

# ТЕКТОНИКА ДНА МОРЕЙ, ОКЕАНОВ И ОСТРОВНЫХ ДУГ

IX СЕССИЯ  
НАУЧНОГО СОВЕТА  
ПО ТЕКТОНИКЕ СИБИРИ  
И ДАЛЬНОГО ВОСТОКА

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

6

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 ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

23—27 мая 1972 года  
ЮЖНО-САХАЛИНСК

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ  
ВЫПУСК 6

Южно-Сахалинск  
1972



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ЦЕНТР АКАДЕМИИ НАУК СССР  
ИНСТИТУТ

# ТЕКТОНИКА ДНА МОРЕЙ, ОКЕАНОВ И ОСТРОВНЫХ ДУГ

ИЗ СЕРИИ НАУЧНОГО СБОРА ПО ТЕКТОНИКЕ СВЯЗИ  
И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Ответственные редакторы:

С. Л. Соловьев, Г. С. Гинбиденко.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ  
ВЫПУСК 6



Южно-Сахалинск  
1973

**О. В. Веселов, Н. А. Волкова.**

**(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР)**

**К ВОПРОСУ  
О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА В ЗОНЕ  
ПЕРЕХОДА ОТ АЗИАТСКОГО КОНТИНЕНТА  
К ТИХОМУ ОКЕАНУ**

Число измерений теплового потока в рассматриваемой зоне превышает 420. Распределение теплового потока в ней определенным образом характеризует основные тектонические структуры. Можно отметить, что низким тепловым потоком (до  $0,9 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ ) характеризуются краевые океанические глубоководные желоба и внешние области островных дуг, примыкающие к желобам; субнормальный и нормальный тепловой поток ( $1,0 - 1,3 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ ) имеют области завершенной складчатости и складчатые области Корякской и Хоккайдо-Сахалинской геосинклинальных систем; высокий тепловой поток (более  $2 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ ) присущ зонам четвертичной вулканической активности, глубоководным впадинам окраинных морей, зонам глубинных разломов.

Для самой общей оценки вклада коры в распределении теплового потока в рассматриваемом регионе рассчитывались коэффициенты корреляции величин теплового потока с мощностью земной коры, а также с мощностью осадочного, «гранитного» и «базальтового» слоев. Для коры океанического типа он получился равным  $0,63 \pm 0,10$ , субконтинентального  $0,14 + 0,16$ . Эти данные говорят о том, что распределение теплового потока в рассматриваемой зоне связано с процессами, протекающими вне коры. Причем для зон с корой океанического типа влияние подкоровых процессов значительнее, чем для зон с корой континентального типа.

На основании сведений о химическом составе пород, слагающих кору субконтинентального типов, и их радиоактивном содержании предпринята попытка оценки вклада тепла, генерируемого за счет радиоактивного распада в коре, в наблюдаемые величины внутриземного теплового потока в данном регионе. Для коры океанического типа полученная величина со-

ставляет 5 — 10 процентов от наблюдаемых значений, субконтинентального — 50—60 процентов.

Сопоставление результатов изостатического редуцирования с распределением теплового поля в зоне перехода приводит к следующим закономерным соотношениям: положительным изостатическим аномалиям соответствуют высокие значения теплового потока (более  $1,5 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ ), изостатическим депрессиям — низкие значения теплового потока (менее  $1,0 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ ). То есть намечается приуроченность областей верхней мантии с пониженной плотностью к более разогретым зонам. Зоны значительных плотностных неоднородностей, возможно, распространены в мантии до глубин 300 — 400 км.

Таким образом, по предварительной оценке получается, что значительная часть внутриземного теплового потока в зоне перехода формируется в верхней мантии Земли. Причем, пространственное распределение мантийной составляющей теплового потока характеризуется резкой неоднородностью.

**М. Л. Красный, Е. В. Кочергин**

(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР)

## **ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИРОДА МАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО СЕКТОРА ТИХООКЕАНСКОГО ПОДВИЖНОГО ПОЯСА**

Одним из важнейших элементов естественных геофизических полей, несущих в себе ценнейшую информацию о глубинном строении Земли, является ее магнитное поле. Наличие разновозрастных складчатых областей и современных геосинклиналей в пределах рассматриваемой части пояса находит отражение в распределении аномалий магнитного поля. Прежде всего выделяются три области магнитного поля, соответствующие крупнейшим геологическим регионам.

Континентальная часть Азиатского материка характеризуется сложно построенным магнитным полем, в целом носящем мозаичный характер, с наличием разнообразно ориентированных осей простираций. Общее простираание аномалий хорошо согласуется с основными тектоническими элементами. Мозаичный характер поля, как правило, связан с блоковой структурой фундамента, также наличием многочисленных интрузий и эффузий разнообразных пород, секущих осадочную толщу.

Область Тихого океана, примыкающая к Японской и Курильской островным дугам, характеризуется интенсивными знакопеременными аномалиями чрезвычайно большой протяженности. Поле имеет так называемую «зевровую структуру».

Поле окраинных морей Японского, Охотского и Берингова характеризуется наличием специфических черт, присущих как полю континента, так и океана.

Анализ особенностей магнитного поля из указанных областей позволяет определить и дополнить черты геологического строения структур первого и более мелкого порядка. Особенно ценные данные вытекают из исследования магнитного поля окраинных морей, где удастся проследить ряд структур континентальной части региона, скрытых водной толщей.

В целях изучения магнитных неоднородностей земной коры и верхней мантии проведен массовый расчет залегания верхних и нижних кромок магнитовозмущающих объектов по зоне перехода. Анализ вариационных кривых показывает наличие магнитовозмущающих объектов во всех слоях земной коры и проникновение их в верхнюю мантию. Составлены схемы распределения магнитовозмущающих объектов по выбранным интервалам глубин, также по принадлежности к сейсмическим слоям земной коры. Для континентальной части отмечается наличие магнитовозмущающих объектов в осадочном и гранитном слоях; нижние кромки здесь не погружаются глубже поверхности Конрада. Возможно, этот вывод не является окончательным, так как методика расчетов не позволяет корректно провести разделение полей. Область океана характеризуется значительным развитием магнитовозмущающих объектов, приуроченных к «базальтовому» слою, а также уходящих корнями и полностью располагающихся в пределах верхней мантии. В распределении магнитовозмущающих объектов по территории Японского и Охотского окраинных морей отмечаются особенности, присущие как континентальным, так и океаническим регионам. Наиболее погруженные магнитовозмущающие объекты приурочены к области смены типов коры, где поверхность Мохоровичича имеет значительные градиенты, что связывается с зонами глубинных разломов.

