

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ И СЕЙСМОЛОГИИ
ЛАБОРАТОРИЯ ГЕОЭКОЛОГИИ

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
FAR EASTERN BRANCH
INSTITUTE OF VOLCANOLOGY AND SEISMOLOGY
LABORATORY OF ECOLOGY

Г.П. ЯРОЦКИЙ
ПОПЕРЕЧНЫЕ ДИСЛОКАЦИИ
АКТИВНЫХ ОКРАИН КОНТИНЕНТОВ
ТИХООКЕАНСКОГО РУДНОГО ПОЯСА

(Корякия–Камчатка–Сахалин–Япония–
Новая Зеландия–Чили)

Книга первая

Геологические взгляды на проблему
поперечных дислокаций и их
минерагеническую роль

Под редакцией профессора В.И. Старостина

Петропавловск-Камчатский 2008

ПРЕДИСЛОВИЕ НАУЧНОГО РЕДАКТОРА

Монография Г.П. Яроцкого относится к категории геолого-геофизических работ нового поколения. В ней на современной геологической основе с привлечением материалов региональных геофизических съемок и геотектонических построений созданы серии моделей строения активных окраин континентов западного обрамления Тихого океана. Автор в отличие от многочисленных работ последнего десятилетия, хорошо знает геологию и владеет современными методами анализа геолого-геофизической информации. Им собран не просто банк данных, но дан критический анализ наиболее значимых работ по западному обрамлению Тихого океана.

По содержанию и структуре монография «Поперечные дислокации активных окраин континентов Тихоокеанского рудного пояса» должна состоять из нескольких книг. В первой книге подробно анализируются геолого-структурные факторы, а в последующих – вопросы металлогении, рудообразования и прогноза месторождений. Учитывая гигантский масштаб Тихоокеанского полукольца (западная окраина океана) в заголовке следовало бы назвать данную структуру, как это принято в ряде геотектонических публикаций, «Чукотско-Катазиатский планетарный металлогенический пояс», который в свою очередь состоит из более мелких таксонов: региональных металлогенических поясов, провинций, рудных районов, поясов и месторождений.

Основу монографии составляют, главным образом, статьи и монографии, содержащие картографические материалы. Особенно ценны аналитические сведения, почерпнутые из объяснительных записок к листам государственной геологической карты масштаба 1: 200 000 и многочисленные графические приложения и схемы. Автор весьма убедительно доказал определяющую роль северо-западных структур (глубинных разломов, зон складчатости и трещиноватости) в создании глыбово-клавишного структурного ансамбля, контролировавшего магматизм и рудообразование на протяжении всей истории развития западного обрамления Тихого океана. Это фундаментальное положение отчетливо просматривается в приведенных в монографии обширных материалах, накопившихся за последние полувека изучения данного региона.

Особенностью книги является новый стиль анализа фактического материала, исключаяющий дискуссионный полемический способ обоснования концептуальных представлений. В конечном счете такой метод эффективен – как средство введения в проблему. Хотя автор и утверждает «Особенность методики проводимого исследования состоит в первичности идеи т.н. глыбово-клавишной структуры земной коры и блоково-клавишной – её верхнего вулканогенно-осадочного этажа и его ярусов» и еще «Идея в концептуальном выражении стала целью сбора доказательств её правомерности».

В данном вопросе автор не совсем логичен. Идея о глыбово-блоковом строении земной коры давно известна. Её прекрасно воплотили в многочисленных монографиях и сериях карт Л.И. Красный, Г.Н. Щерба, П.Рутье, П.Лаффит и многие другие. Следующий шаг – блоково-клавишная структура активных окраин континентов и, вообще, мобильных поясов, также не нова. И в текстовом и в графическом выражении она выявлена для всех орогенных и складчатых областей Земли. Заслуга Г.П.Яроцкого не в том, что он пришел с этими идеями в данный регион и собрал материал их обосновывающий, а в том, что он, проработав на Северо-Востоке около 30 лет, пришел к выводу об определяющей роли северо-западных поперечных

структур, рассекающих общих Северо-Восточный тренд на прямоугольные блоки, в контроле магматизма и минерагении.

Первая книга не просто фиксирует эти представления о геологическом строении и тектонике Корякско-Камчатского региона, но является новым шагом в понимании природы и других субмеридиональных активных окраин континентов любого возраста. Заслуживает самой высокой оценки методика работы с обширным архивом фактических материалов, состоящая из трёх этапов: изложение объективных данных анализируемого труда, четкий комментарий и выводы автора. Трудно судить о всех книгах, подготавливаемых к изданию, но если в таком же стиле будут раскрыты и проблемы минерагении, то созданный Г.П.Яроцким труд вполне может использоваться в качестве учебного пособия в разделах «региональная геология», «геодинамические обстановки рудообразования», «составление металлогенических карт», «тектоника и рудогенез активных окраин континентов» различных курсов. Эти книги могут быть использованы для создания спецкурса «Тектоника и минерагения Чукотско-Катазиатского планетарного металлогенического пояса.»

Доктор геолого-минералогических наук, профессор,
академик РАЕН, заведующий кафедрой геологии
и геохимии геологического факультета МГУ
им. М.В.Ломоносова



*Геологоразведчикам и вулканологам –
первопроходцам Камчатки и Корякки,
современникам и создателям
геологии и вулканологии
Ойкумены нашего Отечества
с благодарностью*

Автор

ВВЕДЕНИЕ

Монография посвящена проблеме, разрешение которой дает возможность эффективного прогноза потенциально рудоносных площадей – рудных районов, узлов, полей и месторождений. Этот аспект изучения особенно актуален для территорий регионов нового освоения, где в нарождающихся условиях капиталистических отношений возникла необходимость применения новых методов и технологий геологического хозяйствования: поиска полезных ископаемых, их добычи и переработки. Особым аспектом этого хозяйствования является минимизация площадей поисков и оптимизация сроков выявления месторождений.

В силу исторических обстоятельств Корякско-Камчатский регион не получил ко времени перехода к капитализму развитой промышленности и инфраструктуры, а имевшиеся сельское хозяйство и рыболовство в морях и на суше в настоящее время пришли в состояние той степени стагнации, что не в состоянии обеспечить наполнение бюджетов Камчатского края. В этих условиях Территория вынуждена искать пути и средства вовлечения иных природных ресурсов в социально-экономическую сферу. Поиск этих путей и средств отражён и в желании населения объединить совместные усилия и вернуться к ранее существовавшему политико-административному устройству – одному субъекту на территории Корякско-Камчатского региона. С 1 июля 2007 г. на ней образован новый субъект – Камчатский край. В контексте территориально-административного деления определены границы объекта авторского исследования.

Экономисты и политики, общественность, исполнительная и законодательная власти, ученые считают, что укрепление и расширение экономики региона за счет рыболовства и сельского хозяйства невозможно, и что они в будущем, очевидно, не обеспечат её. Развитие туристической отрасли на уникальных и чрезвычайно привлекательных объектах Природы является столь длительным во времени и столь капиталоемким, что реальные ощутимые поступления в казну региона от неё возможны лишь через 10-15 лет. Единственной признанной современной альтернативой выхода социально-экономической сферы из стагнации является вовлечение в эксплуатацию минерально-сырьевой базы, созданной за более чем полувековое геологическое изучение территории.

Особым аспектом в освоении месторождений полезных ископаемых региона являются проблемы получения конечного продукта: сырья, концентратов руд или готового товарного продукта. Здесь существует стратегический императив: быстрое – скоростное, истощение недр, с наследуемыми экологическими проблемами, или рациональное хозяйствование, с

формированием градообразующего комплекса, с устойчивым развитием и минимизацией экологических потерь. Очевидно, что первый путь не годится для стратегических целей освоения восточного геополитического форпоста России. Что касается второго пути, то доля авторского участия в нём уже заключается в выраженном обосновании дальнейшего прироста минерально-сырьевой базы, а его разработка – предмет уже другого исследования.

В силу высокой степени геологической изученности, Корякско-Камчатский регион обладает месторождениями ряда полезных ископаемых, среди которых высоколиквидные, обладающие высокой конкурентной и конъюнктурной способностью на внутреннем и внешнем рынках. Это месторождения россыпной платины и платиноидов, рудного и россыпного золота, меди и никеля, а также огромные запасы каменного и бурого угля, вулканических пемз, цеолитов. В регионе разведаны месторождения самородной серы, ртути, пресных подземных холодных и термальных вод, газоконденсата, олова, широкого спектра строительных материалов. Их запасы защищены в государственной и территориальных комиссиях по запасам минерального сырья. В федеральном органе региона на учёте находится 1896 месторождений, рудопроявлений, пунктов минерализации и ореолов рассеяния полезных ископаемых, которые являются мощным резервом в приросте запасов.

Актуальность вовлечения минерального сырья в эксплуатацию обостряется политикой государства, прекратившего финансирование региональных работ почти полностью, а ведение поисково-разведочных работ целиком переложившего на субъекты РФ. Региональные власти путем конкурсов привлекают внебюджетные средства, т.е. предпринимателей различных форм собственности. Частные фирмы, ещё не в полной мере осознавшие перспективность освоения минерально-сырьевой базы Региона, неохотно идут на инвестирование геологоразведочных работ по поискам, разведке и приросту запасов, а стремятся заполучить объекты с быстрой отдачей вложенных капиталов. Поэтому месторождения ряда полезных ископаемых, на которые выдаются лицензии, не осваиваются, а поисковые и разведочные работы по выявлению новых фактически не проводятся. При этом, участки поисков, выделенные еще в 60-80-е годы прошлого века, имеют площади до нескольких десятков квадратных километров и требуют не только больших инвестиций для выявления потенциальных месторождений, но и длительного времени. Однако, стадийность геологоразведочных работ, разработанная еще в 80-е годы бывшим Министерством геологии СССР, уже не привлекательна с точки зрения сроков возврата капитала. В этих условиях возникает необходимость сокращения сроков поисков, что возможно путем последовательного уменьшения исследуемых площадей от рудных районов к рудным узлам и полям, и до потенциального месторождения. Это можно делать уже в камеральный период на основе выделения региональных и локальных минерагенических факторов, на базе фактических данных ранее выполненных геологосъемочных и геофизических работ.

Реализация быстрого прогноза рудоносных площадей требует принципиально нового подхода к имеющейся методологической базе. В существующей методологии оценки минерагении активных окраин континентов еще не в требуемой мере выяснена роль важнейшего тектонического элемента – поперечных дислокаций продольных региональных структур. Поэтому в Корякско-Камчатском регионе выделенные рудные районы имеют незамкнутые контуры, а рудные узлы и поля прогнозируются в самых общих чертах.

Многие годы автор изучал аспекты взаимосвязи минерагении и разломно-блоковой тектоники в регионе и получил инструмент прогноза рудных районов, их узлов и полей. Такой прогноз был выполнен для территории Северо-Камчатского сероносного района, где в 60-70 годы прошлого века энергично велись интенсивные геологические, геофизические и буровые работы по поиску, разведке и прогнозу месторождений самородной серы вулканического генезиса. Об этом издана монография автора «Геолого-геофизические закономерности размещения вулканогенных серных месторождений Тихоокеанского рудного пояса» (2006). В ней показана роль поперечных дислокаций как межглыбовых сквозькоровых структур земной

коры, геохимическая роль которых заключена в локализации рудных районов. Внутриглыбовые – коровые дислокации формируют рудные узлы и поля с их месторождениями. По совокупности данных автором в 1967 г. выявлена комплексная геофизическая аномалия, рекомендованная к бурению. Было открыто серно-сульфидное месторождение «Юбилейное» во вторичных кварцитах с промышленной самородной серой, а также медью, золотом, серебром.

Настоящая монография открывает триаду публикаций, в которых автор надеется показать плодотворность идеи – связи минерагении с глыбово-клавишной структурой земной коры и блоково-клавишной структурой её этажей и ярусов. Эта закономерная связь является инструментом прогноза площадей рудных районов, их узлов, полей и месторождений и рассматривается автором как концептуальная. Эта связь положена в основу концепции металлогенического районирования активных окраин континентов Тихоокеанского рудного пояса. Представляется, что становление концепции как методологии позволит более эффективно и быстро осваивать минерально-сырьевую базу Камчатского края.

При написании монографии использованы опубликованные научные исследования, включающие и объяснительные записки по Государственному геологическому картированию масштаба 1:200000. Анализ материалов показывает, что многие исследователи затрагивали проблему поперечных дислокаций, хотя и не придавали ей минерагенического аспекта. Тем не менее, именно их труды являются основой приведенного в монографии анализа и обобщения, дающих новое знание в прогнозе минерагенических таксонов.

Общие и частные вопросы методологии исследования и полученные результаты, дальнейшие направления развития учения о поперечных дислокациях активной окраины континента Северо-Востока Азии обсуждались со многими геологами и геофизиками Региона. Наиболее плодотворным было общение с докторами геолого-минералогических наук Г.М. Власовым и Г.А. Карповым, доктором технических наук Б.В. Ежовым, кандидатами геолого-минералогических наук Ф.Ш. Кутыевым, М.М. Лебедевым, А.А. Алискеровым, Г.И. Аносовым, А.И. Байковым, Л.И. Гонтовой, Т.В. Тарасенко, Б.К. Долматовым, В.М. Никольским, геологами А.Г. Погожевым, Б.В. Лопатиным, Б.И. Слядневым, М.Г. Патокой, З.А. Абдрахимовым, Г.П. Поляковым, Э.А. Химченко, Н.П. Митрофановым, А.А. Колядой, Н.Ф. Данилеско, А.К. Боровцевым, В.Д. Дмитриевым, А.Г. Кимом, М.И. Горяевым, Н.Н. Трещиным, Ю.А. Новосёловым, Я.В. Илечко, Х.О. Чотчаевым, кандидатами физико-математических наук П.П. Фирсовым и В.Н. Широковым и другими. Всех их автор благодарит за дружеское участие и помощь.

Различные аспекты проблемы докладывались автором, начиная с 1968 г., на заседаниях Научно-технических советов производственных геологических организаций, на многих Всесоюзных и Всероссийских конференциях, совещаниях, симпозиумах.

Сотрудники Лаборатории геоэкологии Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН Я.В. Петроченко и А.В. Тарасов участвовали в наборе текста и рисунков монографии – им автор выражает признательность и благодарность за помощь. Искренняя благодарность профессору, доктору геолого-минералогических наук, академику Российской академии естественных наук, зав. кафедрой полезных ископаемых МГУ, заслуженному деятелю науки РФ В.И. Старостину, взявшему на себя нелёгкий труд научного редактирования монографии.

Монография посвящена памяти ушедших первопроходцев – геологоразведчиков и учёных, во славу живущих, с пожеланиями успехов будущим исследователям прекрасной Ойкумены нашего Отечества.

ГЛАВА I. ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ ПОПЕРЕЧНЫХ ДИСЛОКАЦИЙ АКТИВНЫХ ОКРАИН КОНТИНЕНТОВ ТИХООКЕАНСКОГО РУДНОГО ПОЯСА ЗЕМЛИ

Камчатка и Корякия являются одним из звеньев крупнейших на Земле планетарных структур. Они обрамляют Тихий океан и отражают главнейшие процессы геологического мироздания на планете Земля.

Тихоокеанское огненное кольцо содержит львиную долю действующих вулканов Земли, Тихоокеанский подвижный пояс отражает тектонику взаимодействия континентов и океана, Тихоокеанский рудный пояс является мировой кладовой широкого спектра полезных ископаемых, Тихоокеанский сейсмический пояс – свидетельство живущего и развивающегося космического тела.

Эти планетарные структуры являются следствием развития планеты в самом напряжённом и в самом интересном аспекте геологической истории Земли – зоне взаимодействия океана и суши, где всё геологическое мироздание проявлено в самых контрастных формах и процессах: вулканических, тектонических, минерагенических, сейсмических. Следствием их развития являются не только особенности строения Земли как планеты, но, возможно, и развитие, и зарождение биосферы, главного отличия Земли от других планет Солнечной системы. Этот аспект формирования глобальной оболочки Земли привлекает в последние годы всё более пристальное внимание со стороны исследователей происхождения жизни на Земле.

Разнообразные процессы взаимодействия суши и океана вызвали в мире и в нашей стране, во второй половине XX века, энергичные и целенаправленные научные системные исследования. На Камчатке и в Корякии в них принимали участие сотрудники многих институтов Академии наук СССР. Наиболее многочисленными и плодотворными были работы Института вулканологии. С другой стороны, в эти годы стремительно интенсифицируются производственные и научно-производственные геологоразведочные и геофизические работы по геологическому картированию и поискам полезных ископаемых.

Итогом научных исследований Академии наук СССР стало оформление Корякско-Камчатского региона как звеньев в вулканических, тектонических и сейсмических поясов обрамления Тихого океана. Итогом производственных геологоразведочных работ и научных исследований институтов Министерства геологии является определение последнего, замыкающегося звена Тихоокеанского рудного пояса. В нём – месторождения золота и серебра, платины, самородной серы, олова, ртути, угля, газоконденсата, холодных и термальных минеральных вод и ряда других.

История научных и производственных исследований региона знает многих выдающихся пионеров, заложивших и развивавших основополагающие идеи познания геологического мироздания активной континентальной окраины Северо-Востока Азии. Как всегда, величие их научного подвига становится со временем всё виднее и последующие исследователи будут восхищаться знаниями и предвидениями творцов выдающихся идей. Общепризнаны корифеи геологической науки и те, кто уже не с нами, но чей жизненный научный подвиг постоянно вдохновляет ныне живущих на новые познания.

Классическими стали исследования на материковой части Корякско-Камчатского региона, выполненные в 50-80 годы XX века специалистами и учёными Камчатского и Северо-Восточного геологических управлений, институтов Академии наук СССР и Министерства геологии СССР – СВ КНИИ, ГИН, ВСЕГЕИ, ВАГТ «Аэрогеология», Западного геофизического треста, ВНИИГеофизика, ВНИИЯГТ и ряда других. Среди исследователей-пионеров – Л.А. Майков, Ю.Я. Ващилов, Б.М. Чиков, С.М. Тильман, М.Л. Гельман, В.Ф. Белый, Г.М. Сосунов, Ю.Б. Гладенков, И.Л. Жуланова, В.И. Бражаев, А.А. Коляда, И.Н. Титов, Т.В. Тарасенко, А.Г. Погожев, Б.В. Лопатин, А.И. Поздеев, С.П. Скуратовский, Н.П. Митрофанов, Н.И. Филатова, В.И. Голяков, А.Д. Чехов, Е.Е. Белков, Н.Ф. Савочкин, С.Г. Бялобжеский, Б.Ф. Пальмский, Р.Б. Умитбаев, И.М. Мигович, Л.А. Анкудинов, Л.Н. Конова, В.Н. Гладикова, Н.М. Петрина, И.И. Сонин,

А.А. Алексеев, В.Э. Пинтэ, Ю.Ф. Мороз, З.А. Абдрахимов, А.Н. Портнов, С.Е. Апрельков и многие другие, среди которых авторы листов Государственной геологической съёмки масштаба 1:200 000.

На Камчатском полуострове классическими являются исследования нефтеперспективных территориям Западной и Восточной Камчатки, её вулканических поясов, выполненные в 50-80 годы XX века, специалистами Камчатского геологического управления, коллективами учёных Института вулканологии ДВНЦ АН СССР, Западного геофизического треста и ряда других организаций. Среди исследователей-пионеров – Г.М. Власов, А.Ф. Марченко, Л.А. Ривош, В.А. Бражаев, Б.И. Пийп, Г.С. Горшков, С.И. Набоко, Э.Н. Эрлих, О.Н. Вольнец, М.М. Василевский, Е.А. Вакин, Т.Ф. Пилипенко, М.И. Горяев, П.А. Коваль, Ю.В. Макаров, М.М. Лебедев, С.Е. Апрельков, Н.Ф. Данилеско, Н.Т. Демидов, Ю.М. Слепов, Э.К. Бакланов, Ю.С. Воронков, В.М. Гладикова, А.Е. Шанцер, Ф.Ш. Кутыев, В.К. Ротман, И.В. Мелекесцев, Г.П. Авдейко, А.В. Колосков, Г.А. Карпов, Б.И. Сляднев, М.А. Березин, Л.М. Смирнов, Ю.Ф. Фролов, В.С. Шеймович, М.Е. Бояринова, А.А. Котов, М.С. Воробец, И.Д. Петренко, О.Н. Ольшанская, А.М. Ольшанский, Г.И. Декина, В.Л. Шмелёв, Я.Б. Шварц, А.К. Боровцов, В.Д. Бубнов, Б.В. Ежов, Я.-Ю.В. Илечко, А.И. Байков, В.А. Сидоренко, Ш.Г. Хасанов, И.Э. Ахиезер, Ю.А. Краевой, Ю.Ф. Манухин, Е.А. Лоншаков, В.А. Кучуганов, З.А. Абдрахимов, С.А. Мельникова, Р.И. Шиленко и многие другие исследователи и авторы листов Государственной геологической съёмки масштаба 1:200 000 и отчётов по крупномасштабным геологическим съёмкам и геофизическим исследованиям.

За 50 лет с лишним в геологическом изучении территории региона и поисках полезных ископаемых принимали участие многие исследователи, и пусть они простят нас за то, что не все названы. Их имена можно найти в классическом издании Министерства геологии СССР и Академии наук СССР «Геологическая изученность СССР» за период от начала геологических работ в начале XIX века по конец 90-х годов XX века.

Наследие исследователей Корякско-Камчатского региона отражено в многочисленных статьях и монографиях, производственных отчётах, изданных листах – «Государственная геологическая карта СССР (РФ) масштаба 1:200 000», фундаментальных работах производственных коллективов: «Геологическая карта Камчатской области масштаба 1:1 500 000» (1976), «Карта полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1:500 000» (1999), «Геологическая карта и карта полезных ископаемых Камчатской области и Корякского автономного округа масштаба 1:1500 000» (2003). Сводка о производственных отчётах (рукописях), находящихся в Территориальном и Всероссийском фондах геологической информации, опубликована в многотомной фундаментальной монографии «Геологическая изученность СССР, Том 23» (1968-2001). Составленная по пятилеткам, она является уникальным изданием, не имеющим аналогов в мировой геологической науке и практике, и содержит ещё не поднятый до широкого научного и практического обобщения мощный пласт фактического материала по Корякско-Камчатскому региону. Подобная сводка о научных исследованиях по региону хранится в архиве Института вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской Академии наук.

При составлении настоящей монографии автор использовал научные и производственные материалы, содержащие фактические данные об удивительных тектонических дислокациях – поперечных разломах и структурах, которые создают замечательное свойство продольных региональных структур – продольную тектоническую, вещественную, возрастную, геофизическую зональность. Первичным фактором образования такой зональности мы полагаем регматическую сеть планетарной трещиноватости, возникшую на протяжении со времени начала вращения и расширения Земли и действующую в регионе с самого начала его зарождения на окраине континента Северо-востока Азии.

В Корякско-Камчатском регионе определяющей в тектонике является диагональная система – северо-восточных и северо-западных дислокаций. Северо-восточная система глубинных разломов на активной окраине континента определила заложение региональных продольных разновозрастных вулканических поясов и разделяющих их структур. Это своеобразный становой хребет земной коры региона. Северо-западная система поперечных глубинных разломов разделила продольные региональные структуры на звенья – глыбы. Получился своеобразный межглыбовый каркас земной коры, скреплённый по звеньям-глыбам целым ря-

дом сопредельных субпараллельных продольных региональных структур. При этом глыбы продольных региональных структур края мелового континента последовательно наращиваются новыми – палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными отложениями.

Протяжённость региональных структур составляет 750-1600 км – от мыса Лопатки на юге Камчатки до р. Анадырь на крайнем северо-востоке, простираясь через Корьякское нагорье. Их ширина изменяется от 45 км на Восточных полуостровах до 70 км в Центральной Камчатке, Корьякском нагорье. Главным содержанием тектоники материковой части региона является пограничный Охотско-Чукотский вулканогенный пояс, на Камчатке – Западно-Камчатский, Центральнo-Камчатский и Восточно-Камчатский вулканические пояса с широким набором полезных ископаемых.

Все они пересекаются зонами трансрегиональных поперечных глубинных разломов через 75-135 км на Камчатке и 130-165 км – на материковой части региона. Поперечные разломы пересекают сушу от океанского побережья и простираются через Охотское море и Охотско-Чукотский вулканогенный пояс в мезозойды Северо-Востока Азии, становясь в структурах Примагаданья, Колымы, Восточной Чукотки продольными. Таким образом, протяжённость заключённых между ними глыб, как последовательного набора звеньев ряда продольных субпараллельных структур, составляет сотни километров и является минимальной на крайнем юге Камчатки и Камчатском перешейке – около 120 км, достигая для глыб, пересекающих Охотское море 300 км. Для глыб материковой части, от побережья Берингова моря до Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, на так называемой Морской транзитали литосферы, их протяжённость равна примерно 300-325 км. Глыбы тоже могут классифицироваться как трансрегиональные.

Система глыб, ограниченная северо-западными разломами, формировалась в условиях разнонаправленных субвертикальных движений сопредельных глыб, что в древнем и современном рельефе отражено закономерным чередованием заливов и полуостровов, наиболее ярко выраженных на Восточном побережье региона. Эти движения, благодаря разломам, существовали со времени заложения окраины континента, действовали на протяжении всего времени формирования её коры и определяли условия осадконакопления в ней. В размещении полезных ископаемых система поперечных разломов северо-западного простирания играла роль поперечных геохимических барьеров, определивших длину рудных районов региона для всех металлогенических эпох. При этом ширина рудных районов определяется шириной звеньев продольных региональных структур в конкретной глыбе, отражённой в их рудовмещающих вулканических, вулканогенно-осадочных и осадочных минерагенических комплексах. В конечном счёте, на активной окраине континента Корьякско-Камчатского региона изначально существовала и определяла всю историю геологического развития глыбово-клавишная структура разреза земной коры.

Настоящая монография содержит накопленные разными исследователями факты, подтверждающие глыбово-клавишное строение земной коры, которое, в свою очередь, определило закономерности размещения рудного района – основного минерагенического таксона окраин континентов, а также угленосных и нефтегазоперспективных бассейнов, районов распространения геотермальных подземных минеральных вод.

При определении рудных районов, узлов и полей автором использована, определённая им, система региональных и локальных минерагенических факторов, установленных на территории всего региона для верхних этажей коры вне зависимости от возраста региональных структур окраины континента. Эта часть исследований автора монографии базируется на интерпретации геофизических данных и рассмотрена подробно в следующей монографии на примере нескольких площадей региона с месторождениями самородной серы вулканического генезиса, золота, серебра, термальных и холодных минеральных вод.

ГЛАВА II. ИСХОДНЫЕ ПОСЫЛКИ ИССЛЕДОВАНИЯ СООТНОШЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕКТониКИ И МИНЕРАГЕНИИ АКТИВНЫХ ОКРАИН КОНТИНЕНТОВ ТИХООКЕАНСКОГО РУДНОГО ПОЯСА ЗЕМЛИ

С 1974 г. автор последовательно накапливал факты и шёл к формулировке теоретических начал возможного учения о региональных минерагенических факторах локализации рудных районов и узлов, и о локальных факторах локализации рудных полей и месторождений в них. Этот путь к учению о региональных минерагенических факторах на окраинах континента шёл через выяснение особенностей тектоники земной коры и её верхних структурных этажей, как определяющих условия локализации минерагенических таксонов в зоне его перехода к океану.

Отправными пунктами исследования явилась продольная зональность регионального гравиметрического и магнитного полей. Она нашла аналогию в продольной зональности вещественных комплексов Центрально-Камчатского и Восточно-Камчатского вулканических поясов, вулканических поясов юго-запада Корякского нагорья и разделяющих их структур вулканогенно-осадочного чехла Западной и Центральной Камчатки, Юго-востока и Северо-Запада Корякского нагорья и Пенжинского кряжа. В процессе исследования этого феномена установлены аналогичные признаки в рельефе этих региональных структур и их гидросети. Сравнение тектонических и минерагенических таксонов с конфигурацией побережий – полуостровами и заливами, привело к формулировке глыбово-клавишной тектоники земной коры. Из последней вытекали следствия, прямо определяющие закономерности в их расположении. Это привело к установлению роли северо-западной составляющей диагональной сети трещиноватости, северо-восточная составляющая которой обусловила возникновение в Корякско-Камчатском регионе с продолжением на Чукотку продольных региональных поясов и разделяющих их структур.

Таким образом, возникновение идеи о роли глубинных поперечных разломов северо-западного простирания способствовало формулировке концепции, разработка которой привела к возможным теоретическим началам учения о закономерностях размещения минерагенических таксонов и к их тектонической позиции.

Возможность решения проблемы обусловлена потребностями практики и теории производства геологоразведочных работ в Корякско-Камчатском регионе и обеспечена более чем полувековым его исследованием.

На территории региона систематически проводился большой комплекс работ по её геологическому изучению, по меньшей мере, с 50-х по 90-е годы XX века, производственными и научными организациями Министерства геологии и научными институтами Академии наук СССР. Территория начала изучаться «с чистого листа» и получила такое всестороннее системное исследование, что выдвинуло её в ряд высокоперспективных минерагенических провинций с широким рядом полезных ископаемых: нефтью и газом, углём, золотом, серой, медью и никелем, ртутью, платиной, оловом, подземными водами пресными и минеральными, холодными и термальными.

Степень изученности полезных ископаемых и их спектр дают полное основание отнести Корякско-Камчатскую территорию к северо-западному замыканию Тихоокеанского рудного пояса. Тихоокеанский подвижный пояс выделен Е.А. Радкевич и рядом других выдающихся металлогенистов СССР в 60-е годы XX века. В те годы территория региона ещё не получила достаточного изучения, чтобы аргументировано считаться звеном пояса, но уже в 60-70-е годы

это становилось всё более и более очевидным. В настоящее время регион является одним из крупнейших в мире по запасам меди и никеля, платины и платиноидов, подземных минеральных вод, а шельф Охотского моря с подземным газом, газоконденсатом и газогидратами рассматривается как высокоперспективный объект нефтегазодобычи России на Северо-Востоке Азии. Совокупность объектов широкого спектра видов полезных ископаемых создают территорию северо-западного звена пояса, ранее лишь намечаемого.

Территория региона получила гравиметрическую съёмку масштабов 1:1000000 и 1:200000, аэромагнитную – масштаба 1:200000, геологическую - масштаба 1:200000 (полистную) и в т.ч. с геологическим доизучением площадей. На Западной Камчатке, Камчатском перешейке и в нижнем течении р. Пенжины проведена электроразведка МТЗ, ТТ, ВЭЗ масштабов 1:500000 с детальными работами на отдельных землях, на Камчатке на отдельных площадях выполнена гидрогеологическая съёмка масштаба 1:500000. На нефтегазоперспективных площадях выполнялась региональная сейсморазведка КМПВ, на гравитационных аномалиях потенциальных структур – сейсморазведка МОВ. На площадях геологических съёмок масштаба 1:50000, в перспективных районах на золото, самородную серу, олово, ртуть, нефть и газ выполнена аэромагнитная и аэрогамма-спектрометрическая съёмка масштаба 1:50000 (1:25000). На Южной Камчатке и на Камчатском перешейке выполнена групповая геологическая съёмка масштаба 1:50000 с комплексом наземных геофизических работ картировочного и поискового назначения.

Итогом деятельности производственных и научных организаций Министерства геологии РСФСР стала «Геологическая карта Камчатской области» масштаба 1:1500000, составленная А.Ф. Марченко, И.А. Сидорчуком, Т.В. Тарасенко, Б.В. Лопатиным под редакцией Г.М. Власова и изданная в 1976 г. В 1999 г. издана «Карта полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1:500000», составленная большим коллективом под руководством ответственных редакторов-исполнителей Ю.Ф. Фролова, А.А. Коляды, А.И. Поздеева, Л.Е. Павловой и под общей редакцией главных редакторов А.Ф. Литвинова, М.Г. Патоки, Б.А. Марковского. В 2005 г. издана «Геологическая карта и карта полезных ископаемых Камчатской области и Корякского автономного округа» масштаба 1:2500000 ответственных исполнителей Б.И. Сляднева и А.А. Коляды под редакцией А.Ф. Литвинова и Б.А. Марковского.

Наряду с выдающимися достижениями в геологическом картировании и поисках полезных ископаемых, стратегическим просчетом является очевидно слабая тектоническая проработка металлогенических представлений и направлений поисков полезных ископаемых. Территория, до сего времени, не имеет изданной тектонической карты (схемы), которая может рассматриваться в качестве основы прогноза минерагенических таксонов – районов, узлов, полей, месторождений. В фондовых рукописных материалах имеется Карта вулканотектонических структур (1989г.), которая отражает короткий и малоплодотворный период массового увлечения среди геологов СССР идеей примата в металлогении вулканотектонических структур различных форм и генезиса. К опубликованным работам относится мелкомасштабная тектоническая схема в небольшой статье Т.В. Тарасенко, Б.В. Лопатина и Г.П. Декина, отражающая итоги обобщения на конец 60-х годов результатов мелкомасштабных геологосъёмочных и геофизических работ на материковой части региона.

Большая работа по развитию тектонических представлений выполнена геофизиками А.М. Ольшанским, О.Н. Ольшанской, Г.И. Ивановой, Г.И. Декиной, С.В. Попруженко под руководством С.Е. Апрелькова в процессе обобщения и переинтерпретации гравиметрической съёмки масштаба 1:200000 Камчатки и Корякии. Однако, не смотря на получение многих новых интересных геологических данных, представленная авторами тектоническая схема не стала руководящим документом в металлогенических разработках в силу сохранившихся в ней, как старых геологических схем и моделей, в т.ч. региональных, так и новаций, не разделяемых большинством геологов.

Состояние проблемы взаимоотношений тектоники и металлогении отразилось в упоминавшейся «Карте полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1:500000» (1999), которая среди многочисленных мелкомасштабных врезок (семь региональных карт масштаба 1:4000000) не содержит главной компоненты геологических знаний о территории – тектонической схемы.

Автор монографии разрабатывает собственные представления о глубинном строении региона и о разрезе его земной коры в соотношении с минерагенией, начиная с 1974 г. Они приведены в фондовом отчёте Камчатского территориального геологического управления (1974 г.), обобщающим результаты геофизических работ на самородную серу в Северо-Камчатском сероносном районе, которые велись в регионе в 1964–1971 гг.. Исследована также в общей схеме и продольная зональность гравитационного и магнитного полей региональных структур всего региона с учётом их вещественного состава. Исследования показали правильность концепции – глыбово-клавишной структуры земной коры.

