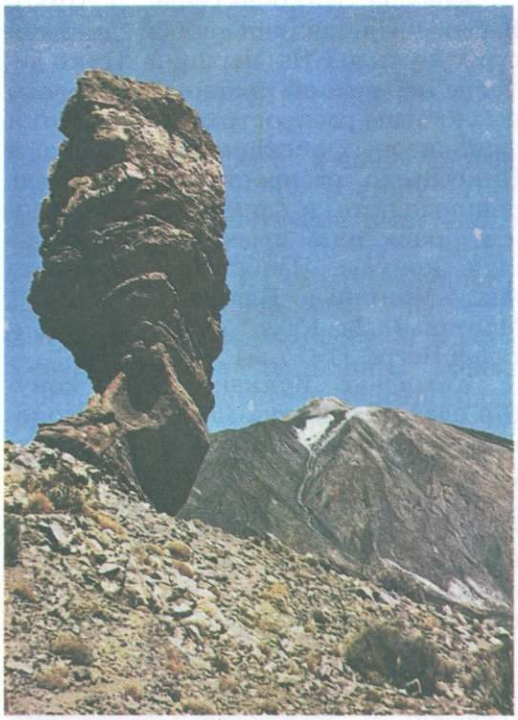
В той или иной мере все серии образуют вулканы разной сохранности. Так, пятая серия образует древний щит острова, обрамляет кальдеру Сан-Николас. В кальдере имеется вулканический конус. В миоцене в ней произошли сильные взрывы.

В позднем миоцене наблюдалось ослабление вулканизма и кратковременная морская трансгрессия.

В плиоцене, когда произошли извержения оливиновых платобазальтов, сформировался лавовый щит о-ва. На разломах образовались небольшие влк., осложняющие щит. Таков ряд кратеров **Осорно** (900 м), а также куполов в центре о-ва: **Лос-Манантиалес** (1750 м), **Посо-де-ла-Ньевес** (1950 м), **Морро-де-ла-Кальдера** (1600 м). На главный разлом, протягивающийся через весь остров, тоже насажены небольшие молодые кальдеры с дм. от 500 до 1500 м: **Кальдера-де-Бандамма** (300 м), 28°02′ с.ш., 13°25′ з.д.; **Кальдера-де-Пино-Санто** (1000 м), **Кальдера-де-лас-Пинос-де-Галдар** (1300 м), **Кальдера Монтанья-Негра** (1700 м). Имеются небольшие молодые кратеры и в грабене, протягивающемся вдоль восточного берега о-ва. На вулканическом п-ове Ислета тоже имеется семь молодых кратеров, насаженных на разлом. На северо-западном берегу о-ва находятся мелкие молодые кратеры **Альмагро** (500 м) и **Ла-Аталава** (500 м).

Мощные эрозионные процессы при новейших поднятиях о-ва обусловили вынос рыхлого материала реками, образование больших эрозионно-тектонических депрессий, так называемых кальдер. Это кальдеры Тейда (958 м) и Тираяна (843 м). Особенность лав на о-ве Гран-Канария — наличие пантеллеритов и пантеллеритовых игнимбритов, не встречающихся на других о-вах этого архипелага.

Остров **Тенерифе.** О-в представляет собой обособленную горстообразную островную глыбу. Дм. ее 38 и 83 км. Площадь 2053 кв. км. 28°00′–28°36′ с.ш., 16°06′–16°56′ з.д. Вдоль оси о-ва протягивается рифт, в котором начиная с миоцена образовывались влк., в результате в рифте и на его бортах накопилась мощная (несколько км) толща вулканогенных образований, слагающая хр. Кумбре-Педро-Хил (1840 м). Склоны хр. осложнены вулканической кальдерой **Ла Каньядас,** эрозионно-тектонической депрессией Тейде-Оротава, депрессией Гуимар. В кальдере Ла Каньядас слившиеся конусы влк. **Пико-де-Тейде** (3718 м), 28°18′ с.ш., 16°38′ з.д., и **Пико-Вьехо** (3103 м). Депрессия Тейде-Оротава глубоко врезана в склон. хр. Кумбре-Педро-Хил. Депрессия Гуимар также отграничена от хр. высокими сбросовыми обрывами до 600 м.



Вершина вулкана Пико-де-Тейде

Нижнюю часть о-ва образуют миоценовые базальты. На них залегает комплекс древнего стратовулкана **Ла-Каньядас.** Выше залегает толща игнимбритов и кислых лав, в результате извержения которых образовалась провальная кальдера Ла-Каньядас. Еще выше залегает трахитово-трахибазальтовая серия продуктов древнего влк. Пико-де-Тейде. Она концентрируется в пределах кальдеры Ла-Каньядас. Еще выше находятся оливиновые базальты, образующие вершинное плато Вилафлор. Следующими по возрасту комплексами лав и пирокластов являются породы, слагающие молодые влк. **Пико-Вьехо** и **Пико-де-Тейде.** Наконец, наиболее молодыми образованиями являются лавы и пирокласты вулканических извержений исторического времени — трахибазальты. Из вулканов о-ва наибольший интерес представляет кальдера Ла-Каньядас, сложный конус Пико-де-Тейде — Пико-Вьехо, комплекс конусов плато Ла-Лагуна.

Конусы **Пико-де-Тейде** и **Пико-Вьехо** представляют собой двойной стратовулкан. На вершине Пико-де-Тейде небольшой кратер, от которого по склонам распространяются потоки фонолитовых обсидианов. Из кратера Пико-Вьехо распространяются очень длинные потоки фонолитов. На склонах обоих влк. имеются паразитические конусы. Наиболее крупные из них: Монтанья Бланка (2649 м), Монтанья Ла Круц (1518 м), Монтанья Негра (1417 м).

Комплекс вулканических конусов плато **Ла-Лагуна** (558 м) расположен на сочленении п-ова Анага с центральной частью о-ва Тенерифе. 28° 30′ с.ш., 16° 20′ з.д. На плато по разломам насажены группы небольших кратеров и конусов, образующих вулканическое поле из 18 более крупных и многих мелких конусов.

Остров **Гомера.** Это вулканический щит округлой формы площадью 378 кв. км. 28° 10′ с.ш., 17° 15′ з.д. Характерно наличие цоколя из интрузивных пород предположительно мелового возраста. Он перекрыт вулканическим базальтовым чехлом, смятым в пологие складки и разбитым разломами.

Чехол пронизан многочисленными дайками и эндогенными куполами фонолитов, дайками нефелиновых трахиандезитов.

О-в — плосковершинный свод, осложненный на склонах двумя котлообразными эрозионно-тектоническими депрессиями: Гермосо и Сан-Себастьян. На вершине свода вулканический конус **Гараханой** (1487 м). К востоку от него конусы: **Рока-де-Охила, Рока-Ларцита, Рока-де-Агондо.** На северном склоне — конус **Эль-Кано,** а близ него — **Монте-Шехера.** На юго-восточном склоне — конус **Эль-Сомбрерито.**

ЗАПАДНЫЕ КАНАРСКИЕ ОСТРОВА

Они представлены двумя обособленными островными глыбами Иерро и Пальма, расположенными близ края океанической Канарской впадины.

Остров Иерро. Остров — разрушенный массив. Площадь 278 кв. км. 27° 44′ с.ш., 18° 00′ з.д. Представляет

Вулкан на острове Пальма

собой юго-восточную половину большой кальдеры. Дм. ее 15 км. Ограничена полукольцевым разломом, по которому о-в обрывается к океану высокими (до 1000 м) обрывами. Наиболее высокая точка кальдерного вала — Мальпасо поднимается на 1501 м над ур. м. Гл. кальдеры превышает 900 м. Кальдера ограничена полукруглым разломом, по которому протягиваются обрывы выс. до 1200 м. Основание о-ва сложено осадочными породами предположительно мелового возраста.

Остров **Пальма.** Остров — краевая островная глыба, обособленная от остальных Канарских о-вов. 28° 35′ с.ш., 17° 50′ з.д. Дл. 47 км, шир. в северной части 28 км, площадь 728 кв. км. Это большая кальдера **Де-Табуриенте,** или **Ла-Кальдера,** происхождение которой не установлено. По-видимому, это вулкано-тектоническая древняя структура, отпрепарированная процессами денудации. Она представляет собой котлообразную долину дм. 7 км, обрамленную тектоническими обрывами выс. до 1800 м. Кальдера окружена вершинами, образующими разомкнутое на юго-западе кольцо: **Сомбра-Альте, Пико-де-Пальма, Биско-Лиессо, Рока-де-лос-Мучачос** (2423 м), **Рока-де-ла-Парод-де-Ротенто** (2335 м), **Пико-де-ла-Круц** (2356 м), **Пико-дель-Цедро** (2170 м), **Пунта-де-лос-Хоку** (2090 м), **Кумбрецитапас** (1355 м), **Веханадо** (1894 м).

Отметка днища кальдеры от 700 до 1400 м. Оно соответствует поверхности древнего магматического купола, образующего основание о-ва. Купол образован диабазами и эссекситовым габбро. Этот комплекс пород отличен от пород основания других о-вов Канарского архипелага и более сходен с породами цоколя о-вов Зеленого Мыса.

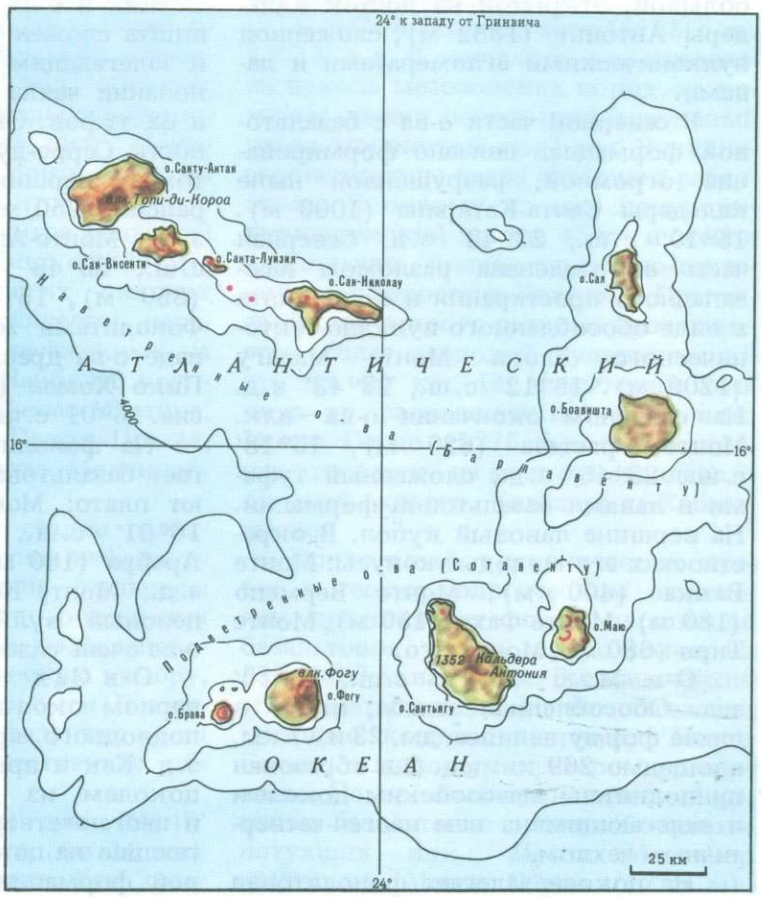
Южная часть о-ва представляет собой вулканический хр. **Кумбре Нуэва** высотой до 1750 м, сложенный молодыми вулканическими сериями. Извержения вулканов в историческое время происходили только в этой части о-ва. Так, излияния молодых гаюиновых лав известны у Лос-Роке, Эль-Кампаннеро, Монте-Фуэго. В 1785 г. у Лос-Льянос образовался шлаковый конус 120 м выс. с несколькими лавовыми потоками. В 1644 г. на юго-восточном берегу о-ва прорвались массы лав. Последнее извержение произошло у Фуэнкальенте-де-ла-Пальма. Примером активного влк. является Тахуа (1000 м). 28° 38′ с. ш., 17° 49′ з. д.

ОСТРОВА ЗЕЛЕНОГО МЫСА

Аналог Канарских о-вов. Сложно изогнутая дуга о-вов состоит из меридиональной восточной цепи, включающей четыре о-ва, и двух ветвей (юго-западной и северо-западной). Юго-западная образована глыбовым массивом с о-вами Фогу и Брава. Северо-западная — подводный массив с островными глыбами: Сан-Николау, Разу, Бранку, Санта-Лузия, Сан-Висенти, Санту-Антан.

Молодые проявления вулканизма вплоть до современного приурочены к окончанию этих ветвей. Средняя меридиональная часть архипелага составлена наиболее древними островами. Для о-вов Зеленого Мыса характерны наиболее архаичные формы рельефа, наиболее разрушенные вулканические постройки в пределах Атлантического океана. Вулканиче-

Вулканы островов Зеленого Мыса



ские породы о-вов отличаются сильно щелочными сериями (натрий-щелочные серии). Они аналогичны вулканическим породам архипелагов Канарских и Маскаренских о-вов, породам рифтовой зоны Восточной Африки.

О-в Сантьягу наиболее крупный в архипелаге. Его дм. 55 и 33 км. 15°05′ с.ш., 23°40′ з.д. Имеет цоколь из известняков и диоритов мелового возраста. На нем залегает вулканогенный и осадочный чехол мощностью около 1500 м. Его нижняя часть образована фонолитовой формацией. Породы этой формации были размыты морем, подверглись выветриванию и спустя долгое время были перекрыты базальтовой формацией. С последней связано образование нескольких вулканических центров: Монте Руи Ваз (850 м), 15°03′ с.ш., 23°36′ з.д.; Монте Серрадо (750 м), 15°03′ с.ш., 23°34′ з.д.; Монте Гонзалес Альфонсо (230 м), 14°31′ с.ш., 24°31′ з.д. Они сложены пирокластами и увенчаны останцами лавовых покровов. Близ этих влк. находятся руины большой, открытой на восток Кальдеры Антония (1352 м), сложенной вулканическими агломератами и лавами.

В северной части о-ва с базальтовой формацией связано формирование огромной, разрушенной ныне кальдеры Санта-Катарина (1000 м). 15°10′ с.ш., 23°42′ з.д. Северная часть ее отчленена разломом юго-западного простирания и приподнята в виде обособленного вулкано-тектонического блока Монте Малагу (1200 м). 15°12′ с.ш., 23°43′ з.д. На северном окончании о-ва — влк. Монте Грастеза (620 м), 15°18′ с.ш., 23°45′ з.д., сложенный туфами и лавами базальтовой формации. На вершине лавовый купол. В окрестностях его молодые конусы: Монте Вакка (400 м), Монте Вермепо (180 м), Монте Фахо (150 м), Монте Тиро (680 м), Монте Яго.

О-в Маю — 15°15′ с.ш., 23°10′ з.д. Обособленная глыба, имеет в плане форму эллипса, дм. 23 и 17 км, площадью 269 кв. км. О-в образован приподнятым мезозойским цоколем и залегающим на нем неоген-четвертичным чехлом.

На цоколе залегает фонолитовая формация, которая после размыва морем была перекрыта базальтовой. Последняя образует ряд небольших плато. Примерами их являются Монте Табулеире, Монте Батальха и др. на выс. 250—300 м над ур. м.

Юго-восточная часть о-ва разбита большим разломом, отделяющим ее от ядра о-ва, которое приподнято. На продолжении разлома, в восточной части о-ва, находится сильно разрушенный влк. Монте Пинозо (380 м). 15°16′ с.ш., 23°06′ з.д. В северной части протягивается другой разлом, по которому располагаются пять влк.: Монте Каскабулхо (100 м), Монте Агуа (120 м), Монте Шайю (150 м), 15°19′ с.ш., 23°07′ з.д., Монте Сомбреро (180 м), Монте Сан-Антонио (235 м). Тесно слившиеся влк. образуют хр. дл. 10 км.

О-в Боавишта — островная глыба, насаженная на расширение меридионального подводного хр. восточной части архипелага. 16°05′ с.ш., 22°50′ з.д. Дм. о-ва 32 и 35 км, площадь 620 кв. км.

Как и о-ва Сантьягу и Маю, Боавишта сложен мезозойским цоколем и залегающим на нем чехлом. В основании чехла формация фонолитов и их туфов. Она образует возвышенность Серро-ду-Норте на северо-востоке с вершинами Монте Пасе-Лауренсио (250 м), 18°08′ с.ш., 22°49′ з.д.; Монте-Агудо (280 м), 16°07′ с.ш., 22°48′ з.д.; Пико Форкадо (350 м), 16°05′ с.ш., 22°46′ з.д. Фонолитами же сложены на юго-западе о-ва древние разрушенные влк. Пико Хомен (370 м) и Рока Эстансиа. 16°01′ с.ш., 22°56′ з.д.

На фонолитовой формации залегает базальтовая. Базальты увенчивают плато: Монте Гомбеза (180 м), 16°01′ с.ш., 22°56′ з.д.; Морро Арейра (160 м), 16°04′ с.ш., 22°57′ з.д.; Монте Кальцау (320 м). Голоценовый вулканизм проявился на о-ве очень слабо.

О-в Сал — островная глыба на северном окончании меридионального подводного хр. 16°45′ с.ш., 22°55′ з.д. Как и предыдущие о-ва, сложен цоколем из диоритовых интрузий и неоген-четвертичным чехлом. Залегающие на цоколе породы фонолитовой формации перекрыты базальто-

вой формацией. С ней связаны потухшие влк.: раннеплейстоценовая кальдера Салина Педра Луме (407 м). 16°45′ с.ш., 22°54′ з.д. Дм. 1 км, выс. вала над днищем 80—150 м. На дне кальдеры линза самосадочной каменной соли, заключенная в лагунных плейстоценовых осадках. Юго-восточнее этой кальдеры, на береговом плато,—вулканический кратер Меза, 16°44′ с.ш., 22°53′ з.д. Туфы и глыбы базальта. Остатки бывших базальтовых покровов образуют небольшие плато в северной части о-ва. На них имеются сложенные туфами и лапиллями конусы: Роха Салина (280 м), Кагараль (170 м), Монте Гранде (380 м).