Для района Курильской островной дуги и прилегающей части Тихого океана отмечается возрастание величины интенсивности намагничивания глубинных магнитовозмущающих объектов по мере удаления в океан. Показано, что основную роль в формировании магнитных свойств магнитовозмущающих объектов играет петрохимический состав первичной магмы, а не вторичные процессы метаморфизма, серпентинизация и габброизация.

В целях изучения глубинного строения аномальное магнитное поле трансформировано в верхнее полупространство на высоты 15, 25, 50 км. Расчеты производились на ЭВМ по программе Г. И. Каратаева.

По мере пересчета поля в верхнее полупространство исчезают локальные аномалии и более четко, в виде региональных магнитных аномалий, проявляются черты глубинного геологического строения.

Уже на высоте 15 км четко выделяется ряд положительных региональных магнитных аномалий, имеющих значительные распространения по площади. Среди них следует выделить Восточно-Курильскую, Западно- и Восточно-Сахалинские, региональные аномалии приуроченные к Западнему и Восточному Сихотэ-Алинским структурным швам, региональные аномалии, приуроченные к Камчатско-Корякской области и северному обрамлению Охотского моря, и также обширную зону положительных значений в восточнее Японских островов.

В формировании региональных магнитных аномалий могут, в различ-

ной мере, принимать участие такие факторы, как: строение земной коры и верхней мантии, состав аномалеобразующих объектов и пород их вмещающих, что, в свою очередь, связано с тектоническими условиями, условиями метаморфизма и петрохимическими свойствами первичной магмы, сейсмамагнитный и электромагнитный эффект, геотермический режим региона. Первые два фактора довольно хорошо изучены и с успехом применяются для объяснения природы магнитных аномалий. О трех последующих этого сказать нельзя.

По всей видимости, региональные аномалии континентальных областей, где отмечаются слабо или вовсе отсутствуют сейсмические проявления и геологическое развитие приняло относительно стабильный характер, обусловлены первыми двумя факторами. Доминирующую роль эти факторы играют и в формировании региональных аномалий океанических областей, однако здесь следует учитывать в большей мере сейсмамагнитный и электромагнитный эффекты.

На примере Восточно-Курильской региональной магнитной аномалии, устанавливается прямая связь ее с особенностями строения, состава и физического строения вещества земной коры и верхней мантии. Указанная аномалия хорошо объясняется поведением «базальтового» слоя земной коры, что подтверждено количественными расчетами. Однако совпадение в плане аномалии с областью повышенной сейсмической активности наводит на мысль, что в формировании аномалии определенную роль сыграли и составляющая сейсмамагнитного эффекта, обусловленная динамическими и статистическими нагрузками, здесь существующими.

Исследование связи между магнитным полем и геотермическим режимом не дает отчетливой корреляции между указанными величинами для континента и окраинных морей. Отмечается лишь общая приуроченность крупных региональных особенностей распределения магнитного поля и теплового потока с основными структурными элементами.

Из детального анализа распределения теплового потока северо-западной части Тихого океана выделяется, неотмеченная ранее исследователями, особенность, заключающаяся в том, что области океана, расположенной восточнее Хонсю, соответствует область пониженного теплового потока, в сравнении с областью, примыкающей к Курило-Камчатской островной дуге. В трансформированном магнитном поле первая область характеризуется зоной относительного регионального максимума. Представляется, что этим областям соответствует различное положение поверхности Гюри, что, в конечном счете, и вызывает участие в формировании магнитного поля различного по мощности магнитоактивного слоя.

Н. Н. Леонов.

(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР)

**ХАРАКТЕР  
СОВРЕМЕННЫХ ДИСЛОКАЦИЙ ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА  
ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ШИКОТАНСКОГО (1969)  
И МОНЕРОНСКОГО (1971)  
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ**

1. Землетрясение является выражением тектонических движений в земной коре и мантии. Характер дислокаций в очаге соответствует напряженному состоянию района перед его разрядкой.

Шикотанское землетрясение 11 августа 1969 года с  $M=8,2$ , которое произошло на глубине 30 — 50 км., является типичным представителем землетрясений восточной части фокальной зоны. Монеронское землетрясение в свою очередь принадлежит верхнему этажу сейсмичности на западе зоны.

2. Для характеристики тектонических движений, вызвавших Шикотанское землетрясение, был определен механизм форшока, главного толчка и несколько десятков афтершоков, при этом максимальными оказались горизонтальные растягивающие усилия, которые вызвали сбросо-сдвиг. Одна из плоскостей разрыва совпала по простиранию со структурами островной дуги, а вторая плоскость отклонилась от меридиана к востоку. В эпицентральной области преобладало неоднородное сжатие, где максимальные напряжения действовали в субширотном направлении; субмеридиональные — были меньше по величине.

3. Гипоцентр землетрясения располагался в верхней части мантии в пределах современной геосинклинали, характеризующейся сложным гетерогенным строением и геофизическими полями с крупными аномалиями.

Здесь же происходит резкое сочленение двух основных структурных направлений: древнего меридионального Сахалино-Хоккайдского и более молодого секущего — вдоль Курильской островной дуги. Наличие молодых

подвижек по меридиональным направлениям на островах и левый сдвиг во время Шикотанского землетрясения подтверждает, что растягивающие усилия вдоль островной дуги вызывают смещения в северо-западном направлении к центру дуги в сторону восстановления изостазии.

4. Монеронское землетрясение 5 сентября 1971 года с  $M=7,3$  характеризует тектоническую обстановку в тыловой части зоны перехода в области кайнозойской завершённой складчатости. Землетрясение произошло в подошве земной коры, под западным склоном Западно-Сахалинского антиклинория, совпадающего с осевой частью глубокого Хоккайдо-Сахалинского прогиба. В этом же районе происходит наложение двух структурных направлений: Сахалино-Хоккайдского меридионального и субширотного, соединяющего зоны глубоководных впадин. В настоящее время происходит поднятие первого.

