

ТЕКТОНИКА ДНА МОРЕЙ, ОКЕАНОВ И ОСТРОВНЫХ ДУГ

IX СЕССИЯ
НАУЧНОГО СОВЕТА
ПО ТЕКТОНИКЕ СИБИРИ
И ДАЛЬНОГО ВОСТОКА

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

4

Южно-Сахалинск

1972

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АКАДЕМИИ НАУК СССР
САХАЛИНСКИЙ КОМПЛЕКСНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ

ТЕКТОНИКА ДНА МОРЕЙ, ОКЕАНОВ И ОСТРОВНЫХ ДУГ

IX СЕССИЯ НАУЧНОГО СОВЕТА ПО ТЕКТОНИКЕ СИБИРИ
И ДАЛЬНОГО ВОСТОКА

23—27 мая 1972 года
ЮЖНО-САХАЛИНСК

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
ВЫПУСК 4

Южно-Сахалинск
1972



Ответственные редакторы:

С. Л. Соловьев, Г. С. Гнибиденко.



В. В. АРГЕНТОВ, С. В. ПОТАПЬЕВ,
Ю. А. ТРЕСКОВА
(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР)

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЛУБИННЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРИМОРЬЕ

В течение 1967—1971 гг. Сахалинским комплексным научно-исследовательским институтом ДВНЦ АН СССР совместно с Приморским геологическим управлением МГ РСФСР отработано три профиля ГСЗ, пересекающих основные, наиболее крупные, структурно-формационные зоны Приморья.

Методика сейсмических исследований на каждом профиле была различна, а отсюда различна и степень детальности исследований. Наиболее полно оказалось охарактеризованным глубинное строение Ханкайской, Южно-Приморской, Даубихинской зон, Главных Сихотэ-Алиньских антиклинория и синклинория. Остальные структурные подразделения Приморья изучены гораздо хуже или не исследовались вовсе.

Зарегистрированные волновые поля на различных профилях (т. е. в пределах разных структурно-формационных зон) в отношении их основных компонент очень близки. На сейсмограммах регистрируется большое количество разнообразного типа волн, из которых, используя их кинематические и динамические характеристики, сформировано несколько групп, аналогичных выделяемым в других районах с континентальной корой.

По всем трем пересечениям построены разрезы земной коры, на которых отображены, главным образом, основные границы раздела.

Земная кора в пределах Приморья относится к континентальному типу. Мощность ее меняется в пределах 34—40 км. Земная кора является слоистой, существенных же различий в степени расслоенности в пределах разных геологических структур не замечено.

В общих чертах наблюдается соответствие структурного плана глубинных сейсмических границ с наиболее крупными приповерхностными геологическими структурами. Однако это соответствие выдерживается только в пределах верхней части коры, примерно, до половины ее мощно-

сти. Так называемая 2-я «базальтовая» граница, залегающая на глубине около 20—25 км, фактически разграничивает две «разнодислоцированные» толщи пород.

Максимальная глубина залегания подошвы коры (около 40 км) отмечается в пределах Главного Сихотэ-Алинского хребта, минимальная — при приближении к акваториям Японского моря. Сокращение мощности коры в прибрежных частях происходит за счет «гранитного» слоя.

В пределах сейсмических профилей выявлен ряд глубинных тектонических нарушений, которые обычно наблюдаются на стыках крупных структур. Это подтверждает выводы геологов о сложном, блоковом строении района.

С. Т. БАЛЕСТА*, В. К. УТНАСИН,
Г. И. АНОСОВ
(СахКНИИ и ИВ* ДВНЦ АН СССР)

ОСОБЕННОСТИ ГЛУБИННОГО СТРОЕНИЯ КЛЮЧЕВСКОЙ ГРУППЫ ВУЛКАНОВ НА КАМЧАТКЕ ПО ДАННЫМ ГСЗ

При проведении глубинных сейсмических исследований в районе Центрально-Камчатской депрессии, было уделено большое внимание изучению глубинного строения Ключевской группы вулканов, расположенной в этой депрессии.

С целью выяснения глубинной структуры, а также выделения возможных очаговых зон, питающих вулканы, были выполнены два сейсмических профиля, один из которых был продольным и пересекал вулканическую группу в субширотном направлении в районе вулкана «Безымянный» (профиль «Безымянный» длиной 96 км). Другой профиль являлся непродольным и был отработан из одного пункта взрыва, расположенного с противоположной стороны от вулканической группы (профиль «Козыревская дуга» длиной около 100 км). Этот профиль выполнялся по методике «просвечивания» вулканов сейсмическими волнами и в северном направлении выходил за пределы вулканической группы.

Исходя из волновой картины, полученной на продольном профиле «Безымянный», взрывной интервал на дуговом профиле был выбран с таким расчетом, чтобы следить отраженную волну от границы М в области критической точки и за счет сейсмического сноса получить глубинный разрез непосредственно под вулканической группой.

Сейсмологический разрез, полученный на профиле, пересекающем вулканическую группу вкрест ее простирания, характеризует как поверх-

ностные структуры вулканогенно-осадочного чехла, так и глубинные структуры (включая подошву земной коры), контролирующие распределение вулканических аппаратов. Граница, относимая к поверхности дислоцированных вулканогенно-осадочных образований (верхний мел) залегает на глубине 2—4 км, имея тенденцию к небольшому погружению под вулканическую группу. Аналогично поведение границы, относимой к поверхности кристаллического фундамента (границная скорость равна 0,6—6,5 км/сек), которая залегает на глубине 6—10 км. По границе подошвы земной коры отмечается локальное погружение под вулканическую группу с 36 км до 42 км под вулканом «Безымянный».

На непродольном профиле, проходящем на расстоянии 70—85 км от ПВ, наиболее динамически выражена отраженная волна от границы М. Волны от границ в земной коре хорошо прослеживаются только на части профиля, выходящей за пределы вулканической группы.

В результате проведенных сейсмических исследований получены следующие данные:

1. Земная кора под Ключевской группой вулканов относится к континентальному типу. Мощность коры меняется как при пересечении вулканической группы с запада на восток (36—42 км), так и с севера на юг (32—40 км) с максимальными глубинами под вулканами.

2. Ключевская группа вулканов расположена в локальной структуре прогиба границы М, что, по-видимому, связано с наличием «корней вулканов».

3. Тектоническое развитие поверхностных структур вулканических аппаратов происходило синхронно с развитием вулканизма в этом районе. Поверхностные структуры, а также глыбовая тектоника фундамента, отображают определенные этапы вулканизма.

4. Изучение динамических показателей, спектрального состава отраженной волны от границы М, а также анализ общего волнового поля, позволяет говорить о наличии аномальной зоны под вулканом «Ключевской», простирающейся от границы подошвы земной коры до границы кристаллического фундамента (?). Исходя из размеров зоны тени, зафиксированной на непродольном профиле, диаметр глубинной неоднородности под Ключевским вулканом оценивается в 10—12 км.