ЮГО-ЗАПАДНАЯ ВЕТВЬ ДУГИ О-ВОВ ЗЕЛЕНОГО МЫСА

Это подводный хр., на котором насажены островные глыбы Фогу и Брава.

О-в Фогу—14°55′ с.ш., 24°21′ з.д. Стратовулкан типа Сомма-Везувий. Дм. древней кальдеры **Сомброде-Тина** 8 км. Она открыта на северо-восток. Кальдерный вал образует в центральной части кольцо вершин. Наиболее высокие из них: Монте Портелло (2650 м), Монте Лиза до Фонте (2700 м), Понто альто до Гомера (2600 м). В центре кальдеры действующий конус Пико (2829 м).

На внешних пологих склонах кальдеры большое количество паразитических конусов, насаженных на радиальные разломы. Наиболее крупные из них: Монте Джоао-Мартине, Монте Лосна, Коне-де-Педрас-Претае, Касаде-Хозе, Монте Верде, Монтинхо-Фигуэрино.

Для докальдерной стадии развития о-ва были характерны нефелиновые лавы. Образование кальдеры произошло вследствие обрушения центрального блока о-ва по кольцевому разлому в магматическую камеру, располагавшуюся на гл. 8 км. В посткальдерную стадию развития о-ва происходило преимущественное образование базальтов.

О-в Брава—14°50′ с.ш., 24°45′ з.д. Это руины большого (дм. 10 км) потухшего стратовулкана. Его древняя кальдера срезана поверхностью выравнивания на отметках 550—600 м. В центре ее древний центральный конус Пико-де-Фонтаине (976 м). Его вершина срезана более молодой поверхностью выравнивания. Конус сложен вулканическими агломератами и фонолитовыми лавами. На склонах кальдеры и конуса большое количество побочных кратеров и мелких конусов. Наиболее крупные из конусов: Монте Визиа (700 м), Монте Миранда (700 м), Монте Гомеш-Эне (908 м). Кратеры: Кова Хуана, Кова Лимадосе, Кова Галлинха, Кова Родела и др. Вулканическим же кратером является и бухта Порто-да-Фурна в северо-восточной части о-ва.

СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ВЕТВЬ О-ВОВ ЗЕЛЕНОГО МЫСА

Эта ветвь простирается по системе разломов на 200 км. Это подводный хр. шир. 30 км. На него насажены островные глыбы: Сан-Николау, Разу, Бранку, Санта-Лузия, Сан-Висенти, Санту-Антан.

О-в Сан-Николау—16°35′ с.ш., 24°15′ з.д. В основании о-ва находится цоколь мезозойских пород, на котором лежит неоген-плейстоценовый чехол мощностью до 7 км. Вулканические породы чехла связаны с разломами. К одному из них приурочен вулканический хр. дл. 45 км и осевая продольная долина—вулкано-тектоническая депрессия Кальто да Прагуиса. Вдоль второго разлома протягивается более молодой вулканический хр. дл. 25 км. На сочленении этих двух хр. расположен потухший влк. Монте Гордо (1275 м). Юго-восточнее этого влк., на межгорном плато,—древний кратер Кальдера-де-Кабасалинхо.

Продольный вулканический хребет в геоморфологическом отношении представляет собой вершинное базальтовое плато, приподнятое на 350—400 м над ур. м. Вулканические агломераты и лавы. На нем насажены молодые конусы, например, Монте Биссао с молодым кратером на вершине. Поперечный вулканический хр. также базальтовое плато с конусами потухших влк.: Монте Мартинер (1200 м), Монте Гордо (1275 м), Монте Фонтейнас (800 м) и др.

О-в Разу — окраинная вершина обширного подводного плато, расположенного на гл. менее 200 м между о-вами Разу и Бранку. 16° 39′ с. ш., 24° 36′ з. д. Он имеет круглую форму дм. 2 км, поднимается на 165 м над ур. м. Породы базальтовой формации.

О-в Бранку — окраинная южная вершина подводного плато. 16° 41′ с. ш., 24° 41′ з. д. Дл. 4 км, шир. 1 км, 350 м над ур. м. Породы базальтовой формации.

О-в Санта-Лузия — 16° 46′ с. ш., 24° 44′ з. д. Имеет цоколь, сложенный диоритовыми интрузиями и обнажающийся на восточном окончании о-ва. На цоколе вулканогенный чехол мощностью 2 км. Дл. плосковершинного вулканического хр. — 45 км. Плейстоценовая базальтовая формация. На хр. потухшие влк.: Монте Гранде (395 м), Монте Тате (290 м), Монте Фрера (290 м). Северо-западную часть о-ва образует молодой шлаковый конус Монте Агуа Доце (280 м). На юго-востоке невысокого вулканического хр., на берегу, — влк. Монте Эспия (200 м).

О-в Сан-Висенти — приподнятая юго-восточная часть подводного плато, увенчанного островными глыбами Сан-Висенти и Санту-Антан. 16° 50′ с. ш., 25° 00′ з. д. Представляет собой вулканический массив дм. 18 и 30 км, имеющий форму вытянутого на запад треугольника. Это большая (площадь 227 кв. км) кальдера с разрушенным валом. Последний сложен туфами и лавовыми блоками пород базальтовой формации. На нем (на северо-западе о-ва) вершины: Монте Кара (450 м), Фатенкса (300 м), Монте де Беиро (430 м), Монте Роза (450 м), Монте Рибейринхо (300 м). В южной части о-ва вершины: Топо-ду-Каикса (475 м), Мадейра (630 м), Мадейралхинао (580 м), образующие возвышенность Мадейра. Северную часть кальдерного вала образуют горы Монте Верде с вершинами: Манка (400 м), Монте Гоа (500 м), Монте Верде (774 м), Монте Эспия (400 м).

Днище вулканической кальдеры Сан-Висенти — амфитеатр, окружающий кратерный зал. Порто-Гранде, расположенный на северо-западном берегу о-ва. В пределах днища обнажаются диоритовые интрузии островного цоколя и залегающие на нем породы фонолитовой формации.

Молодой голоценовый вулканизм развит слабо и приурочен к северному берегу о-ва. Там, на п-ове Саламанса, имеется молодой шлаковый конус с относит. выс. 100 м. В этом же районе известны лавовые потоки, погребенные под голоценовыми песками низких террас. Расположенные близ берега вулканические конусы Монте Кальхау (200 м) и Монте Вианна (200 м) образовались в подводных условиях.

О-в Санту-Антан — обособленная островная глыба, ограниченная поперечными к подводному хр. разломами. Расположена на северо-западе о-вов Зеленого Мыса. 17° 01′ с. ш., 25° 15′ з. д. Дм. 20 и 40 км. Сложен древним цоколем, перекрытым мощным чехлом вулканических туфов и лав, которые образуют ныне разрушенные стратовулканы.

ОСТРОВА САН-ТОМЕ И ПРИНСИПИ

От о-ва Св. Елены на северо-восток к зал. Биафра протягивается разломная зона. В ней у берегов Африки расположены вулканические о-ва, а на берегу континента — влк. Камерун.

Вулкан-о-в **Аннобон** — вершина подводного массива дм. 50 км в юго-западной части о-вов. 1° 25′ ю. ш., 5° 35′ в. д. Это небольшой низкий заболоченный о-в, сложенный базальтами и трахитами. В его средней части — кратерное озеро.

Вулкан-о-в **Сан-Томе** (2024 м) — в юго-западной части о-вов. 0° 15′ с. ш., 6° 35′ з. д. Это сложный вулканический массив, поднимающийся с гл. 2 км, где его дм. 60 км. Вершина массива образует о-в площадью 836 кв. км. По меридиональному разлому три конуса: Сан-Томе (2024 м), Мария-Пирес, Кабомбей. Базальты, андезиты и трахиты. На их склонах побочные кратеры.

Вулкан-о-в Принсипи (948 м) — в средней части о-вов. 1° 35′ с. ш., 7° 21′ з. д. Подводный массив дл. 70 км и шир. 20 км поднимается с гл. 2 км. Его вершина образует

о-в площадью 128 кв. км. Базальты, образующие конусы Пико-до-Принсипи (948 м), Пико-до-Менкорне (935 м), Монте Кариоте (830 м). В средней части о-ва — лавовое плато Монте Папагайо (680 м).

Санта-Исабель (3105 м) составляет северную половину о-ва Принсипи. 3° 35′ с. ш., 8° 47′ в. д. Глубоко расчленен радиальными ущельями. Вершина осложнена кратером. На северо-западном склоне большой побочный конус Пунта-Фернандо. Базальты и трахиты. Относит. выс. 400 м.

Сан-Хоакин (2830 м) — в южной части о-ва Принсипи. 3° 22′ с. ш., 8° 40′ в. д. Сложный разрушенный массив, вытянутый в широтном направлении. В восточной части — кратер Риаба Лобе. На западе — кратерная бухта Сан-Карлос.

О-в **Масиас-Нгема-Бийого** — на северо-востоке о-вов, у берега Африки. Подводный массив дл. 100 км, шир. 60 км поднимается с гл. 1 км. Увенчан влк., образующими о-в площадью 2017 кв. км.

Камерун (4070 м) — на берегу зал. Биафра. 4° 12′ с. ш., 9° 10′ в. д. Базальтовый плиоценовый массив вытянут на северо-восток по простиранию разломной зоны. Увенчан плейстоценовыми и голоценовыми потухшими влк. Маненгуба (2420 м), Бамбуто (2679 м), Монте Купе (2050 м), Монте Румпи (1500 м). В его юго-западной части действующий влк. Камерун. Это базальтовый стратовулкан дм. 35 и 50 км. На его склонах многочисленные побочные конусы, а вершина осложнена кратером Фако дм. 1200 км. Активен, неоднократно извергался. Последнее извержение в 1959 г.

* * *

В заключение кратко коснемся некоторых общих вопросов геологии, связанных с изложенными выше сведениями о вулканизме.

Вулканизм — один из важнейших процессов, обусловливающих развитие литосферы и рельефа Земли. Однако еще нет концепции, объясняющей все особенности размещения вулканов на Земле. Наиболее распространены концепция тектоники литосферных плит, изложенная во введении к данной книге, и концепция геосинклинального превращения океанической литосферы в континентальную с переходом последней снова в океаническую.

В основу настоящей сводки вулканов положена концепция тектоники литосферных плит. Она объясняет особенности размещения вулканов в океанических срединных хребтах, океанических котловинах, островных дугах, на активных окраинах континентов. Однако линейное расположение вулканов в центральной части Тихого океана (Гавайские о-ва, о-ва Туамоту и др.) эта концепция объясняет условно, предполагая наличие восходящих из нижней мантии горячих струй, над которыми перемещаются океанические литосферные плиты. Эта гипотеза требует фактического подтверждения.

Островные дуги и складчатые пояса на окраинах континентов представляют собой особые геосинклинальные сооружения, развивающиеся в результате глубинного поддвига литосферы по разломным зонам Беньофа с формированием континентальной литосферы.

В континентальной литосфере имеются мощные складчатые пояса, большое количество мелких литосферных блоков. Здесь происходит унаследованное развитие глубинных разломов, складчатых структур и вулканизма в течение нескольких циклов геосинклинального развития. Особенности вулканизма в складчатых поясах континентов лучше объясняются концепцией геосинклинального развития.

Для объяснения всех глобальных особенностей развития вулканизма, особенностей размещения вулканов необходима разработка комплексной геотектонической концепции, сочетающей тектонику литосферных плит с теорией геосинклинального развития, а также разработка положений внутриплитной тектоники литосферных плит.

НОВЕЙШИЙ ВУЛКАНИЗМ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

С магматизмом и вулканизмом связано образование многих месторождений полезных ископаемых мира, минеральных и термальных вод, пара. Это особенно характерно для областей развития кислого вулканизма, где в мощной земной коре под вулканами располагаются магматические очаги. Магма их после остывания образует тела изверженных глубинных пород, или плутоны. Большинство вулканических поясов являются, таким образом, и плутоническими.

С вулкано-плутоническими поясами связаны металлогенические пояса и провинции (металлогения — раздел учения о месторождениях полезных ископаемых, рассматривающий закономерности размещения их в геологических структурах в течение тех или иных отрезков геологического времени). Выделяют разные металлогенические эпохи, соответствующие тем или иным тектоно-магматическим циклам развития вулкано-плутонических поясов. Обычно металлогенические пояса и провинции формируются в течение нескольких эпох, и молодые рудопроявления накладываются на древние. На новейшем, миоцен-плейстоценовом этапе сформировались крупнейшие вулкано-плутонические и соответствующие им металлогенические пояса и провинции.

Западно-Тихоокеанский металлогенический пояс охватывает островные дуги от Алеутской до Новозеландской, окраинные моря и береговые структуры Азии. Его делят на внешнюю и внутреннюю зоны. Внешняя расположена в западной части, занимает северо-восток СССР, восток Китая, Индокитайский полуостров. Современный вулканизм в ней развит слабо, хотя в меловом и палеогеновом периодах вулканизм обусловил образование здесь многих месторождений полезных ископаемых.

Внутренняя зона охватывает островные дуги Тихого океана и прилегающие к ним структуры. В ней широко развит современный вулканизм. В металлогеническом отношении тихоокеанские дуги подразделяются на океанические и приконтинентальные. Первые бедны полезными ископаемыми (известны лишь месторождения серы и небольшие полиметаллические месторождения). Приконтинентальные дуги с их кислым магматизмом богаты разнообразными месторождениями полезных ископаемых.

Камчатско-Курильская островная дуга претерпела несколько мел-четвертичных циклов развития. В соответствующие им металлогенические эпохи возникли разнообразные месторождения, но запасы руд в них невелики. На Курильской дуге известны небольшие рудопроявления, связанные с вулканическими туфами. Существенное значение имеют вулканогенные месторождения серы.

Японская островная дуга имеет сложную металлогению. Здесь было пять металлогенических эпох. Мощное рудообразование произошло в неогене, когда сформировались золото-серебряные, медные и свинцово-цинковые, оловорудные, вольфрамовые, сурьмяно-ртутные месторождения. Большое экономическое значение имеют неогеновые месторождения руд типа Куроко. Это сульфидные руды свинца, цинка, меди, залегающие в лавах и вулканических туфах, заполняющих прогибы. В четвертичную металлогеническую эпоху в Японии образовались крупные месторождения серы и серного колчедана.

Филиппинская островная дуга развивалась в течение многих тектоно-магматических циклов. Последние из них протекали в среднем плиоцене и в плейстоцене, когда сформировались ныне существующие вулканы. Вдоль главного Филиппинского разлома прослеживаются цепи неогеновых месторождений меднопорфировых руд с содержанием золота и серебра. На Филиппинах, как и в Японии,

есть руды типа Куроко, а также крупные месторождения хромита.

Яванская и Суматринская дуги претерпели в мезозое и кайнозое большое количество тектоно-магматических циклов развития. Здесь сформировалась металлогеническая провинция с оловянными и золоторудными месторождениями миоценового и плиоценового возрастов. Таковы на Яве золоторудные месторождения Джасинга и Тжикон-Данг, на Суматре — месторождения Лабонг-Донок, Симсу, Жандай и др.

Австралозийской системе островных дуг присуще большое разнообразие структур. Каждой из них свойственны специфические особенности вулканизма.

В Новогвинейско-Новобританской дуге в неогеновую металлогеническую эпоху сформировались интрузии порфиритов и гранодиоритов. С ними связаны месторождения меди и золота, которые образуют пояс длиной в несколько сотен километров.

Соломонова островная дуга по металлогеническим особенностям сходна с Новогвинейско-Новобританской. На острове Бугенвиль известны месторождения меднопорфировых руд, имеющие возраст от 2 до 6 млн. лет. На Соломоновой дуге есть месторождения марганца и серы, связанные с современной вулканической деятельностью.

Дуга Хантер-Фиджи погружена в воды океана. Ее металлогения изучена слабо. На островах архипелага Фиджи известны свинцово-цинковые и золото-теллуровые месторождения: Маунт Касина на острове Вити-Леву, Короинаско на острове Вануа-Леву.

Тонга-Кермадек-Новозеландская система островных дуг состоит из молодой океанической Тонга-Кермадекской дуги и древней приконтинентальной Новозеландской. В первой развит базальтовый магматизм без существенных рудопроявлений. Новозеландская же дуга претерпела многие тектоно-магматические циклы развития. В соответствующие им металлогенические эпохи формировались месторождения золотых, серебряных, медных и вольфрамовых руд. Таково золото-серебряное месторождение Хауронги и другие на Северном острове Новой Зеландии.

Восточно-Тихоокеанский металлогенический пояс соответствует вулкано-плутоническому поясу, протягивающемуся по западным берегам Южной, Центральной и Северной Америки от Антарктики до Аляски. Многократно повторявшийся вулканизм обусловил мощное рудообразование. По запасам руд этот пояс — богатейший в мире. В него входят крупные горные системы.