Механизм очага главного толчка и ряда повторных по Л. М. Балакиной предполагает две возможные плоскости разрывов: первая (предпочтительная) плоскость имеет северо-восточное простирание и падает под Сахалин под углом 55 градусов и юго-восточное крыло двигалось вверх. Другая возможная плоскость — субширотная, круто (80 градусов) падает на юго-восток, причем опять поднимается южное крыло. Таким образом обе возможные подвижки свидетельствуют о продолжающемся унаследованном поднятии Сахалино-Хоккайдской структуры.

**Б. Е. Мардерфельд, В. В. Борец, А. М. Ляпишев, А. В. Родионов**

**(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР)**

## **ГЛУБИННЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ**

Приводятся результаты глубинных электромагнитных исследований на территории Дальнего Востока, выполненных в СахКНИИ на протяжении 1965—71 гг. Показано, что аномальная структура переменного геомагнитного поля связана не с особыми глубинными геоэлектрическими условиями верхней мантии, как считают некоторые зарубежные геофизики, а вызывается поверхностными геоэлектрическими неоднородностями региона: морями и океаном Дальнего Востока. Исключением является магнитовариационная аномалия на Средних Курильских островах: источник ее расположен в верхней мантии на небольших глубинах от поверхности Земли. Эта аномалия подтверждается данными магнитной съемки, гравиметрией, результатами сейсмологических наблюдений.

Применение магнитно-теллурического метода для Дальневосточного региона позволило оценить мощность непроводящего слоя земной коры и верхней мантии. Для материковых районов (Хабаровский край) и Сахалина она соответствует 120 — 150 км. На южных Курильских островах проводящий слой поднимается до глубин 75 — 90 км. Под этим слоем на глубине около 400 км наблюдается второй слой, характерный для нашей планеты в целом.

В заключении обсуждаются перспективы исследований, постановка электромагнитных наблюдений в акваториях Дальневосточных морей и Тихого океана.

**Ю. А. Павлов, П. В. Портнягина**

**(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР)**

## **ИЗОСТАТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ НА ПОЛУОСТРОВЕ КАМЧАТКА**

1. Авторами анализируется изостатическое состояние земной коры на Камчатке по гравитационным аномалиям Фая и изостатическим, а также по сопоставлению теоретической мощности коры, необходимой для уравновешивания топографических масс, с истинной мощностью ее, определенной по гравиметрическим данным.

2. Почти весь полуостров Камчатка характеризуется положительными значениями аномалий Фая и лишь севернее Карагинского залива появляются нулевые и небольшие отрицательные их значения. При этом интенсивность поля возрастает с запада на восток от первых десятков до нескольких сотен мГл. По характеру аномалий Фая Камчатку можно подразделить на три зоны: западную, центральную и восточную.

Общие черты поля, присущие аномалиям в редукции Фая, в целом сохраняются и на карте изостатических аномалий. Средний уровень изостатических аномалий также положительный, но интенсивность его снижается до первых десятков мГл.

3. Основной причиной положительных аномалий Фая и изостатических является недокомпенсация топографических масс.

Как показывает сравнение теоретической мощности коры, отвечающей условиям изостазии, и действительной ее мощности, для уравновешивания топографической нагрузки на земную кору за счет изменения мощности последней в западной части Камчатки необходимо увеличение мощности коры на 2—3 км. В центральной части полуострова под Средним хребтом дефицит мощности составляет 4—5 км, а в восточных районах он возрастает до 8 км. Большинство современных вулканов практически не находят отражения в изменениях мощности коры и их дополнительная топографическая нагрузка выдерживается за счет ее прочности.

На севере Камчатки, в районе сочленения с Корякским нагорьем, дефи-

цит мощности коры уменьшается и топографические массы практически уравновешены за счет мощности коры.

4. Авторами вычислены проценты перекомпенсации земной коры, представляющие собой отношение избыточных или недостаточных компенсационных масс, обуславливающих нарушение изостазии, к компенсационным массам, необходимым для осуществления равновесия. Анализ процентов перекомпенсации показывает, что в пределах почти всего Камчатского полуострова компенсационные массы имеют обратный знак. Это означает, что вместо отрицательных компенсационных масс, необходимых для уравновешивания положительных топографических масс, на Камчатке устанавливаются положительные компенсационные массы. Лишь в пределах Срединного хребта проценты перекомпенсации составляют около 100. Это соответствует тому, что кора в этом районе при имеющейся мощности (32—33 км) находилась бы в равновесии при нулевых высотах рельефа, а современные поднятия рельефа этого хребта поддерживаются за счет прочности коры и, видимо, воздымающих тектонических сил.

5. Устанавливается, что в целом нарушение равновесия земной коры на Камчатке возрастает вдоль полуострова с северо-востока на юго-запад, т. е. по мере удаления от континента и с запада на восток по мере приближения к океану.

6. Современное изостатическое состояние земной коры на Камчатке авторы объясняют следующим образом. В процессе геологического развития в пределах Камчатки происходит преобразование океанической коры в континентальную. Этот процесс сопровождается поднятием всего слоя земной коры, что вызывает соответствующее нарушение ее равновесия. Восстановление равновесия может произойти за счет увеличения мощности коры, обратного ее погружения или за счет обоих этих факторов одновременно. Увеличение мощности коры при поступлении наиболее легкоплавких и кислых компонентов дифференциации вещества мантии отстает от воздымания первой, что и является причиной дефицита мощности коры. Различная степень нарушения изостазии объясняется тем, что развитие континентальной земной коры в рассматриваемом районе происходило от континента в сторону Курильской островной дуги, и в пределах самого полуострова с запада на восток.

**И. И. Рокитянский**

(ИГ АН УССР)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛУБИННОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ**

1. Рассматриваются методы исследования глубинной электропроводности — МВЗ, МТЗ, МВП и очерчиваются их возможности. Для поиска крупномасштабных аномалий электропроводности рекомендуется метод МВП (магнитовариационное профилирование), который при детальном исследовании параметров аномалии целесообразно дополнить наблюдениями МТЗ в широком интервале периодов вплоть до суточных.

2. В результате анализа поля солнечно-суточной вариации на мировой сети геомагнитных обсерваторий в акватории Тихого океана вдоль андезитовой линии обнаружено четыре аномалии; острова Палау, остров Южный в Новой Зеландии, острова Самоа и северный берег Новой Гвинеи. Можно предполагать, что первые две аномалии обусловлены мощными магматическими очагами в геантиклинальной зоне Палау и под островом Южный соответственно. Последние две аномалии нуждаются в дополнительном изучении.