5. Под вулканом «Безымянный» не наблюдается аномальной зоны по границе М, что можно связывать с отсутствием протяженной глубинной очаговой зоны под этим вулканом. Анализ волнового поля в целом, а также характер затухания сейсмических волн по верхним границам раздела, позволяет предположить наличие здесь на глубине 18—12 км периферического магматического очага.

6. Вулканизм Ключевской группы вулканов развивался длительное время и, по-видимому, заложился на уже сформированной коре континентального типа.

С. К. БИККЕНИНА, Ю. А. ТРЕСКОВА
(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР)

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СТРОЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ ТЫМЬ-ПОРОНАЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ о. САХАЛИНА ПО ДАННЫМ ГСЗ

В 1966 г. в центральной части острова Сахалина были проведены региональные сейсмические исследования методом ГСЗ на субмеридиональном профиле 32 длиной 160 км, который проходил по западному краю Тымь-Поронайской низменности и ограничен широтой поселка Леонидово на юге и поселка Красная Тымь на севере. Район Тымь-Поронайской низменности представляет собой осложненный разломами синклиний. По особенностям геологического строения и характеру гравитационного поля Тымь-Поронайская депрессия может быть разделена на два довольно резко различающихся между собой района: Поронайскую и Тымовскую впадины. Большая часть профиля расположена в пределах Поронайской впадины вблизи Тымь-Поронайского разлома, имеющего меридиональное направление и разграничивающего Тымь-Поронайскую депрессию и Западно-Сахалинский антиклинорий. Он играет, по мнению многих исследователей, большую роль в формировании основных структурных элементов острова.

Северная, меньшая часть профиля (40 км) проходит по Тымовской впадине. В последнее время появилась новая концепция, согласно которой эта часть профиля находится в пределах зоны, так называемого, Центрально-Сахалинского глубинного разлома, имеющего широтное направление. Зона этого разлома достигает ширины около 50 км и пересекает весь остров; южной границей его является ранее обнаруженный Верхне-Тымский субширотный разлом.

Полученный материал по профилю 32 позволил сделать некоторые выводы относительно глубинных зон земной коры этой части острова Сахалина, о которых имелись лишь схематические данные, полученные главным образом, по материалам гравиметрических исследований. Обнаружено два блока земной коры, резко различающиеся по строению. Граница их проходит приблизительно по 50 параллели. Южный (меньший по протяженности — 60—70 км) характеризуется монотонным увеличением скорости с глубиной без заметного горизонтального градиента и ря-

дом отражающих границ в интервале глубин 25—40 км. Северный блок характеризуется резким изменением горизонтального и вертикального градиента скорости в верхней части разреза земной коры и отсутствием той пачки отражающих глубинных границ, которые выделены в южной части. Судя по некоторым особенностям волнового поля при переходе к северному блоку имеет место существенное прогибание слоев коры. Отмеченные особенности северного блока могут свидетельствовать о том, что указанный участок профиля представляет собой сложно-дислоцированную структуру, которая обусловлена возможно системой поперечных разрывных нарушений, сыгравших решающую роль в строении внутренних частей земной коры на указанном профиле.

Существование пачки отражающих слоев в южной части профиля мощностью 10—15 км, где каждая из границ по значению средней скорости в вышележащей толще и динамической выразительности соответствующих волн может быть отнесена к границе «М», представляет собой интересный факт. К сожалению, отсутствие преломленных волн, позволяющих определить значения граничных скоростей, связанных с отражающими границами, не позволил сделать однозначный вывод о мощности земной коры и особенностях раздела кора—мантия. В связи с этим здесь оказываются правомочными два предположения:

1. Раздел «М» представлен указанной выше пачкой слоев.
2. Раздел «М» располагается глубже указанной пачки слоев.

С. А. БОЛДЫРЕВ
(ИФЗ АН СССР).

О НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВАХ ФОКАЛЬНОЙ ЗОНЫ (на примере фокального слоя курило-камчатских землетрясений)

В работе описываются некоторые свойства фокальной зоны, полученные при изучении южнокурильских и камчатских землетрясений. Анализировались сейсмологические данные за 1958—1967 гг. для южнокурильского участка дуги, в период его сильной сейсмической активизации, а также в относительно спокойном интервале времени 1965—1971 годов на Камчатке.

1. К фокальной области отнесен блок верхней мантии, в которой за описываемый период регистрировались землетрясения с энергией 10^{12} дж, магнитудой 5,0). Дополнительно границы уточнялись по характеру спадающей сейсмической активности вкостр простираения зоны. Среда, расположенная к западу от «фокального» блока, условно названа «континенталь-

ным» блоком. К «фокальному» блоку отнесена и часть земной коры, находящаяся над «фокальным» блоком.

2. Рассматриваются пространственные изменения параметров сейсмической активности — плотность зарегистрированных землетрясений и соотношение сильных и слабых событий, — наклона графика повторяемости значений и динамических характеристик продольных и поперечных волн. Эти данные, представленные в виде набора карт и разрезов (для Камчатки только сводных разрезов) сопоставлялись с известными данными о распределении скоростей сейсмических волн, данными аэромагнитных, гравитационных и тепловых измерений. Использовались результаты вычислений поглощения продольных и поперечных волн для разных «блоков и зависимости коэффициентов поглощения продольных и поперечных волн от глубины очага и частоты колебаний.

3. Установлена «граница» между «фокальным» и континентальным» блоками в верхней 70-километровой толще мантии. На поверхности эта граница совпадает с высокими градиентами гравитационных и магнитных аномалий.

4. Сведения о сейсмичности рассматривались не только как данные о тектонической активности и дифференцированности движений, но и как информация о различии упругих и прочностных свойств вещества очаговых зон. В этом отношении различие «фокального» и «континентального» блоков наибольшее. Высокая сейсмическая активность (особенно в верхней 70-километровой толще), низкие значения наклона графика повторяемости (0,3—0,5) фокального слоя, противопоставляются слабой сейсмичности (менее 10 проц. от общего числа землетрясений с магнитудой, равной и большей 3) «континентального» блока, проявляющейся практически исключительно в виде поверхностных землетрясений. Для «континентального» блока характерны высокие значения наклона графика повторяемости, свидетельствующие об относительном уменьшении числа сильных событий. По этим результатам можно говорить о большей жесткости и прочности вещества мантии «фокального» блока, подтверждаемые кинематическими данными (скорость продольных волн в «фокальном» блоке в среднем на 0,4—0,6 км/сек выше, чем во внутренних частях дуги). Поглощение продольных и поперечных волн на частоте 1 герц в верхней части «фокального» блока, в среднем в 2 раза ниже, чем в областях современного вулканизма.

Высокая жесткость вещества «фокального» блока, вероятно, определяется ее более низкой температурой (величина теплового потока на выходе фокальной зоны на поверхность почти в 2 раза ниже, чем во внутренних частях островной дуги).