Андская горная система — одна из наиболее богатых по запасам руд меди, олова, молибдена, вольфрама, золота, серебра, сурьмы и других полезных ископаемых. Для Анд характерны многие тектоно-магматические циклы развития, которые создали протянувшийся на несколько тысяч километров пояс месторождений перечисленных выше ископаемых. В Патагонских и Чилийско-Аргентинских Андах известны небольшие новейшие месторождения марганцевых и полиметаллических руд. В Центральных Андах имеются чрезвычайно богатые месторождения — здесь протягивается знаменитый "медный пояс" Чили и Южного Перу. Он образован месторождениями меднопорфировых с молибденом руд (месторождения Чукикамата, Потрерильяс и др.), а также золото-серебряных, серебряных и ртутных руд. На территории Боливии вдоль Восточной Кордильеры протягивается пояс шириной до 100—150 км оловянно-серебряных месторождений, связанных с плиоценовым магматизмом и вулканизмом. Здесь известно 197 месторождений олова, вольфрама, свинца, меди, золота, сурьмы. Особенно выделяется богатыми месторождениями район Оруро. Надо отметить на территории Чили и уникальный вулкан Лако. Его магнетитовые лавы — первоклассная железная руда. Запасы ее велики.

Эквадорско-Колумбийско-Венесуэльские Анды также богаты рудными месторождениями. Вокруг риолитовых и андезитовых неогеновых экструзий концентрируются месторождения золота и серебра. Широко известен золоторудный район Антиохия в Колумбии. В этой части Анд имеются многочисленные медные и свинцово-цинковые месторождения.

На территории Центральной Америки есть крупные запасы руд различных металлов. В течение нескольких металлогенических эпох в Центральной Америке сформировались мощные рудные пояса. Таков уникальный "Великий серебряный канал", протянувшийся через Центральную Америку. Состав руд в нем изменяется с серебряных в Никарагуа и Гватемале на золото-серебряные на юге Мексики, медно-полиметаллические в Центральной Мексике, свинцово-цинковые на ее севере. С этим же поясом связаны ртутные, сурьмяные, флюоритовые, полиметаллические, оловянные месторождения.

В западной части Северной Америки, в Кордильерах, с вулканизмом связано разнообразие металлогенических эпох и богатство месторождений полезных ископаемых. Здесь сформировались крупные гранитоидные батолиты и связанные с ними месторождения золота, меди, железа, вольфрама, молибдена. Пояс их протягивается на три тысячи километров от Калифорнии до Аляски. С вулканизмом позднемеловой-палеогеновой эпохи связано формирование медно-порфировых с молибденом руд, руд золота, серебра и ртути. В миоцене и плиоцене на территории штатов Калифорния, Аризона, Колорадо, Нью-Мексико возникли крупные вулканические кальдеры, к которым приурочены богатые месторождения золота, серебра, меди, свинца, цинка (пример — кальдера Сан-Хуан в штате Колорадо). По запасам вулканогенных молодых руд западная часть Северной Америки аналогична Андам.

В Средиземноморском металлогеническом поясе зоны Тетис новейший магматизм проявился в отдельных регионах. В Кавказско-Анатолийской складчатой системе сформировались разнообразные месторождения полезных ископаемых. Новейший магматизм и вулканизм максимально проявились на поперечном поднятии Большого Кавказа, Малого Кавказа, срединных массивов Малой Азии. С ними связано образование различных рудных и нерудных месторождений. Здесь особенно богаты вулканогенные месторождения обсидиана, туфов, перлита, шлаков. Для Карпатской системы складчатых сооружений характерно несколько новейших магматических циклов развития и металлогенических эпох. Вдоль границ с Паннонским срединным массивом сформировался протянувшийся на 1500 км миоцен-плейстоценовый вулкано-плутонический пояс, сформировалась обособленная металлогеническая провинция. В Карпатах известны разнообразные рудные и нерудные месторождения миоцен-плиоценового возраста.

Для Апеннинского полуострова характерны сильные проявления новейшего и современного магматизма и вулканизма. Это обусловило сурьмяно-ртутное оруденение, которое прослеживается на 100 км вдоль Апеннин. Наиболее крупное — третье по величине в Европе — месторождение ртути Монте-Амиата приурочено к одноименному вулкану.

* * *

Важное хозяйственное значение имеют горячие вулканогенные воды и пары. Использование их является частью глобальной проблемы освоения подземного тепла Земли. Наиболее продуктивны месторождения вулканогенных геотермальных вод и пара в вулкано-тектонических депрессиях и вулканических кальдерах.

Западно-Тихоокеанский пояс богат геотермальными водами и парами; Камчатка — один из перспективных его регионов. Здесь известно более ста групп горячих источников. На Паужетских и Паратунских гидротермах работают геотермальные электростанции. Воды Паратунских ключей используются для обогрева теплиц в овощеводческом хозяйстве. Курильские острова богаты гидротермами. Наиболее перспективными для использования являются парогидротермы у вулкана Менделеева на острове Кунашир и др.

Японская дуга богата геотермальными ресурсами. Здесь учтено более семнадцати тысяч термальных источников. Используется примерно третья часть их. Кроме того, пробурено большое количество скважин, выводящих термальные воды. Однако для получения геотермальной электро-

энергии перспективны только десять районов. В районах Хатимантай, Мацугава, Оникоба (остров Хонсю) и Отаке (остров Кюсю) действуют геотермальные электростанции.

Филиппинская дуга также имеет геотермальные источники. На их базе на острове Лусон работают две геотермальные электростанции.

В Новой Зеландии, на Северном острове, в рифте Таупо-Пленти, известно несколько тысяч горячих источников и сотни струй пара, но для производства геотермальной электроэнергии пригодны лишь единицы. Наиболее освоено месторождение Ваиракеи, где действует крупная геотермальная электростанция.

Восточно-Тихоокеанский пояс также богат геотермальными водами. В западной части Северной Америки вулканогенные горячие воды связаны с вулканами, прекратившими активную деятельность. В горных местностях западных штатов США известно более тысячи двухсот групп горячих источников. Около ста из них имеют кипящие воды. Их зона протягивается через штаты Калифорния, Невада, Орегон, Айдахо, Вайоминг, Монтана. Часть горячих источников используется для обогрева зданий и в хозяйстве. Использование же геотермальных вод и пара для выработки электроэнергии производится в Калифорнии южнее озера Солтон-Си, где имеется крупная электростанция. В этом же районе находятся месторождения пара Брэдис-Хот-Спрингс, Биоуэй, Империал-Валли.

Территория Мексики богата вулканогенными горячими водами и парами. Они концентрируются в северной части Калифорнийского полуострова и в Поперечной Вулканической Сьерре. В северной части Калифорнийского полуострова около вулкана Серро-Присто на базе геотермальных вод и пара работает мощная электростанция. В Поперечной Вулканической Сьерре много геотермальных источников. Наиболее перспективны: Лос-Негритос, Ла-Примавера, Истлан-де-лос-Эрворес, Лос-Умерос.

Центральная Америка тоже богата вулканогенными термальными водами. Однако они изучены еще слабо. Перспективны геотермальные системы Пакайя в Гватемале, Сан-Висенте в Сальвадоре, Момотомбо в Никарагуа.

Средиземноморский вулканический пояс богат геотермальными водами, но они имеют невулканическое происхождение. Исключение составляет Апеннинский полуостров, где имеются крупные месторождения геотермальных вод и паров в районе вулкана Монте-Амиата и западнее его — в Лардерелло. Здесь над рифтом с погребенными остывающими магматическими очагами в нем расположено большое количество геотермальных систем. На их базе работает более десяти небольших электростанций. Еще несколько станций функционирует в районе вулкана Монте-Амиата. Попутно с производством электроэнергии производится добыча из газов и пара серы и буры.

Юго-восточнее, вдоль цепи крупных вулканических кальдер, располагаются геотермальные районы: Вульсини, Чимино, Альбани, Флегрейские поля и др. На острове Искья близ Неаполя имеется небольшая геотермальная электростанция.

Мощные геотермальные системы приурочены к Атлантическому срединно-океаническому хребту. Так, в Исландии известно более двухсот групп горячих источников. Однако лишь единицы из них пригодны для получения геотермальной энергии. Следует упомянуть районы Рейкьявика, Рейкьянеса, Намафьядля, которые осваиваются. Так, потребности города Рейкьявика, столицы Исландии, целиком обеспечиваются геотермальной тепловой и электрической энергией. Около вулкана Кафла работает геотермальная электростанция.

Практическое значение продуктов новейшего вулканизма не исчерпывается приведенными примерами. Они широко используются в сельском хозяйстве ряда стран. Образующиеся при кислом вулканизме пепел и лапилли являются хорошим удобрением в связи с содержанием в них калийных компонентов. Поэтому в Японии, на Филиппинах, в Индонезии почвы вокруг действующих вулканов отличаются повышенным плодородием.

ЛИТЕРАТУРА

Апродов В.А. Неотектоника, вулканические провинции и великие сейсмические пояса мира. М., 1965.

Апродов В.А. Тектонотипы новейшего вулканизма.– В кн.: Жизнь Земли, № 12. М., 1977.

Влодавец В.И. Вулканы Земли. М., 1973.

Влодавец В.И. Вулканическая деятельность на Земле в историческое время.– Тр. Второго Всесоюз. вулканологического совещания. Т. I. М., 1966.

Гущенко И.И. Извержения вулканов мира (каталог). М., 1979.

Лучицкий И.В. Основы палеовулканологии. Т. I. Современные вулканы. М., 1971.

Макдональд Г. Вулканы. М., 1975.

Мархинин Е.К. Роль вулканизма в формировании земной коры на примере Курильской островной дуги. М., 1967.

Милановский Е.Е., Короновский Н.В. Орогенный вулканизм и тектоника Альпийского пояса Евразии. М., 1973.

Ритман А. Вулканы и их деятельность. М., 1964.

Родников А.Г. Островные дуги западной части Тихого океана. М., 1979.

Рэдулеску Д.П. Вулканы сегодня и в геологическом прошлом. М., 1979.

Святловский А.Е. Атлас вулканов СССР. М., 1959.

Святловский А.Е. Структурная вулканология. М., 1971.

Святловский А.Е. Региональная вулканология. М., 1975.

Эрлих Э.Н. Современная структура и четвертичный вулканизм западной части Тихоокеанского кольца. Новосибирск, 1973.

Aubert de la Rué. L'Homme et les volcans. Paris, 1958.

Bullard F.M. Volcanoes of the Earth (Revised Edition). Published by University of Texas Press, Austin, 1976.

Butze H. Lavaströmen und Aschenregen. Leipzig, 1956.

Catalogue of the Active Volcanoes of the World. Ed. Int. Volc. Assoc. Napoli – Rome.

Neumann van Padang M. Part 1 – Indonesia, 1951.

Neumann van Padang M. Part 2 – Philippine islands and Cochin China, 1953.

Fisher W.H. Part 5 – Melanesia, 1957.

Mooser F., Meyer-Abich H., Mc-Birney A. Part 6 – Central America, 1958.

Gorshkov G. S. Part 7 – Kurile islands, 1960.

Vlodavetz V., Piip B. Part 8 – Kamchatka and continental areas of Asia, 1959.

Combs H.A. Part 9 – United States of America, 1960.

Berninghausen W. Part 10 – Antarctica, 1960.

Kuno H. Part 11 – Japan, Taiwan and Marianas, 1962.

Georgalas G.C. Part 12 – Greece, 1962.

Richard J. Part 13 – Kermadec Tonga and Samoa, 1962.

Richard A. Part 14 – Archipielago de Colon, Isla San-Felix and Islas Juan-Fernandes, 1962.

Casertano L. Part 15 – Chilean continent, 1963.

Neumann van Padang M. Part 16 – Arabia and Indian Ocean, 1963.

Gansser A., Vlodavetz V. Part 17 – Iran, Turkey, Caucasus, 1964.

Imbo G. Part 18 – Italy, 1965.

Hantke G., Parodi A. Part 19 – Colombia, Ecuador and Peru, 1965.

Robson G.R., Tomblin J. Part 20 – West Indies, 1966.

Neumann van Padang M., Richards A.F., Machado E., Bravo T., Baker P.E., Le Maitre R.W. Part 21 – Atlantic Ocean, 1967.

Cernik A. Ohnivé hory. Praha, "Olympia", 1968.

Esperanza Iarra Luz Los Volcanoes de Mexico. Mexico, 1948.

Krafft M. Guide des volcans d'Europe. Delachaux. Niestle Paris, 1974.

Map of the Volcanoes of the World. Association Internationale de volcanologie et de chimie de l'Intérieur de la terre. "Chron U.G.G.I.", 1979, N 137.

Maslankiewicz K. Wulkany. Warszawa P.W.N., 1961.

Sapper K. Vülkankunde. Stuttgart, 1927.

Turcotte D.L., Oxburgh E.R. Intraplate volcanism. "Phil. Trans. Roy. Soc. London", 1978, 288, N 1355.

Wilcoxson K. Volcanoes. London Cassel, 1967.

Wolff F. Der Vulkanismus. Zwei Bände: Spezieller Teil. Verlag von Enke. Stuttgart, 1931.

Адамович А.Ф., Гросвальд М.Г., Зоненшайн Л.П. Новые данные о вулканах Кропоткина и Перетолчина.– Материалы по региональной геологии, 1959, вып. 5.

Амарян В.М. Вулканические образования Армении.– В кн.: Геология СССР. Т. 43. Армянская ССР. Геологическое описание. М., 1970.

Апрелков С.Е. Вулкан Вилючинский на Камчатке.– Бюл. вулканологических станций, 1963, № 34.

Апрелков С.Е., Жегалов Ю.В. О вулканических поясах Камчатки.– Геотектоника, 1972, № 2.

Апродов В.А. Связь вулканизма Курило-Камчатской островной дуги с ее новейшими структурами.– В кн.: Новейший вулканизм. М., 1966.

Апродов В.А. Влияние разномасштабных новейших тектонических структур на петрохимию четвертичных лав Курило-Камчатской островной дуги.– В кн.: Жизнь Земли, № 11. М., 1975.

Аргунов М.С., Гавриков С.И. Раннечетвертичный вулкан Балаган-Тас.– Изв. АН СССР. Сер. геолог., 1960, № 8.

Асланян А.Т., Амарян В.М. Вулкан Арагац.– В кн.: Вопр. вулканизма. М., 1962.

Асланян А.Т., Ширинян К.Г., Карапетян С.Г. Петрологические аспекты новейшего вулканизма Тавро-Кавказского орогена.– В кн.: Петрология. М., 1980.

Белов И.В. Трахибазальтовая формация Прибайкалья. М., 1963.

Беммелен Р.В. Геология Индонезии. М., 1957.

Божинский А.П. Четвертичная базальтовая эффузия в долине р. Джида (Юго-Западное Забайкалье).– Изв. АН СССР. Сер. геолог., 1941, № 6.

Вихтер Б.Я., Еременко Г.К., Чмырев В.М., Абдулла Д. Плиоцен-четвертичный вулканизм Афганистана.– Изв. АН СССР. Сер. геолог., 1977, № 9.

Влодавец В.И., Шаврова Н.Н. Гора Кабарджин.– Тр. Лаборатории вулканологии АН СССР, вып. 7. М., 1953.

Влодавец В.И. О некоторых чертах кайнозойского вулканизма Дариганской области Монголии.– В кн.: Вопр. геологии Азии. Т. 2. М., 1955.

Габриелян А.А., Карпетян С.Г., Харазян Э.Х., Ширинян К.Г. Эволюция вулканизма на фоне неотектонического развития Антикавказа.– В кн.: Вулканизм и геодинамика. М., 1977.

Горшков Г.С. Кальдера Заварицкого.– Бюл. вулканологических станций, 1960, № 30.

Горшков Г.С., Богоявленская Г.Е. Вулкан Безымянный. М., 1965.

Горшков Г.С. Вулканизм Курильской островной дуги. М., 1967.

Горшков Г.С., Мархинин Е.К., Родионова Р.И. и др. Описание вулканов Курильских островов.– В кн.: Геология СССР. Т. 31. Камчатка и Курильские острова. Ч. I. М., 1964.

Гросвальд М.Г. Развитие рельефа Саяно-Тувинского нагорья (оледенения, вулканизм, неотектоника). М., 1965.

Девяткин Е.В., Лискун И.Г., Певзнер М.А., Бадамгарав Д. К стратиграфии кайнозойских базальтов Центральной Монголии.– В кн.: Ассоциации вулканогенных пород МНР, их состав и стратиграфическое положение. М., 1973.

Денисов Е.П. Новые данные о базальтах Приморского края.– Геология и геофизика, 1960, № 12.

Денисов Е.П. О вулкане Байтоушань (Пектусан).– В кн.: Геологические и геофизические исследования в вулканических областях. М., 1963.

Ермаков Е.А., Волынцев О.Н., Сапожников Е.А. Дзендзур-Жупановская группа вулканов.– Бюл. вулканологических станций, 1973, № 49.

Еремеев В.П. О молодом вулканизме Монголо-Тувинской зоны.– Изв. АН СССР. Сер. геолог., 1969, № 2.

Желубовский Ю.С. Четвертичные вулканы Монголии.– Изв. АН СССР, Сер. географ., 1958, № 5.

Заварицкий А.Н. О вулканах окрестностей Мэргеня и их лавах.– В кн.: Академику В.А. Обручеву к пятидесятилетию науч. и пед. деятельности. Т. 2. М., 1939.

Заварицкий А.Н. Вулкан Голгат и его продукты.– Тр. Лаборатории вулканологии АН СССР, вып. 7. М., 1953.

Заварицкий А.Н. Вулканы Камчатки.– Тр. Лаборатории вулканологии АН СССР, вып. 10. М., 1955.

Зубкова З.Н. Алеутские острова. М., 1948.

Казьмин Ю.Б. Четвертичный вулканизм в восточной части Станового хребта.– Бюл. МОИП. Отд. геол., 1961, № 5.

Карапетян К.И. Вулкан Ковасар в Армении.– В кн.: Вулканизм и геохимия его продуктов. М., 1967.

Карапетян С.Г. Особенности строения и состава новейших липаритовых вулканов Армянской ССР. Ереван, 1972.