Отмечается целесообразность постановки дополнительных наблюдений, включая морские, в районе Тихоокеанского подвижного пояса, в частности в районе полученных аномалий.

3. Описывается аномалия электропроводности под Верхоянскими горами, обнаруженная методом МВП. Предполагается, что тело повышенной электропроводности соответствует области аномального разогрева, происходящего благодаря экранировке теплового потока мощной осадочной толщей. Кратко обсуждаются другие результаты магнитовариационных и магнитотеллурических исследований на Дальнем Востоке.

4. Рассматриваются перспективы исследования глубинной электропроводности на Дальнем Востоке. Анализируется влияние Тихого океана и его морей на различные методы, отмечается возможность существенных искажений длиннопериодной ветви кривых МТЗ, делается вывод об особой перспективности МВП в условиях близости моря и наличия резких геоэлектрических неоднородностей.

5. Кратко рассматриваются возможности и перспективы морских исследований.

**М. Ф. Снорикова**

(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР)

**ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОТДЕЛЬНЫХ  
РЕГИОНОВ ЗОНЫ ПЕРЕХОДА НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
ГОРНЫХ ПОРОД**

Многие ученые (Г. Д. Афанасьев, В. В. Белоусов и другие) указывали на необходимость изучения упругих и плотностных параметров горных пород, однако до сих пор взаимосвязи этих параметров с геологической обстановкой установлено не было.

Было исследовано свыше 9 тыс. образцов горных пород осадочного метаморфического и изверженного комплексов, главным образом из скважин Сахалина, Приморья, Чукотки, Камчатки, Курильской островной дуги. На одних и тех же образцах определялись скорости распространения упругих колебаний в трех взаимноперпендикулярных направлениях и плотности: объемная и минералогическая. Максимальное из трех значение скорости (в направлении падения пласта) сопоставлялось с граничной скоростью.

В результате статистической обработки получен ряд корреляционных зависимостей между скоростью и плотностью пород.

Эти зависимости могут быть использованы для расчета плотности в слоях земной коры при совместной обработке полевых сейсмических и гравиметрических данных.

Поскольку земная кора является производной мантии и геологическое развитие каждого региона связано с особенностями глубинного строения Земли, а плотностные и упругие характеристики горных пород обуславливаются составом пород и их геологической историей, были сделаны расчеты плотностей для глубинных сейсмических границ. За подошву осадочной толщи пород условно принята граница, связанная с меловыми отложениями, с граничной скоростью 5,0 км/сек, для границы Конрада предположительно взята всюду одинаковая — 7,2 км/сек, для Мохо — 8,1 км/сек. Расчетные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1.

**Расчетные значения плотностей  
на основных сейсмических границах**

| Граничная<br>скорость<br>км. сек. | Ю-Сахалин | Приморье | Чукотка | Камчатка | Юг Б. Куриль-<br>ской дуги | Япония<br>по Каминума | Русская<br>платформа<br>по Березкину |
|-----------------------------------|-----------|----------|---------|----------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 5,0                               | 2,72      | 2,73     | 2,75    | 2,70     | 2,38                       | 2,41                  | 2,73                                 |
| 7,2                               | 3,12      | 2,97     | 2,98    | 2,98     | 2,75                       | 3,13                  | 3,00                                 |
| 8,1                               | 3,28      | 3,07     | 3,08    | 3,09     | 2,91                       | 3,43                  | 3,11                                 |

На всех трех границах для пород Приморья, Чукотки, Камчатки плотности очень близки, тогда как для Курильской островной дуги на всех трех границах, а для Сахалина на границах Мохо и Конрада плотности отличаются. Для сравнения в таблице 1 приведены расчетные данные для Русской платформы по зависимости скорость-плотность Б. М. Березкина и И. Н. Михайлова, и для Японии по зависимости К. Каминума. Плотность пород Приморья, Чукотки, Камчатки, оказывается, ближе к плотности пород Русской платформы на всех трех границах. Сахалин к этим регионам приближается только начиная с подошвы осадочного слоя, то есть, с мелового времени. Породы Японии, если судить по параметрам пород, начиная с мелового времени, приближаются к породам Курильской островной дуги.

Анализ упругих и плотностных свойств горных пород без учета истинных мощностей слоев является безусловно неполным. Детальные сейсмические исследования помогут уточнить вертикальные градиенты скорости и плотности пород в пределах земной коры. Пока таких данных для всех регионов нет. Влияние глубины на вертикальные градиенты скорости и плотности можно проследить, используя зависимость скорость-плотность, полученную А. К. Курскевым для пород Успенской зоны Казахстана (табл. 2) в условиях различных давлений.

Таблица 2.

**Отношение градиентов скорости и плотности пород  
Казахстана в условиях высоких давлений**

| Давление (кг/см <sup>2</sup> ) |   |      |   |      |   |       |   |       |
|--------------------------------|---|------|---|------|---|-------|---|-------|
| 1                              | : | 1000 | : | 4000 | : | 10000 | : | 15000 |
| 5,08                           |   | 2,48 |   | 2,44 |   | 2,38  |   | 2,38  |

С увеличением давления отношение градиентов уменьшается. Так как вертикальные градиенты для одного и того же давления неодинаковы, то при неизвестных глубинах сейсмических границ можно воспользоваться отношением градиентов скорости к плотности в различных регионах зоны перехода, исходя из истинных значений параметров горных пород в пределах земной коры (табл. 3).

Известно, что в земной коре вертикальный градиент скорости уменьшается с глубиной. Он характеризует упругие свойства среды того или иного региона.

Таблица 3.

**Отношение  
вертикальных градиентов скорости  
к градиентам плотности в регионах зоны перехода**  
см . смз  
сек . г

| Приморье          | Чукотка           | Камчатка          | Сахалин           | Курильская<br>островная дуга |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|
| $5,9 \times 10^5$ | $9,4 \times 10^5$ | $7,6 \times 10^5$ | $6,5 \times 10^5$ | $3,8 \times 10^5$            |

Вертикальный градиент плотности характеризует плотностные свойства разреза. Отношение градиентов или разности пределов изменения скорости и плотности пород можно считать как показатель степени консолидации массива (или степени его «старения»). А если подходить с точки зрения отношения градиентов скорости и плотности при высоких давлениях, то есть, испытываемых напряжениях, то можно предположить, что максимальным напряжениям подвергались породы Курильской островной дуги, минимальным — породы Приморья.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

1. Статистическая обработка данных о зависимости между скоростью и плотностью пород позволяет различать в зоне перехода следующие три типа строения земной коры:

- а) платформенный — Приморье, Чукотка, Камчатка;
- б) островной дуги;
- в) отличную от них зону с завершенной складчатостью или с законченным геосинклинальным развитием — о. Сахалин (по Л. И. Красному).