5. Отличие свойств «фокального» и «континентального» блоков проявляется и в характере изменения скоростных и диссипативных характеристик с глубиной. Если в «фокальном» блоке коэффициенты поглощения продольных и поперечных волн существенно изменяются с глубиной, достигая максимума на глубине $\approx 100-120$ км (в области предполагаемого волновода), то в «континентальном» блоке, где волновода еще не обнаружено, поглощение продольных и поперечных волн в верхней мантии до $H \approx 150$ км практически неизменно. Показательно, что значения коэффициентов поглощения продольных и поперечных волн в волноводе ($H = 100-120$ км) совпадают со средними значениями в мантии «континентального» блока. Известно, что во внутренних частях дуги вертикального градиента скоростей продольных и поперечных волн пока не обнаружено.

6. На южнокурильском участке аэромагнитная съемка обнаружила тектонический разлом, пересекающий фокальную зону. В области этого разлома зарегистрирована наибольшая плотность землетрясений, причем там же отмечается относительное увеличение наклона графика повторяемости (т. е. разрядка напряжений происходила, в основном, за счет слабых толчков). Для слабых землетрясений из этой зоны характерно высокое содержание низкочастотных составляющих в спектрах продольных и поперечных волн, и аномально высокие значения отношения амплитуд продольных и поперечных волн. Эти аномалии прослеживаются для глубин не менее 120 км. Примечательно, что в крыльях разлома находятся инструментальные эпицентры двух землетрясений с $M > 8$, а эпицентральные области роев, сопровождавших эти события, ограничиваются по этому разлому. Возможно, что существование этого разлома не дает накапливаться значительным напряжениям. Замеченный эффект интересен с точки зрения районирования сейсмической опасности, т. к. такие поперечные разломы могут служить преградами развитию катастрофических землетрясений и, в какой-то мере, ограничивать блоки в фокальной зоне, находящиеся на разных стадиях сейсмического цикла. Такая точка зрения находит подтверждение и в сейсмической истории Камчатки, где эпицентральные области сильнейших землетрясений XX века ограничиваются поперечными структурами типа полуостровов и их продолжений (например, поднятие Обручева). Эти локальные блоки внутри фокальной зоны отличаются и по своим основным свойствам.

7. Данные о распределении скоростей сейсмических волн, основные закономерности изменения коэффициентов поглощения продольных и поперечных волн от частоты и глубины, а также другие геофизические измерения указывают на большое сходство свойств глубинного вещества южнокурильского и камчатского звеньев Курило-Камчатской островной дуги. Предполагается, что описанные закономерности характерны и для других подобных структур.

ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ ПО ЮЖНОМУ ГЕОТРАВЕРСУ: ПРИМОРЬЕ — ТИХИЙ ОКЕАН

Кратко описывается методика и результаты региональных сейсмических исследований на наземно-морском геотраверсе, проложенном в районе Южного Приморья, Северной части Японского моря, Северного Хонсю с выходом в Тихий океан. В докладе используются сейсмические материалы советских и японских исследователей. В качестве исходных материалов использовались табличные годографы волн, приведенные в японских источниках. Сейсмический профиль Ога-Кесенума (Северное Хонсю) интересен тем, что работы на нем проведены по методике, применяющейся в Советском Союзе, а обработка данных существенно различающимися от советских способами.

В настоящем сообщении приводятся результаты единой интерпретации материалов по всему геотраверсу. Данные о структуре, мощности и скоростных характеристиках глубинного разреза показаны в виде сводного геофизического разреза. Подтверждается слоисто-блоковое строение земной коры в Приморской зоне и Японии. В разрезе с запада на восток выделяется континентальный блок в Приморье, блок промежуточного типа в Японском море, блок континентальной коры под Северным Хонсю. Отмечается резкое сокращение мощности земной коры с тихоокеанской стороны острова Хонсю.

А. М. КОНДРАТЕНКО
(ИФЗ АН СССР).

ОРИЕНТАЦИЯ УПРУГИХ НАПРЯЖЕНИЙ В КОРЕ И ВЕРХНЕЙ МАНТИИ ПО ДАННЫМ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАМЧАТСКИХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

На основании изучения группирующихся землетрясений с магнитудой равной или большей трем Камчатки показано, что порядок сейсмических событий в пространстве и времени является источником информации о направленности действия упругих сил в земле.

Обнаружена тенденция группирования очагов землетрясений в сейсмогенные структуры определенного простирания.

**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ МАНТИИ ЗЕМЛИ ПО ПРОФИЛЯМ
НАМЧАТКА—«КОНТИНЕНТ», КАМЧАТКА—«ОКЕАН»
НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА ВРЕМЕН ПРОБЕГА Р ВОЛН
ОТ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ**

Изучение времен пробега объемных волн является одной из наиболее важных и интересных проблем сейсмологии.

Кинематические особенности распространения объемных волн дают нам информацию о скоростях и внутреннем строении Земли.

В работе особенности распространения Р волн от землетрясений изучались методом кинематических поправок к годографу Джеффриса-Буллена.

Исследовалась кривая зависимости кинематических поправок к годографу Джеффриса-Буллена от эпицентрального расстояния. Анализ проведен на материале записей удаленных землетрясений региональной сетью станций Тихоокеанской сейсмической экспедиции на Камчатке, представляющей в данном случае, как бы «группу» станций.

Выбраны два узких профиля очаговых зон: от Камчатки на запад — «континентальный» и от Камчатки на юг — «океанический». Для проверки зависимости кинематических поправок от эпицентрального расстояния по «океаническому» профилю анализировался материал по «встречному» направлению с использованием записей камчатских землетрясений на зарубежных станциях Японии, Филиппин, Индонезии, Новой Гвинеи и т. д., расположенных в тех же областях, где на «океаническом» профиле располагались точки взрыва — очаги.

Рассмотрены вопросы геолого-геофизической интерпретации кривых зависимости поправок от эпицентрального расстояния. На ЭВМ проведены расчеты скоростей от глубины методом минимизации. Для «океана», «встречного» и «континента» получены варианты скоростного разреза до глубин 2500—2900 км. Намечаются отличия разрезов скоростей от глубин по направлениям континент и океан. Различия не ограничиваются глубиной 1000 км (верхней мантией), а наблюдаются и на больших глубинах.

Приводится сравнение разрезов с существующими моделями мантии Земли.

КСЕНОЛИТЫ, ВОЗМОЖНЫЙ СОСТАВ ВЕРХНЕЙ МАНТИИ И ГЛУБИНЫ МАГМАТИЧЕСКИХ ОЧАГОВ В ПРЕДЕЛАХ КОНТИНЕНТОВ, ОКЕАНОВ И ОСТРОВНЫХ ДУГ

Из всего разнообразия включений, находимых в различных типах эффузивов земного шара, главное значение для познания вещества глубинных зон Земли имеют включения перидотитов, гранатовых перидотитов, эклогитов и габбро. По своим физическим свойствам (плотностям, скоростям распространения сейсмических волн и пр.) к породам нижних частей земной коры могут быть отнесены ксенолиты с габбровой ассоциацией минералов, к самым верхним горизонтам мантии — перидотиты и эклогиты, а к более глубоким — гранатовые перидотиты и алмазоносные эклогиты. Отдельными авторами за некоторыми типами габбровых включений также признается мантийное происхождение.