Настоящая монография является первой из трёх книг, посвящённой закономерностям минерагении на окраинах континента Тихоокеанского рудного пояса. В ней рассматривается проблема, которая, как становится очевидным, не получила должного исследования в тектонике и минерагении западной части пояса, от Чукотки до Новой Зеландии. Проблема заключена в оценке роли дислокаций, поперечных продольным региональным структурам, и в большинстве поперечных окраинам континентов.

Поперечные разломные дислокации на всей западной части Тихоокеанского пояса имеют выдержанное простирание 310-340⁰, дискретные расстояния между собой, отраженные в симметрии подобия. Они представлены глубинными зонами разломов и развитыми над ними структурами, и играют роль межглыбовых разломов, а в минерагении – региональных геохимических барьеров. На Чукотке, в Корьякии, на Курильских островах, на Камчатке и Сахалине, в Японии, Индонезии и Новой Зеландии они характеризуют важнейший элемент тектоники, определяющей условия осадконакопления всего послемезозойского разреза и выведения его на поверхность. Совокупность геологических и геофизических данных свидетельствует о проникновении этих разломов в комплексы складчатого основания. Они разделяют земную кору на глыбы шириной 150-180 км, которые на протяжении развития коры находились в различных геодинамических режимах воздымания и опускания сопредельных глыб. Этот режим отразился в конфигурации побережий закономерным чередованием заливов и полуостровов, наиболее ярко выраженных на восточном – океанском побережье, менее – на западном, в случае расположения окраины континента за внутренними морями (Охотским, Японским, Южно-Китайским, др.). Поперечные дислокации при переходе на континент переходят в категорию продольных, например, поперечные разломы Камчатско-Корякского региона переходят через Охотское море и Охотско-Чукотский вулканогенный пояс в продольные разломы и структуры мезозойской Колымы, Чукотки и Верхоянья.

Геохимическая роль поперечных дислокаций проявилась в локализации основного минерагенического таксона окраин континентов – рудных районов. Они разделяют продольную металлогеническую провинцию на дискретные площади рудных районов имеющих на всей западной половине Тихоокеанского пояса дискретные и предельные размеры – 3,8 - 7,5 и, редко, до 8,2 тыс. кв. км.

Система поперечных дислокаций возникла в виде северо-западного элемента диагональной сети планетарной трещиноватости, видимо, с мезозойского времени, и действует на всём протяжении геологической истории окраины континента. Вследствие этого они проявлены во всех этажах земной коры и фиксируются на поверхности. В соответствии с толщиной растягиваемого твёрдого тела, в нашем случае – горизонтального тектонического блока коры или её слоёв, в нём образуется сеть разломных дислокаций разного ранга. В приповерхностных

геологических разрезах, представленных как осадочными, так и вулканогенно-осадочными и вулканогенными слоями, разломы контролируют локализацию более мелких блоков, чем в разрезе глыб коры нарезанных региональными разломами. В поднятых блоках этажей на поверхность выведены участки локализации полезных ископаемых, образующих рудные узлы, т.е. они играют ту же роль геохимических барьеров более низкого ранга. В рудных узлах зон поперечных дислокаций устанавливается минеральная миграционная зональность, которая позволяет локализовать в пределах узлов площади рудных полей с месторождениями. В Корякско-Камчатском регионе, в Новой Зеландии площади рудных узлов и полей дискретны и предельны и составляют для первых – около 400 кв. км, для полей – 40-70 кв. км.

Из дальнейшего изложения представлений о поперечных дислокациях будет видна их определяющая роль в локализации рудных районов, узлов и полей с месторождениями. Особенностью, предпринятого автором монографии, исследования, является априорная идея о дискретной прерывистости характеристик геофизических региональных полей. Последовательное наполнение идеи геологическим комплексом фактов привело к убеждению о существовании системы разломных поперечных дислокаций, а впоследствии – и установлению их определяющей роли в осадконакоплении и локализации полезных ископаемых.

Знакомство с обширной литературой по проблеме показало, что всех исследователей проблема северо-западных дислокаций интересовала в той или иной мере, но не всегда она исследовалась в контексте влияния на геологическое развитие и минерагению территории. Из всего многообразия в монографии приведены наиболее яркие, по мнению её автора, публикации. Видимо, дальнейшее наращивание анализируемых публикаций уже не изменит общего генерального вывода: дислокации играют важнейшую роль в развитии продольных региональных структур окраин континента. Остаётся добавить, что факты, разрешающие проблему иногда обнаруживаются в работах, казалось бы, не связанных с ней. Между тем, эти факты подтверждаются такими геофизическими параметрами развития коры как землетрясения, распределение теплового потока, особенности излияния кислых и основных вулканитов и другие. Некоторые аспекты проблемы помогают в решении вопросов вулканологии, например, природы возникновения кислых вулканов на Камчатке и в Корякии, особенности локализации распределения марганца в комплексах, приуроченных к глыбам коры восточных заливов. Рассмотрение под углом глыбово-клавишного строения земной коры позволяет наметить пути истолкования Корякского, Олюторского и Хаилинского землетрясения на материковой части региона.

Постепенное накопление фактов привело к формулировке концепции глыбово-клавишной структуры земной коры, определяющей закономерности размещения осадконакопления, в т.ч. вулканогенного, и формирования минерагенических таксонов. Поперечные межглыбовые разломы рассматриваются в концепции глыбово-клавишной структуры в качестве региональных геохимических барьеров, ограничивающих по простиранию региональных структур вещественную локализацию осадконакопления. В общей схеме устанавливается взаимосвязь минерагении и глубинной тектоники. Исследования автора в Корякии, на Камчатском перешейке, на Камчатке – на площадях Хангынейской, Пиначевской, Гореловской геологических съёмок масштаба 1:50000, территории Петропавловск-Камчатской агломерации, наращивали фактические аргументы доказательной базы глыбово-клавишной структуры земной коры и её верхних слоёв.

Необходимость этого исследования была очевидной: имеющиеся известные факты давали возможность объяснения других специфических фактов – аномалий геологического строения, которые не вызывали, как ни странно, даже постановочных вопросов, таких как:

- чем обусловлена конфигурация чередования полуостровов и заливов на всём протяжении Восточного побережья Северо-Запада Азии от мыса Лопатки до мыса Дежнёва;
- почему расстояния между их центрами отражают симметрию подобия;

- почему Восточное побережье характеризуется продольной изрезанностью приморских равнин и хребтов, а Западное – выровненной пенебленизированной равниной с незначительными перепадами высот по продольному профилю;

- почему вещественные комплексы продольных региональных структур выдерживаются по их простиранию на дискретных отрезках, и, почему таким же поведением характеризуются и региональные геофизические поля, и т.д.

В конечном счёте, требовалось установить существует ли закономерность в проявлении таких аномалий.

Особенностью предпринятого нами исследования проблемы, как говорилось, вначале было возникновение гипотезы. От неё необходимо было перейти к поиску аргументов, чтобы обосновать гипотезу и превратить её в концепцию – руководящую идею, развитие которой позволило сформулировать начала теории закономерностей формирования и размещения полезных ископаемых на краю азиатского континента.

Использование предшествующих знаний, составляющих фундамент современных представлений о тектонике и минерагении региона, является сложным процессом, что обусловлено широким диапазоном взглядов, как на частные вопросы, так и общее решение проблемы геологического развития Корякско-Камчатского региона. Во-первых, регион состоит из двух частей, частично формировавшихся в различных геодинамических условиях и режимах, на континентальной и океанической коре с разной длительностью геологического развития. Во-вторых, на тектоническое районирование существуют несколько разных взглядов, разных позиций. В силу поставленной цели, наше исследование не предусматривало анализа взглядов авторов ниже рассматриваемых трудов и принятия чей-либо стороны в вопросах тектонического районирования. Приводятся только комментарии в контексте рассматриваемых авторских исследований.

ГЛАВА III. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ ДИСЛОКАЦИЙ АКТИВНЫХ ОКРАИН КОНТИНЕНТОВ ТИХООКЕАНСКОГО РУДНОГО ПОЯСА ЗЕМЛИ

Исследование поперечных дислокаций продольных региональных структур земной коры окраин континентов методологически обусловлено взаимосвязью тектоники и минерагении. Поперечные дислокации продольных структур являются естественным элементом геологического развития окраины континентов, которые наращиваются за счет заложения окраинных вулканических поясов. Пояса формируют территории накопления вулканического материала. В орогенные этапы отдельные площади поясов становятся источником сноса в сопредельные прогибы, впадины, грабены.

Формирование таких площадей происходит благодаря системе дислокаций, разрезающих продольную региональную структуру на блоки – звенья. Звенья характеризуют отклонения участка пояса от генеральных условий вулканического накопления, так как находятся в разных геодинамических режимах в силу действия изостатического механизма: чередования поднятий и опусканий. При этом с поднятий происходит снос материала на сопредельные опускающиеся территории, где происходит перекомпенсация масс. Для выравнивания масс на сопредельных воздымающихся звеньях пояса возникает новый этап вулканизма с изливанием компенсационного объема вещества. Процесс равновесия смещается – блок начинает опускаться с одновременным сносом вещества, что в сопредельном блоке пояса наращивает кору за счет формирования гранитно-метаморфического слоя. Такой механизм предлагается на Камчатке для четвертичного Восточно-Камчатского вулканического пояса, где поднятия отражены Восточными полуостровами с базальтовым вулканизмом, а опускания – заливами с липарит-дацитовым вулканизмом. Механизм назван компенсационным.

Этот же механизм предлагается и для более раннего этапа наращивания окраины коры континента – неогенового, выраженного Центрально-Камчатским вулканическим поясом. Вспышка основного вулканизма в нем фиксируется Ичинским вулканом с обширным плато базальтов. В сопредельных блоках распространен кислый вулканизм. Ичинский вулкан находится в одной тектонической глыбе коры с вулканами Гамчен, Комарова и Кизимен Восточно-Камчатского вулканического пояса на Кроноцком полуострове. Далее к северо-западу от Ичинского вулкана поднятие отражено полуостровом Омгон с Утхолокским мысом, где на поверхности выделены меловые комплексы фундамента обоих названных вулканических поясов. Другой пример - четвертичный вулкан Хангар, находящийся в единой тектонической глыбе с вулканами Жупановский, Дзэндзур, Корякский и Авачинский в Восточно-Камчатском четвертичном поясе на её юго-востоке. Несколько менее такой феномен выражен в верхнемеловом Западно-Камчатском вулканическом поясе.

Особенность методики проводимого исследования состоит в первичности идеи т.н. глыбово-клавишной структуры земной коры и блоково-клавишной – ее верхнего вулканогенно-осадочного этажа и его ярусов. Идея отражает механизм, управляющий геологическим развитием территории окраины континента. Цель данной работы – сбор доказательств ее правомерности. Именно для этого производится сбор фактов, аргументирующих теоретические основы тектоники и минерагении активных окраин континентов запада Тихоокеанского рудного пояса.

Именно эта идея ориентирует исследователя на поиск разнообразных признаков распределения вещества на всех уровнях его организации от минералов и пород до тектонических таксонов различного масштаба.

В монографии принята следующая схема изложения. Из многообразия опубликованных материалов взяты те, которые наиболее полно отвечали концепции нашего исследования. Их фактические данные и

интерпретация, как правило, принималась априори без критики авторских позиций. Мысли автора излагались максимально близко к смыслу и тексту – вплоть до цитирования. Из публикаций копировались рисунки без корректуры. Смысл анализируемой работы рассматривается в нашем «Комментарии», где оценивалась совокупность авторских данных и излагалась наша интерпретация, зачастую с привлечением аргументов и из других работ. Стратиграфические подразделения, названия таксонов, тектонических структур, написания терминов и т.д. приведены в авторском исполнении. При необходимости приводились и новые данные. Это касается, главным образом, использования «Карты полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1:500 000» (1999).

Особыми материалами в исследовании являются опубликованные «Объяснительные записки» к листам «Государственной геологической карты СССР (Российской Федерации) масштаба 1:200000». Эти полистные съемки максимально насыщены фактическими данными и содержат минимум предположений и допусков. По каждому листу приведены их авторы и редакторы, так как последние являются своеобразной гарантией апробации всего комплекса материалов к листу. Изложение материала по листам дается с тем же стремлением к максимальной адекватности изложения взглядов их авторов. В «Комментариях» аргументируется высказываемая нами концепция роли поперечных дислокаций в продольном строении структур и места их минерагенических площадей.

Продольные северо-восточные региональные структуры и северо-западные поперечные дислокации Корякско-Камчатского региона располагаются взаимортогонально на планшетах масштаба 1:200000. В силу этого для прослеживания поперечных дислокаций на отдельном планшете требовалось уточнять их положение и на сопредельных листах по диагонали планшетов. Это требует рассмотрения фактически всех листов по простиранию продольной дислокации в границах Корякско-Камчатского региона. За границы региона принята административная граница Камчатской области до 1991 г. (ныне Камчатского края). В монографии приведены материалы не всех, фактически рассмотренных нами, территорий листов, а лишь наиболее ярко отражающие фактическое положение объекта, либо имеющие тенденцию к таковому отражению. Для материковой части региона это выполнено достаточно полно, с убедительной аргументацией всех межглыбовых поперечных дислокаций.

Для Камчатки принят иной способ: приведены исследованные территории листов с наименьшей очевидной аргументацией. Это, как правило, территории между общепризнанными поперечными дислокациями на полуострове: Паланским и Диагональным швами и Паланско-Командорской и Ичинско-Авачинской поперечными дислокациями. Фрагменты некоторых предполагаемых поперечных дислокаций, ранее предложенных нами в разные годы исходя из концепции, требовали дополнительной аргументации. Она приведена по ряду листов геологической съемки.

В описании материалов листов «Государственной геологической съемки СССР (Российской Федерации) масштаба 1:200000» приведены тектонические схемы и их гравиметрические карты с сечением поля изоаномалами через 5 мГл. В ряде случаев они дополнялись гравиметрической картой с сечением поля через 2 мГл, с условным уровнем поля, которая является полным аналогом карты съемки масштаба 1:200000. Описание дополнялось картой магнитного поля с сечением поля через 1 мэ (100 гамм) из «Государственной карты магнитного поля СССР масштаба 1:200000» (1968, 1970, 1971). Карта изолиний ΔT_a отражает темными тонами положительное поле, светлыми – нормальное (± 2 мэ) и отрицательное. Масштаб (и размеры) всех схем одинаковый, в их рамках дана номенклатура листа, за рамкой – сопредельных.

Ссылки на опубликованную литературу – общепринятые, а на фондовые материалы даются с указанием года отчётов, например, 1971 г.

При изучении территории принято описание рассматриваемых листов с северо-востока на юго-запад по каждой поперечной гипотетической зоне поперечного межглыбового разлома, а описание каждого из них – с северо-запада на юго-восток. Сначала описывается территория материковой части региона (листы номенклатуры Q-58, P-58, 59), затем по Камчатке (листы номенклатуры O-57, 58, N-56, 57, 58).

Наше авторское мнение о наличии на территории листа поперечной дислокации отражалось в «Дополнении» к условным обозначениям и схемам. В дополнении отражены дислокации четырех

номинаций: межглыбовые; внутриглыбовые или коровые; зоны поперечных дислокаций, характеристика сопредельных глыб по геодинамическому режиму: опускающиеся и погружающиеся/отстающие в опускании. Общеизвестным знаком «точка-тире» показаны предполагаемые нарушения, имеющие неопределенность идентификационных признаков. Приведенные дополнения на ряде рисунков могут различаться, с одной стороны, из желания отображения вариантов, с другой стороны, они возникают в силу разных изображений конфигураций морских побережий Камчатки у разных авторов.

Идентификационные признаки поперечных дислокаций
(разломных, надразломных, приразломных, пликативных)

Геологические признаки

Контакты пород разного состава. Контакты разновозрастных комплексов. Поперечные разломные границы. Субвулканические тела и интрузии разного состава по обе стороны гипотетического разлома. Различная мощность образований структурных ярусов по обе стороны гипотетического разлома. Насыщенность гипотетической зоны разлома закартированными нарушениями, субвулканами и интрузиями. Морфология и ориентировка складок. Резкое поперечное смещение границ отдельных структурно-фациальных зон. Ориентировка даек, субвулканических и интрузивных тел, измененных пород. Изгибы региональных границ структурно-формационных зон, маркирующих горизонтов. Существенно разная история геологического развития, интенсивная раздробленность на блоки, разноамплитудность блоков. Различная степень дислоцированности пород; разделение структурных ярусов угловым несогласием, стратиграфические несогласия.

Геоморфологические признаки

Ориентировка и длина речной сети. Ориентировка хребтов и их длина. Дискордантные сочленения долин, хребтов. Резкое изменение высот рельефа продольных хребтов. Резкие изменения форм рельефа и характер их сочленения. Наличие цепочек озер, болот, меандр, их количество. Чередование заливов и полуостровов побережий морей и океана и в целом береговые очертания побережий. Эшелонирование групп островов.

Тектонические признаки

Горсты и грабены. Дискордантные и близкие к ним сочленения образований разных структурных ярусов. Различная ориентировка осей пликативных структур по обе стороны гипотетического разлома. Резкие изгибы осей пликативных структур. Резкие различия мощностей слоев коры, коры в целом. Флексуры и перегибы подошвы литосферы, отражаемые высокоградиентными зонами перепада мощности и ортогональность таких зон. Ортогональные сочленения вулканических поясов и выступов их фундамента. Линейные цепи вулканов, в т.ч. шлаковых конусов. Наличие обстановок воздыманий и погружений в смежных структурах. Наличие кальдер и шлаковых конусов в вулканических поясах. Наличие и закономерное чередование вулканогенов по простиранию рифтов на границах формационных зон.

Минерагенические признаки

Локализация полезных ископаемых по простиранию известного специализированного минерагенического таксона (района, узла, поля). Газовый состав (углекислый и азотный) подземных вод. Насыщенность территории проявлениями, а также точками минерализации, представляющими минералогический интерес, но являющиеся индикаторами геодинамических обстановок. Наличие в образованиях продольных региональных структур проявлений марганца. Наличие минеральных ассоциаций, характеризующих геодинамическую обстановку сжатия и растяжения метаморфогенного фундамента. Интенсивность и характер эндогенной минерагении смежных блоков. Ореолы рассеяния.

Геофизические признаки

Линейные и изометрические аномалии цепочного, четковидного расположения. Градиентные зоны. Торцовое сочленение аномалий. Резкое изменение направления изолиний продольных аномальных зон до дискордантного. Резкое изменение уровня интенсивности поля. Смена типов полей. Морфологические признаки (группирование, одинаковое простирание, одинаковая форма аномалий, изменение направлений

простираения изолиний и т.п.). Совпадение перечисленных признаков гравитационного, магнитного, электрического, теплового и др. геофизических полей. Деформация прямолинейного хода изолиний, их пережимы, торцовое сочленение аномалий разных типов, трассирование цепочек аномалий.

Особым свойством отражения поперечных дислокаций в потенциальных полях является смена их геофизических индикационных признаков по простираению дислокаций. Именно это свойство создает трудности в истолковании полей. Вместе с тем, именно здесь проявляется квалификация интерпретатора. Свойство это вызвано тем обстоятельством, что поперечные дислокации пересекают ряд продольных структур и места пересечений как правило, всегда обособлены структурно и характеризуются своими физическими свойствами слагающих их пород. Структурно это могут быть горсты и грабены, зоны дроблений, зоны насыщений интрузивными и субвулканическими телами, дайковыми полями, минерализованными зонами, зоны дислокационного метаморфизма (катаклазиты, милониты),

Система поперечных дислокаций Тихоокеанского подвижного и рудного поясов представлена разломными и надразломными структурами. В монографии на рисунках дислокации изображены прямыми линиями, отражающими концепцию. Вместе с тем, совокупность индикационных признаков очевидно показывает прерывистость дислокаций в своих проявлениях. Особым аспектом является реальная непрямолинейность столь протяжённых – трансрегиональных дислокаций. Они слагаются отрезками, образованными смещениями последующими движениями, особенно, северо-восточного плана. Такие смещения хорошо устанавливаются по более детальным геофизическим съёмкам, дешифрированию крупномасштабных аэро- и космоснимков.

При богатом арсенале индикационных признаков, выделяемые по геофизическим данным поперечные дислокации не всегда очевидны и могут вызвать возражения. Поэтому, зачастую, меру истинности дополняют, казалось бы, признаки косвенные. Так, например, общеизвестно, что углекислые воды являются индикаторами горстов, сводов пликативных структур, куполов, поднятых блоков. Второй яркий индикационный признак – проявление марганца в разных отложениях опускающихся глыб коры. Это нашло полное отражение в тектонике региона. Поэтому важны и единичные проявления, которые можно выявить только в отчетах и записках к полистным съёмкам.

При анализе материалов листов государственной съёмки масштаба 1:200000 – геологических карт, карт полезных ископаемых, тектонических и геоморфологических схем, карт магнитного и гравитационного полей – рассматривались все материалы по предполагаемому простираению поперечных дислокаций. Из-за большого объема фактического материала такой анализ оказалось возможным выполнить для отдельных фрагментов межглыбовых разломов, которые показывали очевидность его существования, либо подчеркивали тенденцию его простираения с сопредельных территорий.

Наиболее эффективным и полным это стало возможным выполнить для материковой части региона в силу хорошей геологической обнаженности и незначительного распространения площадей четвертичных вулканических покровов. К тому же, в этой части региона аспект межглыбовых дислокаций фактически не изучался. На Камчатке, напротив, в ряде съёмок ему уделялось значительное внимание, поэтому их результаты нами уточнялись, либо дополнялись, либо принимались априори.

ГЛАВА IV

КРАТКИЙ ОЧЕРК РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ВОЗНИКНОВЕНИИ И ЗНАЧЕНИИ В ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ КОРЯКСКО-КАМЧАТСКОГО РЕГИОНА ПОПЕРЕЧНЫХ ДИСЛОКАЦИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

В монографии рассматриваются те геологические исследования, в которых в той или иной степени затрагиваются аспекты поперечной тектоники, создающей особенности геологического развития. Автор не критикует рассмотренные работы, приводя их смысл максимально достоверно — вплоть до цитирования, и принимает изложенные факты априори, как подтверждающие идею. В авторских материалах предшественников нам важны сами факты о наличии и влиянии разломной тектоники в формировании тектонической, минерагенической, петрофизической, формационной и других видов вещественной и полевой (физических полей) продольной зональности региональных структур. На рисунках приведены в качестве дополнений наши представления о поперечных дислокациях в каждой конкретной ситуации. При этом нами, априори, был принят объект исследований — северо-западная система разломов и структур. Естественно, что разломные дислокации других направлений в отдельных случаях нами воспринимались, но не рассматривались детально. В конечном счёте, методика исследования от гипотезы через факты позволила построить подходы к основам теории, которая даёт возможность не только получения нового научного знания, но и целенаправленно ориентировать стратегию и практику поиска месторождений полезных ископаемых с минимизацией затрат и времени. В комментарии к каждой работе высказывается мнение о проблеме, основанное как на личной интерпретации приведённых фактов, так и априорном их восприятии. Из этого вытекают выводы которые, по мнению автора монографии, подтверждают геологическую идею, концепцию и теоретическое значения поперечных дислокаций.

История тектонического развития Камчатки и предполагаемого продолжения её структур на материковой части обычно рассматривается с допозднемезозойского времени, в котором закладывался фундамент Камчатской складчатой области. Его формирование одной группой исследователей (А.Ф. Марченко, М.И. Горяев, И.А. Сидорчук и др.) относится к древнейшей истории — докембрийской. После этого, минуя позднекембрийское, палеозойское и раннемезозойское время осадкообразования, образовались позднемеловые комплексы. К допозднемезозойскому — домеловому фундаменту относятся выступы древних комплексов: Срединный, Ганальский, Хавывенский, Камчатского мыса, п-ва Озерного.

Существует и противоположная точка зрения на происхождение этих комплексов. Она высказана М.М. Лебедевым в 60-х годах XX века, который исключил признак метаморфизма как критерий возраста комплексов, показав наличие постепенных переходов в ряду от глубокого метаморфизма к слабометаморфизованным и неметаморфизованным породам. Таким образом аргументируется молодой возраст метаморфических пород Срединного и Ганальского выступов, а фундаментом Камчатки считаются меловые комплексы. Дальнейшая история Камчатки рассматривается во временном ряду: мел — палеоцен - ранний миоцен — средний миоцен — плиоцен.

С тектонических позиций Камчатка и юг Корякского нагорья рассматриваются многими исследователями как части Охотской платформы, которые сформировались в геосинклинальный этап развития во второй половине мела, и в этап деструкции нестабильных орогенических поднятий Курило-Камчатской островной дуги в плиоцен-четвертичное время. В рамках теории глобальной геотектонической концепции (тектоники литосферных плит), Камчатка и юг-юго-запад Корякского

нагорья рассматриваются как ряд областей, развивающихся между Евразийской литосферной плитой – на севере, и Тихоокеанской литосферной плитой – на востоке и крайнем юго-западе. В Евразийской плите Монголо-Охотская аккреционно-коллизонная область ограничивает регион на крайнем северо-западе (Пенжинский кряж). Здесь к ней подходит окраинно-континентальный вулcano-плутонический надсубдукционный эоцен-олигоценый Западно-Камчатский пояс, который к югу Камчатки переходит в кайнозойские молассы Западно-Камчатской микроплиты. К востоку от микроплиты развиты нижнемиоценовые, миоценовые и плиоценовые вулканические комплексы Курило-Камчатской островной дуги и плиоцен-четвертичные вулканиты. Последние простираются от Олоторского полуострова до мыса Лопатки. Крайнее восточное выражение фланга Евразийской литосферной плиты в регионе представлено комплексами аккреционно-коллизонной области Восточных хребтов и Восточных полуостровов Камчатки с террейнами в складчато-покровной структуре.

Тихоокеанская литосферная плита включает структуры Курило-Камчатского глубоководного желоба, в которые входят океанические и островодужные комплексы, и новообразованные раннемиоценовые впадины океанического типа в окраинных морях (Беринговом), комплексы Тихоокеанской абиссальной области (к югу от Командорских островов), комплексы шельфовой области кайнозойских микроплит (акватория от п-ва Озерного – через Карагинский залив к западному побережью Олоторского п-ва). Тихоокеанская литосферная плита в Прикамчатско-Курильской и Прикоряжской акватории рассматривается через призму новейшей тектоники, в аспекте геодинамики сочленения Курило-Камчатской и Алеутских островных дуг.

Одной из первых опубликованных работ по тектонике Центральной и Юго-западной части Корякского нагорья была работа, основанная на материалах геологической, гравиметрической съёмки масштаба 1:1 000 000 и аэромагнитной – масштаба 1:200 000 (Тарасенко и др., 1969). Её особенностью было широкое использование результатов интерпретации региональных геофизических работ А.Л. Майкова, В.И. Бражаева, М.А. Березина, Б.М. Чикова, В.К. Иванова, выполненных в разное время 60-х годов

Их результаты применены геологами Т.В. Тарасенко, А.Г. Погожевым, Б.В. Лопатиным, А.А. Колядой, Л. А. Анкудиновым, Ю.Г. Егоровым и др., для познания тектоники этой части Корякско-Камчатского региона. (Следуя принятой методике изучения материалов предшественников, приведём здесь и далее те сведения из названной работы, которые относятся к элементам разломно-блоковой тектоники северо-западной ориентировки).

В своей более поздней работе «Структурно-формационные ряды и размещение полезных ископаемых в Камчатской области» (1971г.), Т.В. Тарасенко развил свои тектонические представления по северу материковой части региона и дал структурно-формационное районирование Камчатки. В работе он показал северо-западное простираение юго-западного окончания Орловско-Каменского северо-восточного разлома и его юго-восточного «загиба» - Ватынского. Эти разломы рассматриваются как глубинные магмаконтролирующие границы геосинклинально-складчатых зон и систем.

На юге Камчатки им показана Ганальско-Петропавловская зона, проходящая между Карагинско-Шаромским горстовым поднятием Срединного массива и Ганальским выступом, вдоль южного подножия Авачинско-Корякской группы вулканов на юго-восток. Среди глубинных магмаконтролирующих разрывных дислокаций внутри структурно-формационных и складчатых зон показаны Малкинский и ряд северо-западных разломов. Следующая категория разломов – межглыбовые складчатого основания, среди которых северо-западные: Удовский (по р. Удовой), Крутогоровский (по р. Крутогоровой), Тигильский (по р. Тигиль), Паланский. К сожалению, роль северо-западных разломных и пликтивных дислокаций не рассмотрена как в тектонике в целом, так и при анализе размещения известных полезных ископаемых.

На разломно-блоковую тектонику дна Охотского моря обращено внимание при анализе поверхности фундамента, в процессе составления его структурной карты (Бобошина и др., 1981). Установлено, что мезозойская поверхность фундамента отражает сложную картину сочетания эрозионно-тектонических форм позднего мела и кайнозоя и сформированных в кайнозое тектонических блоков. Выделенные

мегаблоки и в их пределах прогибы и поднятия меньшего ранга, разделены разломами северо-западного, субмеридионального и северо-восточного направлений. Один из северо-западных разломов на шельфе юга Западной Камчатки отделяет Прикамчатский прогиб от расположенного южнее Большерецкого поднятия. Заметим, что материалы работы авторов статьи использованы впоследствии при составлении «Тектонической карты Охотоморского региона» (2000).

На Западно-Камчатском шельфе Магаданско-Авачинский разлом ограничивает распространение к югу органического вещества, которое рассматривается как предпосылка к нефтегазоносности. Органическое вещество в отложениях присутствует в четырёх осадочных комплексах региона, и именно их нет в акватории моря к югу от устья р. Большой.

Анализируя гравитационное поле сочленяющихся Курило-Камчатского и Алеутского желобов, в монографии «Строение дна прикамчатских акваторий и геодинамика зоны сочленения Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг» (1998), Н.И. Селивёрстов высказывает предположение о «...субдукции под Камчатку разнородных литосферных блоков, существенно различающихся по своим термодинамическим характеристикам и физическим свойствам, севернее и южнее поперечной дуги зоны северо-западного простирания, ориентированной вдоль структуры Кроноцкого п-ва. Смещение гравитационного минимума по этой зоне носит левосторонний характер. Аналогичное левостороннее смещение по продолжению этой зоны намечается для Ключевской группы вулканов и вулкана Шивелуч относительно Восточного вулканического пояса» (стр. 130).

Н.И. Селивёрстов, со ссылкой на «Очерки тектонического развития Камчатки» (1987), принимает положение о давнем возникновении Курило-Камчатской островной дуги, по крайней мере, от позднего мезозоя. Соответствующий ей островодужный магматизм протягивался от Малых Курил через подводный хребет Витязь, шельфовые склоны Восточной Камчатки, Карагинского острова и п-ва Говена. Положение зоны магматизма относительно структуры глубоководного желоба в кайнозое менялось, а сама дуга напоминает современную Японскую дугу. Это предполагает участие в строении Курило-Камчатской дуги блоков консолидированной коры континентального типа, сформированных на предыдущих этапах развития дуги. Эти блоки обнажаются в Срединном массиве, Хавывенской возвышенности.

Изменение положения зоны магматизма в Курило-Камчатской дуге в кайнозое, параллелизация её с Японской дугой и развитие обеих дуг на блоках консолидированной коры согласуется с палеогеографическими схемами развития Японских островов, на которых видны цепи суши, ориентированные в северо-западном направлении.

В поздне-мезозойское-раннекайнозойское время в островных дугах, Западно-Камчатской и Курило-Камчатской, возникает соответствующая фаза складчатости с развитием орогенических движений. В позднем миоцене с окончательным оформлением северной границы Тихоокеанской плиты локализовались зоны сдвиговых разломов северо-западного простирания, что привело к новому этапу тектонического развития Камчатки. В позднем миоцене-плиоцене, по разлому Беринга, произошло быстрое смещение островодужного блока п-ва Камчатского к Камчатке, закончившееся причленением его к Камчатке в конце плиоцена. В это время Камчатка продолжала испытывать плиоцен-четвертичный орогенез и затухание движений по разлому Беринга.

Камчатка разделяется на южную и северную части, геодинамический режим которых различен, по линии к северу от Кроноцкого полуострова, предположительно по гипотетическому продолжению Императорского разлома.

Новейшие структуры северо-западного простирания рассмотренной акватории, глубоко проникают в структуры Камчатки как на южной, так и на северной её частях, несмотря на различную историю их геологического развития. Активные поперечные зоны на южной Камчатке трассируются цепочками современных вулканов и поперечных дислокаций. Последние заложены на предшествующих этапах поздне-мезозойской и кайнозойской истории развития Камчатки. Зоны – глубинного заложения и являются сквозными, контролируя движение блоков Юго-восточной Камчатки в океан.

Кроме названных работ, рассматривающих с разных точек зрения тектонику суши Корьяско-

Камчатского региона, имеется ещё множество исследований, в которых так или иначе затрагиваются аспекты возникновения и значения поперечных северо-западных дислокаций. Как уже говорилось выше, нашей целью не является их анализ с позиций доказательности, нас в полной мере удовлетворяют все сведения, которые в совокупности приводят к выводам о существовании в истории геологического развития суши региона системы северо-западных дизъюнктивных и пликативных дислокаций, которые определяют закономерности его минерации. Вместе с этим, важно было выяснить, как эти системы дислокаций использованы в научных и прикладных исследованиях в качестве инструмента поиска месторождений полезных ископаемых.

Основные выводы из приведённых кратких описаний исследований:

1. Территория суши Корякско-Камчатского региона в позднем мелу, палеоцене – раннем эоцене, позднем эоцене, среднем миоцене представляла собой ряд обособленных участков суши, разделённых морем. Разделение происходило и по разломам северо-западного простирания и по поперечным структурам. Это свидетельствует о существовании северо-западного тектонического элемента плана в развитии глубинного строения региона на протяжении всей его позднемезозойско-кайнозойской истории.

2. Формирование суши Корякско-Камчатского региона проходило во все времена его геологического развития под знаком разломно-блоковых структур – поднятий (горстов) и опусканий (грабенов), ослабленных зон растяжений земной коры. Активизация движений по северо-западным разломам проявилась в позднем миоценовое время, когда сформировались три крупных блока Срединного хребта: поднятые – северный и южный, и относительно опущенный – центральный. В них северо-западные разломы формировали более мелкие структуры – блоки. Движения по северо-западным разломам происходило пульсациями, на протяжении всего кайнозоя. В позднем кайнозое все крупные современные морфоструктуры Камчатки были разбиты на крупные поперечные блоки. Системы северо-западных дизъюнктивов проявляются в тектонической современной структуре Камчатки фрагментарно вследствие наложения на них активно развивающихся северо-восточных структур. Дизъюнктивы диагональной сети трещиноватости определяют основную блоковую структуру Камчатки. Дизъюнктивы ортогональной сети играют резко подчинённую роль, проявившись главным образом в плейстоцене-голоцене.