Кваша Л.Г. О строении Вулканического центра Араилер (Армения).– Тр. Лаборатории вулканологии АН СССР, вып. 7. М., 1953.

Кепежинскас В.В. Кайнозойские щелочные базальтоиды в Монголии. М., 1979.

Кепежинскас В.В., Девяткин Е.В., Дашдава З. Кайнозойские базальтоиды Тарятской впадины (МНР).– Геология и геофизика, 1975, № 4.

Кепежинскас В.В., Девяткин Е.В., Лучицкий И.В. и др. Кайнозойские щелочные оливиновые базальты Монголии.– В кн.: Ассоциации вулканогенных пород МНР. М., 1973.

Киселев А.И., Медведев М.Е., Головко Г.А. Вулканизм Байкальской рифтовой зоны и проблемы глубинного магмообразования. М., 1979.

Короновский Н.В. История разви-

тия вулкана Эльбрус.– В кн.: Вопр. вулканизма. М., 1962.

Короновский Н.В. История развития вулкана Кабордж ин.– В кн.: Вопр. региональной геологии СССР. М., 1964.

Короновский Н.В. Молодой вулканизм Эфиопии и Йемена.– Вестн. МГУ. Геология, 1971, № 3.

Короновский Н.В. Позднекайнозойские риолитовые комплексы Центральной и Южной Америки.– Изв. ВУЗов. Геология и разведка, 1957, № 12.

Короновский Н.В., Солодкова Н.А. Строение и история формирования вулкана Синяк (Закарпатье).– Тр. Лаборатории палеовулканологии, 1964, вып. 3.

Кренделев Ф.П. Остров Пасхи (геология и проблемы).– Тр. ГИН, вып. 3. М., 1976.

Кутыев Ф.Ш., Лебедев М.М., Максимовский В.А. О природе вулканотектонической структуры Хангар.– Изв. ВУЗов. Геология и разведка, 1976, № 7.

Кутыев Ф.Ш., Эрлих Э.Н. К петрологии базальтов Харчинской группы вулканов.– Бюл. вулканологических станций, 1973, № 49.

Латрэм Э. Алеутская дуга.– В кн.: Мезозойско-кайнозойские складчатые пояса. Т. 2. М., 1977.

Логачев Н.А. Вулканизм и тектоника Кенийской рифтовой зоны.– Геотектоника, 1974, № 3.

Логачев Н.А. Вулканогенные и осадочные формации рифтовых зон Восточной Африки. М., 1977.

Ломизе М.Г. Тектоническое развитие и вулканизм Чилийско-Аргентинских Анд.– Бюл. МОИП. Отд. геол., 1975, вып. 3.

Лучицкий И.В. Древние вулканические области южных материков в фанерозое. Новосибирск, 1978.

Лучицкий И.В. Общие черты размещения неоген-четвертичных вулканов в Центральной Азии.– Вулканология и сейсмология, 1981, № 3.

Малеев Е.Ф. Вулканы Амурско-Уссурийской низменности.– В кн.: Геологические исследования в вулканических областях. М., 1963.

Малеев Е.Ф. Неогеновый вулканизм Закарпатья. М., 1964.

Маренина Т.Ю. Геолого-петрографический очерк Мутновского вулкана.– Тр. Лаборатории вулканологии АН СССР, вып. 12. М., 1956.

Маренина Т.Ю. Вулкан Дзендзур.– Бюл. вулканологических станций, 1957, № 26.

Маренина Т.Ю. Вулкан Опала на Камчатке.– Тр. Лаборатории вулканологии АН СССР, вып. 18. М., 1960.

Маренина Т.Ю. Ичинский вулкан в Срединном хребте Камчатки.– В кн.: Геологическое строение и история формирования Ичинского и Корякского вулканов на Камчатке. М., 1962 (Тр. Лаборатории вулканологии, вып. 22).

Маренина Т.Ю., Сирин А.Н., Тимирбаева К.М. Корякский вулкан на Камчатке.– В кн.: Геологическое строение и история формирования Ичинского и Корякского вулканов на Камчатке. М., 1962.

Маруашвили Л.И. Южно-Грузинское вулканическое нагорье.– В кн.: Геоморфология Грузии. Тбилиси, 1971.

Мархинин Е.К. Вулканы острова Кунашир.– В кн.: Вулканизм Камчатки и Курильских островов. М., 1959.

Мархинин Е.К., Стратула Д.С. Некоторые новые данные о вулканах Курильских островов.– В кн.: Четвертичный вулканизм некоторых районов СССР. М., 1965.

Масуренков Ю.П. Кайнозойский вулканизм Эльбрусской вулканической области. М., 1961.

Мелекесцев И.В., Брайцева О.А., Эрлих Э.Н. и др. Камчатка, Курильские и Командорские острова. М., 1974.

Менард Г.У. Геология дна Тихого океана. М., 1966.

Меняйлов А.А., Набоко С.И. Потухшие вулканы Верхне-Еловского района на Камчатке.– Тр. Камчатской вулканологической станции, 1948, вып. 2.

Милановский Е.Е. Новейший вулканизм и тектоника.– В кн.: Новейшая тектоника Кавказа. М., 1968.

Милановский Е.Е. Геоморфология Восточно-Африканской рифтовой системы.– В кн.: Восточно-Африканская рифтовая система. Т. 2. М., 1974.

Милановский Е.Е. Основные черты геологического строения Африкано-Аравийского рифтового пояса.– В кн.: Восточно-Африканская рифтовая система. Т. 1. М., 1974.

Милановский Е.Е. Кайнозойский орогенез Центральных Анд.– В кн.: Тектоника, сейсмичность и геодинамика юго-восточного обрамления Тихого океана. М., 1975.

Милановский Е.Е. Геоморфология Исландии.– В кн.: Исландия и Срединно-океанический хребет. Геоморфология и тектоника. М., 1979.

Мурзаев Э.М. Вулкан Дзолол Хан в Дариганге.– В кн.: Землеведение. Новая серия. Т. 2 (42), 1948.

Набоко С.И. Камчатка. Современные вулканы и газо-гидротермальная деятельность.– В кн.: Геология СССР. Т. 31. Камчатка и Курильские острова. Ч. 1. М., 1964.

Обручев В.А. Молодая вулканическая область Большого Хингана.– В кн.: Вопр. географии, № 12. М., 1949.

Огородов Н.В. Вулканический конус

Южный Черпук.– В кн.: Общие вопросы вулканизма. М., 1962 (Тр. Лаборатории вулканологии, вып. 21).

Огородов Н.В., Кожемяка Н.Н., Важеевская А.А., Огородова А.С. Вулкан Уксичан в Срединном хребте Камчатки.– В кн.: Вулканизм и геохимия его продуктов. М., 1967 (Тр. Ин-та вулканологии, вып. 24).

Огородов Н.В., Кожемяка Н.Н., Важеевская А.А., Огородова А.С. Вулканы и четвертичный вулканизм Срединного хребта Камчатки. М., 1972.

Паффенгольц К.Н. К геологии Арарата.– В кн.: Вулканизм и металлогения Армянской ССР. Ереван, 1976.

Паффенгольц К.Н. Казбек. Ереван, 1977.

Паффенгольц К.Н., Тер-Месропян Г.Т. Арагац. Геологический очерк Арагацкого вулканического массива. Ереван, 1964.

Пискунов Б.Н. Вулканизм Большой Курильской гряды и петрология пород высокоглиноземистой серии. Новосибирск, 1975.

Пискунов Б.Н. Петрохимическая систематика высокоглиноземистых базальтов и распределение их типов в структуре Курильской островной дуги.– В кн.: Магмообразование и его отражение в вулканическом процессе. М., 1977.

Рагозин Л.А. Фазы четвертичного вулканизма Хангайской горной страны в Монголии.– В кн.: Эволюция вулканизма в истории Земли. М., 1974 (Тр. Первого Всесоюзн. симпозиума).

Родионова Р.И., Федорченко В.Н., Шилов В.Н. Четвертичный вулканизм северной части острова Парамушир.– В кн.: Современный вулканизм. М., 1966.

Рудич К.Н. Каменные факелы Камчатки. Новосибирск, 1974.

Рудич К.Н., Устиев Е.К. Центры четвертичного вулканизма в области мезозоид Северо-Востока Азии.– В кн.: Вулканические и вулканоплутонические формации. М., 1966.

Руттен М.Г. Молодые вулканические породы.– В кн.: Геология Западной Европы. М., 1972.

Саядян Ю.В. Основные этапы проявления плейстоценового эксплозивного вулканизма на примере Армянского вулканического нагорья.– В кн.: Вулканизм и геодинамика. М., 1977.

Святловский А.Е. Ичинский вулкан в Срединном Камчатском хребте.– В кн.: Новейший вулканизм и гидротермы. М., 1960 (Тр. Лаборатории вулканологии, вып. 18).

Святловский А.Е. Очерк истории четвертичного вулканизма и тектоники Камчатки. М., 1967.

Сергеев К.Ф. Тектоника Курильской островной системы. М., 1976.

Сережников П.И., Литасов Н.Е., Огородов Н.В., Спеченкова М.В. Кошелевский вулканический массив.– Бюл. вулканологических станций, 1973, № 49.

Солоненко В.П., Солоненко М.А. Новейший вулканизм Станового нагорья.– В кн.: Живая тектоника, вулканы и сейсмичность Станового нагорья. М., 1966.

Станкевич Е.К. Новейший магматизм Большого Кавказа. Л., 1976.

Старостин В.И., Кудрявцева Г.П. Магнетитовая лава древнечетвертичного вулкана Лако (Северное Чили).– Геология рудных месторождений, 1973, № 3.

Сулиди-Кондратьев Е.Д., Козлов В.В. Потухшие вулканы Сирийской пустыни.– Природа, 1963, № 10.

Схиртладзе Н.И. Постпалеогеновый эффузивный вулканизм Грузии. Тбилиси, 1958.

Тимербаева К.М. Петрология Ключевских вулканов на Камчатке (Удинские вулканы). М., 1967.

Удинцев Г.Б., Литвин В.М., Шараськин А.Я. Вулканические острова Южной Атлантики.– Природа, 1976, № 11.

Устиев Е.К. Анюйский вулкан и проблемы четвертичного вулканизма Северо-Востока СССР. М., 1961.

Федоренко С.И., Скрипко К.А. Вулканы Кроноцкого района на Камчатке.– В кн.: Вулканы и извержения. М., 1969.

Фиженко В.В. Вулканы Восточного Саяна.– Природа, 1966, № 12.

Флоренсов Н.А., Лоскутова Н.В. Новые данные о Тункинских вулканах (Западное Забайкалье).– Изв. АН СССР. Сер. геол., 1953, № 5.

Флоренсов Н.А., Лоскутова Н.В. Потухшие вулканы Черского и Домбровского в Восточной Сибири.– Изв. ВГО, т. 87, 1955, вып. 6.

Фролова Т.И., Рудник Г.Б. Толеитовые базальты подвижных зон континентов и океанов и вариации их состава в зависимости от структурной обстановки.– Вестн. МГУ. Геология, 1972, № 5.

Хабера С. Вулканические кряжи Чехословакии.– Природа, 1960, № 4.

Хренов А.П., Огородов Н.В. Вулкан Желтовский.– Бюл. вулканологических станций, 1973, № 49.

Часовитин М.Д. Новые данные о внутриконтинентальных четвертичных вулканах Северо-Восточной Азии.– ДАН СССР. Т. 152, 1963, № 3.

Чирков А.М. Толбачикское извержение.– Природа, 1976, № 7.

Чжан Вэнь-Тан. Молодые вулканы Северной Маньчжурии.– В кн.: Вопр. географии, № 35. М., 1954.

Шанцер А.Е., Кутыев Ф.Ш., Петров В.С. Вулкан Кизимен.– Бюл. вулканологических станций, № 49, Новосибирск, 1973.

Ширинян К.Г. Антропогенный вулканизм Армении.– В кн.: Вопр. вулканизма. М., 1962.

Agostinho J. Volcanic activity in the Azores.– Bull. volc., S. 2, t. 2, 1937.

Aramaki Sh., Ul T. Aira and Ata calderas in southern Kyushu, Japan and the related pyroclastic flow deposits.– Intern. Assoc. Volc. Intern. Sympos. Volcanol. New Zealand 1965. Wellington, 1965.

Aramaki Sh., Ul T. The Aira and Ata pyroclastic flows and related caldera and depressions in southern Kyushu. Japan.– Bull. Volcanol., t. 29, 1966.

Aubert de la Rüe E. Le volcanisme aux Nouvelles Hébrides.– Bull. Volcanol., ser. II, t. 2, 1937.

Bäcker H., Richter H. Die rezente hydrothermal-sedimentäre Lagerstätte Atlantis II – Tief im Roten Meer.– Geol. Rundschau, N 3, vol. 63, 1973.

Ballance P.F. Evolution of the Upper Cenozoic Magmatic Arc and plate boundary in northern New Zealand.– Earth and Planet Sci Lett, 28, N 3, 1976.

Barberi F., Varet J. The Erta Ale volcanic range [Danakil depression, northern Afar, Ethiopia].– Bull. Volcanol, v. 36, 1970.

Barberi F., Varet J. Recent volcanic units of Afar and their structural significance.– Afar Depression of Ethiopia, Inter-Union Commission on Geodynamics-Scientific, N 14, Stuttgart, 1974.

Barberi F., Varet J. Volcanism of Afar: Small scale plate tectonics implications. Geol. Soc. of Amer. Bull., v. 88, 1977.

Barth T.F. Volcanic activity, hot springs and geysers of Iceland. Washington, "Publ. N 587, Carnegie Inst.", 1950.

Billard P. Le Cameroun physique. Lyon, 1962.

Mc Birney A., Williams H. Volcanic history of Nicaragua. Berkeley – Los Angeles Univ. of California press, 1965.

Bout P., Derruau M. Recherches sur les volcans explosifs du Japon. Mémoires et documents. Tome X, Fac 4. Paris, 1966.

Brenon P., Bussiere P. Le volcanisme a Madagascar.– Bull. Volcanol., t. 21, 1959.

Bullard F.M. Volcanoes of Southern Peru.– Bull. Volcan., t. 24, 1962.

Burk C.A. Geology of the Alaska Peninsula – island arc and continental margin.– Geol. Soc. Am. Mem., 99, 1965.

Casertano L. Der Vulkanismus in Chile.– Petermanns Geographische Mitteilungen, N 2, 1962.

Casertano L. General characteristics of active Andean Volcanoes and a summary of their activities during recent centuries.– Bull. Seismol. Soc. Am., V. 53, 1962.

Cilek V. Recent volcanological observations on mt Kilimandjaro.– Sb. Cs. společ. zemep., 81, N 4, 1976.

Coats R.R. Volcanic activity in the Aleutian Arc. Un. St. Geol. Surv. Bull., N 974-B, 1950.

Curtis G.H. Importance of Nowarupta during eruption of Mt Katmai, Alaska, in 1912. Bull. Geol. Soc. Amer., V. 66, N 12, 1955.

Curtis G.H., Williams H., Juhle W. Evidence against assimilation of andesites by rhyolites in the Valley of 10 000 Smokes, Alaska.– Trans. Amer. Geophys. Union, V. 35. N 2, 1954.

Davies J.N., House L. Aleutian Subduction Zone Seismicity, Volcano – Trench Separation, and Their Relation to Great Thrust-Type Earthquanes.– Journal of geophysical research, V. 84, N B9, 1979.

Dostal J., Zentilli M., Caelles I.C., Clarc A.H. Geochemistry and origin of volcanic rocks from the Andes [26° – 28° S].– Contrib. Miner. Petrol., V. 63, 1977.

Mc Dougall I. Age of shield-building volcanism of Kauai and linear migration of volcanism in the Hawaiian island chain.– Eart and Planetary Science Letters, V. 46, 1979.

Downie Ch., Wilkinson P. The geology of Kilimanjaro. Sheffield.– Dep. of geology Univ. of Shef., 1972.

Fenner C.N. The Katmai magmatic province.– Jour. Geology, V. 34, 1926.

Fisher R., Norris R. Bathymetry and geology of Sala-y-Gomez, southeast Pacivic.– Bull. Geol. Soc. Amer., N 4, 1960.

Furneaux R. Krakatoa. London, 1969.

Gass I.G., Mallick D.I., Cox K.G. Volcanic islands of the Red Sea. Journ. of the Geol. Soc., V. 23, p. 3, 1973.

Gése B. Les volcans du Cameroun occidental.– Bull. volcanol., ser. 2, t. 13. Napoles, 1953.

Gése B., Hudeley H., Vincent P., Waczenier P. Les volcans du Tibesti (Sahara du Tchad).– Bull. volcan., S. 2, t. 22, 1959.

Gottini V. Guide to the Excursion to the Phlegrean Fields.– Inst. Vulcanol. Catania, 1961.

Griggs R.F. The Valley of Ten Thousand Smokes. Washington, D. C. National Geographical Sosait., 1922.

Gunn B., Watkins N., Norman D., at al. The Amsterdam – St. Paul volcanic province, and the formation of low al tholeitic andesites.– Lithos, N 2, 1975.

Iagi Kenzo. Petrochemistry of the alcali rocks of the Ponape Island. Western Pacific Ocean.– 21st Int. Geol. Cong., P. 13, Copenhagen, 1960.

Jagi K., Kawano I., Aoki K. Types of Quaternary volcanic activity in Northeastern Japan.– Bull. volcan., t. 26. Napoli, 1963.

Johnstone R.D. Ata the most southerly volcanic island in Tonga.– Bull. Soc. N. Z., N 17, 1977.