К настоящему времени установлена отчетливая приуроченность тех или иных ксенолитов к определенным вмещающим породам, которые, в свою очередь, резко отличаются своей тектонической позицией (табл. 1). Так, в продуктах кимберлитового вулканизма, который сосредоточен на древних платформах, встречены практически все известные типы глубинных включений, в т. ч. и алмазоносные эклогиты, считающиеся наиболее глубинными и никогда не отмечавшиеся в других типах вмещающих пород. В щелочных базальтоидах как океанических, так и континентальных пространств постоянно присутствуют ксенолиты шпинелевых перидотитов и габбро. Находки эклогитов и гранатовых перидотитов в них единичны и все (за исключением эклогитовых включений из лав Гавайских островов) приурочены к континентам. Толиты, независимо от их тектонического положения, вообще бедны включениями. Лишь изредка в них описываются ксенолиты габбровых и очень редко — перидотитовых пород. Для андезитов эрогенных областей и островных дуг преобладающими или практически единственными являются габбровые включения. В редких случаях в них отмечаются ультрабазиты.

Из имеющихся данных по составу ксенолитов из тектонически-различных районов мира следует, что верхняя мантия этих регионов существенно отличается по своему вещественному составу. Исследованиями В. С. и Н. В. Соболевых показана значительная неоднородность верхней мантии континентов. Здесь непосредственно под земной корой могут залегать как шпинелевые и гранатовые перидотиты, так и эклогитизированные основные породы опущенных нижних частей коры (т. е. граница М отражает и фазовый переход и смену состава пород). Основная часть верхов мантии сложена пироповыми перидотитами и пироп-диопсидовыми вклю-

Минеральные ассоциации ксенолитов в вулканических породах мира

Таблица 1.

минеральные ассоциации ксенолитов (соотношения переменные)	типы вмещающих пород	Киберлиты	щелочные базальтоиды.	Толеиты	Андезиты
1	2	3	4	5	
<p>Габбровая: ол + мпир + рпир + пл мпир + рпир + пл роб + мпир + пл роб + пл ол + пл рпир + пл ± шп ± ол</p>	<p>обильны</p>	<p>обильны</p>	<p>встречаются</p>	<p>обильны</p>	
<p>Перидотитовая: ол + шп ол + эн(бр) + шп ол + тавг + шп ол + хрди + эн(бр) + шп бр + шп ол + ди + ан + шп ол + авг + лц авг + лц ол + эн + гр ол + ди + гр</p>	<p>обильны</p>	<p>обильны (за исключением гранатовых)</p>	<p>единичны</p>	<p>очень редки</p>	

	1	2	3	4	5
Эклогитовая:*)					
гр+омф+гип+ол	часты		редки	неизвест.	неизвест.
гр+омф+пл					
гр+омф					
гр+мпир+ки					
Гранат-перидотитовая:					
гр+ол+рпир+мпир	часты		единичны	неизвест.	неизвест.

*) В якутских кимберлитах встречены единичные находки алмазоносных эклогитов.

ПРИМЕЧАНИЕ: ол—оливин, рпир—ромбический пироксен, мпир—моноклинный пироксен, роб—роговая обманка, эн(бр)—энстатит (бронзит), тавг—титаноавгит, хрди—хромдиопсид, шп—шпинель, бр—бронзит, ди—диопсид, авг—авгит, лц—лейцит, гр—гранат, омф—омфацит, гип—гиперстен, ки—кианит, пл—плакиоклаз.

гитами, согласно Б. Г. Лутцу, устойчивыми до глубин порядка 120 км. Глубже (в пределах слоя Гутенберга), по-видимому, залегают алмазоносные эклогиты, которые, по мнению В. С. и Н. В. Соболевых, могут быть источником близких к ним по составу толеитовых базальтов. Еще ниже должны залегать породы типа щелочных пикритов, из которых выплавляется кимберлитовая магма.

В пределах океанов непосредственно под земной корой залегают шпинелевые перидотиты, обильно представленные ксенолитами в базальтах океанических островов. Следовательно, граница М фиксирует здесь смену состава пород. По-видимому, на глубинах 40—50 км они сменяются гранатовыми перидотитами и эклогитами.

В районах островных дуг под «размытой» границей М залегают уплотненные «габбровые» породы, представляющие собой опущенные и благодаря сильному разогреву недр неэклогитизированные образования нижних частей земной коры, под которыми следует ожидать залегание собственно мантийных пород.

Изложенное позволяет авторам присоединиться к точке зрения В. А. Магницкого о необходимости различать «первичную» (не лишенную компонентов земной коры) и «вторичную» мантию. Последнюю, по их мнению, целесообразно подразделять на автохтонную (остаточную после удаления компонентов коры) и аллохтонную (т. е. образовавшуюся за счет привнесенных компонентов — опущенных нижних частей коры, закристаллизованных магматических тел и т. п.). Аллохтонная мантия может быть сложена высокоплотными модификациями пород (эклогиты) или разуплотненными их разновидностями (габбро). Последний случай, видимо, характерен для областей с высокими тепловыми потоками (островные дуги, срединно-океанические хребты), где в качестве самостоятельной минеральной фазы на верхнемантийных уровнях может существовать плагиоклаз. Учитывая то обстоятельство, что вся верхняя мантия, расположенная выше слоя Гутенберга, скорее всего является «вторичной», следует согласиться с Г. Д. Афанасьевым, который земную кору в петрографическом понимании распространяет до волновода.

Анализ устойчивости минеральных парагенезисов ксенолитов и геофизических данных позволяет считать, что очаги кимберлитовой магмы залегают глубже 120 км, а континентальной толеитовой — на уровнях около 120 км. По данным исследователей гавайских вулканов, магматические очаги в океане залегают на глубине около 60 км, т. е. несколько ниже уровня трансформации шпинелевых перидотитов в гранатовые. На островных дугах, типа Курильской, очаги, по-видимому, не выходят за пределы зоны «габбровых» пород, распространяющейся до глубин 40—60 км.

В заключение следует сказать, что самой неоднородной как с точки зрения вещественного состава, физических свойств и термодинамических условий должна быть верхняя мантия зон перехода тихоокеанского типа.

С. Л. СОЛОВЬЕВ
(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР).

СЕЙСМИЧНОСТЬ ТИХОГО ОКЕАНА

Собраны и обобщены данные о землетрясениях Тихого океана, зарегистрированных в XX веке мировой сетью сейсмических станций. Для всех землетрясений переопределены значения магнитуд по единообразной методике. Оценена повторяемость землетрясений в разных зонах. Изучено и количественно охарактеризовано пространственное распределение сейсмичности в пределах Тихоокеанского кольца. Высказаны некоторые соображения по сеймотектонике Тихого океана.

А. А. СУВОРОВ, Ю. А. БУДЯНСКИЙ
(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР).

ИЗУЧЕНИЕ ГЛУБИННОГО СТРОЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ ЮЖНО-ОХОТСКОГО СЕКТОРА СЕЙСМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Обобщены и систематизированы известные к началу 1971 года геолого-геофизические данные с целью комплексной интерпретации материалов, полученных сейсмическими методами разной детальности и разрешающей способности — МОВ и ГСЗ.