3. В формировании суши востока Камчатско-Корякского региона как островной дуги участвуют и островодужные блоки Тихоокеанской литосферы, перемещающиеся вдоль северо-западных трансформных границ с конца позднего мела – начала палеогена, и причленившиеся к Камчатке в позднем миоцене. Это блоки Авачинский и Кроноцкий, а в позднем миоцене-плиоцене и п-ва Камчатского с Командорскими островами Алеутской дуги.

4. Палеографические обстановки, в которых развивалась суша Корякско-Камчатского региона в течение постпозднепалеозойского времени, развились под воздействием системы дислокаций диагональной сети трещиноватости. Наличие её северо-западной составляющей на суше и прилегающих акваториях, в виде границ раздела крупных элементов тектоники Охотоморского региона и юго-восточных областей Евразийской литосферной плиты, рассматриваются как свидетельство важнейшей роли северо-западных дизъюнктивов на всём протяжении тектонического развития Корякско-Камчатского региона. Аналогичная картина устанавливается и для Курило-Камчатской современной дуги, микроплиты Сахалин-Хоккайдо, Японской островной дуги, а также для Чукотского фрагмента востока Евразии.

5. Закономерности геологического развития общие для отрезка зоны перехода от континента к океану прослеживаются от юга Японии до мыса Дежнева и свидетельствуют о планетарных механизмах формирования северо-западных разломных дислокаций, в условиях региональных обстановок геодинамических напряжений, в разные отрезки геологической жизни зоны, с периодами затухания и активизации вплоть по наше время.

ГЛАВА V. ХРОНОЛОГИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ ПОПЕРЕЧНЫХ ДИСЛОКАЦИЯХ АКТИВНЫХ КРАИН КОНТИНЕНТОВ В РАЗНОАСПЕКТНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И МИНЕРАГЕНИЧЕСКИХ ПУБЛИКАЦИЯХ

Одной из первых сформулированной позицией понимания тектоники Камчатки является статья Тихонова В.И. «Унаследованные и наложенные структуры Камчатки и их роль в распределении вулканов» (1963).

В ней предложены схемы развития Камчатки в доверхнеплиоценовое и четвертичное время. К этому времени на тектонику Камчатки было два доминирующих взгляда. Представителями первого были В.А. Обручев, К. Дитмар, А.Н. Заварицкий, О.С. Вялов, М.Ф. Двали, Г.М. Власов. Они в общей схеме рассматривали Камчатку как огромную антиклиналь северо-восточного простирания, во многом опираясь на морфологию современного рельефа. Большинство исследователей придерживаются другого взгляда и представляют тектоническую структуру Камчатки как систему складок, вытянутых вдоль полуострова и непосредственно переходящих в структурные комплексы Корякии на севере и Курильских островов на юге. Одни исследователи, ввиду этого, трактовали унаследованный характер тектоники Камчатки ещё с домезозойского времени, другие – с мезозойского. Наиболее полно представления о тектонике конца 50-х годов развиты Г.М. Власовым, сохранившем в основе представления О.С. Вялова, Б.Ф. Дьякова, М.Ф. Двали. Автор статьи приводит его взгляды.

Г.М. Власов впервые выделяет три крупных антиклинория, четыре сопряжённых с ними синклинория и два наложенных на них вулканических пояса. Все они имеют субмеридиональную и северо-восточную (юго-западную) ориентировку. Лишь на широте Петропавловска-Камчатского структуры испытывают резкий поворот на юго-восток, но южнее опять приобретают прежнее т.н. Курильское направление. Г.М. Власов наиболее полно проводит мысль о длительном развитии структур Камчатки по северо-восточному плану.

Вместе с тем, В.А. Обручев, выделяя герцинскую, мезозойскую и третичную фазу складчатости, указал на их разные структурные планы, причём для первой – северо-западный. Б.Ф. Дьяков, на материалах по Западной Камчатке, пришёл к выводу о мезозойской структуре как системе меридиональных складок. О.С. Вялов на Шипунском п-ове все крупные складки изображает северо-западными.

Далее автор приводит свои собственные материалы и взгляды на структурный план Камчатки, анализируя тектонические особенности юга Срединного, Ганальского и Валагинского хребтов и районы к северу от них, вплоть до перешейка. На этом фоне он делает вывод о трёх основных структурно-формационных зонах Камчатки, имеющих северо-западное и северо-северо-западное простирание. Первая – от Шипунского п-ова через южную часть Срединного хребта (в бассейнах рек Быстрой и верховьев Камчатки) с выходом на мыс Омгон Западной Камчатки. Эта зона является сложно построенным антиклинорием, который назван Южно-Камчатским. Вторая крупная зона – тоже антиклинорий. Она включает структуры района Паланы и бухты Подкагерной с простиранием на юго-восток к Озёрному п-ову, и называется Северо-Камчатским антиклинорием. Третья структурно-формационная зона располагается между первыми двумя и является крупным синклинорным прогибом.

В новейшее – четвертичное время, происходят интенсивные тектонические движения, в результате которых сформировались особые структуры, отражающиеся в морфологии современного рельефа. При этом структурный план четвертичного времени не согласуется со структурными комплексами нижних этажей.

Среди разломов, которым автором придаётся важнейшее значение, выделяется две основные системы. Одна из них параллельна складчатым структурам нижних этажей, другая – отвечает структурам верхнего этажа. Крупнейшие разломы располагаются в зонах сочленения крупных антиклинальных и синклинальных складок. Крупные четвертичные разломы имеют камчатское – северо-восточное простирание, более древние – ориентированы в поперечном к нему направлении –

северо-западном.

Автор делает ряд основных выводов по тектоническому строению Камчатки, среди которых и основополагающие:

- основные складчатые структуры северо-западного простирания, сформированные в доверхнемеловое время, развивались и в дальнейшем (почти до конца третичного времени);

- наложенные структуры имеют общее северо-восточное – юг-юго-восточное простирание. Для нижнего структурного этажа намечены три структурно-фациальные зоны – северный и южный антиклинории и разделяющий их Центральнo-Камчатский синклинорий. Все они различаются по истории геологического развития;

- в верхнеплиоценовое и четвертичное время сформированы крупные поднятия и депрессии северо-восточного плана, предопределённые крупными разломами Курильского направления, и наложенные на северо-западные домеловые структуры.

Комментарий

Изложенные материалы относятся к самому начальному этапу исследований Камчатки, поэтому некоторые положения, очевидно, с позиций сегодняшнего знания малоубедительны. Вместе с тем, основополагающим является трёхчленное деление полуострова Камчатки. Особо необходимо отметить очень краткое изложение автором разломной тектоники, приведённое лишь в нескольких словах. В целом, можно сделать однозначный вывод о приверженности автора к представлению тектоники Камчатки в двух структурных планах: древнем – домеловом унаследованном – северо-западном, и верхнеплиоцен-четвертичным наложенным – северо-восточным. К молодым структурным планам относятся главные по территориальному площадному распространению вулканические пояса.

Одной из первых публикаций, рассматривающих особенности тектоники Камчатки на примере её южной части, была статья Тихонова В.И. и Ривоша Л.А. «Новые данные о тектоническом строении южной Камчатки» (по результатам геологических и аэромагнитных работ (1961).

И хотя её содержание очевидно устарело и базировалось на крайне малом геологическом материале, в ней уже тогда поставлены некоторые вопросы, не находящие решения и признания и сейчас. Исходной посылкой исследования является тезис о разногласии авторов с основоположниками Камчатской геологии в представлениях о структурном плане территории. Последние считают его северо-восточным, унаследованным с древнейших этапов геологической истории до последнего времени.

По мнению авторов на Южной Камчатке, работами последнего времени установлено два основных направления тектонических складчатых структур: меридиональное и юго-восточное (северо-западное) – в нижних структурных этажах (домезозойском (?), мезозойском и третичном) и северо-восточное (молодое плиоцен-четвертичное, наложенное). «Совместный анализ геологических материалов и данных аэромагнитных работ дополняет и подтверждает эти представления» (стр. 59). В разрезе нижних этажей в бассейнах рек Быстрой, Плотниковой, Авачи выделяются антиклинали: Ганальско-Хангарская и Степанова, и разделяющая их Начикинская грабен-синклиналь – все они имеют меридиональное простирание. Приводятся также более мелкие структуры с юго-восточным простиранием. О простирании складчатых комплексов нижних этажей на территории пока ещё мало материала. Более отчётливо выражен молодой наложенный складчатый пояс Курильского направления, живущий до настоящего времени.

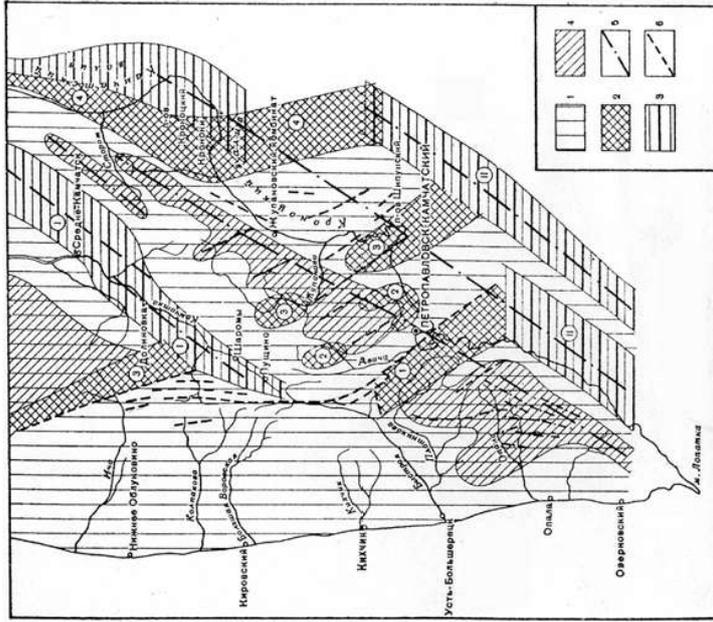


Рис. 1. Схема распределения аномальных зон магнитного поля. Тектонические элементы намечены по данным аэромагнитной съёмки (по Тихонову В.И. и Рывин Л.А., 1961)

1 — области преимущественно спокойного отрицательного магнитного поля; 2 — области возмущённого положительного магнитного поля, связанного преимущественно с трещинными вулканогенными толщами. (Цифры на схеме: 1 — Начикинский прогиб, 2 — Налычевский прогиб, 3 — Шипунско-Кирганикская зона, 4 — Тюшовский прогиб), 3 — области возмущённого положительного магнитного поля, связанного преимущественно с четвертичными эффузивными толщами: 1 — южная и юго-восточные части Центрально-Камчатского прогиба, 2 — складчатые и разрывные структуры Курильского направления; 4 — области возмущённого преимущественно знакопеременного магнитного поля, связанного с наложенными поясами четвертичного вулканизма; 5 — крупные тектонические швы Курильского направления, контролирующие распределение зон молодой вулканической активности; 6 — разрывные нарушения, связанные с древним планом складчатости

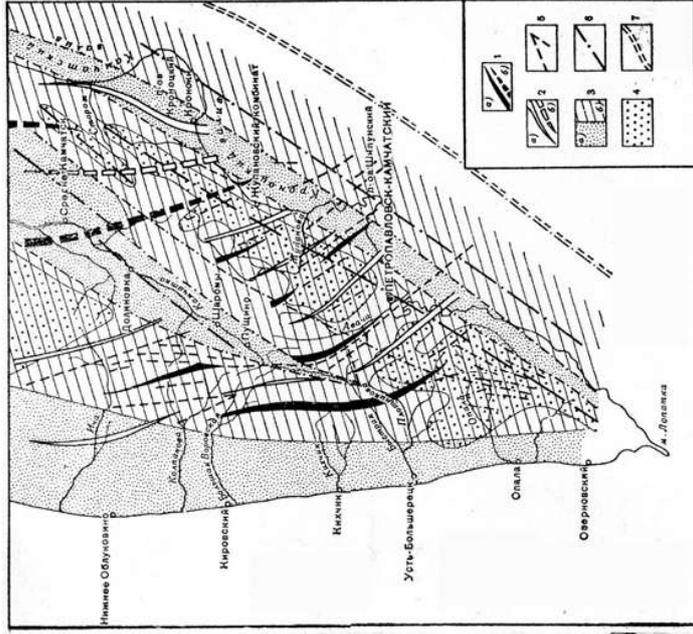


Рис. 2. Схема основных тектонических структур Южной Камчатки (по геологическим и аэромагнитным данным) по Тихонову В.И. и Рывин Л.А., 1961)

Домезозойский, мезозойский и третичный структурные этажи: 1 — оси антиклиналей; 2 — оси синклиналей; а — установленные, б — предполагаемые; 3 — область молодых наложенных поднятий и прогибов (Курильское направление); а — прогибы, б — поднятия; 4 — наложенные четвертичные вулканические пояса; 5 — разрывные нарушения, связанные с древним планом складчатости; 6 — тектонические швы Курильского направления, контролирующие распределение зон молодой вулканической активности и связанные с молодым структурным планом; 7 — тектонический уступ перед Курило-Камчатской впадиной

Приводится характеристика объектов, образующих магнитные положительные аномалии – эффузивы основного и среднего состава, изливавшиеся и внедрявшиеся (межпластовые) на терригенные и песчано-глинистые отложения, а интенсивные магнитные аномалии линейно-вытянутой ориентировки отражают подводящие каналы излияний и их корневые части. Такие же аномалии наблюдаются в районах Начикинского, Налычевского, Шипунско-Кирганикского и Тюшевского прогибов и др. Авторы пишут, что наличие двух структурных планов подтверждается распределением аномальных зон магнитного поля. Выделяется шесть типов поля, связываемых с разными геологическими телами. Рассматривается положение действующих вулканов, связываемых с разломами. Крупные тектонические швы располагаются симметрично относительно молодых хребтов Валагинского, Тумрок и Кумроч. Расположенная к западу от них на широте $55^{\circ}10'$, аномальная зона содержит элементы, отражающие возобновившиеся движения по древним разломам северо-западного простирания (рис.1, 2).

Комментарий

Использование аэромагнитных данных дало основание авторам отождествлять превалирующее простирание положительных аномалий магнитного поля в качестве отражения складчатости. При шести типах полей такой подход представляется упрощённым. Вместе с тем, очень важно представленное районирование поля, свидетельствующее о безусловном наличии северо-западных аномалиеобразующих объектов на территории.

Вывод

На территории развиты элементы аномалиеобразующих объектов, отражающие северо-западные дислокации.

В монографии «Геология и минеральные ресурсы Японии» (1961) приведены схемы размещения полезных ископаемых, составленные в большинстве своём, по отработанным месторождениям.

Схемы даны на фоне обзора региональных минерагенических факторов, определяемых основными тектоническими структурами Японских островов.

Тектонические провинции Внешней зоны юго-западной Японии (рис. 3) располагаются прерывистой цепочкой. Прерывистость здесь обусловлена не только чередованием заливов и полуостровов. На о. Сикоку комплексы этой зоны занимают половину юго –востока острова и здесь определённо усматривается приуроченность палеозойских комплексов к полуостровам.

В юго-западной Японии выделяется четыре обособленных тектонических полосы, ограниченные линиями: Нагаторо, Титибу, Симанто, Накамура. Возраст их комплексов палеозой-мезозой. Породы смяты в сложные складки, их оси располагаются согласно общему простиранию зональной структуры района, образование которой завершилось ещё до конца палеогена.

Северо-восточная Япония, ограниченная с юга Большим рвом - принципиальным тектоническим разделом, тем не менее, имеет сходство по породам с юго-западной Японией. Простирание их в горной области Канте совпадает с таковым во Внешней зоне юго-западной Японии.

В северо-восточной Японии зональность комплексов проявлена ещё более отчётливо, она приурочена к полуостровам и отсутствует на участках заливов. По своей структуре древние континентальные массивы этой территории отличаются простиранием пород как друг от друга, так и от континентального массива юго-западной Японии. Например, простирание в горной области Абукума – субмеридиональное.

На Хоккайдо полуостровная часть принадлежит к той же геологической провинции, что и кайнозойская область северо-восточной части острова Хонсю. Формации имеют зональный характер распространения с интенсивным складкообразованием.

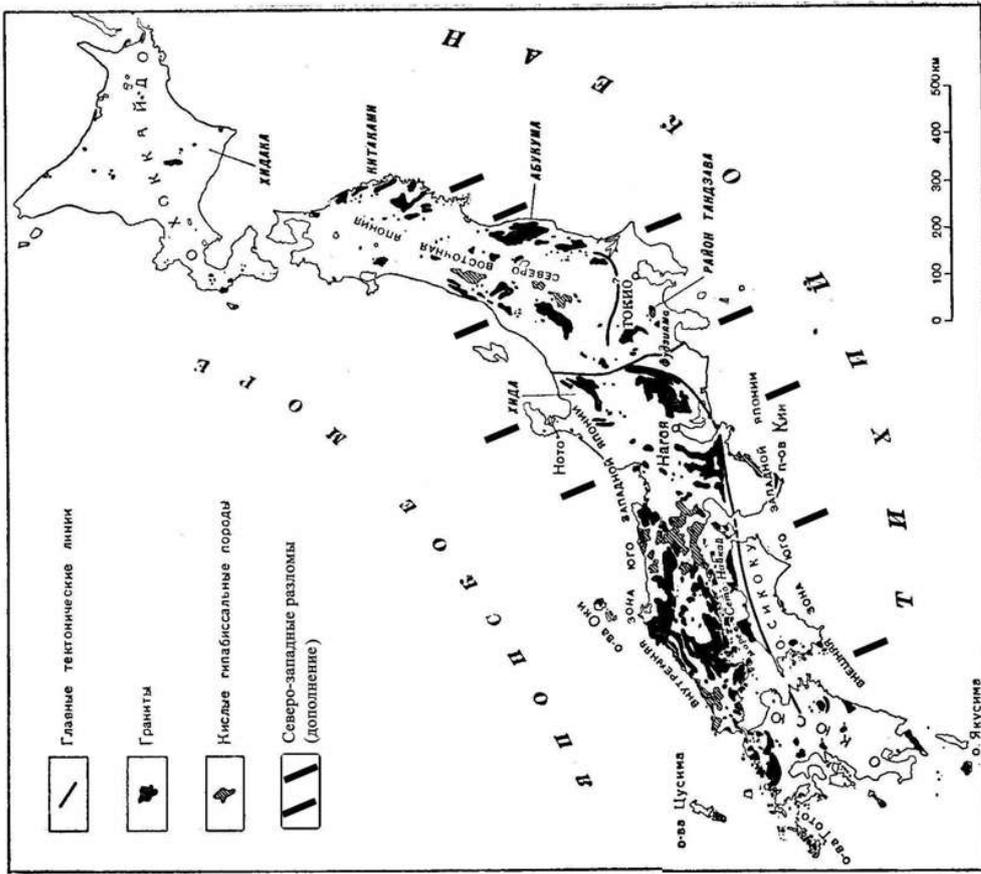


Рис. 4. Распространение интрузивных пород кислого и среднего состава

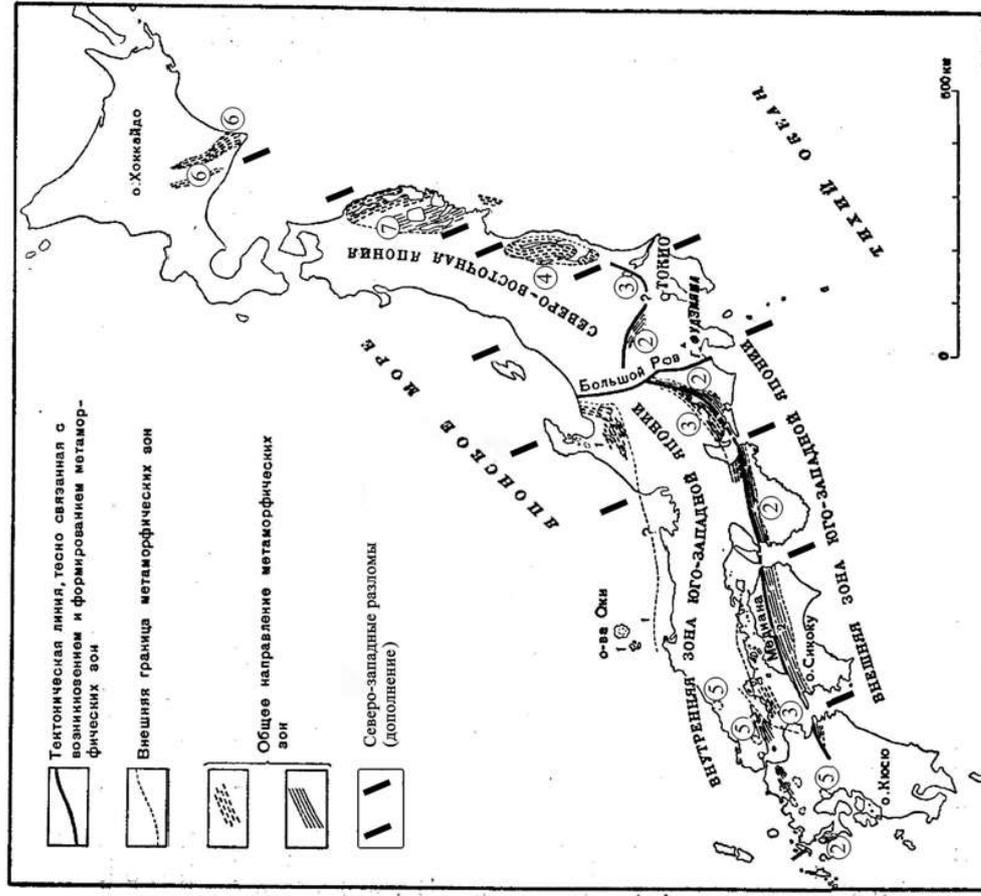


Рис. 5. Распространение главных метаморфических зон. Метаморфические зоны: 1 - Хидза; 2 - Самбагава-Микабу; 3 - Рёке; 4 - Абукума; 5 - Сангун; 6 - Хидака-Камуикотан; 7 - Китаками

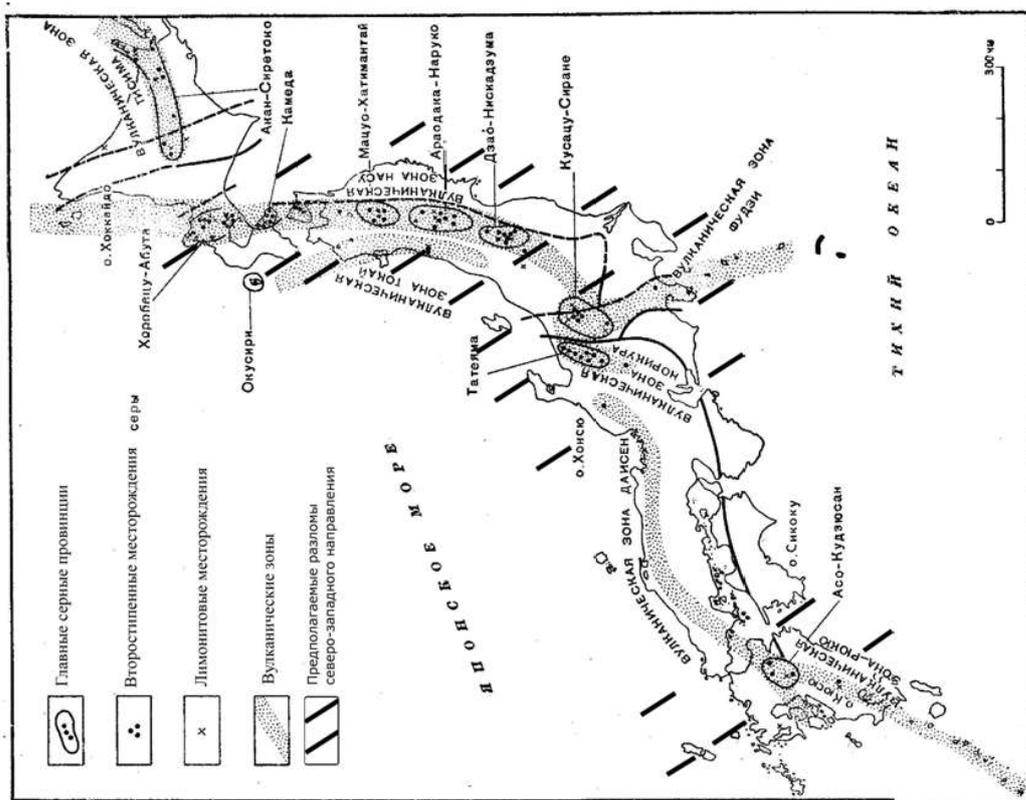


Рис. 9. Главные металлогенические провинции четвертичного возраста. Условные обозначения см. рис. 6

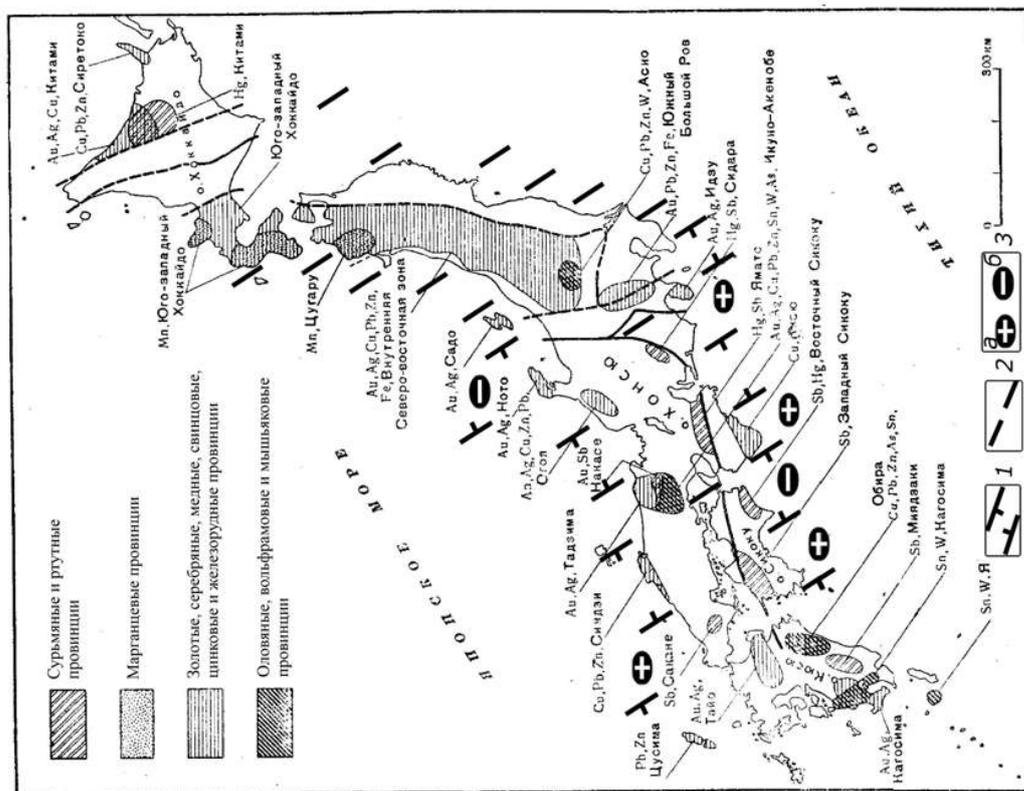


Рис. 8. Главные металлогенические провинции позднеэоценового возраста (неоген). Условные обозначения 1-3 см. рис. 6

Выводы

1. Для всех геологических структур и минерагенических провинций Японских островов характерна продольная зональность, существовавшая с палеозоя.

2. Полное соответствие минерагенических провинций разного возраста и разной рудной специализации друг другу в плане свидетельствует о том, что зональность в их расположении заложена с самого древнего времени формирования Японских островов и является унаследованной.

3. Продольная зональность провинций, тектонических структур, магматических пород может быть объяснена с позиции существования ограничителей, представленных дислокациями северо-западного простирания вне зависимости от ориентировки самих продольных структур Японских островов.

Палеогеография Японских островов (Геологическое строение ..., 1968) *рассматривается с синийского времени (поздний протерозой).*

Геологическую историю можно проследить с догеосинклинальной (досилурийской) стадии, в течении которой было сформировано гранито-гнейсовое основание, рассматриваемое как часть кристаллического основания азиатского материка. За этой стадией последовала геосинклинальная стадия в силуре-раннем карбоне, завершившаяся мощной герцинской фазой тектогенеза. Следующая стадия – развитие субконтинентального режима, тоже завершившаяся эпохой крупных тектонических движений, после которых наступила стадия возникновения и развития островных дуг.

Рассмотрение палеогеографических карт и описаний палеогеографической обстановки на островах с раннего триаса позволит увидеть закономерности в развитии суши Японии и её взаимоотношений с морем.

Уже в раннем триасе на широте около 40⁰ с.ш. возникает участок суши, ориентированный на северо-запад. В позднем триасе он расширяется на юг, и вплоть до середины триаса на нём происходили глыбовые движения. В ранней юре суша простирается вдоль меридиана 140⁰ в.д. от 40⁰ с.ш. до широты, примерно, 36⁰ с.ш., а в поздней юре - и до южного современного окончания Японских островов. В первой половине юры установилась «послеорогенная» эпоха, но главный пояс Хонсю не был стабильным. В поздней юре начинается новая трансгрессия моря.

В меловое время острова испытывали многократно повторяющиеся вертикальные движения земной коры, что привело к возникновению ряда несогласий в разрезе. В северо-западной Японии происходили блоковые движения, вызванные локальными колебаниями – поднятиями и опусканиями. Складчатость, дизъюнктивные нарушения, интрузивная деятельность протекали последовательно. Конец мела – время обширных поднятий на островах, вызванных поднимающейся гранитной магмой. Повторная магматическая и вулканическая деятельность на многих площадях – свидетельство значительных движений земной коры – разрывные нарушения играли заметную роль. На разных участках поясов островов отмечается сильная дизъюнктивная деятельность с формированием блоковой структуры и образованием впадин озёрного типа.

С раннего девона по позднюю пермь вся территория Японских островов находится под водами моря, обрамляющего с востока древний континент, бывший на месте современного Японского моря. Воздымание отдельных участков суши фиксируется с раннего триаса. Распределение изопахит на восточной окраине континента показывает ограничение локальных впадин и поднятий по северо-западной линии: пролив Бунго-Кумано-Нада - залив Вакаса, мыс Инубаз – о. Садо. В позднем визее юго-западная Япония погружена под воды мелкого моря, отлагаются осадки в узком прогибе северо-восточного простирания от залива Беппу на о. Кюсю до Касима-Нада. Здесь прогиб резко замыкается, сокращается мощность осадков до 250-300 м, и резко поворачивает на северо-запад (340⁰), простираясь до широт Сирибеси. От московского века по позднюю пермь ситуация меняется в деталях, на севере Хонсю появляется узкая северо-западного простирания полоска суши. В раннем триасе

полоска сохраняется, к югу от неё до широты западной оконечности о. Кюсю возникает тоже суша. В позднем триасе узкая полоса суши появляется и на юго-западе о. Хоккайдо, к северо-западу от которой наблюдается узкий протяжённый прогиб (330°). В ранней юре суша расширяется на юге от о. Хоккайдо, прогиб сохраняется. По линии мыс Инубаэ – о. Садо возникает чередование структур «впадина-суша-впадина» северо-западного простирания. В северной впадине - множество мелких островов.

В поздней юре на месте юго-запада современного о. Хонсю появляется цепь, вытянутых в северо-восточном направлении, локальных эллипсоидных впадин, разделяемых по северо-западным линиям. В неокOME обстановка сохраняется, только появляются новые впадины с осадками 500 и 1000 м. Впадина к югу от о. Садо простирается на юго-восток (около 125° - 305°).

В апте-альбе территории локальных впадин испытывают воздымание и впадина к югу от о. Содо превращается в низкую сушу северо-западного простирания (330°). В сеномантуроне вся территория к северу от мыса Икубаэ становится сушей, южнее происходит осадконакопление в локальных опусканиях, которые по-прежнему разделяются по северо-западным линиям. В коньяке-сантоне почти вся территория островов – суша. Оси локальных площадей осадконакопления становятся хребтами. К югу от п-ова Одзика суша простирается на юго-восток, то же и от п-ова Икубаэ. В кампане-маастрихте юго-восточные полуострова проявлены более ярко. В раннем эоцене восточная линия выравнивается и восточные полуострова сливаются в два, а по линии п-ов Идзу - п-ов Нотдо возникает западный залив. На юго-западе о. Кюсю локализуется впадина с мощностью осадков до 1000 м, ещё более локальная - на п-ове Асидзури на востоке о. Сикоку. Длинный узкий залив с осадками до 500 м формируется в меридиональном направлении через о. Хоккайдо. Продолжается оформление Медианной тектонической линии.

В позднем эоцене сохраняется береговая линия времени раннего эоцена. Море временами трансгрессирует, образуя большие и малые заливы, вторгшиеся в сушу. В олигоцене залив у о. Хоккайдо расширился и протянулся до о. Сахалина. Более ярко проявляются п-ова мыса Инубаэ и чередование заливов: залив Суруга – п-ов Идзу – залив Сагами с осадками до 3000 м. На севере о. Кюсю возникла впадина меридионального простирания с осадками до 3000 м, на юго-западе - впадина северо-западного простирания с осадками до 1000 м. Пролив Буно разделяет две локальные северо-восточные впадины: южную с мощностью осадков до 3000 м, северную – до 7000 м.

В самом раннем миоцене проявляются тектонические движения, которые отражаются северо-восточными разломами. Образовались и северо-западные разломы вдоль островов Идзуситото южнее района Фосса Магна. Возможно, что разломы на островах образовались в результате движений на континенте, который был на месте современного Японского моря, и который внезапно погрузился. На северную половину о. Хонсю море наступило с запада и там образовался ряд впадин, кулисообразно цепочкой простирающихся на северо-запад (330 - 340°), хотя общее простирание собственно впадин – меридиональное. Резко обозначился северо-западный полуостров по линии п-ов Идзу – п-ов Ното и сопредельный к югу залив вышеприведенной триады. На о. Кюсю, примерно по линии залив Ариаке - о. Хирадо, локализованы впадины с мощностью осадков 500-1000 м. В раннем миоцене продолжались движения по разломам на западе дуги о. Хонсю, в районе Фосса Магны, в Южной и Северной Корее. Возможно, что тектонические движения вновь привели к опусканию континента в Японское море. Северная половина о. Хонсю опять погружена под воды, здесь масса локальных впадин северо-северо-западного простирания. Полуостров на мысе Инубаэ превратился в остров северо-западного простирания, о. Южный Хонсю с севера обрезан северо-западной береговой линией по направлению залив Суруга – п-ов Ното.