Keller J., Jung D., Burgath K., Wolff F. Geologie und Petrologie des neogenen Kalkalkali-Vulkanismums von Konya (Erenler-Dag; Alaca-Dag, Massiv. Zentral-Anatolien).– Geol. Jahrb, B. N 25, 1977.

Kennedy W.O., Richey J.E. Catalogue of the active volcanoes of the world.– Bull. volcan. Edinburgh, 1947.

King B.C., Chapman G.R. Volcanism of the Kenya Rift Valley.– Philos. Trans. Roy. Soc. London A, V. 271, 1972.

Konecny V., Bagdasarian G., Vass D. Evolution of neogene volcanism in Central Slovakia and its confrontation with absolute ages.– Acta Geol. Acad. Sci Hung., t. 13, N 1 – 4, 1969.

Lexa J., Konecny V. The Carpathian volcanic arc. Acta Geol. Acad. Sci Hung., t. 18, N 3 – 4, 1974.

Macdonald G.A. A contribution to the petrology of Tutuila. American Samoa.– Geolordsch, 57, N 3, 1968.

Macdonald G.A., Abbott A.D. Volcanoes in the Sea.– The Geology of Hawaii. Honolulu, The University Press of Hawaii, 1974.

Mitchell-Thome R.C. Geology of the Middl-Atiantic islands.– Gebruder Borntraeger. Berlin, 1976.

Meyerabich H. Volcanism in the southern part of El Salvador. With particular reference to the Collapse basins of laces Coatepeque and Ilopango.– Univ. Calif. Publs. Geol. Sci. N 1, 1955.

Minakami T. Uber die Tätigkeit der Vulkane in Japan.– Geogr. Rundschau, N 11, 1957.

Mohr P.A. Ethiopian rift and plateaus; some volcanic petrochemical differences.– Journ. Geophys. Res., V. 76, N 8, 1971.

Mutihac V., Ionesi L. Geologia Romaniei. Bucuresti, 1974.

Nordlie B.E. Morphology and structure of the vestern Galapagos volcanoes and a model for their origin.– Bull. Geol. Soc. Amer., N 9, 1973.

Norvick M.S. The tectonic history of the Banda Arcs, eastern Indonesia: a rewiew.– Journ. Geol. Soc. London, V. 136, 1979.

Pichler H., Weyl R. Petrochemical Aspects of Central American Magmatism.– Geol. Rundschau, N 2, 1973.

Preusser H. The Landscapes of Iceland: Types and Reguons. The Hague Junk, 1976.

Ramirez J.E. Los volcanes de Colombia.– Rev. Acad. Colomb. Scienc. Exact, fis, y nat., t. 13, N 50, 1968.

Richard A.F. Geology of the islas Revillagigedo. Mexico.– Bull. volcanol., t. 22, 1959.

Roobol M.J., Smith A.L. Mount Pelee, Martinique: a pattern of alternating eruptive styles.– Geology, t. 4, N 9, 1976.

Rudel A. Les volcans d'Auvergne. Volcans. Clermont-Ferrand, 1962.

Sapper K. Über ein neu entdecktes Vulkansystem in der Republik Panama.– Zeitschrift für Vulkanol, Bd 17, H. 3, 1937.

Schleicher H., Schwarz G. Zur Geologie und Petrographie des Karadag. Zentrala-natolien.– Geol. Jahrb., N 25, 1977.

Schmincke H.U. The geology of the Canary Islands.– Biogeogr. and Ecol. Canary Islands. The Hague, 1976.

Spence W. The Aleutian arc tectonic blocks, episodic subduction strain diffusion, and magma generation.– Jour. Geophys. Res., t. 82, N 2, 1977.

Starc J.T. Geology and petrography of volcanic rocks of the Truk. Washington.– Covprint off., 1963.

Stearns H.T. Geology of Samoan Islands.– Bull. of the Geol. Soc. of Amer., V. 55, N 11, 1944.

Stout M.Z., Nicholls J. Mineralogy and petrology of Quarternary lavas from the Snake River Plain, Idaho.– Can. T. Earth Sci, t. 14, N 9, 1977.

Sylvester A.G. History and surveillance of volcanic activity on Ian Mayen Island.– Bull. volcanol., t. 39, N 2, 1975.

Szadeczky-Kardoss E., Panto G., Panto Gy. at al. Die neovulcanite Ungarus.– Acta Geol. Acad. Sci Hung., t. 11, N 1 – 3, 1967.

Tanakadate H. Volcanoes in the Mariana Islands in the Japanese Mandated South Seas.– Bull. volcan., ser. 2, t. 6, 1940.

Tazieff H. Volcanisme sous-marin de l'Afar (Ethiopia).– Acad. Sci Compted Rendus, V. 268, 1969.

Tazieff H. The Erta-Ale volcano.– Rev. geogr. phys. et geol. dynam., V. 15, f. 4, 1973.

Tsuya H. Geological and Petrological Studies of Volcano Fuji.– Bull. of the Earthquake Res. Inst., V. 40, 1962.

Weil R. Vulkane und Vulkanlandschaften in El-Salvador (Mittelamerika).– Geogr. Rundschau, N 12, 1954.

Verstappen H.Tn. A contribution to the geomorphology of the Moluccas Djakarta, 1960.

Verstappen H.Tn. A geomorphological reconneissance of Sumatra. Groningen, 1973.

Westerveld J. Quaternary volcanism on Sumatra.– Bull. Geol. Soc. Amer., V. 63, N 6, 1962.

Whiteman A.J. The Geology of the Sudan Republic. Oxford. Clarendonpress, 1971.

Williams H. Volcanic history of the Guatemalan Highlands. Berkeley, Los Angeles Univ. of California press, 1960.

Williams H. Volcanic history of the Galapagos Archipelago.– Bull. volcan., t. 29, 1966.

Williams H. Volcanic History of the Guatemalan Highlands.– Univ. of California publ. in Geol. Sci. Berkeley, V. 38, 1968.

Williams H., McBirney A. Petrologic and structural contrast of the Quaternary volcanoes of Guatemala.– Bull. volcan., t. 27, 1964.

Williams H., Meyer-Abich H. Volcanism in the southern part of El-Salvador.– Univ. Calif. Publ. Geol. Sci., N 1, 1955.

Williams L.A. The volcanics of the Gregory Rift Valley. East Africa.– Bull. volcan., t. 34, f. 2, 1970.

Vincent P.M. Les volcans tertiaires et quaternaires du Tibesti Occidental et Central (Sahara du Tchad). Paris, Editions BRGM, 1963.

Wise W.S. Cenozoic volcanism in the Cascade Mountains of southern Washington.– State Wash. Dep. Nat. Res. Bull., N 60, 1970.

Zeil W. Geologie von Chili. Berlin-Nikolassee., Borntraeger, 1964.

Szadeczky-Kardoss E., Panto G., Panto Gy. et al. Die neovulkanite Ungarus.– Acta Geol. Acad. Sci Hung., t. 11, N 1–3, 1967.

УКАЗАТЕЛЬ ВУЛКАНОВ

Аби, 105
Авачинский, 50
Аву, 104
Агартете, 230
Агд, 281
Агмаган, 218
Агрихан, 95
Агуа, 183
Агуа-де-Пау, 325
Агунг, 111
Адаллелла, 277
Адамс, 199
Адатара, 76
Аден, 269
Аден Малый, 269
Адзума, 76
Адриан, 277, 278
Айленд-Пак Резевва, 201
Айнелькан, 38
Айра, 87
Акаги, 77
Акан, 69
Акар-Акар, 278
Акатенанго, 183
Акита-Якеяма, 74
Актеон, 326
Аку, 292
Акутан, 29
Алаид, 57
Алаита, 261
Аламаган, 95
Алегранса, 330
Алид, 264
Аликуди, 240
Алнай, 38
Алнгей, 37
Алуту, 260
Алучинские, 296
Альбано (Лациум), 235
Альберт Парк, 153
Альседо, 311
Амаги, 78
Амак, 31
Амамасу, 71
Амарти, 262
Амбанг, 106
Андрев Бей, 28
Амбрим, 144
Амбуломбо, 110
Аммар, 271
Амстердам, 316
Амукта, 29
Анастепек, 180
Анатахан, 96
Анаун, 38
Анвиль Пик, 27
Анджасморо, 114
Анейтьюм, 145
Анкаратра, 315
Аниакчак, 32
Аннобон, 336
Анталовский, 228
Антипина, 62
Антисана, 173
Антофалья, 170
Антуко, 168
Анюйский, 296
Аоба, 144
Аогасима, 93
Апо, 102
Арагац, 220
Араилер, 218
Арарат Большой, 213
Арарат Малый, 213
Арджуно-Велиранг, 114
Ареналь, 177
Аррале, 261
Артени, 220
Асама, 81
Асача, 52
Аситака, 81
Аскья, 321
Асмара, 261
Асо, 85
Ассекрам, 278
Ассекрам (плато), 278
Асунсьон, 95
Асуфрал-де-Тукерес, 173
Асуфре (Ластама), 170
Ата (о-в Кюсю), 86
Ата (о-ва Тонга), 151
Атис, 218
Атитлан, 184
Атсанупури, 69
Атсонупури, 64
Ахар-Бахар, 217
Афанасия Никитина, 317
Афрера (Афдера), 261
Аярзо, 182
Бабасе, 139
Бабуян, 100
Бабуян Кларо, 100
Бага, 141
Багабаг, 131
Багана, 140
Бадачонь, 230
Байонеси-Медзин, 93
Баканови, 141
Бакенинг, 51
Бакл, 159
Балаган-Тас, 296
Балби, 140

В указателе помещены вулканы, выделенные в тексте полужирным шрифтом.– *Ред.*

Балуан, 139
Балут, 103
Бам, 130
Бамбуто, 337
Бамус, 134
Банахао, 101
Банго (Паго), 133
Бандай, 76
Банда-Апи, 107
Бануа-Вуху, 105
Бараки, 210
Барановский, 297
Байтоушань (Пэктусан), 298
Баранского, 64
Барба, 176
Барджес, 153
Барза, 225
Баррен, 125
Барарума, 272
Басилан Пик, 104
Батан, 100
Батиан (Кения), 257
Бату, 266
Бату Колок, 106
Батутара, 109
Батур, 111
Белая Скала, 229
Беллинсгаузена, 164
Безман, 211
Безымянный (п-в Камчатка), 44
Безымянный (о-в Уруп), 62
Бейкер, 200
Бепагут, 122
Берга, 62
Беренберг, 319
Бержень, 230
Берни, 167
Берутарубе, 64
Бесар, 109
Билибина, 296
Бирд, 160
Билиран, 101
Билли Митчелл, 140
Блэк-Пик, 32, 34
Блэк-Рок, 205
Боавишта, 334
Богачевский, 45
Богдан Хмельницкий, 64
Богослов, 29
Болура, 229
Большой, 38
Большой Гюней, 222
Большой Ситкин, 28
Бонгапчи, 39
Бонете, 170
Борзова, 62
Борилов Дил, 227
Борт, 48
Бор-Эли, 263
Брава, 335
Бранку, 336
Брат Чирпоев, 61
Браччано-Саботини, 234
Брезина, 229
Бриджмен (Камень Елены), 164
Бристол (Дарнли), 164
Бромо, 113
Броутона, 61
Броутона кальдера, 60
Босэти-Гудда, 260
Буал-Буали, 124
Буветоя (Буве), 326
Булдырь, 26
Булусан, 101
Букаву, 246
Буке-Леву, 147
Букит-Даун, 122
Букит-Лумут-Балай, 122
Буревестник, 64
Бурко, 250
Бурлящий, 48
Бур Ни Тутонг, 125
Буньяругуру, 248
Бус Обо, 294
Бутак, 116
Бутак-Кави, 114
Бэда, 266
Вавилова, 241
Ваипоуа-Тутамае, 151
Вайанае, 305
Вайнфельдер, 287
Вайоцсар, 217
Вай-Сано, 110
Вакатские, 292
Вакауа, 146
Валентин, 54
Валлис, 205
Вангуну, 142
Вануа Лава, 144
Вассеркуппе, 288
Ваталума Хилл, 137
Ватукоула, 146
Ватулеле, 147
Вау-эн-Намус, 277
Ваянг-Винду, 117
Великий Иновец, 229
Ветровая, 64
Вельки Роудин, 289
Везувий, 238
Вениаминова, 32
Вернадского (в Инд. океане), 317
Вестдал, 30
Ветровой, 55
Верхнесуйфунские, 297
Вилеранг-Берити, 123
Вилис (Лиман), 114
Виллиямс, 27
Вико, 234
Вилючинский, 52
Вильки-Милич, 228
Вильямса, 65
Вильярика, 168
Вирунга, 247
Високе, 248
Витори, 133
Влодавца, 55
Вознесения, 326
Всевидова, 29

Втачник, 229
Вулф, 311
Вулькано, 241
Вульсини, 233
Вультуре, 236
Выгорлат, 228
Высока, 229
Высокий (Ходсон), 164
Габиллема, 261
Габули, 263
Галерас (Пасто), 173
Галунггунг, 117
Гамкуноро, 128
Гамчен, 46
Гамчен Северный, 46
Гамчен Южный, 46
Гараханой, 332
Гарибалди-Пас, 260
Гарове, 133
Гассан, 78
Гвильхерме-Мониш, 325
Гебель-Ангалафиб, 272
Гебель-Зейн-Умм-Араиш, 272
Гебель-Мазруб, 272
Гебель-Марра, 272, 273
Гебель-Тейр, 268
Гебель-Хош-Умм-Араиш, 272
Гебель-эль-Мираибта, 272
Геде, 118
Гедройца, 65
Гейзерная, 47
Гекла, 322
Гелаи, 255
Гемюнденер, 288
Гередонг, 125
Гидрографов, 137
Гилберт, 30
Гимбала, 272
Гиранриг, 211
Гласс Маунтин, 200
Глейшер-Пик, 200
Гоан, 272
Годореби, 221
Головнина, 66
Гонгора, 177
Гонсалес, 101
Горелый, 27
Горелый, 52
Горного института, 38
Горопу (Вайове), 137
Гоф, 326
Горящая сопка, 61
Гран-Кос, 281
Гран-Суфриер, 188
Грасьоза (Азорские о-ва), 325
Грасьоса (Канарские о-ва), 330
Грейт Меркьюри, 154
Григори, 221
Гримсветн, 321
Гуагуа Пичинча, 173
Гуальятири, 171
Гуанапаи, 329
Гугуан, 95
Гугу, 266
Гугу-Магха, 266
Гулачхедь, 231
Гунунг-Апи, 107
Дабл Пик, 34
Дайниши, 82
Дайсен, 83
Дакатуа, 133
Далайнурские, 298
Далупин, 100
Дамар, 107
Данан, 102
Дано, 118
Дарвин, 311
Дариганга, 295
Дарнли, 138
Датунские, 298
Датуньшань, 90
Даунг Бенк, 209
Даугчер Южный, 134
Даугчер Северный, 134
Двор, 49
Денисон, 34
Джебель-Избиль, 270
Джебель-Сирва, 242
Джебель-Цебиб, 270
Джебель-Эль-Еси, 269
Джебель-Эль-Марха, 270
Джиргаланту-Гол, 293
Джоболанган, 115
Джайлола, 129
Дзабхан, 294
Дзао, 75
Дзара-Тологой, 294
Дзендзур, 50
Деве, 287
Демавенд, 211
Демон, 63
Демпо, 122
Дезерет, 204
Десантный, 61
Десепшен (Тейля), 163
Дескабесадо-Гранде, 169
Дерби-Тайга, 289
Деррумбадеко, 194
Де-Табуриенте, 332
Дидикас, 100
Диди-Абули (Большой Абул), 220
Диди-Непискало, 222
Дикеос, 231
Диенг-Пераху, 116
Дикий Гребень, 53
Добу, 138
Домбровского, 291
Долина Гвадалахара, 192
Долина Гейзеров, 48
Дома-Пикс, 135
Донья-Хуана, 174
Доуповский, 289
Древнекошелевский, 54
Дуау-Фавенк, 136
Дубби, 262
Дублон, 303
Дуглас, 34
Дуназугский, 230

Еми-Кусси
Емликли, 221
Епокапа, 183
Желтовский, 53
Жоржина, 228
Жупановский, 50
Завадовского, 164
Заварицкого (на Камчатке), 51
Заварицкого кальдера, 60
Запатера, 177
Заречный, 40
Зеваинское плато, 297
Зиарат-Аждаак, 218
Зимина Большая, 43
Зимина Малая, 43
Зимина Овальная, 43
Зимина Острая, 44
Зубайр, 268
Зукар, 267
Зыкуала, 265
Иблеи, 240
Ибу, 128
Иваки, 73
Иван Грозный, 64
Ивао, 62
Ивате, 74
Иватна (Маар), 209
Игнис, 227
Йелия, 136
Иерро, 332
Иерсей, 109
Иканмикот, 60
Икеда, 86
Или-Белонг, 108
Или-Верунг, 108
Или-Лабалекан, 108
Или-Муда, 109
Илопанго, 181
Ильинский, 53
Иманский, 297
Инавасиро, 76
Ингамакитские, 292
Инери, 110
Иние-Лика, 110
Инода, 90
Ин-Заузама, 277, 278
Иньо, 196
Ин-Тараин, 277, 278
Ио (о-ва Рюкю), 88
Ио (арх. Волкано), 94
Иохи, 71
Иохоа, 185
Иокоате, 89
Ипелька Большая, 52
Ирасу, 176
Ирига, 101
Иррумукеппу, 71
Иррупутунку, 171
Исалько, 182
Исаноцкий, 30
Исекрам, 278
Искья, 237
Ислуга, 171
Исорог, 101
Истаксихуатль, 193
Итангуни, 257
Итаси, 314
Ихэ-Тулбури-Гол, 293
Ичинский, 39
Иульт, 51
Ия, 109
Иянг-Аргопуро, 113
Каба, 122
Кабалиан, 102
Кабарджина, 223
Кабхедь, 230
Кавах-Идьен, 113
Кагамил, 29
Кагуа, 100
Кагуяк Кратер, 34
Кадам, 258
Казбек, 223
Каймон, 86
Кайо, 74
Какарамеа, 157
Какка, 266
Какула, 137
Какуто, 87
Канкохе-Омапери, 152
Калаян, 100
Каллагуэн, 168
Кальбуко, 167
Камагатаке, 72
Камбальный, 54
Камено Воуно, 232
Камень, 44
Камерун, 337
Камигин, 100
Камитунга, 246
Камонгатаке, 77
Кампу, 78
Камуй, 62
Канага, 27
Кандидушка, 291
Канлаон, 103
Кандлмас, 164
Као, 150
Капельиниш, 324
Каповен-Босоле, 228
Карадаг, 215
Карадаг, 218
Каранг, 118
Каранга, 136
Кариои, 151
Карисимби, 247
Каркар, 130
Карлайл, 29
Карни, 265
Карпинского, 57
Картала, 314
Карымский, 49
Карымская кальдера Большая, 48
Касаточий, 28
Касаяма, 84
Касибой, 102
Катарман, 102
Катла, 322
Катве-Кикоронго, 248