Показано, что повышение точности интерпретации данных ГСЗ и их содержательности может быть достигнуто посредством: а) учета влияния структурно-скоростных характеристик рыхлых отложений на кинематические особенности глубинных волн; б) приложения методов математической статистики для расчета представительных моделей глубинной среды; в) использования некоторых динамических параметров волн морского ГСЗ для выявления нарушений на границе раздела двух сред; г) контроля сейсмических построений решением прямой задачи ГСЗ в лучевом приближении.

При описании методики морских экспериментальных сейсмических исследований уделено внимание технике работ на морском профиле, на-

вигационной службе, аппаратуре, условиям возбуждения.

Приведены общие сведения о волновом поле, регистрируемом в разных районах сектора.

Результаты экспериментальных и камеральных сейсмических исследований послужили основой для составления схем распределения по изученной площади главных структурных элементов глубинного разреза земной коры: мощности рыхлой осадочной толщи, мощности осадочно-вулканогенного комплекса, мощности всей земной коры.

Полученные уточненные сейсмические данные использованы для геологической интерпретации глубинных разрезов, для характеристики аномальных геофизических полей, для проектирования последующих геофизических исследований.

Дальнейшее усовершенствование метода морского ГСЗ может идти в направлении оптимизации сейсмических наблюдений, более полного использования на разных этапах камеральных исследований особенностей всего волнового поля, повышения эффективности процедуры расчетов и анализа. На этом пути представляются перспективными полигонные исследования с внедрением непрерывного профилирования головными и отраженными волнами; применением в широких масштабах широкополосной многоканальной записи и надежного контроля условий возбуждения и приема колебаний; автоматизация таких процессов как корреляция волн, построение скоростных колонок и сейсмологических разрезов, решение прямых кинематических и динамических задач ГСЗ.

Практическое осуществление подобного рода полигонных исследований предлагается приурочить к изучению строения глубинных недр земной коры шельфовых зон Южно-Охотского сектора, перспективных для поисков минерального и энергетического сырья.

А. А. СУВОРОВ, Э. Г. ЖИЛЬЦОВ,
И. Г. ГОЛТВЯНИЦА
(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР)

**НОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ГЛУБИННОМ СТРОЕНИИ НЕКОТОРЫХ
РАЙОНОВ ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЫ ОТ АЗИАТСКОГО МАТЕРИКА
К ТИХОМУ ОКЕАНУ В СВЕТЕ КОМПЛЕКСА ДАННЫХ ГСЗ И МОВ**

На протяжении ряда лет СахКНИИ совместно с другими организациями и самостоятельно проводил на акваториях Тихого океана и Охотского моря глубинные сейсмические зондирования (ГСЗ).



Морскими сейсмическими исследованиями в различных регионах переходной зоны установлено, что верхняя часть глубинного разреза земной коры обладает довольно сложным строением. Показано, что мощность и средние скоростные параметры осадочного комплекса изменяются в значительных пределах (соответственно от 0 до 12 км по мощности и от 1,5 до 5,0 км/сек по скоростям) как на глубину, так и по площади исследования.

Естественно ожидать, что наряду с влиянием водной толщи, непостоянство основных характеристик осадочно-вулканогенного чехла влияет на регистрируемое волновое поле и отрицательно сказывается на всех этапах интерпретации материалов ГСЗ и его окончательных результатов. Известно, что неучет изменения мощности рыхлого слоя на некоторую величину приводит при определении глубины залегания более глубоких границ раздела к ошибкам, приблизительно эквивалентным некоторой величине, которые в ряде случаев могут превышать точность метода ГСЗ. Исходя из этих соображений, для повышения точности интерпретации материалов ГСЗ важное значение имеют фактические данные о мощности и скоростных характеристиках осадочной толщи в районе исследования.

Полученные многочисленные материалы МОВ позволили расширить сведения о распространении рыхлых отложений и отметить некоторые источники ошибок, связанные с неучетом при интерпретировании данных ГСЗ структурно-скоростных особенностей рыхлой осадочной толщи: а) отсутствие сведений о скоростном разрезе верхней части отложений, б) отсутствие сведений о мощностях рыхлых осадков и их изменениях вдоль профиля наблюдения.

Первый из упомянутых источников ошибок при построении оказывает влияние на характеристику верхней части разреза, второй вносит искажения в кинематические характеристики регистрируемых волн.

В связи с изложенным представляется очевидным, что учет рыхлых отложений в качестве поправки к наблюдаемым годографам ГСЗ позволяет более корректно выполнить: разделение волн на группы и определение их природы, построение глубинного разреза, сопоставление разрезов на пересекающихся профилях. Ожидается также, что введение поправки за рыхлую толщу уменьшит разброс значений граничных скоростей в разрезе кристаллической коры и на отдельных ее разделах.

В качестве примера приводятся данные переинтерпретации по ряду профилей Прикурильской зоны.

ГЛУБИННАЯ СТРУКТУРА ЦЕНТРАЛЬНО-КАМЧАТСКОЙ ДЕПРЕССИИ ПО СЕЙСМИЧЕСКИМ ДАННЫМ

1. В 1970—71 гг. Сахалинский КНИИ и Институт вулканологии ДВНЦ провели региональные сейсмические исследования на полуострове Камчатка. Широтный профиль «Безымянный» (река Хапица—река Камчатка) пересекает вулканическую группу на широте вулкана «Безымянный» и отработан по непрерывной системе из трех пунктов взрыва, за исключением участка 45 км в его центральной части. Максимальное удаление взрыв—прибор составляет 96 км.

Профиль «Быстринский» является его продолжением на запад. Он пересекает западную часть Центрально-Камчатской депрессии и входит в структуры Срединного хребта. Наблюдался по методике дифференциальных сейсмических зондирований с базами 20—50 км.

Наиболее детально были проведены наблюдения на параметрическом профиле «Медвежий» длиной 105 км, который прошел по долине реки Камчатка в меридиональном направлении.

Построенная по этому профилю, система встречных и нагоняющих годографов позволяет достаточно уверенно выделить для интерпретации основные группы волн и произвести сравнительную оценку их с зарегистрированными волнами на других профилях в районе исследований.

2. По кинематическим и динамическим признакам на всех профилях выделены три основные группы волн.

1) До 30 км от пункта взрыва, последовательно сменяя друг друга, в первых вступлениях следятся волны с граничной скоростью от 2,3 до 5,2 км/сек, характеризующие слоистое строение пород осадочно-вулканогенного комплекса депрессии.

2) Начиная с 30 и далее до 70 км, от пункта взрыва проходит динамически четко выраженная волна с граничной скоростью 6,2—6,5 км/сек, которую мы склонны связывать с поверхностью метаморфических пород древнего фундамента.

Однако, вполне вероятно, что эта граница не является стратиграфической, а отражает фронт метаморфизма на этой глубине.

На расстояниях 60—100 км, сначала во вторых, а затем в первых вступлениях можно наблюдать волну преломленную от границы базальтового слоя. Граничная скорость ее оценивается в 6,8—7,2 км/сек.