Конец среднего миоцена характеризуется самой значительной трансгрессией моря в неогене, приведшей к погружению древнего континента. На северной половине о. Хонсю возникает масса локальных впадин преимущественно ориентированных на северо-запад. Горы Абукума на 37° - 38° с.ш., с раннего миоцена ставшие островом, сохранились на суше в

прежней конфигурации. В позднем миоцене конфигурация береговой линии островов приобретает более плавные линии, но на северном Хонсю более отчётливо проявилось чередование впадин и островов северо-западного простирания, что особенно характерно для территории к северу от 30⁰ с.ш. Идзу-Бонинская дуга вышла на поверхность. В раннем плиоцене суша сохранилась, а во внутренних бассейнах локализуется накопление осадков или продуктов вулканизма в виде чёткообразных пятен. В направлении Хидака-Исикари образуется длинный узкий пролив с простиранием на 340⁰ с мощностью осадков 1000-1500 м. К востоку от него образуется длинный узкий полуостров, за которым следует другой узкий залив с мощностью осадков 1000-1500 м тоже северо-западного простирания.

В плиоцене-плейстоцене происходит регрессия моря и Япония соединяется с поднявшимся континентом южнее широты 36⁰, конфигурация восточного берега Северного Хонсю сохраняется. Вулканизм проявлен на локальных участках бывших ранее впадинами. Участки чёткообразно простираются на северо-восток. Мелеет северо-западная впадина между мысами Икубаэ – Нодзима, заложенная в раннем триасе. В раннем плейстоцене общая топография приблизилась к современной, только к югу от широты 36⁰ ещё сохраняется перемычка с азиатским континентом.

В позднем плейстоцене конфигурация островов близка к современной, локально возникают заливы и полуострова, перемычка с континентом сужается, простираясь на северо-запад от северо-запада о. Кюсю. Для конца плейстоцена характерны эвстатические колебания океана и открытие Корейского пролива, несколько расширяется прибрежная суша. Начинается оледенение гор на Хоккайдо, в Японских Альпах на Хонсю. В раннем голоцене происходит последняя трансгрессия океана. Большая часть потухших и действующих вулканов современности начала в это время свою деятельность.

Комментарий

Краткая оценка палеогеографических событий на Японских островах, в контексте рассматриваемой проблемы поперечных дислокаций, состоит в том, что в описаниях очень мало уделяется места конкретным определениям «разломам, дислокациям». Однако, собственно сами карты и описания тектонических движений геосинклинальной стадии Хонсю, суперконтинентальной стадии развития мезозоя внешней части Японии, образование островных дуг, дают обильный материал для прослеживания закономерностей чередования подъёмов и погружений и, соответственно, развития впадин и поднятий, разделение которых в подавляющем большинстве эпох контролировалось северо-западными разграничениями. Хорошо отражает северо-западные направления продолжение на юго-восток хребта Хидака на южном Хоккайдо (около 160⁰), фиксирующее начало ответвления Японского глубоководного желоба от Курило-Камчатского. Японский желоб от Идзу-Бонинского отделяется грядой мыса Инубоэ, простираться на юго-восток. Многие морские геологи Японии считают подводные каньоны и террасы на континентальном склоне следствием флексуриобразного северо-восточного опускания краёв континента, что прямо говорит о разломных дислокациях поперечных континенту. Их заложение, по меньшей мере, внутрикоровое.

Выводы

1. Совокупность палеогеографических данных свидетельствует о постоянном влиянии разломных и пликативных дислокаций северо-западного простирания на геологическое развитие суши и дна прилегающих акваторий от самого древнего времени по современность. В большинстве случаев дислокации сохраняют своё положение на протяжении длительного времени, либо возобновляли свою разделительную деятельность во время активизации тектонических режимов после периода покоя.

2. Северо-западные дислокации влияют на условия осадочного и вулканического накопления отложений, сформировавших современную сушу Японских островов. Их воздействие начинается от самых древних геологических событий на Японских островах.

Металлогении Корякии посвящена статья Тарасенко Т.В., Титова И.Н. «Основные черты металлогении центральной и юго-западной части Корякского нагорья» (1969).

Корякское нагорье и Камчатку авторы рассматривают как единую кайнозойскую металлогеническую провинцию внутренней зоны Тихоокеанского металлогенического пояса. На месте трёх мезокайнозойских геосинклинальных прогибов были сформированы три складчатые структурно-формационные зоны. Для них характерны собственные ряды терригенных и магматических формаций с разной степенью дислоцированности и типом внутренних структур. В них формировались определённые комплексы рудных и нерудных полезных ископаемых. В структурно-формационных зонах выделены металлогенические зоны, в них - рудные районы и рудные зоны.

В статье «Новые данные о геологическом строении бассейна рек Берёзовая и Осиновая» Скуратовский С.П. (1969) *одним из первых исследователей обратил внимание на продольное строение Пенжинского регионального грабен-синклинория, рассмотрев итоги геологической съёмки и поисков масштаба 1:200000, выполненные вместе с И.П. Сазанским и Г.П. Прокофьевым в бассейнах рек Берёзовой и Осиновой.*

Он пишет, что «Особенностью тектонического строения рассматриваемого района является то, что он расположен на стыке Мургальского антиклинория и Пенжинского грабен-синклинория. Эти разновозрастные структуры разграничены Охотско-Каменной зоной глубинных разломов. Существование зоны подтверждается данными региональных геофизических исследований (Л.А. Майков, и др. , 1959 г.) и наличием интрузивных тел, вытянутых вдоль неё. Не меньшее значение имеют разломы северо-западного простирания, объединённые под названием Налгимской тектонической зоны. Существование её подтверждается наличием цепочки вытянутых в этом же направлении интрузивных тел палеогенового и даек неогенового возраста. В месте пересечения Орловско-Каменной и Налгимской тектонических зон субинтрузивные тела теряют северо-западную ориентировку, приобретая изометричную форму. С существованием зоны связано формирование Берёзовско-Налгимского поперечного поднятия. Кроме того, в её пределах зафиксированы проявления неотектонических движений. Длина Налгимской зоны в границах района не менее 40 км, ширина колеблется от 2 до 5 км» (стр. 46).

Рассматривая историю геологического развития района, автор пишет о накоплении мезозойского геосинклинального комплекса в несколько этапов. С валанжина по апт-альб Пенжинская грабен-синклиналь и Мургальский антиклинорий сложились как самостоятельные структуры, а позже синклинорий продолжал развиваться в условиях нисходящих движений на протяжении всего поздне мелового времени, хотя местами здесь создавались лагунно-континентальные условия.

С началом кайнозоя связан новый этап тектоно-магматической активизации, во время которой регрессия моря происходила в конце эоцена и в конце олигоцена. Активизация сопровождалась усилением интрузивной деятельности по северо-западным разломам. Берёзовско-Налгимское поперечное поднятие являлось самой приподнятой частью территории. Высказано предположение о наличии в наиболее погруженных частях грабен-синклинория непрерывного перехода отложений от верхнего мела к палеогену.

На основании геолого-геофизических данных сделан вывод о неоднородности внутреннего строения Пенжинского грабен-синклинория, связанного с наличием поперечных выступов докайнозойских и раннемезозойских пород, аналогичных Берёзовско-Налгимскому. «Именно эти блоки обусловили и разделение вытянутого в северо-восточном направлении более чем на 250 км Пенжинского грабен-синклинория на ряд самостоятельных впадин. Мы предполагаем наличие трёх таких впадин и выделяем с северо-востока на юго-запад:

- Чернореченскую впадину, ограниченную на северо-востоке Берёзовско-Налгимским поперечным поднятием, к ядру которого приурочены выходы верхнемеловых пород и палеогеновых субинтрузивных тел диорит-порфиритов;

- Слаутнинскую – ограниченную на северо-востоке погребённым поднятием, мощность осадочного чехла над которым в районе посёлка Слаутное уменьшается с 5 до 2,5 км;
- Окланско-Каменскую – отделённую от предыдущей аналогичным поднятием в нижнем течении р. Оклан. Последняя впадина имеет своё продолжение под водами Пенжинской губы и частично ограничивается с юго-запада выступами фундамента Валижгенского поперечного поднятия» (стр. 48).

Далее автор связывает массивы интрузивных пород грабен-синклинория с северо-западными разломами, что аргументируется распределением магнитного поля.

Комментарий

С.П. Скуратовский с сотрудниками в процессе геологической съёмки масштаба 1:200000 в условиях ограниченной обнажённости, но с привлечением геофизических данных смог увидеть закономерности глубинного строения Пенжинской грабен-синклинали, представленной чередованием поднятий и опусканий по кровле мезозойских отложений вдоль её простирацию.

Значительно позже Ю.Ф. Мороз (1983) на этой территории по материалам МТЗ выделил последовательно с северо-востока на юго-запад: Налгимское поднятие, Чернореченскую впадину (длиной 2-7 км), Слаутненское поднятие (менее 2 км), Кондыревскую впадину (2,5 км), Гильминское поднятие (менее 2 км), Окланскую впадину (2,5 км), Первореченское поднятие (менее 1,7 км), Усть-Пенжинскую впадину (2,5 км).

Выводы

1. На всём протяжении Пенжинская грабен-синклиналь от р. Чёрной до устья р. Пенжины рассечена поперечными северо-западными разломами с разделением её на чередующиеся локальные горсты и грабены. Их размеры отражают симметрию подобия закономерного чередования и повторяемости. Это подобие определяется и расстояниями между разделяющими их северо-западными разломами, поперечными Пенжинской грабен-синклинали.

2. Продольная структура Пенжинской грабен-синклинали также в общем виде отражает блоково-клавишное строение надмезозойского комплекса, унаследовавшего структуру своего основания, что предполагает и его аналогичную структуру.

3. Возраст системы северо-западных поперечных глубинных разломов определяется как домезозойский.

В статье Драновского Я.А. и Берсона Г. Л. «Тектоническая схема Северо-западной части Тихоокеанского складчатого пояса» (1969) территория рассматривается с точки зрения её разделения по времени замыкания геосинклиналей и развитию складчатости. Для последней основным критерием принят возраст орогенных формаций и главных фаз складчатости, определивших возникновение стабилизированной складчатой структуры.

Рассматривая Камчатку, авторы отмечают, что взаимодействие разломов Камчатского и Алеутского направлений отмечается на протяжении всей третичной истории. Роль разломов Алеутского направления особенно очевидна при рассмотрении палеогеографической и палеотектонической обстановки в палеогене и неогене. На тектонической схеме, составленной большой группой авторов (в т.ч. с участием геофизика Т. Андиевой), описана поперечная грабенообразная структура, простирающаяся на продолжении Алеут от Камчатского мыса до р. Воямполки. Развивалась она по северо-западному плану с низов палеогена, ортогональному северо-восточным морфотектоническим элементам Камчатки. Выражена она и в современном структурном плане.

Авторы акцентируют: «Весьма показательно, что Алеутские разломы через поперечную зону Камчатки уходят на материковую часть Азии, где отражаются в тектонической структуре мезозойид. Вдоль этих разломов в Верхнее-Колымском регионе фиксируется полоса повышенной сейсмичности» (стр.46). Авторы считают поперечный грабен Фосса Магну в Японии,

«вырезанный» Бонинскими разломами на о. Хонсю, аналогом вышеприведённой поперечной структуры Камчатки.

Отмечая роль глубинных разломов (без разделения по направлению), авторы пишут, что сдвиги располагаются поперёк складчатости и в значительной степени определяют кулисообразное эшелонированное размещение структур. Разломы сбросового типа наиболее распространены, они разделяют геоструктурные зоны, обуславливают их подвижность и являются основными выводными каналами магмы.

Авторы делают вывод о миграции и наложении геосинклинальных комплексов. Миграция осуществлялась как по простиранию, так и поперёк пояса. При каждой крупной тектонической активизации частично захватывалась и перерабатывалась стабильная зона, которая вовлекалась в новый цикл геосинклинального развития. При этом жёсткую складчатую структуру Камчатка приобрела в плиоцене.

Комментарий

Начальные стадии исследования тектоники Камчатки, как элемента северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса, в те годы не позволили в полной мере получить представления об особенностях и закономерностях разломных дислокаций. Тем не менее, важным является как выделение северо-западного поперечного грабена на линии полуостров Камчатского мыса – р. Воямполка, так и его параллелизация с поперечным грабеном Фосса Магна - Большого рва Японии. Важно и мнение о продолжении северо-западных разломов через акваторию Охотского моря на материк Северо-Востока Азии. Добавим, что грабен тоже «вырезан» ограничивающими его разломами. Природа северо-западных разломов авторами не рассматривается.

Вывод

Поперечная грабенообразная структура по направлению от п-ова Камчатского мыса на реку Воямполку отражает опущенную глыбу залива Озерного, простирающуюся через Камчатку и залив Шелихова на материк, грабен «вырезан» ограничивающими его разломами.

Работой, в которой разломно-блоковые дислокации описаны для ряда стран юго-востока Азии, является монография Эрлиха Э.Н. «Современная структура и четвертичный вулканизм западной части Тихоокеанского кольца» (1973).

Несмотря на столь давнее издание работы в ней сведен воедино фактический материал по тектоническим системам стран всей западной половины Тихоокеанского подвижного пояса, что больше уже не практиковалось в известной нам литературе. Территории рассматриваются отдельно по регионам.

Камчатка

Описывая современную структуру Камчатки, автор пишет что серией «... крупных поперечных (северо-западного простирания) разломов складчатая система подразделяется на несколько неравномерно развивающихся блоков. Так возникает система продольной тектонической зональности» (стр. 9). Таких блоков выделяется три, границами между которыми признаются зоны поперечных глубинных разломов, это блоки Южно-Камчатский, Центрально-Камчатский и Северо-Камчатско – Олюторский. На «Схеме современной структуры Камчатки» эти разломы показаны фрагментарно и обычным знаком сбросов, не отвечающим их декларированной роли глубинных (рис. 10).

В Центрально-Камчатском блоке автор неоднократно отмечает влияние северо-западных разломов на развитие неогенового и четвертичного этапов. В Центрально-Камчатской депрессии резко поднят Щапинский блок северо-западного простирания протяжённостью 25 км, на продолжении которого в долине р. Камчатки, согласно гравиметрическим данным, фиксируется крупное поперечное поднятие фундамента, простирающееся до устья р. Кирганик. Со ссылкой на аэромагнитные данные автор пишет о разломах северо-западного простирания, прослеженных на стыке хребта Кумроч и Тумрок, особо крупный из них - северо-западный разлом - по рекам Прав.Толбачик и Левая Щапина. К отмеченному выше стыку хребтов приурочен грабен этого же простирания шириной до 10 км.

Северной границей (рр. Хайлюля-Палана) Центрально-Камчатского блока автор называет систему разломов северо-западного простирания, резко ограничивающую распространение к северу четвертичного вулканизма. Рассматривая причину прекращения четвертичного вулканизма Срединного хребта к северу, автор высказывает предположение о влиянии на этот процесс Паланско-Тигильско-Паланской зоны поперечных разломов.

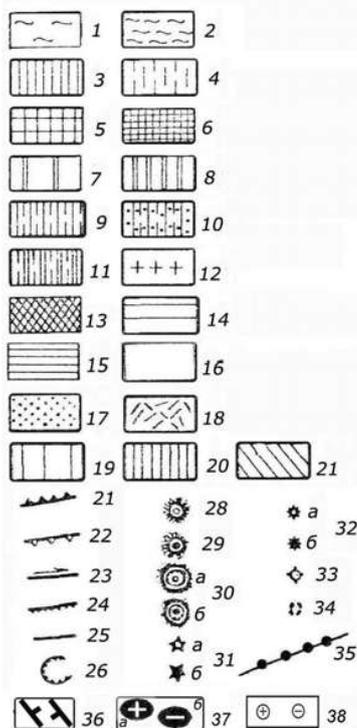
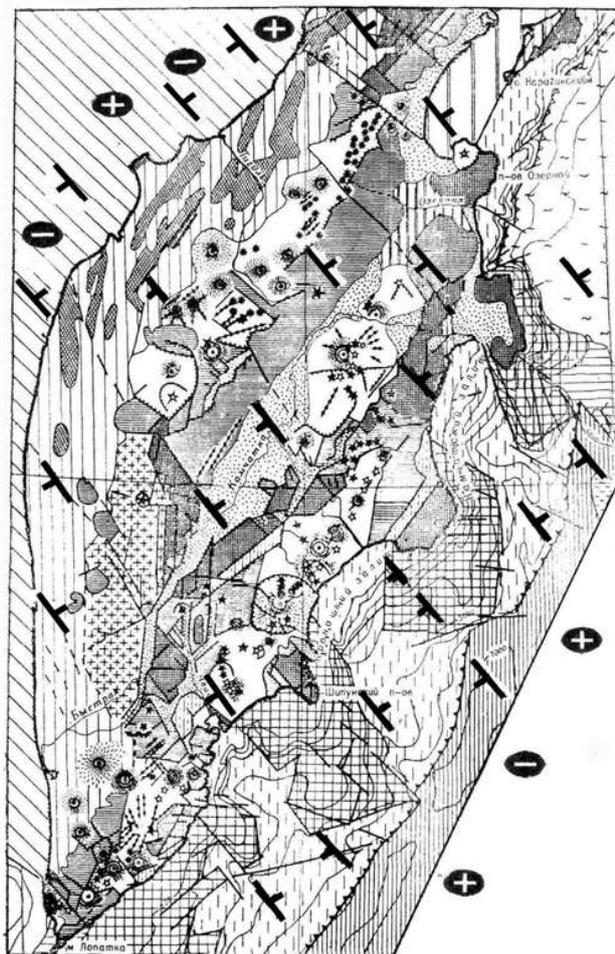


Рис. 10. Схема современной структуры Камчатки (по Эрлиху Э.Н. (1973), с дополнениями)

поверхности М на континентальном склоне и в пределах ответвлений желобов. Горст-антиклинальные зоны поднятия донеогеновых комплексов: - выраженные в подводном рельефе, — наземные горст-антиклинальные зоны. Прогобы между геоантиклинальным поясом внешней дуги и вулканическим поясом и впадины окраинных морей: 7 - современные, выраженные в рельефе, 8 - неогеновые. Участки передовых прогибов олигоцен-неогенового возраста - аналоги современных желобов: 9 - вовлечённые в поднятия четвертичного времени, 10 - являющиеся зоной континентального осадконакопления четвертичного времени, 11 - являющиеся зоной морского (шельфового) осадконакопления четвертичного времени, 12 - реликты срединных массивов, сложенных метаморфическими толщами; 13 - антиклинальные складки основания (а) и оси складок (б). Участки биклиальных олигоцен-неогеновых вулканических поясов, вовлечённые в процесс поднятия в четвертичное время: 14 - выраженные в подводном рельефе, 15 - наземные зоны сводовых поднятий. Участки грабенов и грабен-синклиналей, выполненные преимущественно: 16 - четвертичными вулканическими породами, 17 - комплексами рыхлых осадочных четвертичных отложений; 18 - пемзами и игнимбритами, 19 - современные тыловые прогибы окраинных морей; 20 - пенепленизированные зоны отмерших тыловых прогибов неогенового времени; 21 - области шельфовых морей — синеклизы современных платформ; 22 - выход на поверхность фокальной сейсмической зоны, фиксирующей глубинную зону скалывания; 23 - флексура коры на стыке океан-континент в районах отсутствия желобов; 24 - сбрососдвиги со значительным сдвиговой компонентой в верхнем плейстоцене-голоцене; 25 - сбросы с активным смещением в верхнем плейстоцене-голоцене; 26 - разломы с неустановленным характером смещения; 27 - вулканно-тектонические нарушения; 28, 29 - щитообразные бескальдерные вулканы базальт-андезитового состава: действующие (28) и потухшие (29); 30 - кальдера-вулканы: а) действующие, б) потухшие; 31 — стратовулканы и сложные вулканические постройки существенно андезитового состава: а) действующие, б) потухшие; 32 — щитовые вулканы и стратовулканы базальтового состава: а) действующие, б) потухшие; 33 - подводные вулканы; 34 - коралловые рифы; 35 - зоны ареального базальтового вулканизма.

Дополнения: 36 - поперечные межглыбовые разломы северо-западного - алеутского направления; 37 - направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а - воздымающиеся, б - опускающиеся (опаздывающие в воздымании); 38 - локальные воздымающиеся и опускающиеся структуры

Границей между Центрально-Камчатским и Северо-Камчатско – Олюторским блоками является система поднятий, вытянутая на северо-запад. Слагающие их блоки, ступенчато смещаются на северо-запад. Таких поднятий три: верхнемеловое поднятие вулканогенно-кремнистых пород п-ова Камчатского мыса; Хавывенская возвышенность, сложенная метаморфическими породами и образующая поперечное поднятие в северной части Центрально-Камчатской депрессии; поднятый блок меловых вулканогенно-кремнистых пород в Срединном хребте. Считается, что эта система ступенчатых блоков ограничила с севера область активного проявления современных тектонических и вулканических процессов, связанную с Курило-Камчатской провинцией.

Северо-Камчатско-Олюторский блок по всем признакам, характерным для двух южных блоков, отличается от них принципиально: отсутствие глубоководного желоба на востоке, незначительная сейсмичность с малой (0-30 км) глубиной очага, отсутствие сейсмофокальной молодой зоны, отсутствие четвертичного вулканизма. Совокупность данных позволяет автору отнести этот блок к Корякской складчатой системе, перешедшей в стадию орогенеза.

Процесс развития структуры вулканических поясов Камчатки автор рассматривает с точки зрения соотношения движений и осадконакопления, указывая, что крупнейшие вулканические постройки – Корякский, Козельский, Вилючинский, Ключевская, Фудзи и др. выросли столь стремительно, что не компенсируются прогибанием, равно и как исторические извержения Парикутина (Мексика), Безымянного и купола Шевелуча (Камчатка), Кракатау и др. Вулканы – примеры перекомпенсированных накоплений, то же относится и к вулканическим поясам. Вулканы располагаются в зонах отстающего поднятия, а вулканические хребты – в зонах линейнейного вздутия мантии. Анализ гравитационного поля вулканических поясов, показывает что последние отражаются существенно пониженными, либо отрицательными значениями полей. Объясняется это разуплотнением вещества верхней мантии, что влечёт за собой неминуемое нарушение изостатического равновесия, а следствием являются новые интенсивные движения и аккумуляция отложений вулканических поясов (Ичинский вулкан).

Тектонически вулканические пояса приурочены к зонам основных разломов в их висячих крыльях. Примерами являются Медиан-Лайн в Японии и Альпийский разлом в Новой Зеландии, т.е. любые разломы, разграничивающие пары продольных структур и создающие системы поперечной зональности. Показано, что разломы приурочены к перегибам поверхности Мохо. Локальные пояса примыкают и к крупным поперечным разломам. Во всех случаях вулканические пояса связаны со структурами типа грабен-синклиналей. Дочетвертичный фундамент в них резко опущен на сотни-тысячи метров. Касаясь грабен-синклиналей, обращённых к глубоководным желобам, то они соответствуют смежным геантиклинальным поднятиям, а контакт с ними происходит по системе крупноамплитудных сбросов. Например, сбросы по восточному ограничению Центрально-Камчатской депрессии, по разлому Каингароа в восточной части вулканической зоны Таупо о. Северного в Новой Зеландии и другие.

Грабен-синклинали имеют унаследовано-наложенный характер. В системе Камчатки, при общем унаследованном развитии четвертичных вулканических поясов, отдельные их участки наложены, например, на Восточной Камчатке, в других регионах - зоны Семангко, Таупо. В областях типа Корякского нагорья, Тайваня, Новой Гвинеи и др. четвертичный вулканизм носит преимущественно наложенный характер.

Многие считают, что формирование грабен-синклиналей связано с просадкой коры после выброса значительных масс кислого магматического материала. Анализ материалов не дает основание считать, что грабен-синклинали заложались до начала четвертичной вулканической деятельности (Камчатка, Новая Зеландия, Суматра, Анды). Вместе с тем, зависимость амплитуды прогибания земной коры от мощности отложений изверженного материала и типа вулканизма несомненна. При концентрации на определенных участках массовых выбросов кислого материала или площадных излияний базальтов, амплитуда прогибаний достигает максимальных значений. Так, в Кроноцко-Гамченском районе, с линейным расположением стратовулканов, за четвертичное время амплитуда прогибания составляет лишь 200 м, а на центральном участке этой же грабен-синклинали Восточной Камчатки – в Карымско-

Семлячичском районе, где располагаются долгоживущие центры, давшие огромные выбросы кислой пирокластики, амплитуда достигает 1500 м. На о. Северном (Новая Зеландия) на участке оз. Таупо – о. Уайт, где локализуются крупные центры мелового вулканизма, фундамент залегает на глубинах 1000-3000 м, т.е. и здесь имеет место прогибание земной коры.

Сделан вывод о том, что первоначально прогиб формируется за счёт отставания в поднятии тыловых частей парных линейных структур, а в дальнейшем просадка происходит за счет мощных накоплений кислых и основных вулканогенных толщ. Для областей кислого вулканизма характерны максимальные прогибания, для областей линейных расположений стратовулканов с базальтовым вулканизмом – прогибания минимальны.

Закономерности структурного размещения вулканических центров проявлены, в частности, в том, что вулканы полностью отсутствуют вдоль основных разломов вулканических поясов, примерами чему является восточная граница Центрально-Камчатской депрессии, Филиппинский разлом, сброс Каингароа в зоне Таупо и другие. Вулканы занимают закономерное положение в системе тектонических зон на пересечениях крупных разломов, на трещинах отрыва или трещинах растяжения.

Комментарий

Мнение Эрлиха Э.Н. о приуроченности вулканических поясов к зонам основных разломов на Камчатке и в Коряки подтверждается аэромагнитным и гравитационным полями. В гравитационном поле это отражено ареалом вулканических поясов, приуроченном к висячему крылу глубинных разломов, что особенно хорошо видно на территории Коряки, в зоне Вывенского глубинного разлома, и на Камчатском перешейке. Добавим, что к висячему крылу Вывенской зоны разломов приурочено четыре пятых площади миоценовых вулканических комплексов умеренно кислого и среднего состава (Яроцкий, 1976; 1978; 1980, др.). Еще более отчетливо видна приуроченность полей вулканических поясов к разломам, оперяющим Центрально-Камчатский, Восточно-Камчатский, Вывенский глубинные разломы. Для первых двух оперяющие разломы имеют направление простирания около $0-10^{\circ}$, для третьего – около 40° , при основных простираниях вулканических поясов в первых – около 40° , у третьего – 60° . Примечательно, что ряд геотермальных месторождений Южной и Центральной Камчатки (Паратунские, Кеткинское, Пиначевское, Крерукские, Киреунские и др.), а также ряд месторождений холодных минеральных вод, имеют субмеридиональную ($0^{\circ} - 10^{\circ}$) ориентировку (Яроцкий, 1991; др.).

Выводы

1. Совокупность данных свидетельствует о широкой роли поперечных северо-западных дислокаций в геологической истории развития Камчатки.

2. Отложения в Восточно-Камчатском вулканическом поясе по простиранию меняют свой состав: к областям поднятий – Восточных полуостровов, приурочены участки проявлений основного вулканизма, связанного с деятельностью стратовулканов. На участках Восточных заливов отложения кислого вулканизма подавляюще преобладают, либо целиком представлены продуктами кислых пирокластов.

3. В областях основного вулканизма Восточно-Камчатского вулканического пояса глубина погружения фундамента минимальна, в областях извержения кислого материала – максимальна. Развитие вулканических комплексов основного состава на участках Восточно-Камчатского пояса, приуроченных к участкам минимальной глубины его фундамента, является свидетельством резко сокращённой мощности «гранитно-метаморфического» слоя с близким подъёмом к поверхности кровли «базальтового» слоя.

5. Развитие вулканических комплексов кислого состава на участках Восточно-Камчатского вулканического пояса, приуроченных к максимальным глубинам фундамента грабен-синклинали, может являться свидетельством значительной мощности «гранитно-метаморфического» слоя и низкого положения поверхности «базальтового» слоя.

6. Дифференция вулканического вещества по простиранию Восточно-Камчатского вулканического пояса, с определённой приуроченностью к участкам Восточных полуостровов и Восточных заливов, отражает глыбово-клавишное строение земной коры: первые – приурочены к воздымающимся глыбам, вторые – к опускающимся. Вес вещества в глыбах различен в силу разных соотношений плотности и мощности слоёв коры.

Геологическая структура Новой Зеландии

Особой примечательностью геологической структуры Новой Зеландии является её структурно-тектонический план, имеющий Z-образную структуру. На юге о. Южного граниты и метаморфические пояса имеют отчётливое северо-западное простирание (320^0). На северной половине острова они пересекаются в восточной части северо-восточными разломами. Здесь они простираются под углом $45-50^0$ до северной оконечности о. Южного, где интенсивно разбиты сетью субпараллельных северо-восточных разломов (45^0) – это зона Альпийского разлома. На о. Северном зона соотносится с разломами, идущими вдоль системы хребтов Тараруа и Руахине к северо-восточной оконечности о. Северного. К северу от них все структуры резко – под углом $325-335^0$, простираются на северо-запад (рис. 11).

Альпийский разлом о. Южного близок по пространственному положению к Медианной линии, разделяющей две, резко отличные, зоны метаморфизма: Тасманский пояс – на западе и пояс Викитипу – на востоке, подобно Медианной линии Японии. Если возраст метаморфических поясов считается меловым, то возраст Альпийского разлома – 4-8 млн. лет, и он характеризует последнюю фазу тектонических движений в среднем плейстоцене.

Яркой иллюстрацией северо-западных дислокаций Новой Зеландии является полуостров Окленд о. Северного, простирающийся на 325^0 . В его пределах развиты неогеновые вулканы, которые чётко группируются в двух зонах прогибов северо-западного простирания: на западе – Западная зона Манакану, между заливами Манакану и Каинара – Харбор, на востоке – Восточная зона Коромандельская, простирающаяся от залива Пленти вдоль п-ва Коромандель и далее на северо-запад вдоль п-ва Окленд. Вулканы представлены андезитами нормального известково-щелочного ряда. Обе зоны приурочены к синклиналим структурам того же простирания ($325-330^0$). Между ними на суше вулканические породы в разрезе практически отсутствуют. Время формирования зон – миоцен-плейстоцен. Ещё одним примером северо-западных дислокаций является структура пролива Кука, по которому происходит правостороннее смещение о. Северного относительно о. Южного.

Мощность земной коры Новой Зеландии определена в 30-40 км, т.е. она соответствует нормальному континентальному типу. Интенсивность гравитационного поля на о. Южном превышает – 80 мГл, на о. Северном (Центральная часть с грабеном Туапо) до – 160 мГл, что согласуется с нормальной корой.

Подавляющее большинство крупнейших четвертичных вулканов располагается в Центральном вулканическом районе, простирающемся от центральной части юга о. Северного к заливу Пленти (30^0) на востоке. Это структура линейного грабена шириной 25-50 км, отражённая гравитационным минимумом. На востоке грабен ограничен разломами, смыкающимися на юге с разломами Альпийской зоны разломов о. Южного. Грабен имеет сложное блоковое строение с телескопическим погружением блоков к центральной части и резко контрастной ундулирующей поверхности блоков по простиранию, осложнённых вулканотектоническими структурами.

В грабене – две части: южная – район Тангариро длиной 50 км, и северная от озера Туапо до залива Пенти длиной 100 км. Их разделяет северо-западный грабен Мароа и параллельный ему северо-западный разлом, за которым к северо-востоку фиксируется район Туапо-Таравера (Роторуа). Район имеет весьма сложное строение со ступенчатым погружением фундамента по разломам от востока к западу, и вновь, с его подъёмом в блоке Пероа. К югу от него – Депрессия Репорбаа, к северу – Депрессия Туапо острова Уайт.

Важнейшей особенностью продольного грабена является наличие крупной секущей

структуры – Грабена Мароа, который простирается на северо-запад ($330-335^0$) до Восточного побережья острова Северного, и ограничивает с запада крупный прогиб п-ова Коромандель с плейстоцен-голоценовыми отложениями. Этот прогиб считается более древней структурой, чем грабен Туапо.

Ширина Грабена Мароа – 10 км, к юго-западу от него располагается поднятый Вайракейский блок (горы Каимонова) с выходами граувакк юрско-мелового возраста. В его центральной части, к югу от озера Туапо и далее к югу через озеро Рото Эйра, расположен линейный ряд, смыкающихся основаниями, андезитовых вулканов, в том числе таких крупных как Рапеху, Нгаурухоэ, Тонгариро, Ниханга и др. – всего 15 сооружений с активными кратерами (шесть) и геотермальными источниками (три).

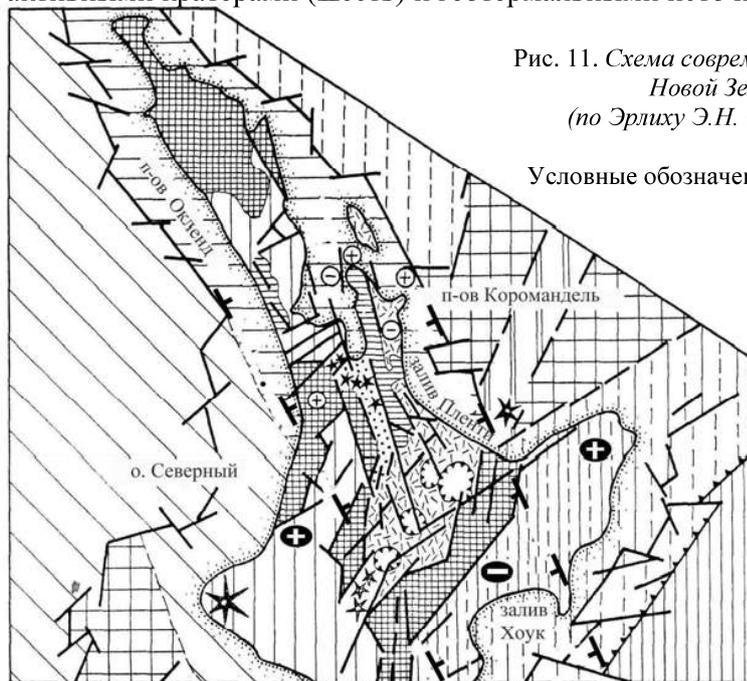


Рис. 11. Схема современной тектонической системы Новой Зеландии, о. Северный (по Эрлиху Э.Н. (1973), с дополнениями)

Условные обозначения те же, что и на рис 10 .

Дополнения: 17 – поперечные межглыбовые разломы северо-западного – алеутского направления, 18 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а - водымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании); 19 – локальные воздымающиеся и опускающиеся структуры

На «Схеме глубинного строения Центрального вулканического района Северного острова Новой Зеландии» показаны геологические элементы и гравиметрическое поле районов Туапо-Таравера и Тонгариро.