Катмай,
Катете, 246
Катунга, 248
Кауаи, 305
Каулет-Хаттаб, 270
Кахузи, 246
Квалибоу, 187
Квараха, 250
Квилл, 190
Квицапу, 169
Кебрит-Але, 264
Кэвеней, 38
Кедлингарфьедль, 322
Кей Зеа Кон, 27
Кели, 222
Кели-Муту, 109
Келуд, 114
Келля, 53
Кенденг, 113
Кенеш, 205
Кергелен, 317
Керикери, 152
Керинчи, 123
Кер-Оглы, 222
Кертис Айленд, 151
Кетандаг, 218
Кетой, 60
Кетумбайне, 254
Киарабарес Гагак, 118
Кибо, 252
Киеджо, 246
Кизимен, 44
Кизингири, 258
Кикай, 88
Килауэа, 306
Киманг, 109
Киодаке, 84
Киримаси, 254
Кирисима, 88
Кисодаке, 79
Китаио, 94
Китайский император, 106
Кихпиныч, 46
Клабат, 105
Клапа, 229
Кларион, 312
Клиппертон, 311
Клобутка, 229
Ключевский, 28
Ключевской (на Камчатке), 44
Коатепеке, 181
Ковасар, 218
Кове Форт, 205
Кодзима, 93
Кодзу, 93
Кодлоуттадингья, 321
Кодо, 272
Козельский, 50
Колгата (Голгат), 220
Колокол, 62
Коломбангара, 141
Колхозный (Высокий), 45
Комагадаке (Акита), 74
Комарова, 46
Конради, 51
Консепсьон (Ометепе), 177
Кончагуа, 179
Кончагуита, 179
Конюжий, 28
Коолау, 305
Копауэ, 168
Корву, 324
Корковадо, 167
Коровинский, 28
Коромандел, 154
Коро, 147
Корчин, 229
Корякский, 51
Косигуина, 179
Косо, 196
Котопахи, 172
Кофре-де-Пероте (Наукампетепетль), 194
Кохала, 306
Кохпушта, 210
Кошелева, 54
Крабла, 320
Кракатау, 120
Крашенинникова, 46
Кратер Бей, 26
Крейтер-Лейк, 198
Креницина, 58
Кржижановского, 58
Крива, 229
Кривой Явор, 228
Крид, 205
Кристенсен, 164
Крозе, 317
Кроноцкий, 46
Кропоткина, 290
Ксудач, 53
Куарон, 287
Кудзю, 85
Куддия Атталора, 241
Кудрявый, 63
Куилотоа, 172
Кукак, 34
Куку, 226
Кулал, 257
Кумбаль, 173
Кумбре Нуэва, 333
Кумматайн, 270
Куньит, 123
Кунтоминтар, 58
Курикома, 75
Курильское оз., 53
Куроиси, 73
Курошима, 82
Кусакаки, 88
Кусату-Сиране, 77
Кутиноэрабу, 88
Куттяро, 68
Куэрнос-де-Негрос, 103
Куэмадос-де-Орзола, 329
Кырник-Четате, 225
Кыска, 26
Кытэпана Большая, 38
Кытэпана Малая, 38
Кэлиман-Пьетрос, 226

Лаахерзе, 288
Лабо, 100
Лаву Юнный, 114
Лагуна-ду-Конгро, 325
Лагуна-ду-Сан-Брас, 325
Ла-Гриль, 314
Ла Каньядас, 331
Ла-Корона, 329
Лайленкопф, 288
Лакешор, 27
Лаки, 321
Лако, 170
Ламингтон, 136
Ламонган, 113
Ламонаи-кратер, 138
Ланаи, 305
Ланин, 168
Лассен-Пик, 196
Ласкар, 170
Лас-Лахас, 179
Лас-Пилас, 178
Лас-Трез-Вирхенес, 194
Ластаррия, 170
Латукан, 103
Лаутаро (Серро-Пирамиде), 167
Лахендонг, 105
Левотоби-Лаки-Лаки, 109
Левотоби-Перампуан, 109
Левотоло, 108
Лейт, 150
Леманграт, 253
Лендерут, 255
Лероболенг, 109
Лескова, 164
Лета, 209
Ликуруанга, 134
Литл Барриер, 153
Литл Гласс Маунтин, 200
Линденберг, 164
Липари, 241
Локон-Руменган, 105
Лалобау, 134
Лолода, 128
Лолору, 141
Ломоносова, 57
Лонг-Айленд, 131
Лонгонот, 256
Лонкимай, 168
Лопатина, 291
Лопеви, 144
Лос-Манантиалес, 331
Лос-Хорнос, 169
Лулмаласин-Олширва, 253
Лунные кратеры, 201
Луч, 226
Лэйчжоу-Хайнаньские, 298
Людентсборгир-Тренглаборгир, 321
Львиная пасть, 64
Льюльяйльяко, 170
Льяйма, 168
Мавензи, 251
Магасо, 103
Мадера, 177
Мадилого, 137
Майгудо, 265
Майоко, 82
Майон, 101
Майпу, 169
Мака, 167
Маканруши, 58
Макатуринг, 103
Маквилинг, 101
Макиан, 129
Маковица, 228
Маколи, 151
Маконгаи, 146
Макушин, 29
Малендок, 139
Малинао, 101
Малинтанг, 124
Малинче (Метлакуайтль), 194
Малый Ситкин, 26
Манам, 130
Мандалаган, 103
Маненгуба, 337
Маниндjау, 123
Манук, 107
Мара, 227
Марапи (Суматра), 123
Марау Пик, 142
Марга Байюр, 122
Марипипи, 102
Марри, 138
Марсабит, 257
Мартин, 33
Мартин-Вас, 328
Марчена (Биндло), 311
Масайя, 178
Масарага, 101
Мас-Афуэра (Александр Селькирк), 310
Мас-а-Тьерра (Робинзон Крузо), 310
Масю, 69
Матавану, 302
Матасано, 185
Матикан, 104
Матра, 229
Маттью, 146
Матуа, 59
Матуку, 147
Матутум, 102
Мауга-Афи, 302
Мауга-Му (Аопо), 302
Маунгарапи, 158
Маунаурейяр, 320
Маунгаутари, 158
Маунгатапере, 152
Мауна-Кеа, 305
Мауна-Лоа, 305
Мауна-Эеки, 305
Маунтин, 190
Маунт Альберт, 153
Маунт Акароа, 159
Маунт Бола, 133
Маунт Босави, 135
Маунт Веллингтон, 153
Маунт Виктори (Кераroa), 137
Маунт Галлего, 142
Маунт Гарбуна, 132

Маунт Гилуве, 136
Маунт Гобсон, 153
Маунт Гувер, 159
Маунт Дана, 32
Маунт Ду-Фер, 132
Маунт Иалибу, 135
Маунт Каримуи, 136
Маунт Качуи, 142
Маунт Кратер, 136
Маунт Ламмас, 142
Маунт Лидгбирд, 159
Маунт Литтелтон, 159
Маунт Маитабе, 142
Маунт Мангере, 153
Маунт Манна, 137
Маунт Марри, 135
Маунт Мизери, 190
Маунт Насуха, 142
Маунт Ойакааи, 137
Маунт Рейнир, 199
Маунт Реомюр, 131
Маунт Сиса, 135
Маунт Суару, 136
Маунт Такуам, 141
Маунт Тарока, 141
Маунт Тейлор, 206
Маунт Трафальгар (Иамивара), 137
Маунт Фиш, 260
Маунт Хаген, 136
Маунт Эден, 153
Махаву, 105
Мачеха, 64
Мачин, 174
Маю, 334
Мбенгга, 147
Мбуке, 139
Мгаминга, 248
Меакан, 70
Меангуэра, 179
Мегаль, 287
Медвежий, 63
Медвежья (кальдера), 63
Медина, 270
Медисин-Лейк, 200
Межсопочный, 38
Мезенк, 287
Мезехаваш (Сака), 226
Мелале, 261
Мелимой, 167
Менделеева, 65
Мененгаи, 256
Ментолат, 167
Мера Лава, 144
Мерапи (о-в Ява), 115
Мерапи-Идженг, 113
Мербабу, 115
Мерседарьо, 169
Мерсидат, 272
Меру, 250
Меса-Невада-де-Хервео, 174
Метис, 150
Мец Ишханасар (Беюк-Ишиклы), 217
Мидагахара, 82
Мидаке, 84
Микено, 247
Милос, 232
Мильна, 61
Минден, 158
Миравальес, 177
Мисима, 83
Мисти, 172
Михара, 92
Минчинмавида, 167
Мияке, 92
Моала, 147
Мозенберг, 287
Момбачо, 177
Момотомбо, 178
Момотомбито, 178
Монтана Гранде, 241
Монтань-Пеле (Мон-Пеле), 188
Монтанья Агухас Гранде, 330
Монтанья Амрилла, 330
Монтанья Клара, 330
Монтанья-Негра, 331, 332
Монтанья Родеос, 330
Монтанья Ройя, 329
Монтанья Чика, 329
Монте-Амиата, 233
Монте Гордо, 335
Монте Купе, 337
Монте Мартинер, 335
Монте Руи Ваз, 334
Мон-Дор, 282
Мондули, 250
Моно-Лейк, 196
Моно кратеры, 196
Моржовый, 31
Мориошияма, 74
Морото, 258
Морн-о-Дьябл, 189
Морн-Дьяблотен, 189
Морн-Пататес, 188
Мосоник, 254
Мота, 144
Мотир, 129
Мотити, 154
Мотухора, 155
Моффетт, 28
Мохели, 314
Мочер, 134
Моэн, 303
Муавура, 248
Мудо, 329
Муриа, 115
Мурэн-Сомон, 294
Мутновский, 52
Мушкетова, 291
Мэр, 154
Нагарамасаина, 256
Найф Пик, 34
Наираи, 147
Накадзима, 69
Наканосима, 89
Намакоу, 305
Напак, 258
Нараге, 133
Нарвани, 222

Наркондам, 125
Наруго, 75
Наср-эд-Дейр, 270
Насу, 77
Наухунгатахи, 158
Начикинский, 40
Нгау, 147
Нгаурухое, 157
Нгози, 246
Нгоронгоро, 253
Ндени, 143
Ндету-Напу, 109
Невадо-де-Колима, 192
Невадо-Охос-дель-Саладо, 170
Невада-де-Толука (Синантекатль), 193
Невадос-де-Чильян, 169
Невис-Пик, 190
Нейверкерк, 107
Немо, 58
Немрут, 215
Ниигата-Якеяма, 82
Ниихау, 305
Николка, 44
Нила, 107
Ниидзима, 93
Ниси, 93
Нисирос, 231
Нисино-Сима, 94
Ниуатопутапу, 150
Наборибецу, 72
Нондо-Хилл, 141
Норикура, 82
Носоко, 90
Нуку-Хива (Маршан), 308
Нума Нума, 140
Ньирагонго, 247
Ньюберри, 200
Нью-Джорджия, 141
Ньямлагира, 247
Ньямбени, 258
Обавский Камень, 228
Обрак, 281
Обручева (на р. Витим), 291
Овалау, 146
Огастин, 34
Оиау-Кратер, 138
Окарека-Ротокакахи, 156
Окатаина, 156
Окмок, 29
Олдеани, 253
Ол-Доиньо-Ленгаи, 254
Ол-Доиньо-Нарок, 255
Ол-Доиньо-Самбу, 255
Ол-Доиньо-Эбурру, 256
Ол-Эсайети, 255
Олмоти, 253
Оломоана, 302
Олоргасайлие, 255
Олька, 171
Ольягуэ, 171
Оманаго, 77
Омуро, 79
Оннебетсу, 68
Оникоба, 75
Оно, 147
Онтеик, 82
Ону, 128
Ооджима, 79
Опала, 52
Оргария, 256
Орисаба (Ситлальтепетль), 194
Ороси, 177
Орхонское плато, 293
Осима, 78
Осоре, 73
Осорно (в Чили), 168
Осорно (Канарские о-ва), 331
Осторош, 226
Острый, 37
Отаго, 159
Отоку, 176
Отукепо, 155
Офу-Олосега, 302
Паама, 144
Павант, 204
Павен Маар, 286
Павлова, 31
Паган Северный, 95
Паган Южный, 95
Паго, 302
Пайр Пик, 28
Пакайя, 182
Панайтан, 118
Панареа, 240
Пангасанан, 104
Панигаян, 104
Панандаян, 117
Парикутин, 192
Пасо Паюн, 170
Пасхи, 308
Патара-Абули (Малый Абул), 220
Патара-Непискало, 222
Партида, 312
Патах, 122
Патуха, 117
Палласа, 60
Палувех, 109
Пауль-да-Серра, 328
Паюн Матру, 169
Паялпан Большой, 39
Пематанг-Бата, 122
Пенанггунган, 114
Пербакти, 118
Перетолчина, 290
Перим, 268
Перлидаг, 214
Петаранган, 116
Петероа, 169
Пеулик, 32
Пеэтсагу, 125
Пинта (Абингдон), 311
Пиричкэ, 226
Пиронгиа, 152
Писсири, 70
Питер-Бот, 316
Питкерн, 306
Питон, 316
Питон-де-Неж, 316

Пик Прево, 60
Пик Сарычева, 59
Пик-де-ла-Селла, 145
Пик Цериси, 131
Пико-Вьехо, 331, 332
Пико Портидо, 330
Пико-до-Принсипи, 337
Пико-де-Тейде, 331, 332
Пику, 324
Пику-Альто, 325
Пику-да-Вара, 326
Пику-Руйву, 328
Пиллар Рокк, 26
Пиханга, 157
Плон-дю-Канталь, 282
Плоский Ближний, 40
Плоский Дальний, 40
Плоский (в Туве), 290
Поас, 177
Погромный, 30
Пойнт-де-Третре, 145
Понапе, 303
Попокатепетль, 193
Порос, 232
Портилло, 178
Потью-Леок, 110
Поупа, 209
Почокепи, 110
Призрак, 54
Принс-Эдуард, 316
Пуеуэ, 168
Пузук-Букит, 125
Пуи-Роджа, 109
Пукекоха, 153
Пукетуту, 153
Пуласари, 118
Пулу-Вех, 125
Пульфер, 288
Пупуке, 153
Пурасе, 174
Путана, 171
Пюи-де-ла-Ваш, 284
Пюи-де-Гут, 285
Пюи-де-Дом, 284
Пюи-де-Монтенард, 283
Пюи-де-ла-Нюшер, 286
Пюи-де-Парью, 285
Пюи-де-Шармон, 284
Пюи-де-Шопен, 286
Пьетроса, 227
Рабаланкайя, 134
Рабаул, 134
Раганг, 103
Радьябаса, 120
Разу, 336
Раиатеа, 307
Райкоке, 59
Ракаурунга, 158
Ранау, 122
Рангитото, 153
Рану, 128
Рас-Дашан, 265
Рас-Имран, 269
Расшуа, 59
Ратаи, 121
Ратал, 121
Рауль Айленд, 151
Раунг, 113
Раусу, 68
Ревентадор, 173
Редутский, 34
Рейни, 140
Рендова, 141
Речешный, 29
Римах, 271
Ринкон-де-ла-Вьеха, 177
Рисири, 71
Риттер, 132
Ричардс, 317
Родригес, 316
Рокас, 327
Роккамонфина, 236
Росс (на о-ве Кергелен), 317
Роторуа, 156
Роунд Топ, 30
Руанг, 105
Руапеху, 158
Рудакова, 62
Рудольф-Топпен, 319
Руис, 174
Рунгве, 246
Руруй, 65
Русекере, 248
Рюдзан, 75
Саба, 268
Сабинио, 248
Савал, 117
Саво, 142
Саддл, 133
Садиман, 253
Сакар, 131
Сакурадзима, 87
Сал, 334
Сала-и-Гомес, 308
Салак, 118
Салина, 240
Самаргинское плато, 297
Самсари, 221
Санароа о Велле, 138
Сангай, 172
Сангеанг-Апи, 110
Сан-Амбросио, 310
Сан-Бенедикто, 312
Сан-Венанцо; 233
Сан-Висенте (в Сальвадоре), 180
Сан-Висенти (о-ва Зеленого Мыса), 336
Сан-Жоржи, 325
Сан-Кристобаль (на о-ве Лусон), 101
Сан-Кристобаль или Чатем (о-ва Галапагос), 311
Сан-Марселино, 182
Сан-Мартин-Тустла, 194
Сан-Мигель (в Панаме), 176
Сан-Мигель (в Сальвадоре), 179
Сан-Пабло, 171
Сан-Педро (в Перу), 171
Сан-Педро (в Гватемале), 184
Сан-Сальвадор (Эль-Бокерон), 180