3. Волны, отраженные от раздела Мохоровичича, уверенно выделяются в области критической точки (70—105 км от пункта взрыва). Мощность земной коры в депрессии составляет 36—42 км и кора относится

к континентальному типу. Ее принадлежность к этому типу подтверждается еще соотношением мощностей «гранитного» (10—15 км) и «базальтового» (15—20 км) слоев.

Мощность пород осадочно-вулканогенного комплекса депрессии определяется в 6—8 км.

Располагающуюся выше границы фундамента (граничная скорость 6,2—6,5 км/сек), толщю пород (до границы со скоростью 5,0—5,4 км/сек) можно связать с дислоцированными кремнисто-вулканогенными образованиями (верхнемеловыми—?) подобными тем, что обнажаются в хребте Кумроч.

Породы кайнозойского возраста характеризуются мощностью в 2—4 км на востоке (Хапичинская впадина) и 2—2,5 км на западе (Козыревская впадина).

Граница М не отражает общую тенденцию подъема границ фундамента и всех вышележащих в Срединный хребет, что позволяет сделать предположение о том, что Центрально-Камчатская депрессия не принадлежит к рифтовым структурам.

С. А. ФЕДОТОВ, Л. Б. СЛАВИНА,
Л. С. ШУМИЛИНА
(ИВ ДВНЦ АН СССР).

СКОРОСТИ ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛН В ВЕРХНЕЙ МАНТИИ ПОД КАМЧАТКОЙ

В настоящей работе приводятся результаты определения поля скоростей продольных волн в верхней мантии под Камчаткой.

Для решения этой задачи использовались записи камчатских землетрясений 15 станций Тихоокеанской сейсмической экспедиции ИФЗ. Станции расположены по всей территории Камчатки и регистрируют ежегодно несколько тысяч близких землетрясений с эпицентрными расстояниями от 1,5 до 5 градусов. Наблюдения ведутся с 1961 года.

При определении поля скоростей в верхней мантии применялся метод кажущихся скоростей первых вступлений продольных волн.

Поле скоростей строилось двумя несколько отличными способами. В первом способе были выбраны 11 групп землетрясений, в каждую группу входило 10—50 землетрясений с одинаковыми или почти одинаковыми координатами эпицентров и с глубиной очагов от 0 до 30 км. Точность определения координат очагов этих землетрясений не хуже ± 15 км. Всего в эти группы вошло около 250 землетрясений. Местоположение

групп выбиралось таким образом, чтобы обеспечить встречные и нагоняющие наблюдения по отдельным трассам, а также достаточно густую сетку трасс, покрывающую различные тектонические единицы Камчатки. Кажущаяся скорость определялась по разности времен пробега продольных волн от единичных землетрясений группы и по разности эпицентральных расстояний для двух любых пар станций камчатской сети. Такие определения были сделаны для всех возможных пар станций и для всех групп землетрясений. Расстояние между станциями было не менее 50 км, а эпицентральные расстояния изменялись от 150 до 650 км. Значения скоростей, полученные по единичным землетрясениям для одной пары станций и для одной группы, осреднялись, оценивалась дисперсия единичного и среднего значения.

Предполагалось, что полученное таким образом значение средней кажущейся скорости характеризует истинную скорость на площадке, между парой станций и серединами трасс сейсмических лучей (проекцией точек максимального погружения луча на дневную поверхность) от центра группы до данной пары станций. Вся территория Камчатки была разбита на сетку квадратов со стороной 25 км. Каждый из квадратов попадал внутрь десятков площадей, для которых были получены оценки средней кажущейся скорости продольных волн. Для каждого узла сетки находилось среднее значение кажущейся скорости. Всего на исследуемой территории было размещено 300 узлов-точек. По этим значениям кажущейся скорости были построены карты полей скоростей для интервалов эпицентральных расстояний 150—400 км и 400—650 км, а также карта для расстояний 150—650 км. Выбранный способ интерпретации данных позволил получить весьма сглаженные карты скоростей продольных волн в верхних слоях мантии под Камчаткой.

При втором способе построения поля скоростей определялись кажущиеся скорости продольных волн между двумя станциями от землетрясения, лежащих на линии, соединяющей эти пары станций. Отклонение местоположения эпицентра землетрясения от этой линии допускалось $\pm 5^\circ$. Использовались землетрясения с глубинами очагов до 20 км. Кажущиеся скорости определялись на эпицентральных расстояниях 150—450 км. При таком подборе исходных данных обработка проводилась в предположении, что рассматриваемые волны головные, а полученные кажущиеся скорости характеризуют истинную скорость у кровли мантии на участке между двумя станциями с учетом сейсмического сноса. Эта методика позволяет избежать осреднения скоростей в большом объеме, какое неизбежно при методике, описанной в первом способе. По второму способу получены кажущиеся скорости для 40 пар станций примерно по тысяче землетрясений.

Для всей территории Камчатки средняя кажущаяся скорость по данным как первого, так и второго способов оказалась одинаковой и равной 7,6 км|сек для эпицентральных расстояний 150—400 км. По первому способу была сделана оценка средней кажущейся скорости для эпицентральных расстояний 400—650 км, в этом случае она равна 7,72 км|сек. Но поле скоростей неоднородно и имеет полосовой характер. На фоне преобладающих скоростей 7,6—7,7 км|сек выделяются зоны относительно повышенной скорости 7,8—8,0 км|сек. Это район Срединного хребта, возможно, область между Курило-Камчатским желобом и Тихоокеанской фокальной зоной. Также отмечаются области пониженных скоростей 7,3—7,5 и даже 7,0 км|сек, которые, в основном, приурочены к вулканическому поясу, Авачинско-Корякской и Ключевской группам вулканов. Заливы вдоль восточного побережья Камчатки имеют также некоторое различие в скорости. Наиболее высокая скорость наблюдается в Кроноцком заливе (7,8—8,0), более низкая в Авачинском (7,6 км|сек) и Камчатском (7,5—7,6). По данным первого способа отмечается анизотропия скоростей в фокальной зоне. Скорости вкрест фокального слоя на 0,3—0,5 км|сек ниже, чем вдоль него. Наблюдаются систематические различия в скоростях на встречных трассах. Скорости на трассах с севера на юг меньше, чем на встречных направлениях, с юга на север на 0,2—0,3 км|сек.

В результате проведенных исследований получено представление о характере изменения скорости продольных волн в верхних частях мантии под Камчаткой. Полученные карты скоростей дают общую оценку скорости продольных волн и выявляют основные закономерности в изменении скорости по площади. Более детальные сведения о распределении скоростей как по поверхности, так и по глубине, по всей вероятности, могут дать более точные оценки скоростей по встречным трассам, машинный анализ данных, решение обратной задачи на ЭВМ. Эти работы сейчас проводятся и в ближайшем будущем, представленные здесь результаты, будут существенно дополнены и уточнены.

С. Ф. ФИЛИПАС
(ТИГ ДВНЦ АН СССР).