На площади первого показаны: субпараллельная Депрессия Туапо - острова Уайт, Блок Пероа; Депрессия Репороа; плато Каингароа. Первые три структуры, на севере озера Туапо, отсекаются на юге от выхода граувакков юрско-мелового возраста района Тонгариро грабеном Мароа северо-западного простирания. К востоку ещё один грабен рассекает на две части Депрессию Репороа. Эти разломные дислокации хорошо отражены в гравитационном поле.

Комментарий

В рассматриваемой работе отряжён ряд положений, интересных с точки зрения развития поперечных дислокаций. В этом плане важен факт наличия поперечных северо-западных дислокаций во всех структурах Южного и Северного островов Новой Зеландии. На юге о. Южного это выражается положением метаморфических поясов, имеющих простирание около 325^0 . Площадь их развития шириной около 150 км насыщена северо-западными разломами от южного побережья до широты п-ова Банка на востоке острова. Шельф пролива Кука, который разделяет острова Южный и Северный синеклизой современной платформы, также северо-западного простирания. Ширина синеклизы – около 135 км.

Исключительно показательна структура Грабена Туапо в его центральной части на юге о.Северного. Имея отчётливое северо-восточное простирание, она ограничена северо-западными поперечными разломами и грабенами, в т.ч. грабеном Мароа на юго-западе и четвертичным поднятием залива Пленти на северо-востоке. Продольный грабен Туапо может рассматриваться как структура проседания, образовавшаяся после выброса магматического вещества, так и как

нормальная тектоническая депрессия. При этом необходимо помнить, что на северо-востоке Грабена Туапо имеется свод Вайотапу северо-западного простирания, ограничивающий на суше Депрессию Репорао. Грабен Мароа считается более молодым продолжением северо-западного прогиба на Восточном побережье о. Северного, простирающегося от северной части залива Пленти. Параллельно грабену Мароа на северо-востоке простирается аналогичной ширины горст-антиклинальная зона – поднятие п-ова Коромандель. К востоку от полуострова на суше фиксируется, того же простирания, продольный грабен озер Таравера-Ротруа, который через море трассируется на острове Уайт. Остаётся добавить, что все поперечные дислокации в районе Туапо-Таравера отчётливо отражены в гравитационном поле.

Продольный северо-восточный грабен Туапо на о. Северном является экзотической структурой в Вулканическом поясе. Его фундамент имеет центростремительно ступенеобразное блоковое строение с погружением от поднятий Вайракейского блока (на юго-западе) и блока Вайотапу (на северо-востоке) к центральной его части. Продольное простирание грабена ограничено северо-западными поперечными структурами Вайракейского поднятия и грабена Мароа на юго-западе и сводовым поднятием Вайотапу на северо-востоке, после которого грабен Туапо переходит в прогиб в акватории океана. Грабен ортогонален всем северо-западным структурам острова Северный.

Для Грабена Туапо исключительно важным является факт развития четвертичных кальдер и кислый магматизм, отсутствующие на остальных частях суши вулканического пояса Новой Зеландии. Его аналогом на Камчатке может рассматриваться грабен суши Кроноцкого залива на отрезках между вулканами группы Гамчен, Кизимен, Комарова на севере и группой вулканов Жупановского и Дзэндзур на юге. Полным его аналогом является надразломный грабен северо-западной части Ветроваямской вулканической (Карта полезных ископаемых..., 1999) зоны в Корякском нагорье, приуроченной к висячему блоку Вывенского глубинного разлома (Яроцкий, 1978).

Наличие систем поперечных ограничений Грабена Туапо, отделяющих его от сопредельных поднятий на юго-западе и северо-востоке, даёт основание считать его приуроченным к опущенной глыбе залива Хоук, который расположен на юго-востоке острова. Глыба простирается к северо-западу через п-ов Окленд. Её ширина по Грабену Туапо около 150 км. К северо-востоку от неё располагается поднятая глыба полуострова Раукумара, к юго-западу – поднятая глыба гор Каиманова.

Структура Грабена Туапо примечательна – весь он рассечён северо-западными поперечными дислокациями: разломами и грабенами. При этом грабены структуры естественно чередуются с горстовыми северо-западными структурами по кровле фундамента грабена. Эти структуры отражены в гравитационном поле и выражены в грабене Мароа, блоках-поднятиях Вайракей и Вайотапу. Аналогичная система чередующихся линейных грабенов и горстов, сложенных разноамплитудными блоками, выявлена автором в Северо-Камчатском (Ильпинском) сероносном районе, на Камчатском перешейке, в Петропавловск-Камчатской агломерации и ещё на трёх площадях Камчатки (Яроцкий, 1973-1990гг.).

Выводы

1. Пространственная связь поперечных северо-западных региональных дислокаций с обособлением разновозрастных комплексов (от древних метаморфических до четвертичного вулканизма), устанавливается в Новой Зеландии и на Камчатке, с внутренним строением вулканических поясов и их основанием. Это является, для подавляющей части суши западного обрамления Тихоокеанского вулканического пояса, аргументом в доказательстве двух основополагающих аспектов их тектоники: важнейшей роли поперечных северо-западных дислокаций поясов в развитии тектонических структур различного возраста и принадлежности этих дислокаций к диагональной сети планетарной трещиноватости.

2. Риолитовые и дацитовые комплексы крупных кольцевых структур Мокаи, Харохаро, Роторуа Грабена Туапо и других более мелких, липаритовые купола на юго-западе Грабена, близ озера Туапо, могут рассматриваться как свидетельство увеличенной мощности «гранитного» слоя земной коры в опущенной глыбе залива Хок. Об этом свидетельствует и значительная интенсивность

отрицательных гравитационных аномалий этих площадей.

3. Взаимоотношение северо-восточного грабена зоны Туапо с его западным ограничением, более ранним грабеном Мароа, и параллельной ему серией внутренних грабенов в зоне Туапо свидетельствует о древнем возрасте северо-западных разломных дислокаций.

Классическая монография Тильмана С.М. «Сравнительная тектоника мезозоид севера Тихоокеанского кольца» (1973) *позволяет увидеть проблему поперечных дислокаций на длительном докайнозойском временном отрезке (рис. 12-15).*

Для рассматриваемой территории Корякско-Камчатского региона это интересно тем, что рельеф мезозоид и более древних образований и их границы дают возможность предполагать определенное продолжение структур на юго-восток.

В дорифейское время устанавливается принципиальная граница, разделяющая Арктическую и Тихоокеанскую области в архее и протерозое. Арктическая область сложена консолидированной и гранитизированной корой континентального типа. К югу от неё структура более подвижная и значительно менее гранитизированная. Различия между областями следятся и в протерозое. В это время в южной области закладывалась геосинклиналь, но длительное время сохранялась и преемственность развития от предыдущих этапов.

С.М. Тильман рассматривает некоторые закономерности пространственного размещения рифейско-кембрийских структур. Указывается, что к «...Тихому океану наметилась тенденция постепенного усиления геосинклинальных качеств до образования эвгеосинклинальных зон высокой подвижности.» (стр. 99). Подновляются глубинные разломы в рифейско-кембрийское время, происходит формирование срединных массивов вследствие дифференцированного перемещения блоков фундамента относительно друг друга. Положение зон аложенное в протерозое, сохранилось и в рифейско-кембрийское время. Но образовалась сетка глубинных разломов, дробящих кору. Поэтому сформированный на севере Тихоокеанского кольца в рифейско-докембрийское время новый тектонический план был, за некоторым исключением, сохранившимся и лишь усложнялся, не претерпевая коренных перестроек.

Верхний структурный этаж основания мезозоид образован породами палеозоя. Для конца палеозоя тектонический план предшествующего рифейско-кембрийского этапа сохранился, т.е. является унаследованным. В Азии, по мере приближения к Тихому океану, более отчетливо выразился торцовый тип сочленения зон.

Главные палеозойские зоны были ориентированы параллельно друг другу. Усилилась роль северо-западных глубинных разломов. Мезозойские геосинклинально-складчатые области обладали направленным и унаследованным развитием. В мезозое геосинклинали сохраняют ранее проявленную латеральную зональность структур в условиях усиливающегося контраста тектонических движений. Стройная система рассматривания фактов и изложения взглядов автора не требует комментариев, поэтому приводятся только основополагающие выводы. Как пишет автор «скелет мезозоид определился уже в рифее» (стр. 303).

Границы дорифейских тектонических зон, структур рифейско-кембрийского и палеозойского основания мезозоид, в подавляющем своем большинстве сохраняются по мере развития последующих этапов.

Важным является авторская констатация того, что облик мезозойских геосинклинально-складчатых областей сохранился в общих чертах в современном тектоническом плане (рис. 16). И хотя время развития этого плана было относительно коротким, оно характеризовалось рядом ярких событий, среди которых разломообразование и дифференцированные поднятия с образованием очень своеобразного рельефа. Этот рельеф свойственен только областям геосинклинального развития и отражен парагенезисом краевых прогибов, наложенных впадин, остаточных геосинклинальных прогибов, орогенных вулканических поясов, разнообразным орогенным интрузивным магматизмом и минерагенией.

Остается добавить, что минерагения в авторском тексте отражает время его составления (60-е годы XX века).

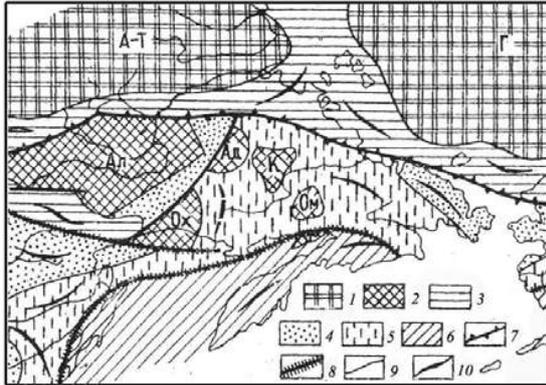


Рис. 12. Дорифейская тектоника севера Тихоокеанского кольца

1 – стабилизированные архейские кратоны: Анабарско-Таймырский (А-Т), Гиперборейский (Г); 2 – архейские блоки высокой тектонической подвижности: Алданский (Ал), Охотский (Ох), Адычанский (Ад), Колымский (К), Омолонский (Ом), Тайгоносский; 3 – область завершённой протерозойской складчатости. Протерозойские зоны незавершённого развития; 4 – миогеосинклинальные; 5 – переходного типа; 6 – эвгеосинклинальные; 7 – главная тектоническая линия; 8 – тектонические швы; 9 – предполагаемые границы зон; 10 – основные направления складчатости

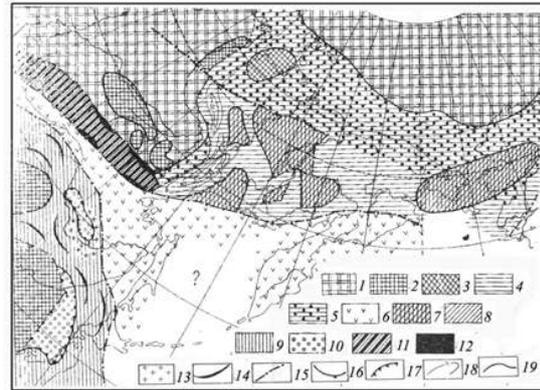


Рис. 13. Рифейско-кембрийская тектоника севера Тихоокеанского кольца

1 – платформы, прикрытые рифейско-кембрийским чехлом; 2 – поднятия фундамента платформ (щиты); 3 – дорифейские поднятия внутри геосинклинальных зон; 4 – полные миогеосинклинальные прогибы; 5 – редуцированные миогеосинклинальные прогибы; 6 – эвгеосинклинальные и переходного типа прогибы; 7 – дорифейские срединные массивы; 8 – раннебайкальская складчатая структура; 9 – позднебайкальская складчатая структура; 10 – наложенные впадины, выполненные среднекембрийской молассой; 11 – область протерозойской складчатости Становика-Джугджур; 12 – протерозойские анортозиты; 13 – позднебайкальские гранитоиды; 14 – простираения складчатых структур; 15 – разломы; 16 – границы платформ; 17 – границы впадин; 18 – изопахиты в километрах (суммарно за рифей, венд и кембрий); 19 – границы структурных элементов

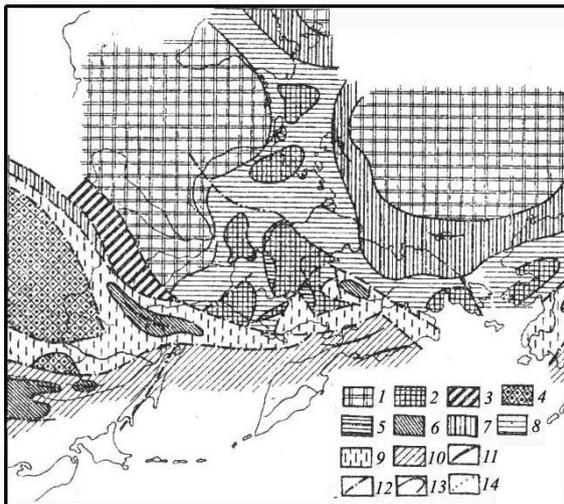


Рис. 14. Палеозойская тектоника севера Тихоокеанского кольца

1 – платформы; 2 – дорифейские массивы и поднятия; 3 – область протерозойской складчатости; 4 – массивы с байкальским складчатым основанием; 5 – среднепалеозойские поднятия; 6 – позднепалеозойские поднятия; 7 – складчатые зоны незавершённого развития, возникших на месте перикратонных прогибов; 8 – миогеосинклинальные прогибы; 9 – прогибы переходного типа; 10 – эвгеосинклинальные прогибы; 11 – простираение складчатости; 12 – разломы; 13 – вероятные границы зон; 14 – предполагаемые границы зон

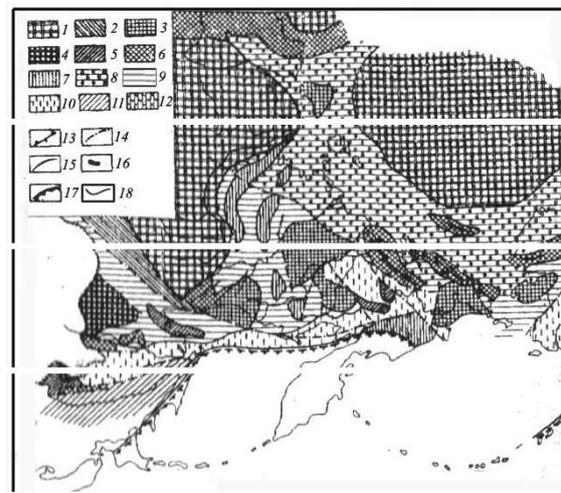
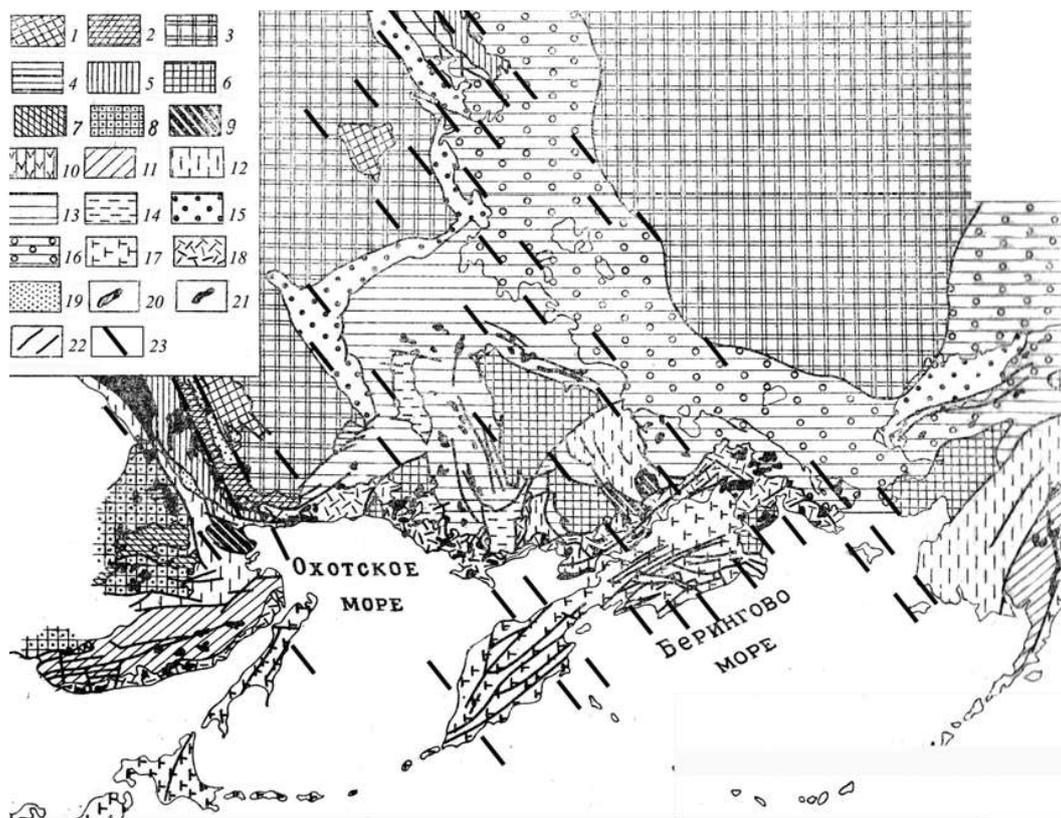


Рис. 15. Мезозойская тектоника севера Тихоокеанского кольца (на начало поздней юры)

1 – платформы; 2 – область протерозойской складчатости Становика-Джугджур. Срединные массивы; 3 – дорифейские; 4 – эпibaikalские; 5 – эпипалеозойские; 6 – зоны ранней складчатости; 7 – внутренние поднятия. Прогибы: 8 – редуцированные миогеосинклинальные; 9 – полные миогеосинклинальные (терригенные); 10 – переходного типа; 11 – эвгеосинклинальные с начальным вулканизмом; 12 – эвгеосинклинальные со сквозным вулканизмом; 13 – краевые швы; 14 – глубинные разломы; 15 – простираение складчатости; 16 – гранитоиды в зонах ранней складчатости; 17 – границы предполагаемых океанических блоков; 18 – границы тектонических элементов

Комментарий

В совокупности с известными данными о мезозоидах Колымы, частью показанными в настоящей работе, хорошо виден тот тектонический план, который не мог исчезнуть бесследно и в кайнозойский этап развития северо-запада Тихого океана. При давности работы С.М. Тильмана, основополагающие фактические данные его представлений сохранились и развились (см. Чехов А.Д., 2000). Древний тектонический план Северного обрамления кайнозойской складчатости северо-запада Тихого океана с его разломными дислокациями не может не оказывать влияния на процессы наращивания континента в Корякско-Камчатском регионе. Этот план – северо-западный, скелет которого образовался ещё в рифее. И этот тезис подчёркивается в продолжении всей монографии акцентом на сохранение латеральной зональности во все этапы тектогенеза территории.



Одной из первых авторских публикаций о роли поперечных дислокаций в металлогении рассматриваемой территории является статья Дмитриева В.Д., Декина Г.П., Яроцкого Г.П. «Некоторые особенности строения Корьякско-Камчатского региона и его металлогенической специализации в материалах Всесоюзного научно-практического совещания «Проблемы металлогении в свете новой глобальной тектоники» (1973).

По геофизическим данным выделено более 10 крупных сквозных глубинных разломов северо-западного (алеутского) направления, омоложенных в орогенный этап развития территории. Разломы прослеживаются на тихоокеанский шельф а также уходят через Охотское море на сушу северо-востока Азии, располагаясь, примерно, через 150 км друг от друга. Одним из признаков активизации разломов в позднекайнозойско-четвертичное время является повышение плотности региональной трещиноватости северо-западного направления, свидетельствующее о тенденции к погружению в условиях растяжения.

Краевые части Охотской платформы перерабатываются рифтогенными процессами и вытягиваются в погружение: южная часть Быстринского выступа перерабатывается нисходящими движениями Голыгинской рифтовой зоны.

Анализ параметров сейсмичности переходной зоны показывает, что разломы северо-западного направления зачастую формируют блоки разноглубинных сейсмогенных структур.

Сочетание надвиговых перемещений блоков по разломам алеутского, субкамчатского и меридионального направлений с рифтогенными процессами разных стадий – одна из характерных особенностей развития переходной зоны континент-океан.

По особенностям гравиметрического и магнитного полей в регионе выделен ряд аномальных районов со своеобразной морфологией, различной интенсивностью и ориентировкой изолиний поля. Выделяются, т.н., элементарные очаговые структуры.

Анализ металлогенических и структурных особенностей региона показал, что сквозные структуры (блоки) и очаговые структуры обуславливают продольную зональность металлогенических зон, в большинстве случаев, контролируя местоположение рудных районов: Куюльского, Козыревско-Оганчинского, Северо-Камчатского и др. Внутренними особенностями строения этих структур, палеоген-неоген-четвертичного возраста, предопределено размещение рудных узлов и полей. Такой структурой является Северо-Камчатская, заложенная над Вывенским глубинным разломом. Здесь определены, по геофизическим данным, региональные минерагенические факторы, контролирующие создание собственно района, его узлов и полей. К четырём известным сернорудным узлам дополнительно прогнозируется два узла. Показана минеральная миграционная зональность, выражающаяся в последовательной смене высоко-, средне-, низкотемпературных вторичных кварцитов с различным содержанием самородной серы, золота, меди и рядом минералов-индикаторов (алунит, диаспор, апатит, корунд, др.).

Заложение системы северо-западных разломов может быть объяснено с позиции тектоники плит.

Комментарий

В названной статье ее соавтор (*Яроцкий Г.П.*) на основе интерпретации геофизических региональных данных, излагает концептуальные идеи о наличии системы поперечных разломов алеутского направления, что аргументируется и геоморфологическими исследованиями. Сказано, что разломы в регионе располагаются примерно через 150 км. Эта цифра была получена на этапе самого первоначального исследования поперечных дислокаций и, впоследствии, при более детальном изучении, была конкретизирована в виде проявления симметрии подобия, т.е. переменным рядом расстояний (в отличие от симметрии классической).

Высказанная идея о тенденциях к опусканию в условиях растяжения соответствовала уровню тех геоморфологических знаний, и, впоследствии, была преобразована в идею о разнонаправленных движениях сопредельных блоков. На границах смежных зон развиты надвиговые структуры, которые расценивались как следствие действия процессов глобальной тектоники. Вместе с тем, такие же надвижки обычны как задиры на разнонаправленных движущихся блоках. В целом высказанные концептуальные идеи нашли дальнейшее более развёрнутое и аргументированное отражение в дальнейших разработках автора.

Вывод

Идея о металлогенической роли северо-западных дислокаций для рассматриваемой территории, была высказана в опубликованной литературе впервые.

В материалах Всесоюзного научно-технического совещания «Проблемы металлогении в свете идей новой глобальной тектоники» опубликована статья Тарасенко Т.В., Дмитриева В.Д., Ежова Б.В. и др. «Мегаблоки и металлогеническая зональность Корякского нагорья и Камчатки» (1973), одна из немногочисленных на рассматриваемую тему.

Складчатые зоны – Пенжинско-Анадырская, Западно-Камчатско-Корякская и Восточно-Камчатско-Олюторская имеют различную историю геологического развития. Они различаются интенсивностью и характером проявлений интрузивной и эффузивной деятельности и процессами рудообразования в основной (геосинклинальный) и орогенный этапы их развития. Различия в развитии обусловлены положением зон и их частей в разных мегаблоках земной коры – Пенжинско-Анадырского, Западно-Камчатско-Корякского, Восточно-Камчатско-Олюторского и Приохотско-Срединно-Камчатского. Указывается, что, согласно гравитационному полю, его значительная дифференциация может быть обусловлена блоковым строением поверхности Мохоровичича, которая в Восточно-Камчатско-Олюторском мегаблоке испытывает значительное поднятие. На стыках мегаблоков с различным типом земной коры закладывались глубинные магмаконтролирующие шовные зоны камчатского – северо-восточного направления с разновозрастными офиолитовыми поясами – Куюльским – нижнемеловым и Ватынским – верхнемеловым.

Металлогеническая зональность, в пределах всей Корякско-Камчатской складчатой области, обусловлена, прежде всего, ее блоковым строением.

Авторы декларируют, что глубинные разломы северо-западного алеутского направления раскалывают мегаблоки на ряд внутренних глыб и образуют клавишную глубинную структуру, ориентированную вкост северо-восточного фронта развития геосинклинальных и последующих складчатых зон. К пересечениям глубинных разломов северо-восточного камчатского и поперечного – алеутского направлений приурочены вулcano-тектонические структуры. Они являются надразломными и концентрируются в межблоковых поднятиях и рифтовых зонах.

К вулcano-тектоническим зонам, часть из которых авторы относят к очаговым структурам (в понимании Фаворской М.А. и др.), приурочены некоторые известные рудные районы: Козыревский (золото, серебро, ртуть), Северо-Камчатский (сера), Южно-Камчатский (золото и др.). Приуроченность вулcano-тектонических структур и рифтовых зон к разнонаправленным глубинным разломам является характерной чертой развития переходной зоны Корякско-Камчатского региона.

Указывается, что в регионе в целом сокращена мощность сиала, что отражено в слабом проявлении магматических пород кислого состава. Приводится распределение коры на Камчатке. Средняя мощность коры – около 30 км, в центре полуострова – 40 км, к западу плавно уменьшается до 28-26 км, а мощность осадочного и гранитного слоёв – 15-20 км. Кора – промежуточного, континентального и океанического типов. В Центрально-Корякском нагорье мощность коры достигает 35-40 км, в Пенжинской и Олюторской зонах – 28-30 км.

Зональное развитие земной коры различных типов предопределило металлогенический облик рассматриваемой территории.

Миграция геосинклиналей с запада на восток, рост континентальной коры за счёт океанической, региональные глубинные разломы и специфика металлогении региона объясняется с позиции тектоники плит.

Переработка океанической литосферы в континентальную наращивает земную кору, а потоки эндогенного вещества (энергии) взламывают её, закладывая глубинные разломы.

Наращивание коры приводит к миграции зоны Бенъофа в сторону океана и инверсии глубоководных желобов. Процесс рассматривается как прерывисто-непрерывный, а наличие в вулканических поясах излияний четвертичных, неогеновых и палеогеновых плато-базальтов и андезитов позволяет рассматривать вулканические пояса не наложенными, а продолжением развития геосинклинальных систем в зоне перехода континент-океан.

Рассмотренный механизм усложняется тем, что глубинные разломы алеутского направления фиксируются дальше в области мезозойско-Северо-Востока. Предполагается, что их возникновение относится к левому сдвигу по Тихому океану, как определил его П.С. Воронов (1969). Левый сдвиг мог возникнуть за счёт разрядки напряжений при перемещениях к северу сектора Тихоокеанской плиты, заключённой между Алеутскими островами и Камчаткой.

Формирование блоковой структуры коры, с поперечными клавишами-глыбами к простиранию северо-восточных региональных структур окраины континента, может быть объяснено с позиций новой глобальной тектоники.

Комментарий

Несмотря на ранний этап изучения геологического строения Корьякско-Камчатского региона, данная схема строения принципиально не изменилась до наших дней. Особо важным является в ней констатация блокового строения как поверхности Мохоровичича, так и мегаблоков земной коры. Им же – блоковым строением – объясняется и металлогеническая зональность.

В статье, впервые в литературе, сказано о том, что «Глубинные разломы алеутского направления раскалывают мегаблоки на ряд внутренних блоков и образуют клавишную глубинную структуру региона, ориентированную вкост фронта развития геосинклинальных и последующих складчатых зон» (стр. 94). Это наше представление (*Яроцкий, 1973*) использовано для формулировки идеи о приуроченности вулканотектонических структур к пересечениям алеутских и камчатских разломов. Впоследствии Тарасенко Т.В. и Лебедев М.М. вместе с Василевским М.М. и Кутыевым Ф.Ш. (Василевский и др. 1974) развили это положение в приложении к металлогении (см. далее).

В статье высказан тезис об усложнении механизма наращивания коры на краю континента за счёт океанической, и роли в этом алеутских разломов, которые способствовали проникновению клина океанической коры поднятия Обручева к северо-западу и фиксируются системой надвигов на юго-востоке и юго-западе Корьякского нагорья.

В статье идея о роли поперечных разломов алеутского направления принята как один из важных элементов тектоники земной коры и металлогении региона. К сожалению, впоследствии этот тезис авторами статьи не развивался, хотя и использовался одним из соавторов в роли фактора, существовавшего на протяжении всей геологической истории региона (см. статью Лебедева М.М. и др., 1979).

Вывод

Блоковая структура разреза земной коры в пределах Корьякско-Камчатского региона создана системой пересекающихся глубинных и коровых разломов камчатского и алеутского простираний, контролирует вулканотектонические структуры и их металлогению.

Статья Казанского В.И., Старостина В.И., Чеботарёва М.В. «Металлогеническая зональность Анд и тектоника плит» (1973), *опубликованная в материалах вышеуказанного научно-технического совещания, весьма интересна тем, что акцентирует роль поперечных нарушений в металлогении на противоположном от Корьякско-Камчатского региона секторе Тихого океана – в Южной Америке.*

Южно-Американские Кордильеры (Анды) возникли вследствие погружения океанической плиты под континент. Образовался глубоководный желоб в океане и высокогорная цепь по краю континента. Погружение началось в триасе и продолжается поныне. Причём в условиях шельфа образуются мощные терригенные осадки, при подчинённом развитии геосинклинальных формаций. Последние тяготеют к побережью Тихого океана. В складчатых сооружениях развиты мезозойско-кайнозойские терригенные континентальные формации и наземные вулканы среднего-кислого состава.

Металлогению региона определяют кайнозойские эндогенные месторождения меди, олова, свинца, цинка, серебра, золота, которые группируются в протяжённые рудные пояса, согласные с общим простиранием складчатых структур. Металлогеническую зональность усложняют поперечные тектонические нарушения.

Медный пояс Тихоокеанского побережья с медно-порфировыми месторождениями связан с малыми интрузиями верхнемелового-нижнечетвертичного возраста, сконцентрированными вдоль меридиональной тектонической зоны. По её границам распространены многочисленные жильные месторождения серебра, цинка, ртути, сурьмы и золота, ассоциирующие с диоритами (верхняя юра), кварцевыми диоритами, габбро, гранодиоритами (верхний мел). Известны мелкие и средние месторождения вулканогенно-осадочного генезиса, связанные с андезитовым вулканизмом юрского и мелового времени.

Свинцово-цинковый пояс Центрального Перу объединяет две металлогенические зоны. Первая создана преимущественно мелкими жильными низкотемпературными месторождениями свинца и цинка, часто с серебром и золотом, кадмием, ртутью, а также золото-серебряными месторождениями, залегающих в вулканиках.

Олово-серебряный пояс Боливийских Кордильер приурочен к границам мезозойского грабенообразного прогиба Альтиплано и платформы Центральных Анд. Формирование пояса связано с третичной тектоно-магматической активизацией платформы. По простиранию пояс делится поперечным тектоническим нарушением на три отрезка с разным магматизмом и оруденением. Северный отрезок определяется олово-вольфрамовыми месторождениями, ассоциирующими с гранитоидными интрузиями, центральный – с оловянными и оловянно-серебряными месторождениями, приуроченными к малым интрузиям, субвулканическим телам, вулканическим аппаратам; южный – с оловянными, висмутовыми, сурьмяными месторождениями, обнаруживающими отдалённую связь с продуктами магматизма.

Золотоносный рудный и россыпной пояс Восточных Анд совпадает с Главной Андийской антиклинальной зоной, сложенной породами докембрия, ордовика, перми и обрамляющими их мезо-кайнозойскими осадочными и вулканогенными образованиями.

Авторы пишут: «Важнейшую роль в геологическом строении и металлогении Анд играют поперечные тектонические зоны. Они выделены на основании изменения мощностей и фаций мезозойских и кайнозойских отложений, пространственного распределения продуктов интрузивного, субвулканического и эффузивного магматизма, морфологии и ориентировки складок, морфоструктурных и батиметрических признаков, отличий в тектоническом режиме, интенсивности и характере эндогенной минерализации смежных блоков. Так, к югу от поперечной зоны Талара Мораньон резко возрастает интенсивность свинцово-цинкового оруденения, появляются месторождения вольфрама, ртути, олова, сурьмы. Поднятие Наска отчётливо фиксируется в виде поперечного осложнения океанического желоба, трассируется далеко внутрь континента и служит, с одной стороны, юго-восточной границей свинцово-цинкового пояса Центрального Перу, а с другой – северо-западной границей медного пояса Тихоокеанского побережья.

Крупная поперечная тектоническая зона Эрика-Эббоу-Лайн отделяет олово-вольфрамовые месторождения Боливийских Кордильер от олово-серебряных, а на побережье Тихого океана выступает в качестве барьера, за который не распространяются крупные медно-порфировые месторождения. На продолжении поперечной зоны Потоси-Серуйо, в медном поясе Чили, появляется свинцово-цинковое и серебряное оруденение. Широтная зона Конститушьон-Линарес ограничивает медный пояс с юга. Кроме того, намечается ряд более мелких разломов, разделяющих андийские структуры на блоки с различным магматизмом и эндогенным оруденением и определяющих позицию рудных районов и узлов» (стр. 97).

Авторы добавляют, что объяснение продольной и поперечной металлогенической зональности Анд и соотношений между геосинклинальным процессом и тектонической активизацией возможно с позиции механизма взаимодействия активной окраины континента и погружающейся океанической плиты.

Комментарий

Рассмотренная статья имеет непреходящий интерес, и по прошествии более 30 лет, позволяет установить очевидные прямые соответствия между описанными и разрабатываемыми нами представлениями о поперечных разломах и их роли в металлогении. Если бы среди геологов Камчатки и Корякии возник интерес к сопоставлению материалов, изложенных в трёх статьях материалов к конференции «Металлогения и новая глобальная тектоника» (1973), то, возможно, и металлогения Корякско-Камчатского региона развивалась бы в более целенаправленно. Между тем, известно, что тот комплекс предварительных работ, который приведён выше в цитате из статьи Казанского В.И., Старостина В.И., Чеботарёва М.В., в регионе не выполняется, исключая исследования Смирнова Л.М. и Березина М.А. по Западной Камчатке (1971 г.). Хотя подобная возможность установления роли поперечных дислокаций возникала по мере завершения геологических съёмок масштаба 1:200 000, а на ряде площадей и 1:50 000 с геофизическим обеспечением. Такая возможность появилась и при составлении к изданию «Карты полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1:500 000» (1999), но её подготовка пришлась на годы фактического свёртывания геологоразведочных работ в регионе, и возможность осталась нереализованной.