Сан-Сальвадор (Джеймс), 311
Сан-Томе, 336
Сан-Феликс, 310
Сан-Хаокин, 337
Сан-Хосе, 169
Сан-Хуан (в Мексике), 192
Сан-Хуан (в США), 205
Санбе, 83
Санкону, 71
Санта-Ана (Иламатепек), 182
Санта-Барбара, 325
Санта-Исабель, 337
Санта-Клара, 178
Санта Каталина, 330
Санта-Катарина (Пакайита), 178
Санта-Катарина (в Сальвадоре), 182
Санта-Катарина (на о-ве Гренада), 186
Санта-Катарина (на о-ве Сантьягу), 334
Санта-Крус (Индефатигабл), 311
Санта-Лузия, 336
Санта-Мария (Гауа), 144
Санта-Мария (в Гватемале), 185
Санта-Мария (Чарльз), 311
Санта-Мария (Азорские о-ва), 326
Санта-Фе (Баррингтон), 311
Санто-Томас (в Гватемале), 184
Санто-Томас (Серро-Негро), 311
Санторин, 231
Санту-Антан, 336
Сантьяго, 178
Сануки-Фуджи, 83
Саппоро, 71
Сарангсонг, 105
Сариган, 96
Сарны, 228
Саропати-Теломоджо, 116
Сар-Тала, 210
Сарычев, 28
Сауф-Уэст-Пойнт, 139
Сахама, 171
Сахенд (Херемдаг), 213
Святогорский, 297
Святого Георгия, 30
Святой Елены, 326
Святого Павла, 30
Себелан, 213
Себеси, 120
Себоруко, 192
Себуку, 120
Севергина, 58
Сегара-Ринджани, 110
Сегула, 26
Сейуль-Ханиш, 267
Секамбецу, 70
Секингау-Белиранг, 122
Селавайх Агам, 125
Семеру, 113
Семлячик Центральный, 48
Семлячик Большой, 48
Семлячик Малый, 50
Семпу, 106
Сен-Поль, 316
Сентдьерхедь, 231
Сент-Фронт Маар, 287
Сент-Хеленс, 199
Сергеевский, 28
Серро-Асуль (в Чили), 169
Серро-Асуль (о-ва Галапагос), 311
Серро-Верде, 182
Серро-ду-Куме, 325
Серро-Негро-де-Майясквер, 173
Серуа, 107
Сесара, 137
Сете-Цидадес, 325
Сибаяк, 125
Сибеторо, 63
Сидорампинг, 114
Сикине, 93
Сикоцу, 71
Силай, 103
Силали, 256
Симбо, 141
Симко, 200
Синабунг, 125
Синарка, 58
Син-Иво-Дзима, 94
Синдинский, 297
Синяк, 228
Синяк-Бужора Малый, 227
Сирибеси (Иолай), 71
Сиретоко, 68
Сиретоко-Иво-Дзан, 68
Ситно, 229
Скьяльдбрейдюр, 322
Сламет, 116
Слани, 228
Смирнова, 65
Снайфедльсйекюдль, 323
Снеговой, 37
Снежный, 37
Сноу, 61
Сокорро, 312
Сольфатара, 237
Сондерс (Майкл), 164
Сопутан, 106
Сорикмарапи, 124
Соркала, 262
Спринг, 204
Спурр, 34
Средний, 63
Стара, 229
Стена, 49
Стердж, 159
Стефенс, 138
Стимбоат-Спрингс, 196
Стокап, 64
Стонуолл-Маунтин, 204
Стромболи, 240
Стюрдевант Рокк, 26
Суваносе, 89
Сугано, 83
Сукария, 109
Сулу, 133
Сульфур-Крик, 135
Сумако, 173
Сумбинг (на Яве), 116
Сумбинг (на Суматре), 123
Сумису, 93

Сумун, 139
Сундоро, 116
Суниль, 184
Сурисар, 222
Сусва-Ол-Доиньо-Ньюке, 255
Суфриер о. Гваделупа, 189
Суфриер о. Сент-Винсент, 187
Суфриере Хиллс, 190
Сфынта-Анна, 226
Сыни, 292
Сырхох, 222
Сэкэрымб-Саркэу, 225
Сюпхан, 214
Сюртсей, 323
Сяри, 68
Сьерро-Куемадо, 185
Сьерра-де-ла-Энкантада, 194
Сьете-Орехас, 185
Таал, 101
Табар, 139
Табернакли, 204
Табуан, 121
Тавкветили, 221
Тавурвур, 134
Тадзава, 75
Таити-Ити, 307
Таити-Нуи, 307
Тайсецу, 70
Такана, 185
Такахара, 77
Такора, 171
Талаве-Лангила, 132
Талакмау, 123
Таланг, 123
Таласеа, 133
Тало, 131
Тамахагуэн, 278
Тамбора, 110
Тампусу, 105
Танага, 27
Танггамус, 121
Тангкулан, 102
Тандикат, 123
Танк Фарм-Онепото, 153
Танкубан-Перахy, 117
Танна Ясоур, 145
Танситаро, 192
Тао-Русыр, 58
Тапахао, 96
Тапутапу, Х 302
Тара, 84
Таравера, 156
Таросеро, 250
Тарумаэ, 71
Татибира, 90
Татаринова, 56
Татешина, 81
Татио, 171
Татупака, 171
Тау, 302
Тауншиц, 48
Тауропик, 142
Тауфштайн, 288
Таухара, 156
Тафахи, 150
Тахарарат, 277
Тахуата (Санта-Христина), 308
Тахумулько, 185
Твин Даунг Левобережный, 209
Твинива, 209
Твинива-Твин-Даунг, 209
Тебенькова, 64
Текай, 78
Текапа, 180
Текуамбурро, 182
Телика, 178
Те-Миро, 158
Темпанг, 105
Тендюрек, 214
Тенгер, 113
Тенгу, 71
Террор, 160
Теун, 107
Теуре, 71
Тефтан, 211
Тильмыг, 37
Тимару, 159
Тимбер-Маунтин, 204
Тингуиририка, 169
Ткаршети, 223
Тоба, 124
Тобело-Дуконо, 128
Товада, 73
Торвайекюдль, 322
Тодоко-Саху, 128
Токай, 229
Токара, 89
Токати, 70
Толбачик Плоский, 42
Толбачик Острый, 42
Толима, 174
Толиман, 184
Томаниви (Виктория), 146
Тонгариро, 157
Тонкоко, 105
Торе, 140
Торисима (о-ва Рюкю), 89
Торисима (о-ва Идзуситито), 93
Торсо-Абеки, 276
Торсо-Ахон, 275
Торсо-Воон, 275
Торсо-Иега, 275
Торсо-Тоон, 275
Торсо-Эхи-Ши, 275
Тотоя, 147
Тофуа, 150
Тоя, 71
Тредер, 32
Трезубец, 62
Тредладингья, 321
Трехглавый, 61
Треакартер, 27
Тридент, 33
Триндади, 327
Три Кингс, 153
Три Сестры, 62
Три Систерс, 198
Тристан, 326

Туджух, 123
Туин-Гол, 294
Тукую, 246
Тулуман, 139
Тумрок, 51
Тунгурауа, 172
Тупунгатито, 169
Тупунгато, 169
Турриальба, 176
Тусиде, 276
Тэрхин-Цаган-Нур, 294
Тэс-Гол, 293
Тятя, 65
Уайт, 154
Уа-Хука (Вашингтон), 308
Убинас, 172
Удзи, 88
Удина Большая, 42
Удина Малая, 43
Удоне, 93
Узон, 46
Уила, 174
Ука, 37
Укватайн, 270
Уксичан, 39
Улавун, 134
Уляборский (Черского), 291
Уляга, 29
Ульдза, 295
Уман, 303
Умм-Бирка, 268
Умм-эд-Дарадж, 271
Уммуна (Умнума), 263
Унабетсу, 68
Унана, 48
Унауна, 106
Унгаран, 116
Ундзен, 84
Унеа, 133
Уоллис, 302
Урага-Хая (Маяк), 296
Уракас, 94
Уратман, 60
Урбич, 64
Урепарапара, 143
Устика, 241
Усу, 72
Улу Палик, 123
Ушишир, 60
Ущельный, 62
Уюн-Холдонги, 295
Фалкон (Фонуафоу), 151
Фангоден, 302
Фаральон де Пахарос, 95
Фату-Хива (Магдалена), 308
Фаял, 324
Фернандина (Нарборо), 310
Фернанду-ди-Норонья, 327
Ферру, 241
Ферсмана, 56
Фефан, 303
Фидархох, 222
Филикуди, 240
Фито, 302
Фишер, 30
Флегрейские Поля, 236
Флориш, 324
Фогу, 335
Фонуалеи, 150
Форпик, 34
Форт-Портала, 248
Фрашинеса, 227
Фриман, 159
Фромотопос, 231
Фудзияма, 80
Фукскауте, 288
Фукуэ, 84
Фурнаш, 325
Фурнэз (Бурбон), 316
Фусса, 57
Фуэго, 183
Фуэго-де-Колима (Колима), 192
Фынчел-Лэпушна (Гропшоара), 226
Фэнтале, 260
Хагинак, 30
Хайлюля, 40
Хай-Пик, 326
Хаккода, 73
Хако, 70
Хаконе, 79
Хаку, 82
Халеакала, 305
Хананг, 250
Хан-Нашик, 210
Хангар, 39
Ханелла, 328
Ханиш Большой, 267
Ханиш Малый, 267
Хантер, 146
Хануй-Гол, 294
Хараз, 268
Харги-Галлосеуло, 133
Харгита, 226
Харимкотан, 58
Харохаро, 156
Харрат-Дамар, 270
Харрат-Джаратайн, 270
Харрат-эр-Раха, 270
Харрат-Хайбар, 270
Харрат-Этхнейн, 270
Харса, 329
Харчинский, 40
Хасандаг, 215
Хатимантай, 74
Хваннадальсхнукюр, 323
Хвостова, 26
Хебейш, 272
Хеймаэй, 323
Хельгафелл, 323
Хеновеса (Тауэр), 311
Херберт, 29
Хейг, 31
Херд, 317
Хердюбрейд, 321
Хершенберг, 288
Хиваиш-Абу-Сиба, 272
Хива-Оа (Доминика), 308
Хигаши, 93

Хикотсо, 72
Хиути, 73
Ходутка, 53
Хоназ, 215
Хорисар, 222
Хорульо, 193
Хоум, 150
Хош-эд-Далам, 272
Хуалалаи, 306
Хувхойтун, 37
Худ, 199
Хулубелу, 122
Хурай Цакир, 291
Хурри, 257
Центральный, 257
Центр-Пик, 268
Цербер, 27
Циндер-Коне, 197
Цирк, 63
Цуруми, 86
Чабби, 260
Чагулак, 29
Чареме, 116
Чекчебонай Большой, 38
Чекчебонай Малый, 38
Челленгер, 147
Чембибит, 265
Черна, 228
Черная Гора, 227
Черного, 61
Чепе, 292
Черпук Южный, 39
Чигинагак, 32
Чикурачки, 56
Чилаало, 266
Чимборасо, 172
Чимино, 234
Чинал-Штирба, 225
Чинамека, 180
Чинейнейн, 38
Чинко, 182
Чирики, 176
Чиринкотан, 59
Чирип, 64
Чирпой, 61
Чичигальпа, 178
Чичональ, 185
Чонко, 179
Чубуклу, 213
Чугинадак, 29
Шавнабади, 221
Шадилхох, 223
Шаланка, 227
Шалькенмеренер, 288
Шапинта, 227
Шархох, 223
Шаста, 198
Шестакова, 58
Шергейн, 272
Шкотовское плато, 297
Шлен, 37
Шмидта, 46
Шивелуч, 40
Шимонка, 228
Шира, 251
Ширинки, 57
Шихан, 271
Шиш, 51
Шишель, 38
Шивит Тайга, 289
Шомболи, 255
Шомлохедь, 230
Шошуэнко, 168
Штрехов, 228
Штюбеля, 53
Шугарлоаф, 27
Шуфанское плато, 297
Ынколо (Энкволо), 266
Эбеко, 55
Эгмонт-Таранаки, 152
Эгон, 109
Эд-Дабаб, 271
Эд-Друз, 271
Эджекумбе, 155
Эймнах-Лурбунские, 292
Экарма, 59
Экватор, 317
Элгон, 258
Элиту-Ула, 293
Эль-Абур, 272
Эль-Атаита, 270
Эль-Вьехо, 178
Эль-Джейна, 271
Эль-Мочо, 168
Эль-Мувейлих, 272
Эль-Педрегаль, 185
Эль-Ураис, 269
Эльбрус, 224
Эмбагаи, 253
Эмбульбуль, 253
Эммонс, 31
Эпи, 144
Эрджияс, 215
Эребус, 160
Эрта-Але, 263
Эсан, 72
Эсимингор, 250
Эсмеральда, 96
Эспаньола (Худ), 311
Эс-Сафа, 271
Этна, 238
Эхи-Мусгу, 276
Южный, 257
Юнаска, 29
Юфу, 86
Яворье, 229
Яли, 231
Якисири, 71
Ями, 100
Янталес (Серро-Невадо), 167
Яцуга, 81

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5

Раздел первый. **ВУЛКАНЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ ТИХОГО ОКЕАНА** . . 17

Часть первая. **ВУЛКАНЫ АЛЕУТСКО-КАМЧАТСКО-КУРИЛЬСКО-ЯПОНСКО-РЮКЮССКОЙ СИСТЕМЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ** 23

Глава 1. АЛЕУТСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА 24
Острова Крысьи 25
Андреяновские острова 27
Острова Лисьи 28
Острова Прибылова 30
Алеутский хребет 31

Глава 2. КАМЧАТСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА 35
Срединнокамчатский вулканический пояс . . . . . —
Центрально-Камчатская депрессия-рифт 39
Восточно-Камчатская грабен-синклиналь 45
Восточный хребет 51
Южно-Камчатская грабен-синклиналь . . . . . —

Глава 3. КУРИЛЬСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА 54
Парамуширская островная глыба и ее окружение 55
Онекотан-Шиашкотанская островная глыба 57
Матуа-Симуширская островная глыба 59
Урупская островная глыба 61
Итурупская островная глыба 62
Кунаширская островная глыба 65

Глава 4. ЯПОНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА 66
Остров Хоккайдо и близлежащие острова 68
Остров Хонсю 72
Зона Фосса-Магна 78
Центральное плато острова Хонсю 82
Остров Кюсю 84

Глава 5. ОСТРОВНАЯ ДУГА РЮКЮ (НАНСАЙ) 88

Часть вторая. **ВУЛКАНЫ ИДЗУ-МАРИАНСКОЙ СИСТЕМЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ** 91

Глава 1. ОСТРОВНАЯ ДУГА ИДЗУСИТИТО-БОНИН . . . . . —
Внешняя зона архипелага Идзуситито 92
Внутренняя зона архипелага Идзуситито 93

Глава 2. ВОЛКАНО-МАРИАНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА 94
Архипелаг Кадзан (Волкано) . . . . . —
Северные Марианские острова . . . . . —
Южные Марианские острова 96

Часть третья. ВУЛКАНЫ ФИЛИППИНСКО-ИНДОНЕЗИЙСКО-АНДАМАНСКОЙ СИСТЕМЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ 97

Глава 1. ФИЛИППИНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА 98
Внешняя — восточная зона Филиппинской островной дуги . . . 100
Внутренняя — западная зона Филиппинской островной дуги . . 103
Островная дуга Сулу . . . . . —

Глава 2. ОСТРОВНАЯ ДУГА САНГИХЕ-СУЛАВЕСИ 104
Архипелаг Сангихе . . . . . —
Полуостров Минахаса 105

Глава 3. ОСТРОВНАЯ ДУГА БАНДА 106

Глава 4. ОСТРОВНАЯ ДУГА АЛОР-БАЛИ 107
Острова Алор и Солор 108
Остров Флорес 109
Остров Сумбава 110
Остров Ломбок . . . . . —
Остров Бали . . . . . —

Глава 5. ЯВАНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА 111
Яванская шпора 112
Восточная Ява 113
Центральная Ява 115
Западная Ява 116
Зондский пролив 118

Глава 6. СУМАТРИНСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА 121
Южная Суматра . . . . . —
Центральная Суматра 122
Северная Суматра 124
Никобарско-Андаманская островная дуга 125

Часть четвертая. ВУЛКАНЫ АВСТРАЛАЗИЙСКОЙ СИСТЕМЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ 126

Глава 1. СЕВЕРО-МОЛУККСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА 127

Глава 2. СЕВЕРО-НОВОГВИНЕЙСКО-НОВОБРИТАНСКАЯ ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ДУГА 129
Западная ветвь Северо-Новогвинейско-Новобританской вулканической дуги 130
Остров Новая Британия 132

Глава 3. НОВОГВИНЕЙСКИЙ АКТИВИЗИРОВАННЫЙ ПОЯС 135
Хребет Кубор Рейндж . . . . . —
Хребет Оуэн Стэнли 136
Архипелаг Д'Антркасто 137
Торресов пролив 138

Глава 4. АДМИРАЛТЕЙСКО-СОЛОМОНОВА ОСТРОВНАЯ ДУГА . . . . —
Острова Адмиралтейства 139
Острова Табар-Фени . . . . . —
Соломоновы острова . . . . . —

Глава 5. ОСТРОВНАЯ ДУГА САНТА-КРУС — НОВЫЕ ГЕБРИДЫ 142
Острова Санта-Крус . . . . . —
Острова Новые Гебриды 143