О СОВРЕМЕННОЙ ГЕДИНАМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОСТОЧНОГО ОБРАМЛЕНИЯ ТИХОГО ОКЕАНА (ПРОСТРАНСТВЕННО- ХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ)

На основании анализа распределения во времени и в пространстве землетрясений восточного обрамления Тихого океана за 1896—1969 гг. делаются выводы о закономерностях этих проявлений.

Отправным моментом работы явилось составление автором сводного каталога землетрясений восточной части Тихоокеанского активного пояса с магнитудой 5,5 и более по шкале Гутенберга-Рихтера за 1896—1969 гг. Сводный каталог базировался на учете всех, ранее составленных, региональных и общих каталогов, сейсмологических бюллетеней и других источников, содержащих данные о землетрясениях изучаемой территории.

В качестве опорных при составлении сводного каталога были взяты: за период с 1904 по 1952 гг. каталог Гутенберга-Рихтера (1954), а с 1953 по 1965 гг. каталог Ротэ (1969), к магнитудам которых приводились магнитуды остальных каталогов.

Кроме обобщения всех сильных землетрясений с известной магнитудой, авторы, путем построения графиков связи между магнитудами землетрясений данных в работах Гутенберга-Рихтера и Ротэ и числом станций их зарегистрировавших, по данным Международной сейсмологической сводки, удалось впервые получить значения магнитуд для более чем 15% от общего числа сильных землетрясений, произошедших в пределах восточной части Тихоокеанского пояса за 1913—1963 гг.

На основании сводного каталога были построены: карта распределения эпицентров сильных землетрясений и карта интегральной плотности сейсмической энергии, выделившейся при них (путем суммирования ее по одноградусным квадратам) для всей сейсмоактивной территории восточной части Тихого океана.

В результате анализа карт было произведено сеймотектоническое районирование в зависимости от уровня энергетики сейсмических процессов, протекающих внутри нее. В качестве одного из главных критериев вычленения этих регионов использовались изолинии 1 и 100×10^{13} дж, ограничивающие участки с интегральной плотностью сейсмической энергии за 1896—1969 гг. Первая использовалась в качестве отделения сейсмически активных территорий от сейсмических, вторая для разделения всей сейсмоактивной территории на регионы (границы между регионами проводились по участкам с интегральной плотностью сейсмической энергии менее 100×10^{13} дж, но с учетом тектонической обстановки).

Тогда северо-западную границу, отделяющую восточную часть Тихоокеанского активного пояса от Алеутской активной дуги можно провести по 143° з. д., а южную границу пояса, отделяющую его от Антарктиды — по 62° ю. ш.

Западная и восточная границы рассматриваемой территории, в основном, совпадают с контурами, ограничивающими восточную часть Тихоокеанского тектонического пояса на схеме Ю. М. Пуцаровского (1967).

Внутри восточной части Тихоокеанского активного пояса, исходя из вышеустановленных критериев, можно выделить следующие сеймотектонические регионы: 1) Аляскинско-Канадский; 2) Калифорнийский; 3) Карибско-Мексиканский; 4) Эквадиро-Колумбийский; 5) Перуанско-Чили-

ский; 6) Южночилийско-Аргентинский и 7) Южно-Сэндвичевой дуги.

Выделенные регионы были разбиты на участки в зависимости от различного уровня энергетике сейсмоструктурных процессов внутри них. Всего в пределах исследуемой территории было выделено 42 сейсмодвижных участка. Для каждого выделенного участка по данным за 1896—1969 гг. были построены: 1) разрезы фокальных зон с учетом всех землетрясений с известной глубиной (с магнитудой 5,5 и более для глубин до 99 км и с магнитудой 5,0 и более для глубин 100 км и более); 2) графики повторяемости землетрясений с магнитудой 5,5 и более для всех 42 участков восточной части Тихого океана.

При анализе разрезов фокальных зон землетрясений восточной части Тихого океана были выделены астеносферные уровни, приуроченные к следующим глубинам: 80—100, 170—200, 540—560, 630—650 км.

В распределении сейсмоактивности восточной части Тихоокеанского активного пояса во времени почти все вспышки активности происходили в год 11-летних максимумов солнечной активности (или на следующий за ним год), а также за два года до минимума солнечной активности.

Всего за период с 1896 по 1969 гг. на рассматриваемой территории было 6 полных циклов сейсмичности коррелирующихся с соответствующими 11-летними солнечными циклами № 14—19; 1905—1911; 1912—1922; 1923—1934; 1935—1944; 1945—1954; 1955—1962. В каждом из них выделялось не менее 60×10^{16} дж.

В текущем 11-летнем цикле сейсмичности, который будет длиться с 1963 по 1975 гг., с 1963 по 1969 гг. уже выделилось около 20×10^{16} дж сейсмической энергии, следовательно, за оставшееся время выделится не менее 40×10^{16} дж.

Причем наиболее вероятно, что в 1972 г. произойдет вспышка сейсмичности с энергией около 20×10^{16} дж, что соответствует одному или нескольким землетрясениям с магнитудой более 8,0. Наиболее подготовлены к разрядке напряжений 2, 3 и 4 регионы.

Во внутригодовом распределении наибольшие количества энергии землетрясений выделялись в январе, апреле—июне, августе и декабре. Январский, декабрьский и июньский максимумы могут быть связаны с колебаниями гравитационных сил внутри года, августовский—объясняется годовым ходом ротационного режима, в котором на август приходится наибольшие ускорения вращения Земли. Апрельско-июньский максимум объясняется слиянием эпохи наибольшего замедления скорости вращения Земли в апреле с эпохой гравитационных сил в июне, результирующий эффект которых может явиться «спусковым крючком» накопленных сейсмических напряжений.

Наблюдается хорошая корреляция хода сейсмоактивности с короткопериодными колебаниями скорости вращения Земли.

О СОВРЕМЕННОЙ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ ПОДВИЖНОСТИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОГО ТЕКТОНИЧЕСКОГО ПОЯСА И НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ЕЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

В работе рассматривается пространственно-хронологическое распределение всех известных сильных землетрясений (с магнитудой 5,5 и более по шкале Гутенберга-Рихтера) в пределах западной части Тихоокеанского тектонического пояса за 1896—1969 гг., определяются закономерности этих проявлений и выявляется возможность влияния внешних воздействий на колебания сейсмоактивности во времени.

В результате обобщения большого количества отечественных и зарубежных бюллетеней, каталогов и других источников, содержащих данные о землетрясениях рассматриваемой территории, автором был составлен сводный каталог сильных землетрясений западной части Тихоокеанского тектонического пояса за 1896—1969 гг. Для землетрясений за 1913—1963 гг., магнитуды которых не были известны, они восстанавливались в зависимости от числа станций, зарегистрировавших их по данным Международной сейсмологической сводки. Таким образом, были восстановлены значения магнитуд для 20% общего количества разрушительных землетрясений, происшедших в это время в пределах западной части Тихоокеанского тектонического пояса, среди которых довольно много толчков с магнитудой более 7,0.

На основании составленного каталога были построены карты распределения эпицентров разрушительных землетрясений и суммарной сейсмической энергии, выделившейся при них (путем суммирования ее в пределах каждого квадратного градуса сейсмоактивных территорий) в западной части Тихоокеанского тектонического пояса.