При столь отдалённой по расстояниям аналогии усматривается некоторая общая схема: металлогения Анд определяется кайнозойскими эндогенными месторождениями. В силу отсутствия на Камчатке значительного гранитоидного магматизма здесь целиком неизвестны месторождения олова, которые появляются уже на материковой части региона, где установлено наличие развивающегося гранитного слоя. Свидетельством этому являются гранитоидные тела в т.ч. такие мощные, как в центральной части Уннэйваямского вулканогенного поля (Поздеев, 1975). На его южном обрамлении известно около полутора десятка проявлений и месторождений олова. В Корякии, везде, где установлен гранитоидный магматизм, даже в малых интрузиях, имеются проявления олова. На северной части Уннэйваямского вулканогена развито исключительно серебро, на южной – золото с серебром и золото.

Приведенные поперечные тектонические зоны Анд имеют, в подавляющем своём большинстве, северо-западное – юго-восточное простирание, а для структур субмеридионального простирания – широтное. Этот факт является аргументом об ортогональном развитии продольных и поперечных дислокаций, созданных вследствие развития диагональной и ортогональной сетей трещиноватости.

Несмотря на незначительный гранитоидный магматизм на Камчатке, наличие риолитовых комплексов на отдельных отрезках Восточно-Камчатского и Центрально-Камчатского вулканических поясов является свидетельством формирующейся земной коры, в т.ч. и гранитного её слоя. На востоке и на юге Камчатки свидетельством тому могут являться выявленные в 80-е годы XX века полиметаллические руды.

Важным фактом, в названной статье, является упоминание того, что поднятие Наска отчётливо фиксируется поперечным осложнением в океаническом желобе. Он является свидетельством, по нашему мнению, независимости заложения поперечных дислокаций – поднятия и разломов, от возникновения океанического желоба. Первые очевидно являются более древними. Другой важный факт – указание на продолжение поднятия Наска далеко вглубь континента. И наконец оценка роли поднятия, как границы раздела двух металлогенических поясов.

Три далее названные авторами поперечные тектонические зоны выступают в роли тектонических и металлогенических барьеров в формировании, видимо, рудных районов. Кроме того, говорится о более мелких разломах, определяющих позицию как районов, так и их узлов.

Жаль, что названная статья не сопровождается рисунком, а взаимоотношение продольных и поперечных дислокаций не охарактеризовано численно – в градусах и километрах.

Вывод

1. Поперечные дислокации в виде глубинных разломов и структур на противоположной от Корякско-Камчатского региона стороне Тихого океана – в Южно-Американских Кордильерах-Андах, играют аналогичную роль таковых и в Корякско-Камчатском регионе, что даёт основание считать этот факт закономерностью планетарного масштаба.

2. Наличие и минерагеническая роль поперечных дислокаций на юго-западе Тихоокеанского рудного пояса является подтверждением всеобщего механизма их формирования, которым является развитие планетарной сети трещиноватости.

Одной из малочисленных, возможно, единственной работой, в которой рассматривается минерагения Камчатки и юга-запада Корякского нагорья, является статья Василевского М.М., Тарасенко Т.В., Харченко Ю.И. и Кутыева Ф.Ш. «Вулканы как индикаторы магматических и металлогенических центров» (Принципы металлогенического анализа и районирования (1974).

Прежде всего, необходимо отметить, что проблема исследуется с позиций историко-эволюционного подхода к вулканам Камчатки и Японии и рассматривается как результат направленно протекающей тектономагматической активности. Вулканы группируются в три геолого-генетические типа, т.н. долгоживущие центры. Центры рассматриваются как рудные районы, в пределах которых выделяются рудные поля, месторождения и рудопроявления. Как видно из рис. 17, 18 выделяется 23 центра магматической и металлогенической активности – на Камчатке и в Корякии, и 9 – в Японии.

В начале 70-х годов группа геологов-учёных и практиков, обратившись к металлогеническому анализу с позиции историко-эволюционного подхода Ю.А. Билибина, и проанализировав размещение вулканов и полезных ископаемых Камчатки и Японии, пришла к выводу о направленности геологического развития в Корякско-Камчатском регионе.

В ней вулканы рассматриваются как «индикаторы центров магматической и металлогенической активности, но выносимые ими, и связанные с ними термальными водами рудные компоненты, лишь в том случае являются «поисковыми признаками» на рудные центры и узлы, если эти вулканы завершают длительное устойчиво направленное тектономагматическое развитие активных участков вулканогенных структурно-формационных зон» (стр. 174).

Авторы приходят к выводу о приуроченности вулканов и их групп к диагональным швам, которыми они называют северо-западные разломы, а долгоживущие вулканогенно-рудные центры расположены между швами. При этом диагональные швы относятся к двум классам: ограничивающие блоки, в которых размещаются долгоживущие центры, и осевым, на которых размещаются центры. Первые являются более древними, вторые - более молодые, с молодым возрастом расположенных на них вулканов. Различия в металлогении вулканогенно-рудных центров двух разных классов объясняется геодинамической обстановкой развития магматизма, когда в одних случаях имеется геодинамическое соответствие продуктов интрузивных, метасоматических и рудных процессов, при других – нет.

Комментарий

Целесообразно высказать некоторый комментарий. К большому сожалению, авторов уже нет в живых и критика статьи не может быть ни конструктивной, ни этичной. К тому же, автор был знаком со всеми ними и предоставил свои материалы (в то время ещё не осмысленные в должной мере) по северо-западным разломам, которые были использованы авторами статьи в аргументации разрабатываемой ими концепции вулканогенно-рудных центров.

Авторы статьи нечётко отразили значение северо-западных разломов, именуя их швами и не раскрывая смысла понятия. При нашем вынесении разломов стала бы более понятна их роль и не потребовалась их классификация на две группы, так как все известные минерагенические площади авторов статьи были бы определены в глыбах, которые созданы северо-западными разломами.

Приведённая металлогеническая схема Японии была бы более информативной, если на неё

вынести сернорудные и другие минерагенические районы, границы которых определены по отработанным месторождениям – их положение приведено на рисунках 6-9. На них хорошо видно чётковидное расположение районов, разделяемых по простиранию. Бросается в глаза закономерность в выражении размеров длины и ширины вулканогенно-рудных центров по простиранию выраженная с юга на север.

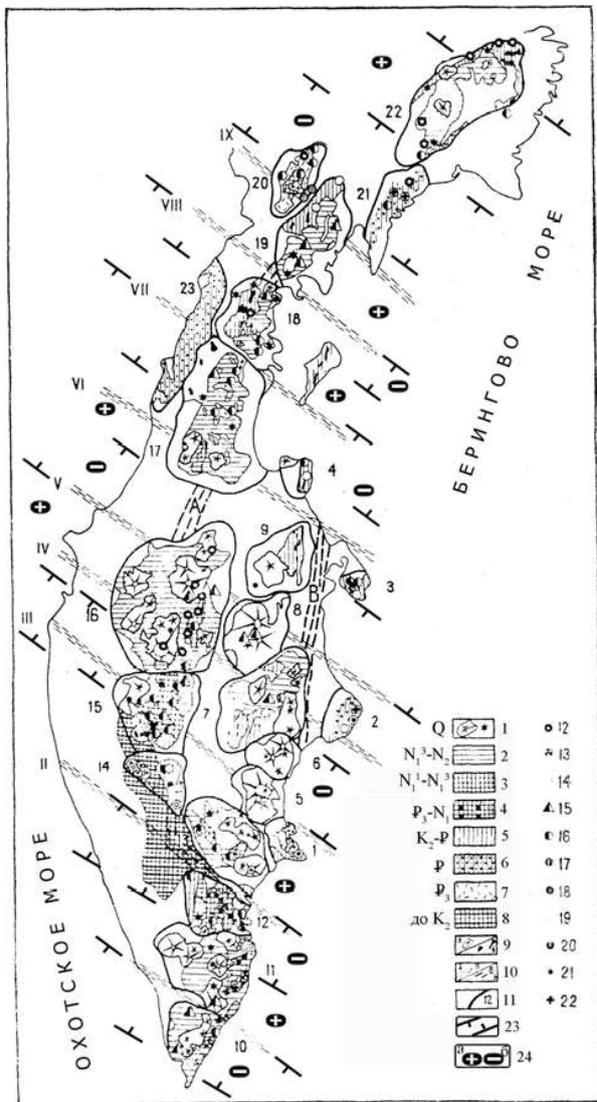


Рис. 17. Схема размещения долгоживущих магматических центров Камчатки (по Василевскому М.М. и др. (1974), с дополнениями)



Рис. 18. Схема размещения долгоживущих магматических центров Японии, с дополнениями (усл. см. рис. 17)

1 – крупнейшие вулканические постройки и вулканы четвертичного возраста; 2 – вулканические образования верхнего структурного яруса ($N_1^3-N_2$). Вулканогенные образования верхов среднего структурного яруса ($N_1^2-N_1^3$); 4 – вулканогенные образования низов среднего структурного яруса ($P_3-N_1^1$); 5 – вулканогенные образования нижнего структурного яруса (Cr_2-Pg); 6 – вулканогенно-терригенные образования верхов нижнего структурного яруса (Pg); 7 – существенно кислые вулканогенные формации, принадлежащие Охотско-Чукотской структурно-формационной зоне (P_3); 8 – кристаллический фундамент; 9 – интрузии: а) миоценовые, б) мел-палеогеновые; 10 – региональные зоны тектонических нарушений (по геофизическим данным): а) по гравимагнитным: I – Асачинская, II – Соболевско-Петропавловская, III – Сопочно-Жупановская, IV – Утхолок-Кроноцкая, V – Тигильско-Ключевская, VI – Паланско-Командорская, VII – Тайганос-Карагинская, VIII – Ребро-Анапкинская, IX – Маметченско-Тиличическая, X – Олюторская; б) по гравиметрическим: А – Центрально-Камчатская, Б – Восточно-Камчатская. 11 – границы долгоживущих магматических центров и их номера

Дополнения: 23 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления, 24 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Этот ряд отражает симметрию подобия (подобие в размерах площадей и в расстояниях между ограничивающими их разломами) и может быть отнесён к проявлению закономерностей геологического строения Японских островов. Вместе с тем, аналогичная закономерность устанавливается и для Корякско-Камчатского региона. Она выражается в одинаковых расстояниях между приведенными на (рис.17) вулканогенно-рудными центрами для Восточной Камчатки - Центральной Камчатки и Юго-запада Корякского нагорья. В известной мере симметрия подобия проявилась и в расстояниях между наложенными, согласно представлениям авторов статьи, вулканогенно-рудными центрами Японии (рис.18) и Камчатки.

Авторы статьи, связывая положение вулканогенно-рудных центров Камчатки с диагональными швами, полагают и разную их роль по отношению к площадям распространения известных в те годы полезных ископаемых: одни швы попарно ограничивают центры, другие – секут центры. Нам представляется, что предложенная схема расположения поперечных разломов не была воспринята как руководство к поиску закономерных связей между тектоникой и минерагенией, что усугубилось ещё и неточным нанесением разломов. Вследствие сказанного, расстояния между разломами оказались неадекватными расстояниям между границами вулканогенно-рудных центров или между их серединами. Но именно фактическое положение месторождений и проявлений различных полезных ископаемых является самым весомым аргументом в исследовании связи тектоники и минерагении. Несмотря на упущенную возможность установить эту связь ещё в 1974 г., авторы интуитивно подошли близко к пониманию проблемы роли поперечных дислокаций в тектонике и минерагении Камчатки и юго-запада Корякии.

Вывод

Попытка оценки роли в металлогении поперечных разломных дислокаций – «швов» однозначного решения у авторов не нашла, а в развиваемой ими концепции «вулканы, как индикаторы долгоживущих магматических и металлогенических центров», и последующего принципиального научного значения не получила.

Фундаментальной работой, имеющей непреходящее значение даже при современных воззрениях на тектонику Камчатки, является «История развития рельефа Камчатки и Курильских островов» описанная в коллективной классической монографии «Камчатка и Командорские острова» (1974). В ней изложены взгляды Мелекесцева И.В., Шанцера А.Е., Эрлиха Э.Н. и др., которые вкратце приводятся ниже.

В настоящем очерке описываются и анализируются представления И.В. Мелекесцева. История рельефа рассматривается с докайнозойского этапа, до которого на территории Камчатки уже существовали доверхнемеловые метаморфические комплексы. В начале позднего мела на юге Срединного и Ганальского хребтов уже существует жёсткий выступ метаморфид. Причленяемые к ним верхнемеловые структуры простираются на северо-запад с загибом к северу, трассируясь и к юго-востоку на Шипунский п-ов и в район Авачинской бухты, и не имея продолжения в океане. В районе Тигильского поднятия они приобретают меридиональную ориентировку, что можно связать с таким же простираемостью окраины Охотской платформы.

В конце позднего мела структуры Камчатки имеют северо-восточную ориентировку, кроме Восточных полуостровов и хребтов Валагинского, Тумрок и южной части хребта Кумроч, имеющих ортогональное простираемие. Меловые структуры простирались и в современную северо-западную часть Тихого океана. В это же время на Камчатке произошла инверсия рельефа, который вплоть до формирования палеогеновых прогибов подвергался значительному выравниванию.

На границе мела и палеогена формируются три продольных структурно-фациальных зоны северо-восточного простираемия: Восточно-Камчатский прогиб, Центральная зона поднятий и надземного вулканизма и Западно-Камчатский прогиб.

Восточно-Камчатский прогиб заложен в конце палеозоя в виде наложенной структуры, сформированной на сложном рельефе ларамийской горной страны. В палеоцене формирование прогибов ознаменовано подводным базальтовым вулканизмом. На севере дат(?)-палеоценовый разрез представлен кыланской серией, начинающейся базальными конгломератами и конгломератобрекчиями. Выше неё – килакирнунская свита и ильинская серия.

Поднятие Центральной Камчатки в начале палеоцена представляло гористую, интенсивно размываемую сушу. В раннем и среднем эоцене на суше проявляется наземный вулканизм – время формирования кинкильской свиты на севере поднятия. В это же время на южной части поднятия вулканизм либо отсутствует, либо проявлен слабо.

Западно-Камчатский прогиб – крупная наложенная структура на расчленённом рельефе верхнего мела. В южной части формируются, в палеоцене, прибрежно-морские и континентальные осадки с углями. В ранне-среднеэоценовое время большая часть Западной Камчатки – морская страна. Окончательно Западная Камчатка формируется в структуру внутреннего прогиба во второй половине среднего эоцена, а в позднем эоцене происходит интенсивное осадконакопление – время ковачинской серии. В это время происходит и сложное развитие Восточной Камчатки (рис. 20-21), а на отрезке Петропавловск-Камчатский-Шипунский, суша воздымается с процессами складкообразования. Южнее п-ова Шипунского закладывался прогиб, простирающийся на юг в пределы Курильской островной дуги.

В начале олигоцена, на Восточной Камчатке, образовался жесткий блок, поднятие которого началось еще в эоцене, происходили интенсивные дифференцированные подвижки, закладывались надвиги северо-западного простирания. Непрерывное осадконакопление в раннем олигоцене, происходит в Ильпинском районе. Вероятно, существовала система прогибов, связывающих его с Западной Камчаткой.

В олигоцене, на Восточной Камчатке, вновь закладывается прогиб, унаследованный с эоцена. В раннем миоцене образуется Центрально-Камчатский прогиб – прообраз современной Центрально-Камчатской депрессии. На Западной Камчатке в олигоцене, раннем и среднем миоцене продолжается формирование мощных толщ терригенных и вулканогенно-осадочных пород. Со второй половины миоцена происходит резкое сокращение площади бассейна осадконакопления. Блочные движения в среднем-позднем миоцене в условиях пульсирующего тектонического режима создают сильно расчленённый рельеф, с межгорными депрессиями. Вулканическая деятельность продолжается лишь в районах Центрального поднятия. Во второй половине среднего миоцена Восточно-Камчатский прогиб окончательно закрылся, а Западно-Камчатский – расчленен крупными поднятиями суши. С этого времени Камчатка вступила в орогеническую стадию развития.

В позднем миоцене Камчатка – подавляюще суша, происходит мощное горообразование и складчатость. Возникает крупнейший северо-восточный продольный раскол, отделяющий орогенический блок Камчатки от восточных районов, в дальнейшем он контролирует развитие Курило-Камчатского желоба. Унаследовано к олигоценовым разломам северо-западного простирания южнее Командорских островов закладывается подобный надвиг. В результате позднемиоценовой орогении в пределах Восточной Камчатки сформировался тектонический горный рельеф, на Западной – мелкосопочный. В раннеплиоценовый этап, после предшествующего выравнивания рельефа, происходят, по линейным зонам тектонические подвижки с образованием крупных блоковых структур, которые привели к образованию современного рельефа. Это новейший этап формирования структур наложенного вулканического пояса. В раннем плиоцене Южная и Восточная Камчатка – устойчивая суша.

Первые признаки проявления поперечных дислокаций представлены в нижнепалеоценовом времени в виде районов континентального осадконакопления в воздымающихся глыбах п-вов Озерного, Кроноцкого и Шипунского (рис. 19). Дальнейшее развитие рельефа обуславливается тектоническими движениями, приводящими к обособлению осадконакопления, характерного для последующих этапов рельефообразования. Это отражено в положении суши и моря в разные этапы, и определяло процесс осадконакопления. В среднеэоценовое время локализуется подводный вулканизм в глыбе Кроноцкого залива, далее к югу не распространяющийся, а на северо-западе опускающейся глыбы Авачинского залива возникает море.

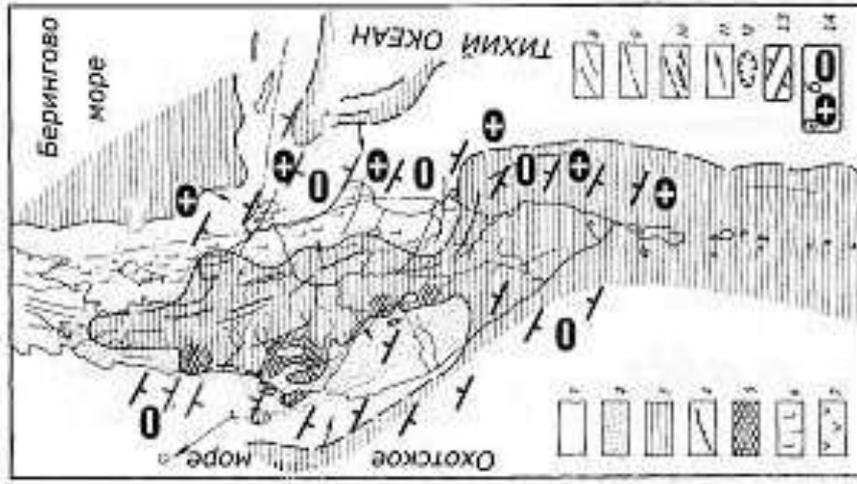


Рис. 19. Палеогеографическая схема нижнепалеоценового времени (по Мелекесцеву И.В. (1974), с дополнениями)

1 – море; 2 – мелкое море; 3 – суша; 4 – оси Предпологаемых горных хребтов; 5 – районы континентального осадконакопления, 6 – районы развития подводного вулканизма; 7 – район развития наземного вулканизма; 8 – оси тектонических структур и направление простиранения складок; 9 – оси прогибов; 10 – разрывные нарушения; а) сбросы и всбросы; б) надвиги; 11 – направление сноса обломочного материала; 12 – кальдеры

Дополнения: 13 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления, 14 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а - водывающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании);

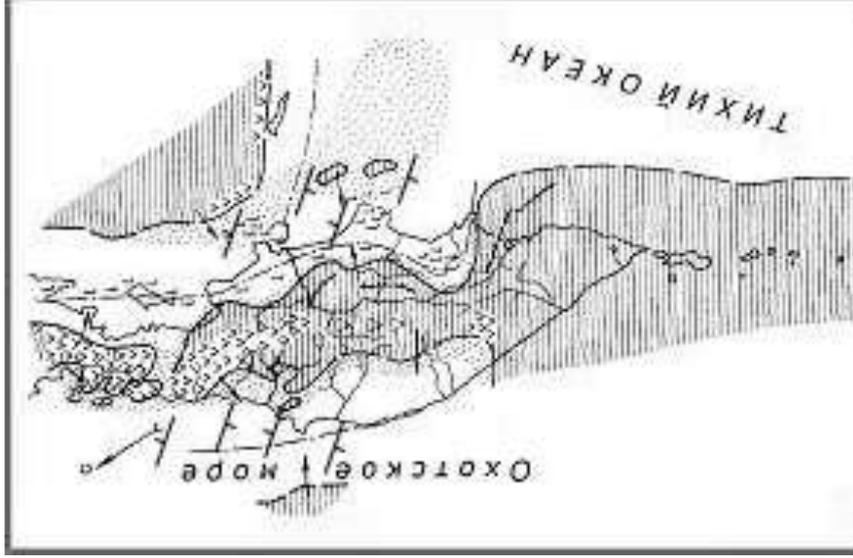


Рис. 20. Палеогеографическая схема среднеэоценового времени Условные обозначения см. рис. 19.

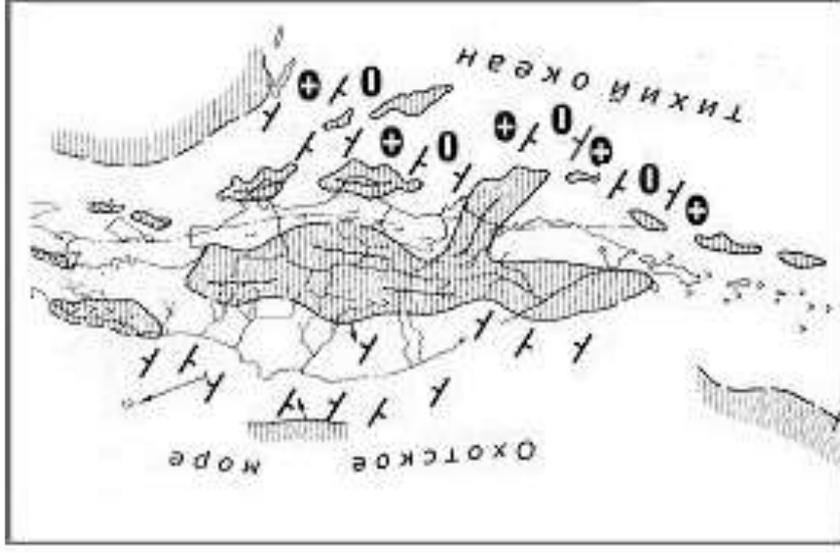


Рис. 21. Палеогеографическая схема верхнеэоценового времени Условные обозначения см. рис. 19.

Отмечается, что особое значение для развития структуры рельефа Камчатки имеет верхнемиоценовая эпоха мощных тектонических движений, когда она становится устойчивой сушей. Эта эпоха тектогенеза синхронна для всего северо-запада Тихоокеанского кольца.

Наиболее ярко роль поперечных дислокаций отражена на рис. 19-21. На палеогеографической схеме позднеэоценового времени, когда формировался рельеф, показан язык суши, являющийся крупной поперечной дислокацией, аналогичной известной Фоссы-Магны (по Власову Г.М.), впоследствии получавшей разные названия. На севере суша ограничивается поперечной дислокацией п-ова Озерного. В последующее, раннеолигоценое время, когда суша погрузилась под воды океана и осталась неизменённой южная граница данной дислокации, на севере Камчатки возник разлом, известный впоследствии под названием Паланско-Командорского (Ротман, 1982). Поднятие п-ова Шипунского сохраняется и в среднем-позднем олигоцене, раннем-среднем миоцене – трассируясь в виде мелких участков суши в океан.

Особым признаком, отражающим наличие поперечных дислокаций, является цепь островов на месте Камчатского перешейка, адекватно отражённая цепью островов в море восточнее о. Карагинского. Подобная цепь островов, больших и малых, видна и во время раннего-среднего миоцена, остатки её сохранились спорадически и в среднем-позднем миоцене. В позднем миоцене Камчатка становится сушей полностью, но прерывистость её тектонических структур видна уже и на Курильских островах.

На Юго-Восточной Камчатке простирается пояс горст-антиклинальных поднятий, называемых Береговым хребтом, ограничением которого является зона северо-западного разлома у подножья цепи вулканов Корякский-Авачинский. Горст смыкается с Начикинской поперечной зоной дислокаций, южная граница которой проводится по Вилючинскому северо-западному разлому.

Шипунский п-ов простирается на северо-запад и имеет в своём основании древнее жёсткое поднятие этого же направления. Оно, вместе с разломом этого направления, фиксируется лишь на своём северном и южном ограничениях: это в бухте Калыгирь к югу от устья р. Жупановой. На юго-восток структуру Шипунского п-ова продолжает подводное поднятие Шатского, которое не переходит на западе за сейсмофокальную зону. Для Берегового хребта характерно развитие денудационного рельефа. Суша полуострова образовалась уже в кавранское время (средний миоцен) и как поднятие существовала длительное время.

Кроноцкий п-ов является горст-антиклиналью на окончании крупной зоны поперечных дислокаций, что подчёркивается поворотом сейсмофокальной зоны с северо-востока на северо-запад. Поперечные разломы обрамляют горст-антиклиналь полуострова, но полностью не проявлены в его пределах, где сохранены северо-восточные дислокации. Сейсмогенная зона пересекает хребет Кумроч и Ключевскую группу вулканов.

Полуостров Камчатского мыса – горст-антиклиналь, расположенная на стыке камчатских и алеутских структур. Единая ориентировка его элементов не усматривается, но эоценовые комплексы имеют северо-западное простирание, и в современной структуре полуострова наиболее выражены северо-западные разломы.

Поднятие п-ова Камчатского мыса выведено на поверхность в начале среднего плейстоцена, воздымание продолжалось и в верхнем плейстоцене. Поднятие фиксируется серией террас высотой до 1040-1070 м.

Полуостров Озёрный и о. Карагинский – поднятия стабилизированного блока Северной Камчатки. Ось этих структур смещена на 100 км к северо-западу относительно общей северо-восточной оси горст-антиклинали Восточного побережья. На площади нет продольных и поперечных грабенов, в плиоцене полуостров и остров имели все отличительные черты горст-антиклинальной зоны восточного побережья, но в четвертичное время утрачивают горст-антиклинальный характер, а воздымание носит сводовый характер. Тектоническое поднятие возникло во второй половине среднего плейстоцена в виде крупного полуострова, присоединившегося к Камчатке через существующие острова – Начикинский вулкан и южный остров.

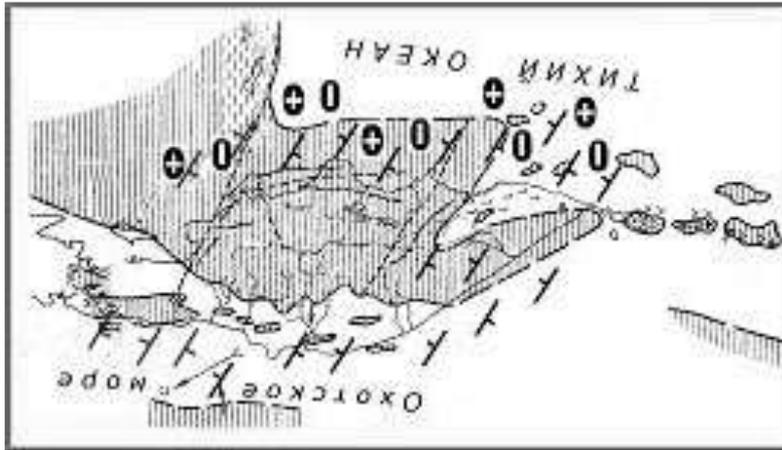


Рис. 22. Палеогеографическая схема нижнеолигоценового времени
Условные обозначения см. на рис. 19

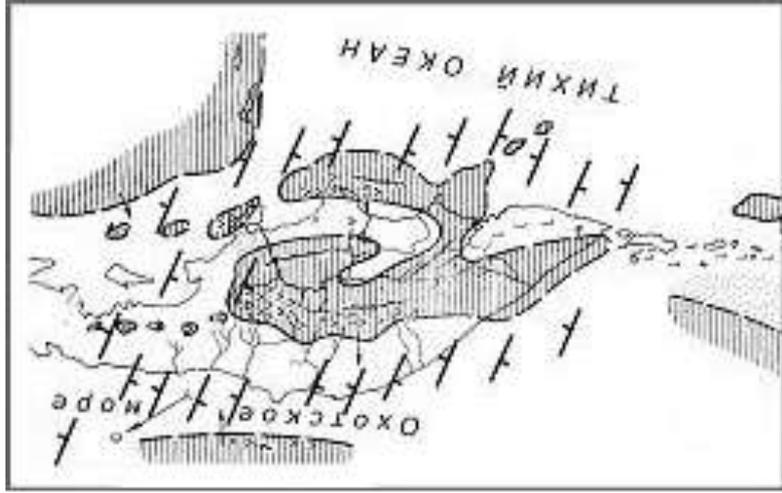


Рис. 23. Палеогеографическая схема для среднего-верхнего олигоцена
Условные обозначения см. на рис. 19

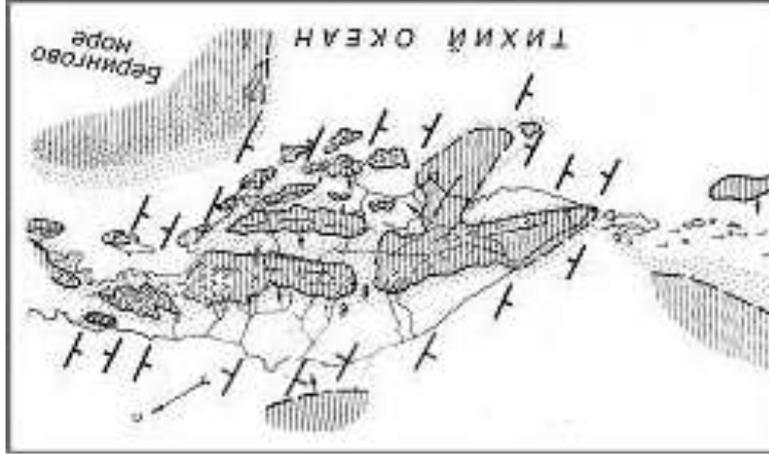


Рис. 24. Палеогеографическая схема для раннего-среднего миоцена
Условные обозначения см. на рис. 19

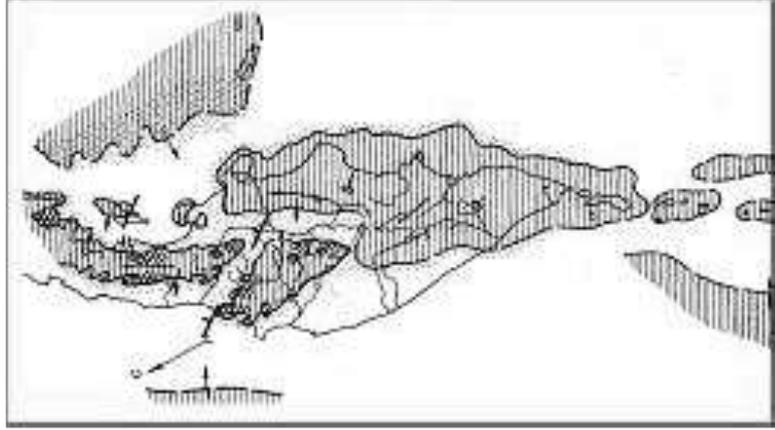


Рис. 25. Палеогеографическая схема для позднего-среднего миоцена
Условные обозначения см. на рис. 19

Остров Карагинский в начале среднего плейстоцена слагался из двух островов, между которыми располагался широкий (70-80 км) и глубокий (400-450 м) пролив. Впоследствии они соединились и остров приобрёл современные очертания (рис. 26).

К западу от Восточных полуостровов располагается система поднятий Восточного хребта, выраженная горст-антиклиналями хребтов Кумроч, Тумрок, Валагинского и Ганальского. Эта зона поднятий являлась зоной размыва ещё в миоцене, но в современном виде сформировалась в плиоцен-четвертичное время. Метаморфиды Ганальского хребта, пояс вулканогенно-кремнистых пород верхнего мела и поднятия Восточного прогиба являются классическим примером тектонического развития с исключительной ролью блоковых движений, вплоть до настоящего времени.

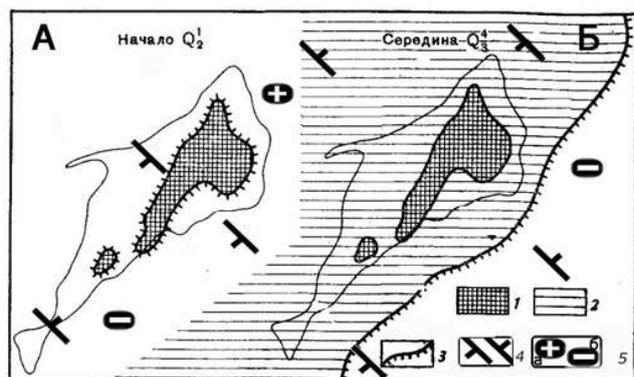


Рис. 26. Палеогеографическая схема о-ва Карагинского (По «История развития...» (1974),

с дополнениями)

А – на начало среднего плейстоцена, Б – на время II фазы верхнеплейстоценового оледенения. 1 – участки суши, 2 – морские террасы, 3 – положение древней береговой линии

Дополнения: 4 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления, 5 – направления субвертикальных движений

На обрамлении и в хребтах устанавливаются движения в виде взбросов, наклонённых к их центру, что создаёт в них центральные клинья, выжимаемые наверх в процессах воздымания, при этом горизонтальные движения не наблюдаются. Самые сложные разломы – сбросы, сместители которых падают в сторону обрамления, и по которым происходит опускание смежных блоков. Сбросы ступенчатые, шарнирного характера, при котором один из концов блока опускается, другой – поднимается. Это свидетельствует о смене знака вертикальных движений. В результате интенсивных движений по системе разломов на западной границе хребтов образовались дроблённые зоны, образующие так называемый Передовой фас, параллельный Центрально-Камчатской депрессии. В нём – наиболее интенсивные движения в новейшее время.

В короткий промежуток времени в хребтах отмечается три разных механизма их образования: за счёт движения блоков, за счёт клиновидных выжиманий и за счёт движений блоков по системам шарнирных сбросов. Реализация действий этих механизмов в разное время сопровождалась формированием сложной системы северо-западных и широтных разломов – последние сейсмичны и трассируются в полях развития молодых вулканитов. Крупнейшие северо-западные разломы выражены в местах пересечения хребтов с поперечными структурами полуостровов, правда, на широте п-ова Камчатского мыса они не устанавливаются, что свидетельствует об отсутствии признаков пересечения тектонических систем Алеутской дуги и Камчатки.