2. По зависимости скорость-плотность прослеживается характер изменения осадкообразования в послемеловое время: о. Сахалин приближается к регионам с платформенным типом коры, а Япония — к островной дуге.

3. Максимальным тектоническим напряжениям подвергаются породы островной дуги, минимальным — регионы с платформенным типом коры.

О. И. Супруненко

(ВНИГРИ)

### ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ И ИХ СВЯЗЬ С ГЕОЛОГИЧЕСКИМ СТРОЕНИЕМ ТЕРРИТОРИИ

1. Рассматриваются важнейшие особенности аномальных гравитационного и магнитного полей центральной части Восточной Камчатки.

2. На картах остаточных аномалий, построенных различными методами, отчетливо выделяются две зоны максимумов, первая из которых соответствует Восточному, а вторая — Кроноцкому горст-антиклинорию. Расположенная между ними зона минимумов в первом приближении отвечает Восточному грабен-синклинию.

3. Характер гравитационного поля над Восточным горст-антиклинорием, в целом, свидетельствует о его блоковом строении, причем выделяемые блоки морфологически выражены отдельными хребтами в системе Восточного хребта Камчатки (хребты Кумроч, Тумрок, Валагинский). Судя по геолого-геофизическим материалам, блоки Восточного горст-антиклинория смещены относительно друг друга как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях.

4. Важнейшей особенностью остаточного поля Кроноцкого горст-антиклинория является наличие отчетливо выраженного максимума субширотного простираия, обусловленного внедрением крупных интрузий ультраосновного и основного состава. Существование этой поперечной аномалии, по-видимому, связано с расположением Кроноцкого полуострова на западном фланге обширного валообразного палеоподнятия океанического дна, существовавшего в позднемерзловое палеогеновое время и включавшего подводную возвышенность Обручева.

5. Анализ высших производных силы тяжести (по материалам среднего масштаба и детальных съемок) позволяет установить различия в строении и генезисе локальных положительных структур района, что хорошо увязывается с результатами бурения.

6. В аномальном магнитном поле важнейшие геоструктурные элементы территории выражены довольно отчетливо: Восточному горст-анти-



клинорию и наложенному на него вулканическому поясу соответствует зона знакопеременного, преимущественно отрицательного поля с локальными интенсивными максимумами; с Восточным грабен-синклинорием примерно совпадает зона близких к нормальным значений; зона резко переменного интенсивного поля, иногда с мозаичным характером, соответствует Кроноцкому горст-антиклинорию. Рассматриваются причины аномалий.

7. Границам выделяемых антиклинориев и синклинориев соответствуют резкие гравитационные ступени и линейные интенсивные аномалии магнитного поля, что свидетельствует о разрывной природе границ. Большинство соответствующих разломов относится к категории глубинных. Наряду с продольными разломами, по гравитационным данным выделяется ряд поперечных разрывов. Особый интерес среди них представляют правосторонние сбрососдвиги.

8. Характер распределения магнитных аномалий над восточными полуостровами Камчатки и разделяющими их заливами позволяет считать, что вулканическая деятельность, интенсивно проявляясь в районах современных восточных полуостровов, не распространялась далеко за их пределы. Повышенная проницаемость земной коры в пределах полуостровов объясняется тем, что здесь пересекаются крупные разломы северо-восточного и поперечного направлений.

9. Результаты анализа геофизических полей существенно уточняют представления о геологическом строении территории. Для районов мощного четвертичного вулканизма они служат единственным источником информации о строении дочетвертичного комплекса отложений.

**И. К. Туезов, О. В. Веселов**

**(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР)**

**ТЕПЛОВОЙ ПОТОК  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО СЕКТОРА  
АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОЙ ЗОНЫ ПЕРЕХОДА  
И ЕГО СОПОСТАВЛЕНИЕ С ГЕОЛОГИЕЙ  
И ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ ПОЛЯМИ**

Описано распределение теплового поля в северо-западном секторе зоны перехода и проведено его сопоставление с геофизическими параметрами. Северо-западному сектору зоны перехода от Азиатского континента к Тихому океану в целом соответствует поле повышенных значений теплового потока, близких к  $2,0 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ , причем отмечено резкое разделение тепловых потоков, как и других геофизических параметров, по различным тектоническим структурам, что свидетельствует об интенсивном перераспределении энергии.

Внутри сектора высокими значениями теплового потока ( $2,05—2,22 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ ) характеризуются Охотское и Японское моря. Максимальные величины тепловых потоков (более  $2,5 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ ) отмечены в глубоководных впадинах окраинных морей — Командорской, Южно-Охотской, Япономорской, Хонсю и Восточно-Китайской. Высоким тепловым потоком ( $2,05—2,5 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ ) характеризуются поднятия (Нампо, Палау), континентальная сторона Японской островной дуги, вулканические провинции Камчатки, Японских и Курильских островных дуг. Повышенный тепловой поток ( $1,4—1,9 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ ) отличен для Охотоморской плиты, островных дуг (Рюкю, Японской, Курильской), Южно-Корейской складчатой системы. Средний тепловой поток ( $1,0—1,3 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ ) имеют складчатые области Корякской, Хоккайдо-Сахалинской и Сихотэ-Алиньской систем, срединная часть Японской островной дуги, океанические склоны островных дуг, восточная часть котловины Беринговоморской и котловина Нампо, северо-западная часть Тихого океана. Низкий тепловой поток (до  $0,9 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ ) имеют глубоководные желоба (Алеутский, Курило-Камчатский, Японский, Идзу-Бонинский, Нансей), внешние части островных дуг, примыкающие к желобам.