Было проведено сеймотектоническое районирование западной части Тихоокеанского тектонического пояса, в результате которого она была разделена на одиннадцать отдельных сеймотектонических регионов. В качестве одного из главных критериев выделения этих регионов использовалась изолиния, ограничивающая участки, в пределах которых за 1896—1969 гг. выделилось от 100×10^{13} дж и более суммарной сейсмической энергии.

Были выделены следующие сеймотектонические регионы: Курило-Камчатский, Японский, Тайвано-Филиппинский, Мариано-Каролинский, Большой Зондской дуги, Ново-Гвинейский, Ново-Гебридский, Тонга-Кермадекский, Ново-Зеландский и Индо-Антарктический. Северо-восточная граница западной части Тихоокеанского активного пояса, отделяющая ее от Алеутской сейсмоактивной дуги, проходит по 165° в. д.

Каждый из выделенных регионов разбивался на участки в зависимости от уровня энергетики сейсмостектонических процессов внутри регионов. Всего был выделен 71 участок. Для каждого участка по данным за 1896—1969 гг. были построены: 1) разрезы фокальных зон (с учетом всех землетрясений с известной глубиной с магнитудой 5,5 и более для глубин менее 100 км с Мгуд 5,0 и более, для глубин 100 км и более; 2) графики повторяемости землетрясений с магнитудой 5,5 и более для всех выделенных участков рассматриваемой территории.

На основании анализа фокальных разрезов были выявлены следующие астеносферные уровни (ниже глубины 80 км) в пределах западной части Тихого океана: 100—120, 150—170, 340—360, 400—420, 460—480, 540—560, 600—620 км.

В распределении суммарной энергии сильных землетрясений западной части Тихоокеанского тектонического пояса во времени наблюдается связь вспышек сейсмоактивности территории с эпохами экстремумом солнечной активности. При этом наилучшая корреляция сейсмоактивности и солнечной активности наблюдается в периоды нечетных 11-летних солнечных циклов. Все большие вспышки сейсмоактивности территории западной части Тихоокеанского тектонического пояса произошли на первый (или второй) год после максимума солнечной активности, а также от двух лет перед ее минимумом и до одного года после него.

За период с 1896 по 1969 гг. каждому 11-летнему циклу солнечной активности соответствовали циклы сейсмоактивности рассматриваемой территории продолжительностью от 9 до 12 лет. Всего за этот период наблюдалось шесть полных сейсмических циклов: 1903—1914, 1915—1924, 1925—1935, 1936—1944, 1945—1953, 1954—1964. За каждый из этих циклов в пределах западной части Тихоокеанского тектонического пояса выделялось не менее 150×10^{16} дж суммарной сейсмической энергии.

В течение текущего цикла сейсмоактивности, который начался в 1965 году и продлится до 1975—1976 гг. за период 1965—1969 гг. уже выделилось 50×10^{16} дж энергии. Следовательно, за 1970—1976 (1976) гг. в пределах западной части Тихоокеанского тектонического пояса должно выделиться не менее 100×10^{16} дж сейсмической энергии. Причем в 1972—1975 (1976) гг. должна произойти годовая вспышка сейсмоактивности с энергией от 20 до 40×10^{16} дж.

Еще более тесная связь наблюдается между ходом сейсмоактивности и колебаниями скорости суточного вращения Земли как годовых, так и более короткопериодных. Каждому резкому изменению ротационного режима сопутствуют вспышки сейсмоактивности изучаемой территории. Определены верхний и нижний критические пределы изменений скорости суточно-

го вращения Земли, влияющих на ход сейсмодеформаций рассматриваемой территории.

Внутри года наибольшие количества сейсмической энергии выделялись в марте, мае—июне, августе (начале сентября), ноябре. Мартовский и августовский максимумы объясняются годовым ходом ротационного режима вращения Земли, в котором весной наблюдается наибольшее уменьшение, а в августе—наибольшее увеличение ее скорости. Июньский и ноябрьский максимумы могут быть объяснены влиянием колебания сил лунно-солнечного притяжения.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

В. В. АРГЕНТОВ, С. В. ПОТАПЬЕВ, Ю. А. ТРЕСКОВА. Результаты глубинных сейсмических исследований в Приморье	3
С. Т. БАЛЕСТА, В. К. УТНАСИН, Г. И. АНОСОВ. Особенности глубинного строения Ключевской группы вулканов на Камчатке по данным ГСЗ	4
С. К. БИЖКЕНИНА, Ю. А. ТРЕСКОВА. О некоторых особенностях строения земной коры Тымь-Поронайской низменности о. Сахалина по данным ГСЗ	6
С. А. БОЛДЫРЕВ. О некоторых свойствах фокальной зоны (на примере фокального слоя курило-камчатских землетрясений)	7
Э. Г. ЖИЛЬЦОВ, А. А. СУВОРОВ, И. Г. ГОЛТВЯНИЦА. Глубинное строение земной коры по южному геотраверсу: Приморье — Тихий океан	10
А. М. КОНДРАТЕНКО. Ориентация упругих напряжений в коре и верхней мантии по данным пространственно-временного распределения камчатских землетрясений	10
Н. Н. МАТВЕЕВА, Л. В. СЛАВИНА. Особенности строения мантии земли по профилям Камчатка — «континент», Камчатка — «океан» на основании анализа времен пробег Р волн от землетрясений	11
Р. И. РОДИОНОВА, В. И. ФЕДОРЧЕНКО. Ксенолиты, возможный состав верхней мантии глубины магматических очагов в пределах континентов, океанов и островных дуг	12
С. Л. СОЛОВЬЕВ. Сейсмичность Тихого океана	16
А. А. СУВОРОВ, Ю. А. БУДЯНСКИЙ. Изучение глубинного строения земной коры Южно-Охотского сектора сейсмическими методами	16
А. А. СУВОРОВ, Э. Г. ЖИЛЬЦОВ, И. Г. ГОЛТВЯНИЦА. Новые представления о глубинном строении некоторых районов переходной зоны от Азиатского материка к Тихому океану в свете комплекса данных ГСЗ и МОВ	17
В. К. УТНАСИН, С. Т. БАЛЕСТА, Г. И. АНОСОВ. Глубинная структура Центрально-Камчатской депрессии по сейсмическим данным	19
С. А. ФЕДОТОВ, Л. В. СЛАВИНА, Л. С. ШУМИЛИНА. Скорости продольных волн в верхней мантии под Камчаткой	20
С. Ф. ФИЛИПАС. О современной геодинамической активности восточного обрамления Тихого океана (пространственно-хронологические закономерности проявления)	22
С. Ф. ФИЛИПАС. О современной геодинамической подвижности западной части Тихоокеанского тектонического пояса и некоторых закономерностях ее проявления	25

ВМ 00479. Подписано к печати 21/III-1972 г. Объем 2 п. л.

Заказ № 1435. Тираж 600 экз. Цена 20 коп.

Долинская типография Управления по печати Сахоблисполкома

Цена 20 коп.

61