Важным структурным элементом в строении горст-антиклинальной системы Восточного хребта является система узких линейных грабенов, которые унаследованы меридиональными долинами крупных рек: Паратунки, Щапиной, Авачи. Рассмотрение грабенов даёт возможность установить факт продольного растяжения системы блоков, образующих Авачинскую грабен-синклиналь.

Восточный хребет сложен участками трёх крупных поперечных структур, переработанных в ходе новейших движений: Тумрокско-Никольской, Авачинско-Ганальской, Начикинской. Они сформировались в течение плиоцена в виде поперечных прогибов северо-западного направления.

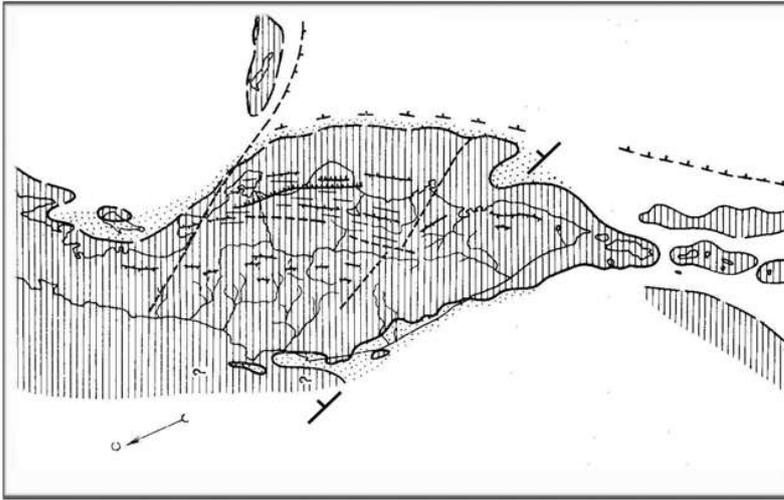


Рис. 27. Палеогеографическая схема верхнемiocенового времени
Условные обозначения см. на рис. 29.

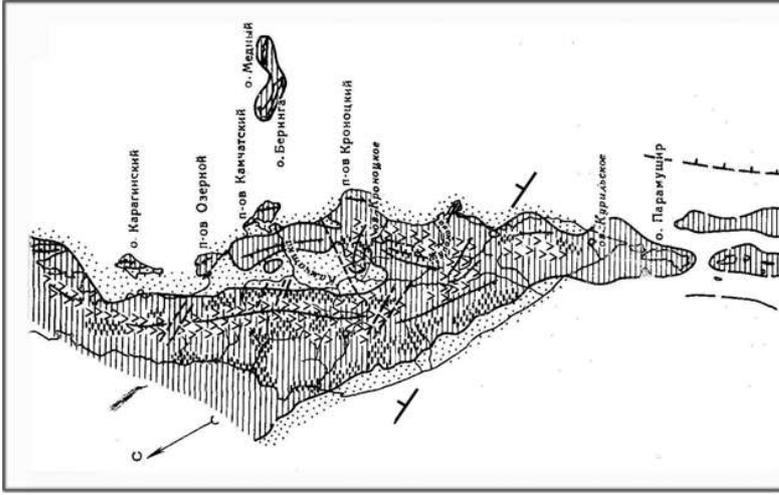


Рис. 28. Палеогеографическая схема нижнемiocенового времени (по Мелекесцеву И.В., с дополнениями)

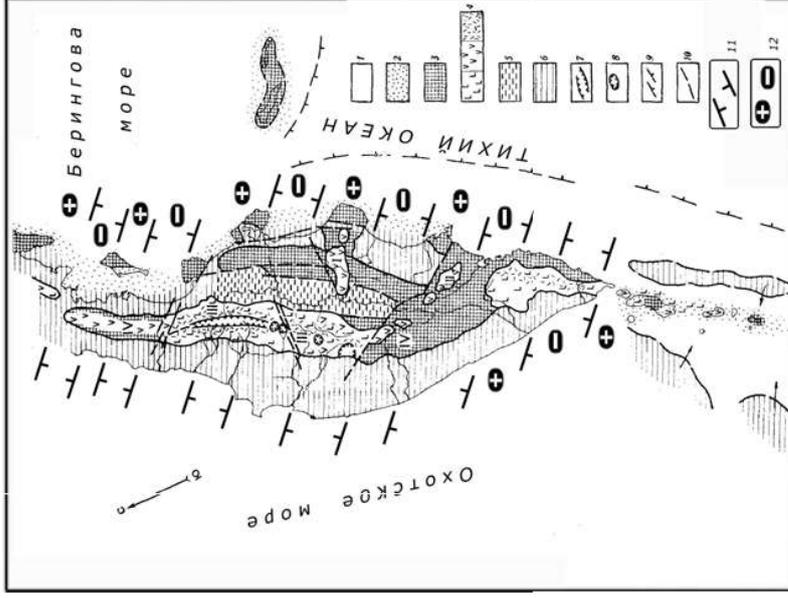


Рис. 29. Палеогеографическая схема верхнеплиоценового времени (по Мелекесцеву И.В., с дополнениями)

1 – относительно глубоководное море, 2 – мелкое море, 3 – денудационно-тектонические поднятия, 4 – области вулканической аккумуляции: а) базальты (покровы, шитообразные вулканы), б) андезиты (стратовулканы, купола), в) дациты и игнимбриты (купола, стратовулканы, покровы), 5 – межгорные депрессии, 6 – области относительно выравненного рельефа; 7 – вулкано-тектонические грабены, 8 – вулкано-тектонические кольцевые структуры, 9 – структурные швы (надвиги континент-океан), 10 – основные разломы. I – Турокско-Никольская поперечная зона, II – Нальчевско-Китхойская поперечная зона, III – относительно опущенные блоки Срединного хребта, IV – относительно поднятые блоки Срединного хребта.

Дополнения: 11 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления, 12 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а) вольдающиеся, б) опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Преобразования структурного плана в среднечетвертичное время приводит к их переработке молодыми движениями. При этом участки испытывают движения разного знака: те, которые становятся элементами горст-антиклинальных систем, вовлекаются в общее поднятие, а сопредельные с ними, ставшие элементами грабен-синклиналями, испытывают общее прогибание. При этом отметки высот участков, испытывающих поднятие, уравниваются. Неравномерность движений, разных по природе элементов единой горст-антиклинали, приводит к тому, что разломы их ограничения - поперечные структуры, живут и в новейшее время.

Формирование блоков севера Ганальского и юга Валагинского хребтов происходит в условиях устойчивого поднятия Шипунского п-ова, бассейна р. Вахиль, района Петропавловска-Камчатского. На противоположном конце блока формировался пологий свод севера Ганальского хребта. После плато эффузивного вулканизма на южном обрамлении, единая вулканическая зона распадается на ряд блоков, ставших элементами северо-восточных структур.

Начикинская поперечная зона северо-западного простирания наследует древний структурный план. В ней – ряд горстов, сложенных олигоцен-миоценовыми комплексами, образование которых связано с системой взбросов, подобных горстам Восточного хребта. Их образование сопровождалось внедрением интрузий, имеющих линейную форму и чётко наследующих границы воздымающихся горстов, а неравномерный подъём территории с быстрым подъёмом горстов привел к образованию грабенов Паратунского, р. Быстрой, депрессии озера Начикинского. Грабены обрамлены сбросами, наклонёнными в сторону от их середины, т.е. сопредельные горсты являются клиньями, выжимаемыми вверх.

Восточная Камчатка вытянута вдоль берега океана и включает вулканические сооружения: Гамченский ряд вулканов на севере, к югу – Кроноцкую сопку, вулканы Тауншиц, Унану, Крашенинникова, Узон, Большой и Малый Семлячик, Карымский, Жупановский и Авачинскую группу вулканов. Структура – грабен-синклиналь, выполненная плиоцен-четвертичными вулканитами.

В строении Кроноцко-Гамченского участка большую роль играют северо-западные разграничивающие поперечные разломы: массив вулкана Шмидта поднят относительно опущенного блока Кроноцкой сопки; далее следует разлом р. Кроноцкой (т.е. Кроноцкая сопка приурочена к депрессии). Центральный участок грабен-синклинали включает Карымско-Узонский участок, ограниченный на юге р. Жупановой, на севере – р. Кроноцкой. Чехол участка и грабен-синклинали в целом тектонически спокойный, однако, согласно геофизическим данным, его фундамент имеет блоковое строение, обусловленное системой разломов.

Наиболее ярко выражены разломы северо-восточного простирания – согласные общему простиранию структуры. Основную систему поперечных нарушений образуют северо-западные разломы, разграничивающие крупные вулкано-тектонические депрессии с вулканическими центрами Крашенинникова, Узона, Большого и Малого Семлячика. К разломам приурочены реки Шумная, Светлая, Пятая, Новый Семлячик.

Основные разломы северо-восточные – 20° , секущие – 45° . Широтные разломы приурочены к центральным частям вулканических групп и кратерным зонам отдельных вулканов.

Крайним южным участком грабен-синклинали является Авачинско-Жупановский участок, приуроченный к области четвертичного прогибания между Авачинским заливом и Налычевским поднятием. Авачинская группа вулканов приурочена к максимальному погружению блокового фундамента, созданного разломами северо-западного и северо-восточного направления. Современные вулканы здесь сформировались в голоцене, образуя хребет. Авачинская группа равно как и Жупановская группа и вулкан Дзэндзур имеют северо-западную ориентировку.

Депрессия Южной Камчатки представляет собой грабен-синклиналь в промежутке от долины р. Карымчины до вулкана Камбального при ширине до 100 км и длине около 170 км, с площадью аккумулятивного рельефа около 7500 кв. км. Локализация вулканических центров связана с разломами ортогональной системы. Формирование вулканической морфоструктуры грабен-синклинали началось в позднем плиоцене. Исключительную роль в её развитии играют позднплейстоцен-голоценовые базальтовые излияния ареального вулканизма с множеством шлаковых и лавовых конусов и обширными лавовыми равнинами.

Примечательностью южного фрагмента грабен-синклинали Южной Камчатки является мощный кислый вулканизм среднего плейстоцена, связанный с крупнейшей на Камчатке Паужетской кальдерой, прямоугольной формы, площадью около 450 кв. км, которая является и наиболее долгоживущей. Кислый вулканизм представлен игнимбритами риолито-дацитового и дацитового состава мощностью 100-150 м и объёмом 300-450 куб. км.

Крупнейшая структура Срединного хребта Камчатки – грабен, прослеженный от верховий р. Кутины до р. Ичи. На ряде участков он осложнён поперечными высоко поднятыми блоками неогенового фундамента. Кислый вулканизм локализуется лишь на юге хребта в эпоху восходящих движений. Спецификой вулканической зоны Срединного хребта является подавляющее преобладание щитовых вулканов исландского типа (около 80) (Кэбеней, Леутонгей, Междусопочный и многие другие), не имеющие аналогов в других вулканических зонах. Общая площадь их излияний оценивается в 8500-9000 кв. км, объём изверженного материала – 2000-2150 куб. км.

В истории развития рельефа территории выделяется два этапа: первый – с конца позднего плиоцена до середины среднеплейстоценового времени с небольшой интенсивностью тектонических движений и длительной вулканической активностью, второй – от среднего плейстоцена до голоцена с усилением тектонических движений и с массовым формированием щитовых вулканов.

Южный (Быстринский) участок Центрально-Камчатской депрессии простирается по меридиану на 225 км при начальной ширине 5-20 км в бассейнах верховий Быстрой и Камчатки, являющихся типичными грабенами. Он обрамлён со всех сторон выходами доверхнеплиоценовых отложений, приметой его является локализация участков позднеплейстоценового оледенения в самой широкой его части.

Другой участок депрессии – Мильковско-Щапинский является грабен-синклиналью на площади между верховьями р. Камчатки и пос. Верхне-Камчатск (рис. 30). Граница с Южным участком проходит по крупному северо-западному разлому, представляющему продолжение на юго-восток Диагонального шва Камчатки. К северу от границы долина р. Камчатки резко расширяется до 40 км. На востоке она ограничена разломом, но на западе разлома нет. В северной части участок наложен на поперечную вулканическую зону, протягивающуюся в северо-западном направлении от хр. Тумрок к Срединному хребту и фиксируемого в депрессии разрушенным вулканом г. Николки и обширным вулканическим плато Асхачинского узла. На Камчатке история формирования рельефа в новейшее время имеет три отчётливых этапа: ранний плиоцен – конец позднего плиоцена – средний плейстоцен – голоцен.

Первый этап характеризуется восходящими движениями и размывом. Поднятия сопровождаются мощным вулканизмом по Восточной Камчатке – в поперечных структурных зонах Тумрокско-Никольской, Китхойско-Нальчевской, Начикинской.

В конце позднего плиоцена наступает второй этап с резким затуханием режима поднятий, а затем восходящие движения переходят в нисходящие – происходит растяжение верхних горизонтов земной коры, способствующее массовым излияниям базальтов и андезито-базальтов, преобладающе из щитовых и щитообразных вулканов.

Третий этап является главным в истории развития рельефа Камчатки – во второй половине четвертичного периода последний приобрел современный облик. В это время вновь возникают интенсивные восходящие движения, вулканизм – разнообразный, возникает ледниковый фактор рельефообразования.

Новейшая тектоника Камчатки развивается при ведущей роли восходящих движений. Суммарная оценка размаха движений составляет от 1500 до 2500 м, в узких линейных грабенах он ещё больший. Происходит продольное растяжение горст-антиклинальной системы Восточного хребта до 2,5-5 км только за период со среднечетвертичного до наших дней.

Характерной приметой Курило-Камчатской области является парное расположение продольных структур: каждая такая пара состоит из горст-антиклинального пояса и

располагающейся в тыловой части системы грабен-синклинали (рис. 31).

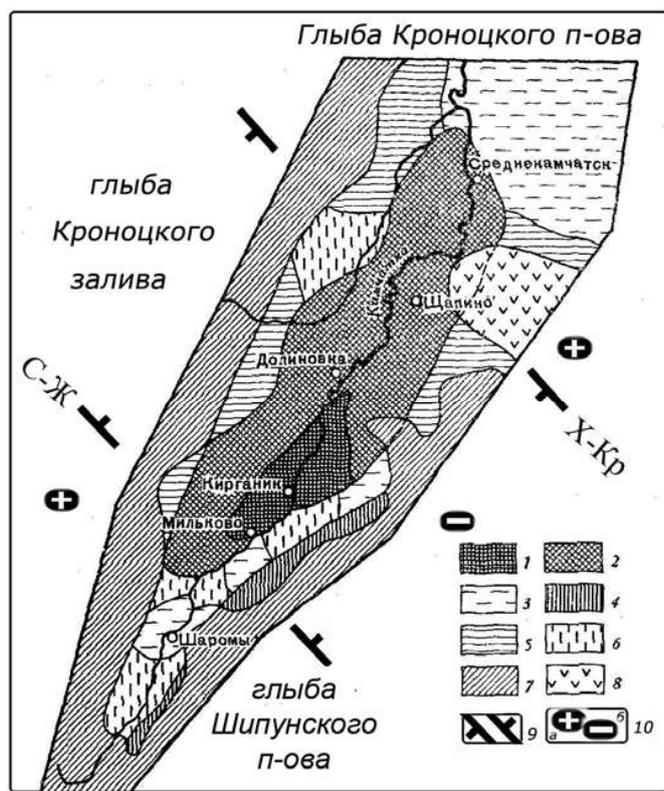


Рис. 30. Схема новейшей тектоники Камчатской депрессии для позднего плейстоцена-голоцена (по Мелекесцеву И.В. (1974), с дополнениями)

Область Центрального поднятия, испытавшая преимущественно восходящие движения в позднплейстоценовое время и голоцене: 1 — Генеральское поднятие - наиболее древняя часть — $Q_3^1-Q_4$; периферические части, сформировавшиеся позднее — $Q_3^4-Q_4$. Области, испытавшие преимущественно нисходящие движения в позднплейстоценовое время и дифференцированные движения в голоцене: 3 — участки преимущественного опускания в голоцене, 4 — участки, втянутые в интенсивное поднятие голоценового времени у подножья горных хребтов, 5 — участки, испытывающие медленное голоценовое поднятие, 6 — участки, не испытывающие в голоцене резкого изменения скорости и направления тектонических движений по сравнению с поздним плейстоценом, 7 — горное обрамление, 8 — вулканический массив г. Николки.

Дополнения: 9 — поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного — алеутского направления: С-Ж — Сопочно-Жупановский, Х-Кр — Хайрюзовско-Кроноцкий; 10 — направления субвертикальных движений

сопредельных глыб коры: а) водывающиеся, б) опускающиеся (опаздывающие в воздымании). Глыбы: воздымающаяся — Кроноцкого п-ва, опускающаяся — Кроноцкого залива

Высока роль разломной тектоники. На олигоцен-миоценовой стадии Восточные хребты формируются за счёт надвигов. В средне-позднеплиоценовый этап движения происходят по крутым взбросам, образующих клиновидный разрез и выжимание клиньев к поверхности. В горст-антиклиналях Восточного хребта клинья ориентированы на северо-восток, на полуостровах — на северо-запад. На третьем этапе — новейшем, сочетаются процессы сводовых поднятий и движений по шарнирным системам разломов их обрамления.

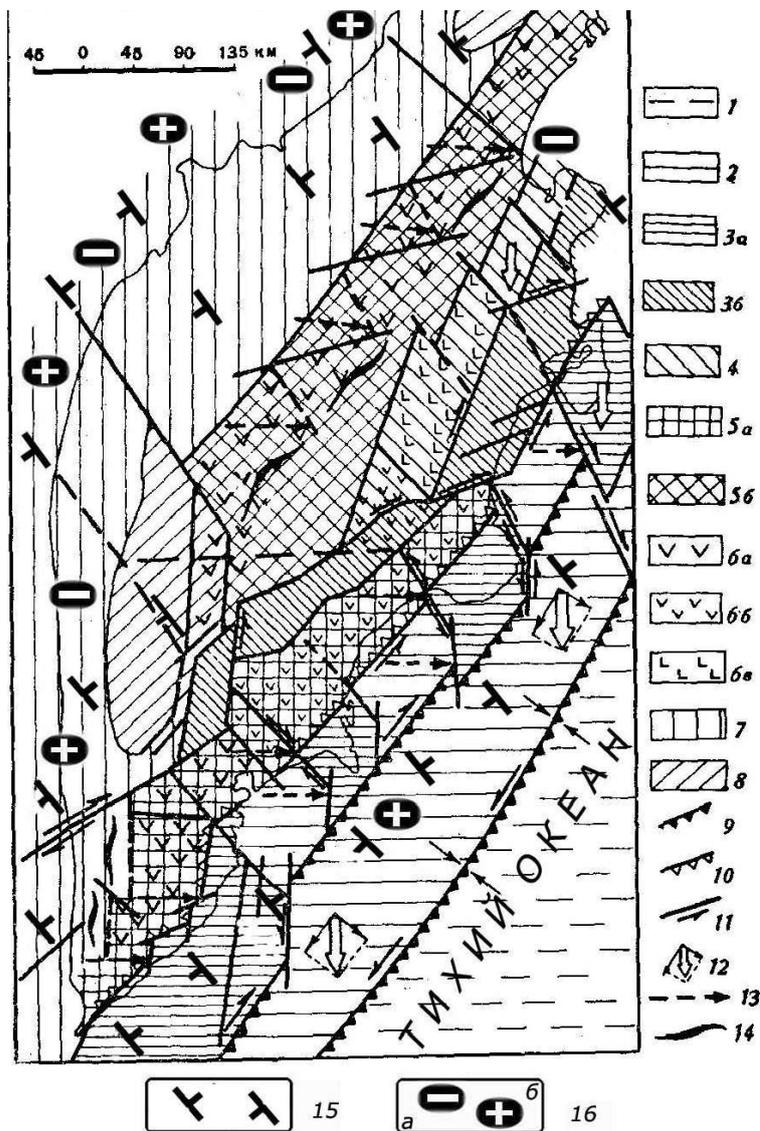
Таким образом, на этапах развития горст-антиклинальных систем горных хребтов отмечается преобладание обстановки общего сжатия, а обстановки растяжения, затрагивающие верхние этажи с образованием грабенов, являются реакцией на образование хребтов. Грабен-синклинали — второй элемент парных систем региональных структур характеризуются резким погружением фундамента. Они имеют унаследовано-наложенный характер: первый - от неогенового прогибания, второй — наложение на отдельных участках на разнородные структуры. В северной части Камчатки и Корякском нагорье четвертичный вулканизм носит преимущественно наложенный характер.

Во всех отношениях грабен-синклинали отличаются от рифтовых зон, возникающих в сводах растущих поднятий. Грабен-синклинали заложены до начала четвертичной вулканической деятельности, но обновление их происходило параллельно с вулканизмом.

При реконструкции, план тектонических напряжений показывает систематический характер сочленения меридиональных и северо-восточных структур, правильность в повторяемости расстояний между меридиональными зонами и в размерах этих зон.

Важнейшей тенденцией развития продольных северо-восточных структур является скачкообразное наращивание их длины, иногда на сотни километров. При этом происходит смещение фронта структур вкострости, что проявляется не по всей длине вулканической зоны, а лишь на отдельных участках восточных полуостровов. Это явление

можно назвать экспансией по простираю (параллельных и кулисообразно смещённых систем) структурных зон северо-восточного направления.



(видно, что выходу на поверхность этих зон соответствует появление дизъюнктивных дислокаций северо-восточного и северо-западного простирания); 14 – оси линейных сводов.

Дополнения: 15 - поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления, 16 - направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а) водымающиеся, б) опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Северо-западные поперечные простирания проявляются в разломных зонах и направлениях разных по возрасту и генезису структур: Петропавловско-Начикинская зона поперечных дислокаций; Тумрокско-Никольская поперечная вулканическая зона; зона поднятий Восточных полуостровов; грабены, разделяющие острова Курильской гряды. Северо-западные структуры одной группы являются унаследованными. Они связаны с древним структурным планом фундамента, а их элементы подновлялись на всём протяжении геологической истории, проявляясь постоянно, что свидетельствует о большой глубине их заложения. К названным выше структурам относится и Диагональный шов. Все эти структуры разделяют разные блоки Камчатки. Вторая группа северо-западных поперечных дислокаций формируется в процессе развития и становления продольных региональных структур, и они могут иметь наложенную природу и наследовать древние северо-западные простирания структур первого типа. Вдоль разломов северо-западного простирания фиксируются смещения структур в плане, например, вдоль р. Лев. Шапиной и другие.

Крайняя северная граница структурных северо-восточных зон представлена крупным поясом поперечных северо-западных разломов или структур. Такие поперечные структуры служат пределом – ограничением экспансии по простиранию северо-восточных структур на разных этапах их развития. Например: Петропавловско-Начикинская зона поперечных дислокаций ограничила северную экспансию Курило-Южно-Камчатского вулканического пояса, позднее его дальнейшее продвижение на север было ограничено Тумрокско-Никольской зоной, а в современном виде – северо-западным разломом в районе вулкана Шивелуч. На широте Кроноцкого полуострова зона пояса круто поворачивает на северо-запад, что говорит о северо-западном простирании на этом отрезке и сейсмофокальной зоны.

Структурное направление в 45° образуется системой коротких шарнирных взбросов, образующих, в сочетании с северо-западными разломами, поднятия горстовых и горст-антиклинальных хребтов. Иногда они являются секущими, обрывающими горстовые поднятия. Разломы этого направления не имеют сквозного характера и сопряжены с северо-западными – именно парным сочетанием разломов этих направлений образованы системы клиньев горстовых и горст-антиклинальных структур.

Распространённые широтные разломы имеют сквозной характер и определяют положение крупных долгоживущих вулканических центров. Последние приурочены, в большинстве своём к узлам пересечения северо-западных и северо-восточных зон разломных зон.

Возникновение систем диагональной и ортогональной трещиноватости объясняется с позиций проявлений современной сейсмичности, осложняемой наличием структурных жёстких древних планов, на которые наложены кайнозойские вулканические пояса. Последнее обстоятельство проявляется в унаследовании некоторыми молодыми структурами древнего меридионального простирания и в наличии крупных поперечных дислокаций. На этот процесс накладывается развитие, в тылу Северо-Курильско-Южно-Камчатского блока, системы сдвигов.

Комментарий

Несмотря на изменившуюся в настоящее время терминологию стратиграфических подразделений и их соотношений, представления о развитии рельефа Камчатки остаются такими же, в основных чертах, и ныне, как излагают их авторы. История интересна в рассматриваемом контексте поперечных дислокаций, что хорошо видно на прилагаемых рисунках. Отмеченные автором кыланская и килукирнунская свиты (показаны впоследствии на «Геологической карте Камчатской области» (1976) более нигде не встречены, и больше нигде не выделены, в т.ч. и на новейших картах: «Карте полезных ископаемых Камчатской

области масштаба 1:500000» (1999) и «Геологической карте и карте полезных ископаемых Камчатской области» (2003). Эти экзоты свидетельствуют об особых условиях осадконакопления – условиях полной обособленности.

При большом фактическом материале по разломным дислокациям, который учитывает их глубинность и роли на протяжении всей геологической истории Камчатки, установление механизма возникновения диагональной и ортогональной систем можно рассматривать и в другой плоскости, отличной от вышеизложенной. Например, на Камчатке, севернее Озерного п-ова, в Корякском нагорье (где сейсмофокальная зона отсутствует), значительно проще принять точку зрения об образовании названных систем разломов, как следствие планетарной трещиноватости. Системы разломов возникли на этапе глобального растяжения Земли и на Камчатке проявились ещё в докайнозойское время, оказывая постоянное воздействие на её дальнейшее развитие. Это отражается многочисленными фактами и в рассмотренном исследовании.

Представляется, что привлечение к исследованию распределения полезных ископаемых, в пределах Камчатки, позволило бы автору увидеть и минерагенический смысл возникновения частных отклонений в структурах молодых вулканических зон, относимых на экспансию, а также проследить особенности структурного плана древних комплексов, возраст которых восходит к архею и протерозою (Геологическая карта..., 1976). Наличие возможности проследить связь минерагении с разломами, можно в расщеплении древних уступов северо-западными дислокациями, последние контролируют распределение полезных ископаемых, что говорит и об их древности.

Автор говорит о формировании на поверхности, в условиях сжатия, об их обширных полях кислых вулканитов (риодацитов, дацитов) на Центральном участке Восточного вулканического пояса, не указывая причину этого сжатия.

С нашей точки зрения, этому предшествуют излияния крупных базальтовых масс на южном и северном ограничениях Центральной зоны. Данные ограничения представлены массивами вулканов Гамчен-Комарова и вулканами Жупановско-Авачинской группы на полуостровах Кроноцком и Шипунском, соответственно. Их воздымание при этом замедляется, а потом происходит инверсия и начинается опускание. Глубинный клин земной коры этих участков, погружаясь, сжимает кору Центрального участка, и выжимает на поверхность кислые продукты. В такой изостатической гипотезе объясняется нами и излияния кислых магм в Авачинской глыбе Авачинского залива и в глыбе Юго-Восточных бухт – Вестник, Три Сестры. Этот процесс является циклическим с периодом около 10000 лет, как отмечено Ю.П. Масуренковым (Действующие вулканы ..., 1991).

Рассматриваемые поперечные дислокации являются составной частью глобальной системы разломов Земли – системы линеаментов. Глубинные разломы, возникающие в верхней мантии и развивающиеся на всю толщу литосферы, обусловили блоковую структуру земной коры.

Выводы

1. История развития рельефа отражает эволюцию геологических процессов, протекающих в условиях субвертикальных тектонических движений на всём пространстве Камчатки.

2. Для разных этапов – от послепермского по нижний плиоцен развитие рельефа обуславливалось глыбово-клатвишной структурой земной коры, глыбовые элементы которой, в виде полуостровов и заливов, испытывал чередующиеся этапы погружения и воздымания.

3. Возникновение дислокаций диагональной и ортогональной систем связывается автором анализированного труда с сейсмичностью и унаследованностью молодыми структурами древнего плана и их приспособляемости к нему.

4. Унаследованность молодыми структурами жёсткого древнего структурного плана проявлена в крупных поперечных блоках северо-западного простирания.

5. Признаки преобладания надвигово-сдвиговой природы тектонических деформаций

позволяют удовлетворительно интерпретировать наложенный характер всех продольных региональных структур на разнородный фундамент, тенденцию развития их по простиранию, структурную приуроченность вулканических поясов и закономерности локализации разных типов вулканизма.

6. Выделяется ряд северо-западных дислокаций, унаследовавших древний структурный план Камчатки, существующий и подновлявшийся на всех этапах её геологической истории. Дислокации имеют глубинный характер заложения.

7. Поперечные дислокации являются ограничением экспансии развития продольных северо-восточных структур на всех этапах их развития.

Одной из обобщающих работ по линеаментам планет Солнечной системы является статья Галибина И.В., Каттерфельда Г.Н., Чарушина Г.В. «Типы и системы линеаментов планет» (1975).

В статье рассматривается Земля, Марс и Луна, что сразу ориентирует исследователя на существование определённой закономерности в строении планет Солнечной системы – блоковое строение их твёрдой оболочки.

Приводится ссылка на мнение Георга Кнеча, считающего, что глобальная система разломов Земли имеет, по крайней мере, допротерозойский возраст. Пионером систематического изучения линеаментной тектоники Земли является У. Хоббс (1911). Он обнаружил в природе поверхности рельефа не хаотичное расположение его элементов, а упорядоченное «... по отношению к сетке меридианов и параллелей, что отражает существование двух закономерных систем диагональных и ортогональных направлений линеаментов». Согласно У. Хоббсу: «1. Земная кора глубоко и систематически разбита серией больших трещин; они вертикальны, разделены равными расстояниями и подчиняются нескольким первичным направлениям. 2. Существует первичная трещиноватость, образованная двумя биссекторными прямоугольными системами трещин» (стр. 5). Впоследствии Дж. Умброве (1947) подтверждает цитируемого выше У. Хоббса и заключает: «1. Литосфера действительно рассечена двумя прямоугольными системами трещин. 2. Эти трещины ориентированы вдоль кардинальных направлений компаса и их биссектрис, т.е. подчиняются направлениям С-Ю и В-З, С-З и С-В.» (стр. 6). Такая система трещиноватости названа им «планетарной». Все другие системы рассматриваются как «локальные».

В статье авторы обращают внимание на то, что последующие исследователи распространили понятие планетарной трещиноватости на «... любую трещиноватость, в т.ч. на региональную и даже локальную» (стр. 6). Показано, что методически это является неверным в силу того, что трещиноватость всех этих трёх групп имеет разный генезис, и для получения планетарной трещиноватости требуется «вычлесть» локальные и региональные составляющие. При этом размер анализируемой площади должен быть не менее 250х330 км. Поэтому планетарные системы лучше всего дешифрируются на снимках глобального масштаба. Указывается, что региональные системы являются радиально-концентрическими, они на других планетах не проявляются ввиду их малых размеров, или из-за отсутствия первичной тектоники и слабо развитой вторичной трещиноватости.

Крупная и мелкая трещиноватость Земли образует вышеназванные четыре основные серии направлений, в которых глубинные разломы образуют по своей представительности убывающий ряд: С-З, С-В, В-З, С-Ю. Механизм возникновения планетарной трещиноватости обусловлен изменениями формы, объёма и ротационного режима, диктуемых законом сохранения момента количества вращения Земли. Для глубинных разломов простирания составляют 273, 304, 45, 75 градусов, а линеаментов – 315, 5, 45, 85 градусов. Близкие цифры (с отклонением на 3-10 градусов) вычислены и для Луны.

Авторы убеждены в том, что именно ротация Земли является причиной трещиноватости как фундамента, так и его чехла. И считают, что «... большая частота трещин генерируется в пластах/слоях с меньшей мощностью но с большей напряжённостью, а следовательно и проявлена в большей частоте разрывных нарушений». Отмечается, что локальная трещиноватость является наиболее молодой и наименее глубокого заложения. По отношению к планетарной трещиноватости возникла она позже, по крайней мере, с палеозоя.

Комментарий

Различные аспекты проблемы трещиноватости литосферы Земли, с той или иной степенью аргументации, разрабатывались и рассматривались ранее, в т.ч. и авторами названной статьи, и впоследствии в исследованиях Воронова П.С., Гамкрелидзе И.П., Мартынова Г.И., Тяпкина К.Ф., Хаина В.Е., Чебаненко Н.И., Шульца С.С., Пуцаровского Ю.М. и других. В современных представлениях о механизме возникновения глобальной трещиноватости появились разные гипотезы, но и сейчас подавляющее большинство исследователей безоговорочно признают наличие основных направлений разломной глобальной тектоники – диагональной и ортогональной сетей.

Отметим интересный факт: в рассмотренной статье очень ясно сказано о зависимости густоты разломной сети от мощности деформируемого тела в процессах ротационного воздействия на слои литосферы. Впоследствии этот аспект деформации геологических тел подробно рассмотрели и описали Шафрановский И.И. и Плотников Л.М. (1976).

Структурно-металлогеническому районированию Корякско-Камчатского региона посвящена статья в XXXI томе «Геология СССР. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Полезные ископаемые» (1977).

В статье на «Схеме структурно-металлогенического районирования...» выделены структурно-формационные зоны, соответствующие одноимённым структурно-металлогеническим зонам (рис.32). Зоны граничат по глубинным разновозрастным разломам (шовным зонам). В описании структурно-металлогенических зон приводятся полезные ископаемые, определяющие их металлогенический профиль.

При характеристике Центрально-Камчатской зоны указывается, что основными тектоническими элементами Центрально-Камчатского вулканического пояса, с которым генетически связана зона, являются вулканно-тектонические структуры кольцевого типа, размещающиеся в крупных блоках, образованных разломами северо-восточного (камчатского) и северо-западного (алеутского) простираний. Вулканно-тектонические структуры являются рудоконтролирующими. На юге Камчатки приведена Петропавловско-Крутогоровская шовная зона, являющаяся южной границей Восточно-Камчатско-Олюторской структурно-металлогенической зоны. Всем северо-западным разломам отводится роль глубинных – трансформного типа.

Заключением статьи является вывод о единой металлогенической провинции Камчатки и Корякского нагорья, зональное геологическое развитие которой обусловило и зональное размещение в её пределах полезных ископаемых.

Важным является указание о различном наборе формаций в каждой зоне (структурно-формационной), определивших в каждой из них металлогеническую специализацию.

Схема не сопровождается текстовой аргументацией выделения глубинных шовных зон, а является лишь отражением инструктивных требований к таким фундаментальным трудам.