Проведено сопоставление распределения теплового поля с геофизическими полями и геологическим строением зоны перехода. Отмечаются следующие закономерности при учете результатов изостатического редуцирования в описываемой зоне: положительным изостатическим аномалиям соответствуют высокие значения тепловых потоков (более  $1,5$  мккал/см<sup>2</sup> сек), отрицательным изостатическим аномалиям — низкие значения теплового потока (менее  $1,0$  мккал/см<sup>2</sup> сек). Примерами первого типа зависимости являются глубоководные впадины Охотского и Японского морей, северная часть Охотского моря. Примером зависимости второго типа следует назвать Сахалин, Приморье, северный борт Южно-Охотской глубоководной впадины и др. При сопоставлении теплового поля со схемой магнитных аномалий определенных зависимостей не установлено. Примечательным является совпадение в плане минимума теплового поля с зоной повышенной сейсмической активности вдоль западного борта глубоководных желобов и максимума теплового поля — с асейсмичной зоной в районе Южно-Охотской глубоководной впадины.

В пределах переходной зоны устанавливается прямая связь высоких величин теплового потока с зонами кайнозойского вулканизма, характеризующихся величиной теплового потока около  $2,2$  мккал/см<sup>2</sup> сек. В зонах современного вулканизма высоких аномалий регионального теплового потока не отмечается. Интересно отметить, что в поле кондуктивного теплового потока практически не выделяется Курило-Камчатская островная дуга, над которой фиксируется ступень, вызванная повышенными его значениями в Южно-Охотской глубоководной впадине и пониженными в Курило-Камчатском глубоководном желобе. Вместе с тем, если учесть конвективную составляющую потока, то общая его величина для Восточной Камчатки по расчетам Б. Г. Поляка (1966) достигает  $6,0$  мккал/см<sup>2</sup>сек.

Сопоставление поля тепловых потоков со строением и мощностью земной коры в зоне перехода выявило интересные зависимости. Если в пределах континентов между мощностью земной коры и ее «гранитным» слоем и значениями теплового потока имеет место прямая связь, то в северо-западном секторе зоны перехода от Азиатского континента к Тихому океану связь получается обратная: юго-западной Японии, Сахалину, Сихотэ-Алиню, Западной Камчатке с их континентальным типом коры (мощность коры более  $30—35$  км) отвечает относительно низкий тепловой поток (в среднем  $1,0—1,2$  мккал/см<sup>2</sup> сек), глубоководные впадины Охотского, Японского морей, характеризующиеся субокеаническим типом коры (мощность коры не превышает  $10—12$  км), отличаются высоким тепловым потоком (в среднем, около  $2,5$  мккал/см<sup>2</sup> сек). Сказанное, по-видимому, свидетельствует о том, что в отличие от континентов, источники тепловой энергии в Азиатско-Тихоокеанской зоне перехода располагаются не в земной коре, а в верхней мантии.

На континентах между возрастом складчатости и значением теплового потока отмечается обратная связь: с увеличением возраста складчатости структур значение теплового потока уменьшается. В северо-западном секторе Азиатско-Тихоокеанской зоны перехода отмечается более сложная картина: в пределах докембрийских структур Корейского полуострова среднее значение теплового потока равно  $1,4 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ , в палеозойской складчатой области внутренней зоны Японии —  $1,86$ , в мезозойской складчатой системе Сихотэ-Алиня —  $1,06$ , в кайнозойских зонах Сахалина и Хоккайдо —  $1,02$  и  $1,65$ . Таким образом, в пределах северо-западного сектора Азиатско-Тихоокеанской зоны перехода минимальное значение теплового потока характерно не для докембрийских структур, а для мезозойских, и, по-видимому, для кайнозойских. Таким образом на распределение теплового потока в северо-западном секторе большую роль играет не время консолидации геологических структур, а другие причины, в частности, процессы неотектонической активизации. Примером последнего является грабен Фосса-Магна в Японии, обнаруживающий повышенную тектоническую активность в течении всего кайнозоя и обладающий, по-видимому, в связи с этим высоким значением теплового потока, превышающим  $2,0 \text{ мккал/см}^2 \text{ сек}$ . Создается впечатление, что в отличие от континентов, основным фактором, формирующим геотемпературное поле Азиатско-Тихоокеанской зоны перехода, является не остывание недр по мере увеличения возраста складчатости, а возникновение новых геотермических зон по мере неотектонической активизации тех или иных ее районов.

**Г. В. Агапова, Н. А. Марова**

**(ИО АН СССР)**

**ОТРАЖЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ  
ТЕКТониКИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА  
НА ФИЗИОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ**

Физиографическое изображение рельефа дна северо-восточной части Тихого океана, составленное авторами в Институте океанологии АН СССР по новейшим материалам советских и зарубежных исследований, дает подробную модель структур и расчлененности дна и является средством для создания тектонических моделей и геофизической интерпретации.

Уточнена структура и простираание уже известных разломов восточной части океана и выявлены многочисленные новые зоны дробления рельефа. В северном и центральном районах обнаружены разломы меридионального и близкого к меридиональному простирааний, что отражает, по-видимому, изменение в направлении расширения дна в различные эпохи.

**Б. И. Васильев, Б. Я. Карп, Ю. В. Шевалдин**

(ИО АН СССР)

## **О ТЕКТЕНИКЕ ВОЗВЫШЕННОСТИ ЯМАТО**

1. На основании геолого-геофизических исследований построена тектоническая схема возвышенности Ямато.

2. В пределах возвышенности трассируются тектонические линии нескольких планов. Северный хребет и склоны внутренней котловины характеризуются наличием большого количества разломов северо-восточного простираения. В районе внутренней котловины и южного хребта преобладают северо-западные простираения. Кроме этого, на южном хребте выделяются нарушения субширотного и субмеридионального направлений.

3. Преобладающий тип нарушений северо-восточного простираения — сбросовый. Сбросовые уступы различной высоты (от 300 до 700 метров) образуют северо-западный склон северного хребта. Уступы отделены друг от друга сбросовыми ступенями шириной от 10 до 25 км, покрытыми осадочной толщей мощностью до 0,6 км. Крупные сбросы северо-восточного простираения ограничивают борта котловины между хребтами, которая в тектоническом отношении представляет собой крупную грабен-синклиналь. Характер северо-западных нарушений, в основном, сдвиговый. Величина сдвигов по некоторым из них составляет 13—15 км.

4. Возвышенность Ямато представляет собой крупную, в целом положительную блоковую структуру, основой строения которой является чередование горстов-антиклиналей и грабен-синклиналей (выполненных слоистыми осадочными отложениями). Блоки образованы разломами северо-восточного (сбросы) и северо-западного (сдвиги) простираения.