Глава 6. ОСТРОВНАЯ ДУГА ХАНТЕР-ФИДЖИ 146
Подводный хребет Хантер . . . . . —
Архипелаг Фиджи . . . . . —

Часть пятая. ВУЛКАНЫ ТОНГА-КЕРМАДЕК-НОВОЗЕЛАНДСКОЙ СИСТЕМЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ И АНТАРКТИДЫ 150

Глава 1. ОСТРОВНАЯ ДУГА ТОНГА-КЕРМАДЕК . . . . . —
Дуга Тонга . . . . . —
Дуга Кермадек 151

Глава 2. НОВОЗЕЛАНДСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА . . . . . —
Андезитовый пояс на западном берегу Северного острова . . . —
Базальтовый пояс полуострова Окленд 152
Риолитово-дацитовый пояс полуострова Коромандел 153
Риолитовый пояс в грабенах Таупо-Пленти 154
Базальтовый пояс на восточном берегу Южного острова 158
Подводные хребты северо-западнее и южнее Новой Зеландии 159

Глава 3. АНТАРКТИЧЕСКИЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПОЯС 160

Раздел второй. ВУЛКАНЫ АКТИВНЫХ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОКРАИН И ПЕРЕРАБОТАННЫХ ОСТРОВНЫХ ДУГ АМЕРИКИ (ВОСТОЧНО-ТИХООКЕАНСКИЙ ПОЯС) 162

Часть первая. ВУЛКАНЫ ОСТРОВНЫХ ДУГ И ГОР ЮЖНОЙ АМЕРИКИ 163

Глава 1. ЮЖНО-АНТИЛЬСКАЯ ПЕРЕРАБОТАННАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА . . . . . —
Южные Шетландские острова . . . . . —
Южные Сандвичевы острова 164

Глава 2. ГОРНАЯ СИСТЕМА АНД 165
Чилийско-Аргентинская система гор и впадин 167
Чилийско-Перуанская система гор и впадин 170
Эквадорско-Колумбийская система гор и впадин 172

Часть вторая. ВУЛКАНЫ ЦЕНТРАЛЬНО-АМЕРИКАНСКОЙ СИСТЕМЫ ГОРНЫХ ДУГ, ВПАДИН И ОСТРОВНЫХ ДУГ 175

Глава 1. ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА . . . . . —
Панамский залив и перешеек 176
Центральная Кордильера . . . . . —
Кордильера-де-Гуанакасте 177
Вулканы рифта Никарагуа-Манагуа . . . . . —
Сальвадорский рифт 179
Северо-Западная часть Центральной Америки 181

Глава 2. АНТИЛЬСКАЯ ОСТРОВНАЯ ДУГА 185

Часть третья. ВУЛКАНЫ КОРДИЛЬЕР И МЕЖГОРНЫХ РИФТОВ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ 191

Глава 1. МЕКСИКА . . . . . —
Поперечная Вулканическая Сьерра . . . . . —
Массив Тустла 194
Полуостров Калифорния . . . . . —

Глава 2. КОРДИЛЬЕРЫ, ПЛАТО И РИФТЫ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ . . . —
Сьерра-Невада и Каскадные горы 195
Провинция Бассейнов и Хребтов 203
Рифтовая зона Рио-Гранде 205
Горы Врангеля 206

Раздел третий. ВУЛКАНЫ АЛЬПИЙСКИХ ГОРНЫХ ПОЯСОВ И МЕЖГОРНЫХ ВПАДИН ЕВРАЗИИ 207

Часть первая. ВУЛКАНЫ СРЕДИННЫХ МАССИВОВ АЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА АЗИИ 209

Глава 1. ИНДОКИТАЙСКО-МАЛОАЗИАТСКИЙ ПОЯС . . . . . —
Полуостров Индокитай . . . . . —
Юго-западные отроги Гиндукуша и близлежащие впадины . . . —
Срединные массивы и складчатые горы между впадинами Каспийского моря и Персидского залива 210

Глава 2. ПОЛУОСТРОВ МАЛАЯ АЗИЯ 213
Араратский массив 214
Бингель-Аладагский массив 215
Кыршехирский массив . . . . . —
Мендересский массив . . . . . —

Часть вторая. ВУЛКАНЫ ГОРНЫХ ХРЕБТОВ КАВКАЗА, КАРПАТ И СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ 216

Глава 1. КАВКАЗ . . . . . —
Армянское вулканическое нагорье . . . . . —
Джавахетская вулканическая область 220
Большой Кавказ 222

Глава 2. КАРПАТСКАЯ ГОРНАЯ ДУГА И ВЕНГЕРСКАЯ ВПАДИНА 225
Южные Карпаты . . . . . —
Восточные Карпаты 227
Западные Карпаты 228
Паннонский срединный массив 229

Глава 3. СРЕДИЗЕМНОЕ МОРЕ, АПЕННИНСКИЙ ПОЛУОСТРОВ И ГОРЫ АТЛАСА 231
Эгейское море . . . . . —
Апеннинский полуостров 232
Остров Сицилия 238
Липарские острова 240
Атлас 241

Раздел четвертый. ВУЛКАНЫ ВОСТОЧНО-АФРИКАНСКО-АРАВИЙСКОГО РИФТОВОГО ПОЯСА И СЕВЕРО-АФРИКАНСКОЙ ПЛАТФОРМЫ 243

Часть первая. ВУЛКАНЫ ВОСТОЧНО-АФРИКАНСКО-АРАВИЙСКОГО РИФТОВОГО ПОЯСА 245

Глава 1. НЬЯСА-ТАНГАНЬИКСКАЯ РИФТОВАЯ ВЕТВЬ . . . . . —
Район Рунгве . . . . . —
Район озера Киву 246
Район Рувензори 248

Глава 2. КЕНИЙСКАЯ РИФТОВАЯ ВЕТВЬ . . . . . —
Район пересечения рифтов Эяси-Натрон и Балангида-Маньяра 249
Поперечная вулканическая зона Меру — Килиманджаро 250
Вулканический массив Килиманджаро 251
Вулканический район Кратерное нагорье 252
Рифт Натрон-Магади 254
Рифт Наиваша-Баринго 255
Рифт Рудольф 256
Массив Кения-Ньямбени 257
Западное подножие Кенийского регионального свода 258
Рифт Кавирондо . . . . . —

Глава 3. ЭФИОПСКАЯ РИФТОВАЯ ВЕТВЬ . . . . . —
Южная часть Главного Эфиопского рифта 259
Депрессия Афар 260
Данакильский грабен 263
Эфиопское нагорье 264
Сомалийское плато 265

Часть вторая. ВУЛКАНЫ КРАСНОГО МОРЯ И СЕВЕРНОЙ АФРИКИ 267

Глава 1. КРАСНОЕ МОРЕ И СЕВЕРНАЯ ЗОНА ЕГО РИФТОВ . . . . . —
Рифт Красного моря . . . . . —
Южный берег Аравийского полуострова 268
Западная часть Аравийского полуострова 269
Иорданско-Сирийская зона рифтов 270

Глава 2. СЕВЕРО-АФРИКАНСКАЯ АКТИВИЗИРОВАННАЯ ПЛАТФОРМА 271
Плато Байюда . . . . . —
Нагорье Дарфур 272
Нагорье Тибести 273
Нагорье Эль-Харудж-Эль-Асвад 277
Нагорье Ахаггар . . . . . —

Раздел пятый. ВУЛКАНЫ РИФТОВ И ГОРНЫХ СВОДОВ ЕВРАЗИИ 279

Часть первая. ВУЛКАНЫ КРАЕВЫХ СВОДОВ АКТИВИЗИРОВАННОГО ПОЯСА ЕВРАЗИИ 281

Глава 1. ЗАПАДНО-ЕВРОПЕЙСКАЯ СИСТЕМА СВОДОВ И РИФТОВ . . —
Центральный Французский массив . . . . . —
Рейнский свод и система его грабенов 287
Чешско-Силезская дуга 288

Глава 2. САЯНО-БАЙКАЛО-ХУБСУГУЛЬСКАЯ СИСТЕМА ГОРНЫХ СВОДОВ И РИФТОВ 289
Тувинское нагорье . . . . . —
Окинское плоскогорье 290
Забайкальско-Становое нагорье . . . . . —
Витимское плоскогорье 291
Удоканский хребет . . . . . —
Прихубсугулье 292

Часть вторая. ВУЛКАНЫ СРЕДИННЫХ СВОДОВ АКТИВИЗИРОВАННОГО ПОЯСА АЗИИ 293

Глава 1. ХАНГАЙСКО-ХЭНТЭЙСКО-ХИНГАНСКАЯ СИСТЕМА ГОРНЫХ СВОДОВ И МЕЖГОРНЫХ ПРОГИБОВ . . . . . —
Хангайский свод . . . . . —
Хэнтэйский свод 294
Хинганские своды 295

Глава 2. ПРИТИХООКЕАНСКИЕ ПЛАТФОРМЫ ВОСТОЧНОЙ АЗИИ . . —
Северо-Восток Сибири 296
Восточная часть Станового хребта . . . . . —
Сихотэ-Алинь 297
Амурско-Уссурийская впадина . . . . . —
Северо-Китайская активизированная платформа . . . . . —

Раздел шестой. ВУЛКАНЫ ОКЕАНИЧЕСКИХ ВПАДИН 299

Часть первая. ВУЛКАНЫ ТИХООКЕАНСКОЙ ВПАДИНЫ 301

Глава 1. ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ТИХООКЕАНСКОЙ ВПАДИНЫ . . . . . —
Острова Самоа . . . . . —
Острова Трук 302
Острова Сенявина 303

Глава 2. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ТИХООКЕАНСКОЙ ВПАДИНЫ . . . . —
Императорско-Гавайская разломная зона . . . . . —
Разломная зона Лайн-Туамоту 306
Острова Общества 307
Маркизские острова . . . . . —

Глава 3. ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ ТИХООКЕАНСКОЙ ВПАДИНЫ 308
Острова Пасхи, Сала-и-Гомес, Сан-Феликс, Сан-Амбросио . . . . —
Острова Хуан-Фернандес 310
Острова Галапагос (архипелаг Колон) . . . . . —
Острова Ревилья-Хихедо 311

Часть вторая. ВУЛКАНЫ ИНДИЙСКОГО И АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНОВ 313

Глава 1. ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН . . . . . —
Мадагаскарская зона . . . . . —
Сейшельско-Маскаренская зона разломов 315
Поднятие Амстердам 316
Разломная зона Крозе и Кергелен . . . . . —

Глава 2. АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН 317
Северо-Атлантический хребет 319
Исландия . . . . . —
Азорские острова 323
Южно-Атлантический хребет 326
Вулканы западной периферии Атлантического океана . . . . . —
Остров Мадейра 328
Канарские острова . . . . . —
Острова Зеленого Мыса 333
Острова Сан-Томе и Принсипи 336

НОВЕЙШИЙ ВУЛКАНИЗМ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ 338

ЛИТЕРАТУРА 342

УКАЗАТЕЛЬ ВУЛКАНОВ 349

Апродов В. А.

А77 Вулканы.—М.: Мысль, 1982.—367 с., ил., карт., схем.—(Природа мира).

В пер.: 2 р. 60 к.

Справочник содержит характеристику около трех тысяч вулканов земного шара, сгруппированных по вулканическим поясам и другим районам проявления вулканизма. Этим поясам и районам предшествует их общая геолого-географическая характеристика. Сведения о вулканах включают географическое положение, морфологию, геологическую структуру, активность и т. д. Книга рассчитана не только на специалистов, но и на более широкий круг читателей.

А $\frac{1904030000\text{-}159}{004(01)\text{-}82}$ 127-82

ББК 26.321
552

ИБ № 2041

Апродов Владимир Александрович

ВУЛКАНЫ

Заведующий редакцией
О. Д. КАТАГОЩИН

Редактор
Б. Н. МАЛКЕС

Редакторы карт
Т. Г. БЕЛОВА
Л. И. ОЛЬШАНСКАЯ
Т. В. РУПАСОВА

Младший редактор
Ю. С. МАКАРЕВИЧ

Художественный редактор
А. И. ОЛЬДЕНБУРГЕР

Технический редактор
Л. П. ГРИШИНА

Корректор
И. В. РАВИЧ-ЩЕРБО

Оператор наборно-печатающего автомата
М. Ю. АРЕФЬЕВА

Набор текста произведен в издательстве "Мысль" на наборно-печатающем автомате.
Сдано в набор 04.07.81. Подписано в печать 18.08.82. А04888. Формат 70x108/16. Бумага офсетная. Гарнитура "Сенчури". Печать офсетная. Усл. печатных листов 32,2. Учетно-издат. листов 33,58. Усл. кр.-отт. 126,35. Тираж 100 000 экз. Заказ 1109 Цена 2 р. 60 к.

Издательство "Мысль", 117071, Москва, В-71, Ленинский пр., 15.

Ордена Трудового Красного Знамени Калининский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Калинин, пр. Ленина, 5.

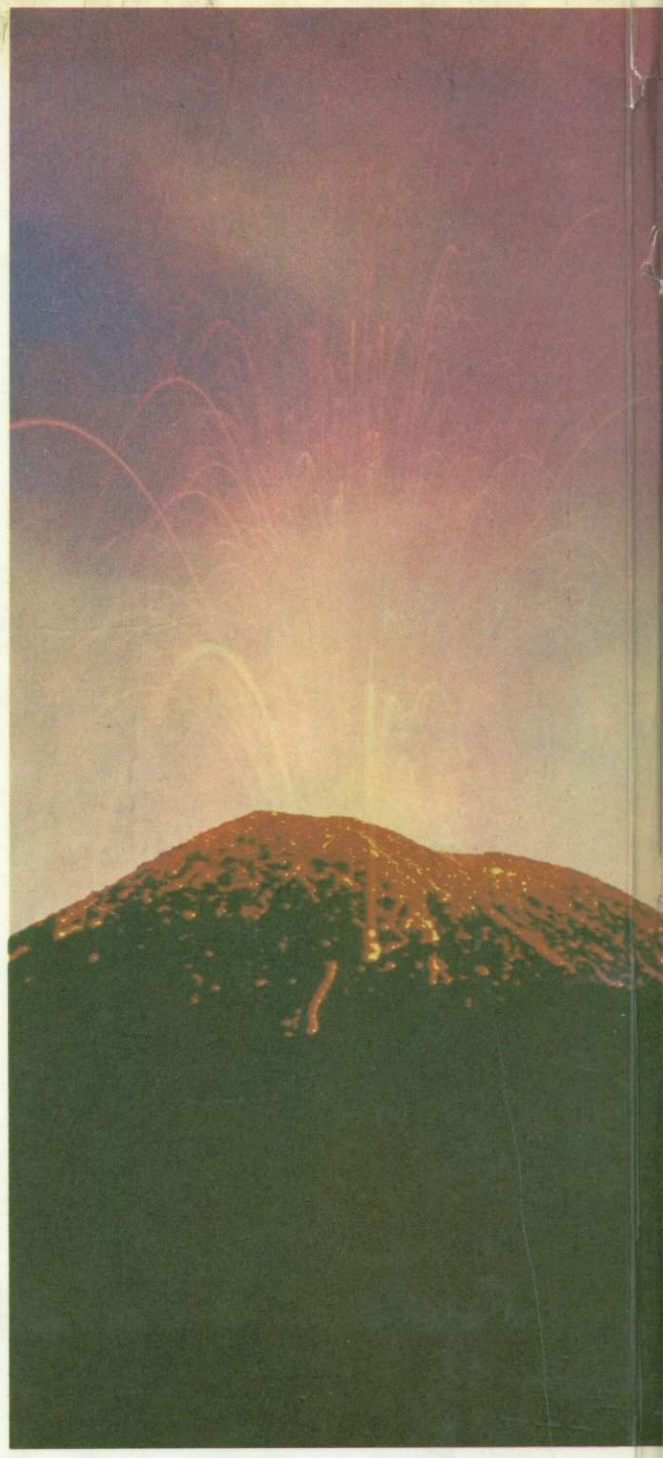
3771

2 р. 60 к.

СПРАВОЧНИК СОДЕРЖИТ ОПИСАНИЕ БОЛЕЕ ТРЕХ ТЫСЯЧ ВУЛКАНОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПОЯСАХ ЗЕМЛИ, ГДЕ ПРОЯВЛЯЛИСЬ ПОСЛЕДНИЕ ДВАДЦАТЬ ПЯТЬ МИЛЛИОНОВ ЛЕТ И НАБЛЮДАЮТСЯ СЕЙЧАС ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ДАЮТСЯ СВЕДЕНИЯ О ВУЛКАНАХ ОСТРОВНЫХ ДУГ ТИХОГО ОКЕАНА, ВПАДИН МИРОВОГО ОКЕАНА, ГОРНЫХ ПОЯСОВ ЮЖНОЙ, ЦЕНТРАЛЬНОЙ И СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ, АЛЬПИЙСКИХ ГОРНЫХ РАЙОНОВ, ГОРНЫХ СВОДОВ И РИФТОВ ЕВРАЗИИ, ЗОН АКТИВИЗАЦИИ ЛИТОСФЕРЫ И НОВООБРАЗОВАННЫХ РИФТОВ АФРИКИ.

КНИГА СОСТАВЛЕНА ПО НОВЕЙШИМ ИСТОЧНИКАМ. ОНА РАССЧИТАНА НЕ ТОЛЬКО НА СПЕЦИАЛИСТОВ, НО И НА БОЛЕЕ ШИРОКИЕ КРУГИ ЧИТАТЕЛЕЙ.

ГОТОВЯТСЯ К ИЗДАНИЮ: "ПОЧВЫ", "ПУСТЫНИ", "БЕРЕГА МОРЕЙ И ОКЕАНОВ".



ИЗДАТЕЛЬСТВО
"МЫСЛЬ"