Е. А. Величко

(НИИЗарубежгеология)

## ВЕДУЩАЯ РОЛЬ СРЕДИННЫХ ПОДНЯТИЙ

### В ФОРМИРОВАНИИ РЕЛЬЕФА ОКЕАНСКОГО ДНА

1. Рельеф океанского дна (в пределах развития океанической коры) в главных своих чертах (морфоструктуры) предопределяется глобальной тектоникой с наложением форм, обусловленных разломной тектоникой, вулканизмом и осадконакоплением.

2. Первичной морфоструктурой океанского дна является срединно-океаническое поднятие с осевой рифтовой зоной — рифтогеном. Рифтоген — это зона образования поверхностной части океанической коры и, следовательно, образования первичных элементов рельефа дна. Осевая часть поднятия представляет в рельефе океана, в общем, наиболее приподнятую часть. Раздвижение коры в стороны от зоны рифтогена сопровождается опусканием — переходом к крыльям (склонам) поднятий.

3. Крылья (склоны) поднятий при общем пологом наклоне в стороны от осевой зоны характеризуются резким поперечным и продольным расчленением и представляют область грядово-глыбового рельефа. Эта морфоструктура отчетливо проявлена во всех океанах. Характерным ее элементом являются поперечные разломы и депрессии.

4. Частичное перекрытие осадками грядово-глыбового рельефа у основания склонов поднятий образует рельеф волнистых абиссальных равнин, а полное перекрытие в удалении от поднятий — плоских абиссальных равнин.

5. Рельеф областей абиссальных холмов по своей природе — вулканогенный и может быть наложен на любой другой тип рельефа. Эту морфоструктуру следует выделять как вулканогенный рельеф (замена термина — абиссальные холмы).

6. В отдельных областях океанского дна рельеф контролируется разломами коры. Разломы определяют положение как глыбовых (горстовых) хребтов, так и вулканических хребтов и цепей, в том числе вулканических архипелагов.

7. Рельефообразующая роль разломов наиболее отчетливо проявлена в восточной части Тихого океана. В центральных частях океана разломы менее изучены, но также выявлены уступы и ложбины с относительными превышениями порядка нескольких сотен метров и первых километров. В других океанах глыбовые хребты и депрессии по зонам разломов также играют заметную роль.

8. Разломы — каналы подъема магматических расплавов — являются плановой основой, на которой формируются вулканические горы и хребты и вытянутые архипелаги, характерные для центральной и западной частей Тихого океана. Вулканические формы рельефа, возможно, сменяют во времени первичные формы рельефа, образованные срединным поднятием.

9. Основные морфоструктуры океанского дна следующие:

первичные формы рельефа

а) гребень срединного поднятия с осевой рифтовой зоной;

б) крылья с грядово-глыбовой морфоскульптурой;

наложен процесс осадконакопления

в) волнистые абиссальные равнины;

г) плоские абиссальные равнины;

наложена разломная тектоника

д) глыбовые (горстовые) хребты и ступени;

е) линейные депрессии (грабены), глубоководные желоба;

наложены вулканические процессы

ж) вулканические хребты и плато;

з) вулканические цепи и архипелаги;

и) холмистая равнина (вулканогенный рельеф).

О. С. Корнев

(ВНИИМОРГЕО)

## НОВЕЙШАЯ ТЕКТНИКА ПОЛУОСТРОВА КОНИ И ОСТРОВА ЗАВЬЯЛОВА И ЕЕ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ БЕРЕГОВ

1. Полуостров Кони и остров Завьялова находятся на северном побережье Охотского моря, где, благодаря опусканию, берег подвергнут интенсивной абразии. Названные участки суши имеют значительные абсолютные отметки (соответственно 1548 и 1130 м), альпинотипный рельеф с реликтами древних трогов и молодыми долинными моренами. Этот отрезок побережья Охотского моря является одним из немногих участков, характеризующихся прямолинейной выдержанностью контура береговой линии на протяжении около 700 километров.

2. Полуостров и остров сложены мезозойскими, осадочно-вулканогенными толщами, прорванными интрузиями мезозойских гранитов, и кайнозойскими отложениями.

3. Хорошая обнаженность позволяет наблюдать четко выраженные элементы новейшей тектоники, которые на материке, как правило, завуалированы делювиальными или солифлюкционными образованиями.

4. В районе широко развиты три системы разломов: широтная, северо-восточная и северо-западная; ведущая роль принадлежит широтной системе.

Разломы указанных систем имеют вертикальное или близкое к нему падение, наблюдаются непосредственно в толще мезозойских пород, хорошо выражаются в рельефе уступами или перегибами, подчеркиваются конфигурацией речной сети и прямолинейными очертаниями берегов. Ориентацию диагональных разломов повторяют изобаты вблизи описываемых участков суши.

5. Полуостров Кони, как новейшая тектоническая структура, является горстовым поднятием, сформированным вдоль системы широтных разломов.

6. Остров Завьялова находится на западном продолжении горста и яв-

ляется частью тектонического блока, образованного системой параллельных разломов северо-восточного простирания.

7. Полуостров Кони и остров Завьялова представляет собой абразионные останцы суши, а прямолинейность их берегов обусловлена новейшими разрывными нарушениями.

8. Элементы широтной ориентировки разрывных нарушений наблюдаются на всем протяжении побережья от Охотска до Ямска. Они проявляются в конфигурации составных частей береговой линии, таких как: зал. Шельтинга, п-ов Хмитовского, п-ов Онацевича, п-ов Старицкого с бухтой Нагаева, п-ов Кони с зал. Одян и, наконец, п-ов Пьягина.

Представляется, что формирование контуров берега широтной части Охотского побережья зависит не только от «различной сопротивляемости денудации пород, слагающих окраину суши» (Зенкович, 1962), но также и от господствующей ориентировки системы новейших разрывных нарушений в этих породах.

**С. С. Снеговской**

(СахКНИИ ДВНЦ АН СССР)

## **СООТНОШЕНИЕ РЕЛЬЕФА ДНА И ТЕКТОНИКИ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ**

1. В южной части Охотского моря и прилегающей части Тихого океана были проведены сейсмические исследования МОВ по методике непрерывного профилирования, которые существенно отличаются от предшествующих дискретных геофизических наблюдений. Новые данные позволяют более детально рассмотреть взаимообусловленность особенностей рельефа дна, характера подстилающих отложений и типа тектонических движений, имевших место в прошлом и, вероятно, продолжающихся в настоящее время.

2. Возвышенности в рельефе дна оказываются, как правило, приуроченными к локальным выходам уплотненных пород, которые, в свою очередь, соответствуют продолжению структурных зон о. Хоккайдо и Курильской островной гряды. Эти структуры не выражаются в рельефе дна лишь в тех случаях, если они погребены под более поздними осадочными отложениями, либо эродированы. Небольшие возвышенности, осложняющие рельеф склонов, впадин, являются своеобразной дамбой для рыхлого осадочного материала и вызывает, в таком случае, образование террасоподобных уступов.

3. Другой характерной чертой участков крутого подводного склона является срезание осадочных горизонтов поверхностью дна. В зависимости от соотношения углов падения осадочных слоев и поверхности дна при нормальном залегании осадков (более молодые слои перекрывают древние) в верхней части склона могут вскрываться либо более молодые, либо более древние отложения.

4. Процессы осадконакопления приводят к быстрому нивелированию рельефа дна. Низкие величины скорости сейсмических волн в мощных толщах осадков свидетельствуют об их сравнительно молодом возрасте и высокой скорости осадконакопления. При этом существенную роль, судя по характеру слоистости, играют отложения мутьевых потоков. Наряду

с указанной тенденцией выравнивания, имеют место процессы, приводящие к локальному усилению контрастности форм рельефа, оползневые явления и деятельность морских течений.

5. Несомненно, определяющим фактором в распределении и перераспределении осадочного материала является тектоническая деятельность. Вероятно, подводные оползни и срезание осадочных слоев поверхностью дна вызваны относительными вертикальными движениями различных участков земной коры. О современной тектонической активности региона свидетельствуют также ступени в рельефе дна и осложненные формы подводных склонов, не сложенные осадками. Совокупность рассмотренных факторов позволяют в ряде случаев высказать предположения о характере и направленности тектонических процессов.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| О. В. ВЕСЕЛОВ, Н. А. ВОЛКОВА. К вопросу о распределении теплового потока в зоне перехода от Азиатского континента к Тихому океану                                    | 3  |
| М. Л. КРАСНЫЙ, Е. В. КОЧЕРГИН. Геологическая природа магнитных аномалий северо-западного сектора Тихоокеанского подвижного пояса                                     | 5  |
| Н. Н. ЛЕОНОВ. Характер современных дислокаций по данным анализа геолого-географических условий возникновения Шикотанского (1969) и Монеронского (1971) землетрясений | 8  |
| Б. Е. МАРДЕРФЕЛЬД, В. В. БОРЕЦ, А. М. ЛЯПИШЕВ, А. В. РОДИОНОВ. Глубинные электромагнитные исследования на Дальнем Востоке                                            | 10 |
| Ю. А. ПАВЛОВ, П. В. ПОРТНЯГИНА. Изостатическое состояние земной коры на полуострове Камчатка                                                                         | 11 |
| И. И. РОКИТЯНСКИЙ. Исследование глубинной электропроводности                                                                                                         | 13 |
| М. Ф. СКОРИКОВА. Влияние особенностей геологического развития отдельных регионов зоны перехода на физические свойства горных пород                                   | 14 |
| О. И. СУПРУНЕНКО. Геофизические поля восточной Камчатки и их связь с геологическим строением территории                                                              | 17 |
| И. К. ТУЕЗОВ, О. В. ВЕСЕЛОВ. Тепловой поток северо-западного сектора Азиатско-Тихоокеанской зоны перехода и его сопоставление с геологией и геофизическими полями    | 19 |

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Г. В. АГАПОВА, Н. А. МАРОВА. Отражение особенностей тектоники северо-восточной части Тихого океана на физиографической карте | 22 |
| Б. И. ВАСИЛЬЕВ, Б. Я. КАРП, Ю. В. ШЕВАЛДИН. О тектонике возвышенности Ямато                                                  | 23 |
| Е. А. ВЕЛИЧКО. Ведущая роль срединных поднятий в формировании рельефа океанического дна                                      | 24 |
| О. С. КОРНЕВ. Новейшая тектоника полуострова Кони и острова Завьялова и ее роль в формировании берегов                       | 26 |
| С. С. СНЕГОВСКОЙ. Соотношение рельефа дна и тектоники южной части Охотского моря                                             | 28 |

|    |                                                                     |    |
|----|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | В. А. МАКОВЕЦ. Очерки по истории географии                          | 1  |
| 22 | В. Н. ВАСИЛЬЕВ. Н. Н. КАПРИ. Ю. В. ШЕ. О географии                  | 22 |
| 33 | В. А. БЕЗУГАЛОВ. Географическое положение и географическое развитие | 33 |
| 34 | О. С. КОРИН. Географическое положение и географическое развитие     | 34 |
| 35 | О. С. СИНЕВ. Географическое положение и географическое развитие     | 35 |
| 36 | М. Д. ВАСИЛЬЕВ. Географическое положение и географическое развитие  | 36 |
| 37 | Н. Н. ВАСИЛЬЕВ. Географическое положение и географическое развитие  | 37 |
| 38 | В. А. МАКОВЕЦ. Географическое положение и географическое развитие   | 38 |
| 39 | В. А. МАКОВЕЦ. Географическое положение и географическое развитие   | 39 |
| 40 | В. А. МАКОВЕЦ. Географическое положение и географическое развитие   | 40 |
| 41 | В. А. МАКОВЕЦ. Географическое положение и географическое развитие   | 41 |
| 42 | В. А. МАКОВЕЦ. Географическое положение и географическое развитие   | 42 |
| 43 | В. А. МАКОВЕЦ. Географическое положение и географическое развитие   | 43 |
| 44 | В. А. МАКОВЕЦ. Географическое положение и географическое развитие   | 44 |
| 45 | В. А. МАКОВЕЦ. Географическое положение и географическое развитие   | 45 |
| 46 | В. А. МАКОВЕЦ. Географическое положение и географическое развитие   | 46 |
| 47 | В. А. МАКОВЕЦ. Географическое положение и географическое развитие   | 47 |

ВМ 00483. Подписано к печати 12/V-1972 г. Объем 2 п. л.

Заказ № 1287. Тираж 600 экз. Цена 20 коп.

Цена 20 коп.