Комментарий

При вынесении и названии северо-западных разломов авторами использованы материалы наших совместных публикаций (см. Тарасенко Т.В. и др. (1973). Вместе с тем, при отражении глыбово-клавишной структуры, вынесение одним знаком и разломов внутри глыб вносит диссонанс в понимание тектоники региона.

Вывод

Включение в фундаментальный труд «Схемы структурно-металлогенического районирования Корякско-Камчатского региона» свидетельствует об официальном признании наличия системы поперечных дислокаций и их роли в металлогении.

Условные обозначения к рис. 32. *Схема структурно-металлогенического районирования Камчатской области (1977)*

Структурно-металлогенические зоны: 1 – Охотско-Чукотская; 2 – Пенжинская; 3 – Западно-Камчатско-Корякская; 4 – Центрально-Камчатская; 5 – Восточно-Камчатско-Олюторская. Формации зон: Охотско-Чукотской (6 – апт-альбская молассовая с интрузиями гранитоидов и Альб-сеноманская с интрузиями гранитов, гранодиоритов, габбро-диоритов, 7 – верхнемеловая липарит-дацитовая с малыми интрузиями и субвулканическими телами андезитов, дацитов, 8 – палеогеновая платобазальтовая с субвулканическими телами базальтоидов); Пенжинской (9 – позднеюрско-раннемеловая вулканогенно-кремнистая-терригенная с интрузиями гипербазит-габбрового ряда, 10 – апт-альбская терригенная, 11 – верхнемеловая и палеогеновая молассовая, иногда угленосная); Западно-Камчатско-Корякский (12 – верхнемеловая терригенная, иногда флишоидная, 13 – верхнемеловая вулканогенно-кремнистая с интрузиями гипербазит-габбро, 14 – палеогеновая и неогеновая молассовая, 15 – палеогеновая контрастная базальт-липаритовая со штоками диоритов и субвулканическими телами андезитов и дацитов, 16 – палеогеновая липарит-дацитовая с интрузиями гранодиоритов и гранитов, 17 – плиоценовая молассовая с интрузиями щелочного состава); Центрально-Камчатской (18 – миоценовая и плиоценовая андезитовая с интрузиями габбро-диоритов и гранодиоритов и субвулканическими телами базальт-дацитового состава, диоритовых порфиритов, 19 – миоценовая андезитовая и липарит-дацитовая, 20 – миоценовая липарит-дацитовая с малыми штоками гранодиорит-порфиров и диоритовых порфиритов, 21 – четвертичная базальтовая с экструзиями долеритов, базальтов, дацитов); Восточно-Камчатско-Олюторской (22 – юрско(?) - меловая спилит-кремнисто-карбонатно-терригенная (а), палеогеновая кремнисто-вулканогенно-терригенная (б), 23 – палеоген-раннемиоценовая туфогенная и туфогенно-флишоидная, 24 – мел-палеогеновая спилит-диабаз-сланцевая с интрузиями гипербазит-габбрового состава, 25 – миоценовая терригенно-флишоидная, 26 – плиоценовая молассовая). 27 – четвертичные вулканы Восточно-Камчатского вулканического пояса: 28 – срединные массивы и выступы докембрийских, палеозойских и мезозойских метаморфических вулканогенно-терригенных складчатых комплексов с интрузиями синорогенных гранитоидов и габброидов; 29 – границы складчатых зон и вулканических поясов: 30 – глубинные шовные зоны (ЦКВ – Центрально-Камчатско-Вывенская, КП – Куюльско-Парапольская); 31 – глубинные разломы северо-западного (алеутского) направления трансформного типа; 32 – глубинные разломы северо-восточного (камчатского) направления; 33 – структуры первого порядка (арабские цифры в кружках): 1 – Омолонский массив, 2 – Тайгоносский массив, 3 – Мургалский антиклинорий, 4 – Пенжинский прогиб, 5 – Таловско-Майнский антиклинорий, 6 – Пальматкинский выступ, 7 – Валижгенское поперечное поднятие, 8 – Маметчинская впадина, 9 – Ганичеланский выступ, 10 – Куюльско-Ваежский антиклинорий, 11 – Пикасьваям-Хатырский выступ, 12 – Учхичхильское поднятие, 13 – Энычай-Укэлаятский синклиний, 14 – Уннэйваямская вулканическая зона, 15 – Вывенско-Ватынский антиклинорий, 16 – Беринговское поднятие, 17 – Пусторецко-Парапольская впадина, 18 – Кинкильская вулканическая зона, 19 – Лесновский горст-антиклинорий, 20 – Паланская впадина, 21 – Тигильское поднятие, 22 – Хайрюзовский горст-антиклинорий, 23 – Ичинский прогиб, 24 – Колпаковская впадина, 25 – Срединный Камчатский выступ; 26 – Кольский грабен, 27 – Голыгинский прогиб, 28 – Вывенская впадина, 29 – Ивтыгинский антиклинорий, 30 – Илирский синклиний, 31 – Пылгинский антиклинорий, 32 – Пахачинский синклиний, 33 – Хавывенский выступ, 34 – Центрально-Камчатско-Ильпинский прогиб, 35 – горсты (горст-антиклинории) Восточных хребтов, 36 – Восточно-Камчатский прогиб, 37 – горсты Восточных полуостровов, 38 – Ганальский выступ, 34 – структуры второго порядка; 35 – вулканно-тектонические структуры (римские и цифры в кружках): I – Сергеевская, II – Верхне-Окланская, III – Корфовская, IV – Крерукская, V – Анавгайская, VI – Уксичанская, VII – Северо-Козыревская, VIII – Ичинская, IX – Сухариловская, X – Агинская, XI – Кимитинская, XII – Кирганикская, XIII – Узонская, XIV – Карымская, XV – Китхойская, XVI – Тахколочская, XVII – Ахомтенская, XVIII – Паужетская.

Дополнения: 36 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления; 37 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

В монографии (Геология Тихоокеанского ... (1978) отмечается, что в структурах Тихоокеанского подвижного пояса северо-западные дислокации являются широко распространёнными в линейно вытянутых складчатых сооружениях Восточной Австралии, Северной и Южной Америк.

На востоке Австралии классическим примером является Большой барьерный риф, фиксирующий крупный тектонический уступ северо-западного простирания. Параллельно ему развивается прогиб Мериборо; геосинклинальные складчатые системы Ходжмсон, Канманту, на юго-западе Австралии – докембрийские структуры: блок Гаулер, севернее него – блок Арунта и выступ Георгина, который обрамлён двумя прогибами – это все типичные системы древнейшего заложения.

На Аляске – на суше одноимённого геоблока, восточное побережье ориентировано на северо-запад, равно как и цепь островов Королевы Шарлотты, вдоль которого фиксируется разлом, переходящий на северо-западе в крупный разлом Бордер-Рейнджес, ортогонально простирающийся от места сочленения на юго-запад. К северо-востоку фиксируются разломы Денали, Шакуан, Тинтина, Ров Скалистых гор. Все они – либо пологопадающие надвиги, либо крутые сбросы.

Офиолитовые пояса северо-запада США имеют отчётливое северо-западное простирание. Оно особенно характерно для триасовых и пермских, а по отдельным частям – юрских и ранне-среднепалеозойских поясов.

Палеотектонические схемы запада США для комплекса мезозоя-кайнозоя островных дуг, тыловых и краевых внутренних бассейнов, а также для францисканского комплекса показывают отчётливое северо-западное простирание (330^0) – всех структур от юры по ранний эоцен.

Геоблоки Австрало-Ново-Зеландской транзитали являются ярким образцом преобладающего северо-западного плана разломных и пликативных дислокаций, в частности, в Новокаледонских складчато-глыбовых системах, которые на юге ортогонально граничат с геоблоком Краевого плато Кэмпбелла северо-восточного простирания. В северо-западном геоблоке и геоблоке Хесса, расположенных к востоку от Японии, их северо-восточная периферия отчётливо простирается на северо-запад, подчёркиваемая краевым поднятием Хесса. Оба геоблока на востоке ограничены глубоководным желобом северо-западного простирания, являющегося – границей между геоблоками океанической коры.

Вывод

В целом в главе «Тектоника», при наличии картографического материала, освещению разломных дислокаций уделено очень мало места (Геология Тихоокеанского ..., 1978) при усиленном акценте на северо-западные направления.

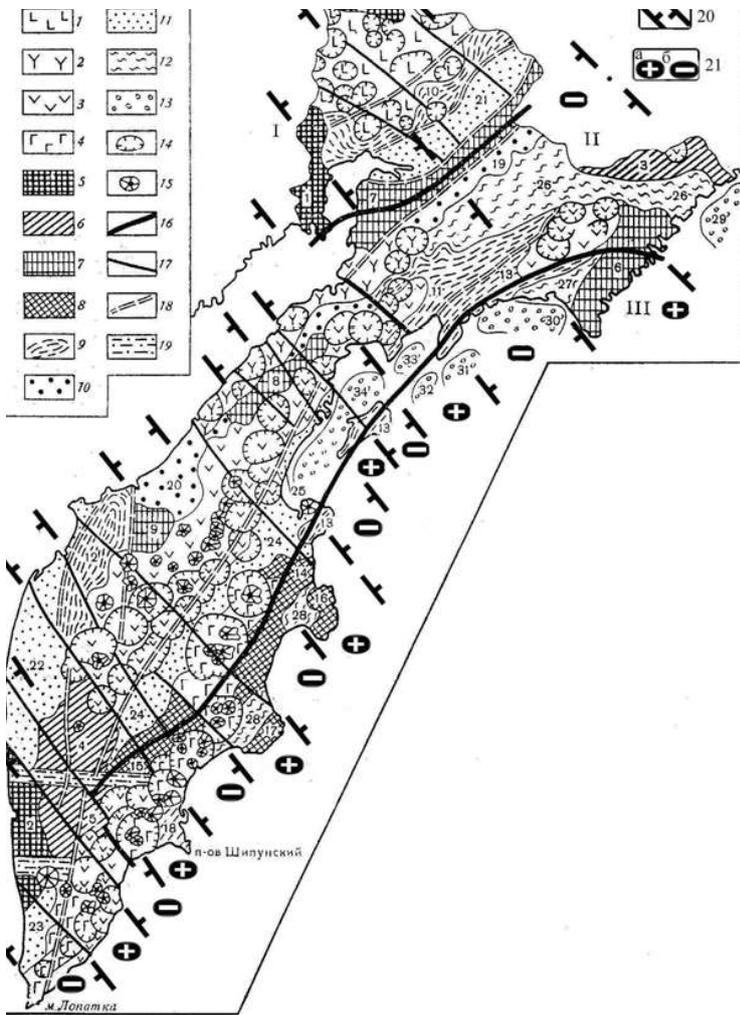
Проблема северо-западных разломов в тектонике региона затронута в статье Лебедева М.М., Апрелькова С.Е., Ежова Б.В., Ерешко Э.М., Харченко Ю.И. «Системы островных дуг Корякско-Камчатской складчатой области» (1979) на фоне концепции последовательного закономерного омоложения возраста однотипных островодужных и континентальных, магматических и метаморфических формаций в направлении от материка к Тихому океану.

На этих представлениях составлена тектоническая карта Корякско-Камчатского региона в масштабе 1:1000000, генерализованный вариант которой приведён на рис.31.

Авторы выделяют на территории региона Охотско-Чукотский, Западно-Камчатский, Центрально-Камчатский и Восточно-Камчатский вулканические пояса, как фиксаторы островодужной стадии развития Пенжинской, Корякско-Западно-Камчатской и Олоторско-Восточно-Камчатской тектонических зон. В каждой из этих зон авторы выделяют сейсмофокальные палеозоны, а для последней – современную зону вулканизма с глубоководным желобом и сейсмофокальной зоной.

Для всех вулканических поясов отмечается «... главенствующая роль блоковых дислокаций при резко подчинённом значении складкообразования, приуроченного только к зонам крупных разломов, которые ограничивают блоковые структуры» (стр. 33). Указывается на связь современных структурных элементов Большой Курильской дуги и Южной Камчатки, вплоть до Петропавловско-Крутогоровской зоны транскамчатских разломов северо-западного простирания.

В строении вулканических поясов и сопряжённых с ними линейных структур большое значение отводится северо-восточным и поперечным северо-западным нарушениям,



непродуктивно связывать с локальным движением литосферных плит на крайнем северо-западе океана.

Положение северо-западных разломов на рисунке показывает нелогичность их взаиморасположения и ничем не аргументируется в тексте. И если некоторые из них отражают некую идею симметричности, то разлом от севера Кроноцкого полуострова на полуостров Омгон разрушает её, равно как и разлом через озеро Кроноцкое. Нелогично выглядит также и тектоническая граница на Камчатском перешейке, разрезающая горст Ильпинского полуострова, — она должна проходить южнее, по долине р. Анапки.

Тем не менее, общая концепция наличия системы северо-западных разломов и их роли в локализации структур региона, хорошо выражена на схеме и в тексте статьи.

Вывод

Признаётся главенствующая роль диагональной сети трещиноватости при подчинённой роли ортогональной. При этом сделано важное заявление о контроле северо-восточными и северо-западными разломами особенностей развития вулканизма, осадконакопления и металлогении вулканических зон, вне зависимости от их возраста — таким образом, признаётся их древнее заложение в регионе.

В работе Шанцера А.Е и Краевой Т.С. «Формационные ряды наземного вулканического пояса на примере позднего кайнозоя Камчатки» (1980) один из разделов посвящен блоковому строению Камчатки, которое рассматривается на фоне локальных особенностей проявления наземного вулканизма, связанного с развитием отдельных тектонических блоков.

В верхнем мезозое, в северо-западном секторе Тихоокеанского подвижного пояса, происходит замыкание геосинклиналей с резкой перестройкой древнего структурного плана: закладываются прогибы и сопряжённые с ними северо-восточные поднятия, секущие меридиональные и северо-западные структуры.

Прогибы и поднятия пульсационно развиваются с палеоцена по плиоцен. В кайнозое — в раннем олигоцене и позднем миоцене происходят основные эпохи складчатости на Камчатке, с которыми связываются наиболее существенные структурные перестройки.

В раннем олигоцене воздымается большая часть Камчатки. Наряду с кайнозойскими движениями по северо-восточным разломам, в миоцене активизируется более древняя система расколов северо-западного направления: Шипунско-Кирганикская, Кроноцко-Тигильская, Озерновско-Хайлюлинская зоны разломов. Вследствие движений по системам этих разломов формируется современная блоковая структура региона. В позднем миоцене происходит стабилизация Камчатки как крупного блока суши, а кратковременная тектоническая активность по ранее заложенным разломам, в позднем плиоцене и квартере проявляется эпизодами и связана с блоковыми подвижками.

Наземный вулканизм происходит в течение всего кайнозоя с перерывами, которые приходится на упомянутые фазы складчатости, т.е. на ранний олигоцен и поздний миоцен. Полагается, что вулканизм является разрядкой после тектонического сжатия. В Курило-Камчатской области выделяется три вспышки вулканизма: в эоцене, олигоцен-миоцене, в плиоцен-четвертичное время. Объединение периодов складчатости с вспышками вулканизма даёт тектоно-магматические циклы.

Обособление структурно-формационных зон, в связи с коренной структурной перестройкой, происходит на границе мела-палеогена. Поднятие Центральной Камчатки в начале палеоцена представляло гористую, размываемую сушу. В раннем-среднем эоцене наступает фаза вулканизма. В пределах Западно-Камчатского прогиба происходит накопление прибрежно-морских осадков. После раннеолигоценовой складчатости, область от залива Корфа до р. Еловки приобретает картину ряда крупных островов, разделённых морем.

Со второй половины миоцена вся Восточная и Южная Камчатка становится устойчивой сушей с не вулканическим рельефом. На Западной Камчатке в бассейнах рек Тигиля-Хайрюзовой формируется крупное поднятие. В это же время блоковые движения создают расчленённый

рельеф с межгорными впадинами. В позднем миоцене Камчатка – суша, к этому времени приурочен и максимум кайнозойского горообразования и складчатости. Позднемиоценовая орогенция формирует на Восточной Камчатке тектонический горный рельеф, в Центральной – более низкорослый, на Западной – мелкосопочный и равнинный.

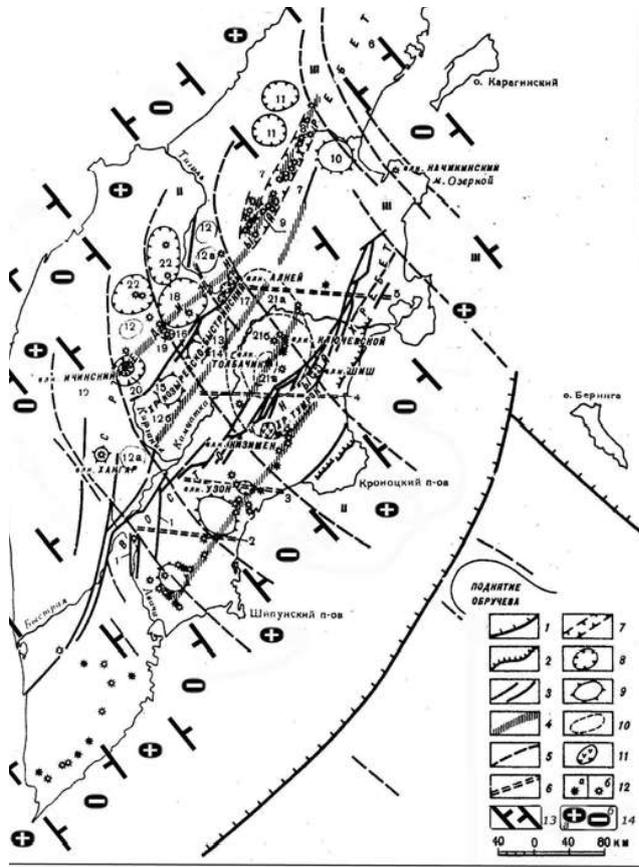


Рис. 34. Блоковое строение и тектоно-магматические структуры Камчатки в позднем кайнозое (по Шанцеру А.Е., Краевой Т.С. (1980), с дополнениями)

1 – глубинные разломы, ограничивающие континентальные блоки земной коры от океанических; 2 – верхнемиоценовые надвижки; 3 – системы молодых структурообразующих разломов; 4 – долгоживущие магмоподводящие разломы типа раздвигов; 5 – системы древних разломов северо-западного простирания, движения по которым периодически возобновляются в кайнозое; 6 – зоны широтных разломов Восточной Камчатки; 7 – линейные вулканно-тектонические структуры; 8 – кольцевые вулканно-тектонические депрессии и кальдеры; 9 – купольно-кольцевые структуры; 10 – ареалы распространения субшелочных плагиофировых базальтов; 11 – андезитовые вулканические узлы и отдельные вулканы; 12 – вулканы; а - действующие, б – потухшие. Зоны: I – Шипунско-Кирганикская; II – Кроноцко-Тигильская; III – Озерновско-Хайлюлинская. Арабские цифры на рисунке: 1 – грабены вдоль рек Авачи и Кавычи; 2 – Карымско-Ганальский разлом; 3 – Узонско-Валагинский разлом; 4 – Адриановско-Толбачинский разлом; 5 – Алнейско-Усть-Камчатский разлом; 6 – северный блок

Срединного хребта; 7 – центральный опущенный блок Срединного хребта; 8 – зона вулканно-тектонических грабенов; 9 – магмоподводящий разлом центрального блока; 10 – Хайлюлинская кольцевая структура; 11 – предлагаемые кольцевые структуры в бассейнах рек Воямполка и Кахтана; 12 – южный относительно поднятый блок Срединного хребта: а) наиболее поднятый блок второго порядка, в) относительно опущенный блок второго порядка; 13 – Анавгайско-Кававлинская кольцевая структура; 14 – Северо-Козыревская кольцевая структура; 15 – Южно-Козыревская кольцевая структура; 16 – Быстринско-Анавгайский грабен; 17 – кольцевые структуры в верховьях р. Тигиль; 18 – Анаунская кольцевая структура (в стадии зарождения); 19 – кальдера Уксичан; 20 – Паялпанская кольцевая структура; 21 – ареалы распространения плагиофировых базальтов: а) в плиоцене, б) в плейстоцене, в) в голоцене; 22 – первичные кольцевые структуры вулканов Кетепана и Большого

Дополнения: 13 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления; 14 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

В начале плиоцена Камчатка становится стабильным участком суши с интенсивными процессами выравнивания рельефа. К концу нижнего плиоцена заложились Восточный и Срединный хребты, Центрально-Камчатская депрессия, вулканические нагорья Южной Камчатки и Западно-Камчатская холмистая равнина. Для этого времени характерны перерывы в развитии вулканизма и блоковые подвижки. Вулканизм возобновляется в позднем плиоцене в поперечных структурных зонах – Кроноцко - Тигильской, Шипунско - Кирганикской.

Тектонические блоки создают современную структуру Камчатки. Они образовались в течение позднего кайнозоя вследствие движений по разломам преимущественно северо-восточных и северо-западных направлений. Наиболее отчетливо выражены линейные северо-восточные горсты и грабены, соответствующие морфоструктурам, а также аккумулятивные

вулканические хребты. Менее четко выделяются поперечные северо-западные блоковые структуры, которые связываются с более древней, позднемезозойской системой расколов северо-западного простирания.

Начало формирования блоковой структуры относится к эпохе раннеолигоценовой складчатости, «...когда по диагональным разломам северо-западного простирания территория Камчатки была расчленена на крупные блоки, каждый из которых в течение позднего кайнозоя имел свою специфическую историю развития» (стр. 19). Во время второй позднемиоценовой орогении унаследовано происходит дальнейшая трансформация блоковой структуры Камчатки. Вместе с активными северо-восточными разломами, формирующими основные неоструктуры, «оживают» системы северо-западных разломов более раннего заложения.

Северо-восточные системы разломных дизъюнктивов ограничивают на западе горст Восточного хребта, восточное обрамление юга Срединного хребта, трассируют вулканы Срединного хребта, Восточного вулканического района, Ключевской группы вулканов, др. Северо-западные системы дизъюнктивов проявляются в современной структуре фрагментарно, вследствие затухания их молодым структурным северо-восточным планом. На Камчатке, к югу от перешейка (р. Хайлюли), выделяются три крупные зоны, ограниченные северо-западными древними разломами: Шипунско-Кирганикская, Кроноцко-Тигильская, Озерновско-Хавывенская.

Шипунско-Кирганикская зона от Шипунского п-ова к северо-западу, в Срединном хребте, своими расколами рассекает северное окончание блока кристаллических пород с вулканом Хангар, и плавно изгибаясь на север, включает вулкан Ичинский.

Кроноцко-Тигильская зона начинается на Кроноцком п-ове и простирается до вулкана Кетапана и Тигильского поднятия на северо-западе, плавно изгибаясь к северу. Наличие в зоне поднятия Кроноцкого п-ова перекомпенсированного вулканического хребта Тумрок, поднятия Никольского хребта и Ахачинского увала, Тигильского поднятия указывают на наличие древнего структурного и разломного северо-западного плана. Указывается, что северо-западные разломы не всегда имеют видимые поверхностные смещения пластов, а зачастую фиксируются по системам однонаправленных участков речных долин, гребней гор, шлаковых и лавовых конусов. Разломы хорошо прослеживаются в Козыревском и Быстринском хребте верхне-плейстоцен-голоценовыми грабенами.

Озерновско-Хавывенская зона с молодым Начикинским вулканом начинается с Озерного п-ова, далее к северо-западу включает Хавывенский выступ метакристаллических пород, в Срединном хребте включает район сочленения поднятых северных блоков перешейка и опущенных – в бассейне р. Хайлюли. И эта зона дислокаций после пересечения Срединного хребта плавно, но круто изгибается к северу.

Авторы рассматривают дизъюнктивы северо-западного направления реликтами более древних структур, активно развивающихся в мезозое, а зоны, в первую очередь, Кроноцко-Тигильскую, в качестве длительно развивающейся сквозной структуры «континент-океан», т.е. с выходом в море.

В результате взаимодействия расколов, северо-восточных и северо-западных, Срединный хребет разделён на три крупных блока: центральный – опущенный, и южный и северный – поднятые. В свою очередь, более мелкими северо-западными разломами они разделены ещё на ряд блоков меньших порядков – наиболее стабильных в четвертичное время.

Центральный опущенный блок ограничен на юге серией разломов северо-западного простирания и рядом широтных сколов южнее массива Алней-Чашоконджа, на севере – серией ступенчатых сбросов широтного и северо-западного простираний, проходящих в бассейне рек Хайлюли, Сановаям, Ивашки.

К северу от этой линии простирается Северный поднятый блок, в цоколе которого обнажаются меловые толщи. В блоке, в расположении поперечных северо-западных разломов блока видна *симметрия подобия расстояний*: 40-48-50-68 км (курсив наш), разделяющих чередующиеся поднятые и опущенные участки. Отмечается своеобразная ундуляция доплиоценового фундамента с юго-запада на северо-восток. По кровле фундамента в Северном

блоке выделяются блоки второго порядка: поднятый – в бассейнах рек Хайлюли и Сановаям, опущенный – в бассейнах рек Начики, Уки; поднятый – в бассейнах правых притоков р. Еловки и самый южный – опущенный – в бассейне рек Киревны и Белой.

Северный блок связывается с Корякской складчатой системой. От Центрального блока он отделён Озерновско-Хайлюлинской поперечной зоной. Южнее в Срединном хребте – опущенный Центральный блок с южной границей по Кроноцко-Тигильской северо-западной зоне. В Центральном блоке фиксируется резкое сужение вулканического ареала хребта.

Южный поднятый блок начинается от северо-восточного обрамления Кроноцко-Тигильской зоны, простирается на юг Камчатки, и включает хребты Козыревский и Быстринский, долину р. Уксичан, вулкан Хангар и захватывает поперечную Шипунско-Кирганикскую зону.

По древним северо-западным разломам, в позднем неогене, Восточный вулканический хребет разделён на ряд блоков-поднятий – Шипунский, Кроноцкий и между ними опущенный – Карымско-Узонский. Последний состоит из двух разноамплитудных блоков. Представляется, что четвертичный Восточный вулканический прогиб является наложенной структурой, развитой на сложно построенном блоковом неогеновом основании и более древнего возраста. Продолжение блоков прогиба прослежено в сопряжённом горсте Восточного хребта. Отмечается, что вулканизм Восточной вулканической зоны развивается под совместным влиянием северо-восточных дизъюнктивов, сложно взаимосвязанных с поперечными северо-западными структурами. Констатируются черты унаследованности и наложенности развития структур Восточного вулканического прогиба от раннего плиоцена до современности. Для Центральной Камчатки дислокации северо-западного простираения связываются, предположительно, с деформациями растяжения в плиоцене.

Эволюция структуры, характер и мощность вулканизма на Камчатке в плиоцене и кватере зависят от динамики развития глубинного северо-восточного разлома континент-океан, а неоднократное возобновление движения по более глубоким расколам северо-западного направления вызывают более сложные взаимоотношения крупных тектонических блоков Восточной и Центральной Камчатки.

Комментарий

Авторы констатируют широкое развитие разломных дислокаций двух планов: древнего – северо-западного и после верхнемезозойского – северо-восточного, что привело к блоковому строению региона, существующему на протяжении всей его геологической истории развития. Роль северо-западных разломов авторы видят в формировании трёх крупных площадных северо-западных структур, простирающихся от океана до западного обрамления Центральной Камчатки. Они унаследовали древний структурный план, но сложены элементами разных продольных северо-восточных после позднемеозойских структур. Характерно, что северо-западные структуры включают в себе отрезки долгоживущих магмоподводящих разломов-раздвигов северо-восточного простираения.

Примечательным является симметрия подобия в расположении разломных ограничений северо-западных структур в плане. Симметрия выражена расстояниями между разломами с юга на север: по направлению 45° от истоков р. Камчатки до 60° с.ш. На линии вулкан Хангар – вулкан Ичинский – истоки р. Тигиль – верховья рек Воямполка и Кахтана – озеро Паланское все поперечные северо-западные разломы плавно меняют направление под углом 90° на северо-восток. Представляется, что в силу геологической изученности времени написания статьи, это произошло как перескакивание с одного на другое направление, более проявленное в комплексах на поверхности.

Выводы

1. Северо-западные дислокации участвуют в формировании блоковой структуры на всём протяжении геологической истории Камчатки.

2. Изгиб северо-западных дислокаций на Западной Камчатке на меридиональное направление связан со смещением их по меридиональному элементу ортогональной системы.

В фундаментальной работе ряда авторов «Очерки тектоники Корякского нагорья» (отв. редакторы Пущаровский Ю.М. и Тильман С.М. (1982) на фоне описания меланократового фундамента и всех главнейших тектонических зон доказывалось, что основной структурной особенностью территории является сложное покровное строение, относимое на счёт многостадийного преобразования океанической коры в континентальную, процесс которой продолжается и ныне.

Особенностью нескольких отдельных статей работы является акцент на крупные горизонтальные перемещения, а основным общим результатом обширных исследований является установление важнейшего факта в тектонике Корякского нагорья – его покровно-чешуйчатой структуры и сложной тектонической эволюции, которая выразилась в преобразовании океанической коры в кору континентального типа с развитым гранитно-метаморфическим слоем.

Корякская геосинклинальная система образована складчатыми структурами нагорья и структурами обрамления – крупными кайнозойскими депрессиями и впадинами на западе и севере, замыкая самый северный фланг современного Тихоокеанского геосинклинального пояса. Этот пояс рассматривается как зона перехода от континента к океану. Корякская система на юге соединяется со структурами Западной Камчатки, продолжается в северо-восточном направлении до Юго-Западной Аляски, а в юго-восточной части по Вывникскому надвигу, на юге, сочленяется с Олоторско-Камчатской геосинклинальной системой.

Выяснилось, что тектоническое развитие нагорья происходило направленно – с периодами формирования гранитно-метаморфических слоёв, последний из которых был сформирован повсеместно лишь в конце мел-палеогена. Однако континентальная кора, с совокупностью присущих ей признаков, ещё не сформировалась – ярким индикатором чего является отсутствие мощного калиевого гранитоидного магматизма и мощного континентального субаэрального магматизма.

На территории выделяются две тектонические зоны: первая - характеризуется покровно-чешуйчатым строением, вторая – преимущественно складчатым. Первая зона объединяет антиклинории, вторая – синклинории.

Рассматривая тектонические зоны, авторы мало говорят о дизъюнктивных дислокациях вообще и северо-западных, в частности. Между тем, на рисунке 35 они приведены в таком объёме, что требуют объяснения своей роли. Так, Пенжинско-Анадырская тектоническая зона рассматривается авторами в двух частях; Пенжинская (южная) – простирается на северо-восток, Анадырская (северная) – на северо-запад. Таловско-Пекульнейская зона северо-восточного простираения подразделяется на северный – Пекульнейский, центральный - Майнский и южный – Пенжинский сегменты. В Центральном – два отрезка: Усть-Бельский и Ваежский. Указано, что покровная структура Пекульнейского хребта в палеогене нарушена многочисленными вертикальными разломами, подчёркивающими «... складчато-блоковый характер структуры, маскируя тектонические покровы» (стр. 10). Вместе с тем, все три сегмента зоны, при всех различиях между собой, обладают однотипным строением и развивались по единому палеотектоническому плану, включая в себя пространственно совмещённые образования нескольких принципиально различных структурно-формационных зон.

Для Алгано-Великореченской зоны характерен треугольный план, определённый субмеридиональными и северо-западными разломами. Майницкая зона северо-восточного простираения предполагается как крупная раздвиговая зона, раскрытая на глубину до меланократового фундамента. Пикасьваямская зона северо-восточного простираения на отрезке Алькатваямской части имеет преобладающее простираение складок и разломов на северо-запад, в Энычаваямской – на северо-восток и субширотное. Для всей зоны характерны системы надвигов и чешуи, наклонённые к северо-западу. Укэлятская зона простирается на северо-восток от Камчатского перешейка до р. Укэлят, северная её часть характеризуется развитием узких, сильно сжатых, линейных складок. Они ориентированы под углом к основному простираению зоны и осложнены многочисленными продольными разломами. Олоторская зона рассматривается как самая молодая в нагорье по сравнению с другими структурно-

вещественными комплексами Корякской системы, а её формирование связывается с формированием Командорской котловины.

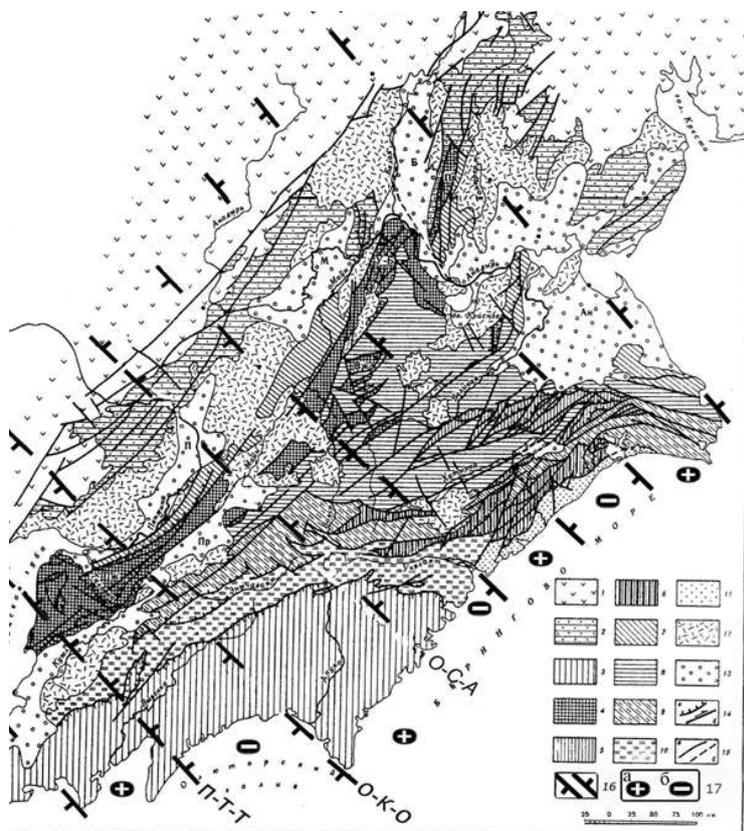


Рис. 35. Схема тектонического районирования Корякской геосинклинальной системы и сопредельных районов (по Пуцаровскому Ю.М. и Тильману С.М. (1982), с дополнениями)

1 — вулканы Охотско-Чукотского пояса; 2 — Кони-Танюерская система; 3 — Олюторско-Камчатская система; 4—13 — Корякская геосинклинальная систем: 4—6 — зоны покровно-чешуйчатого строения с офиолитовыми аллохтонами: 4 — Таловско-Пекульнейская с Пенжинским (Пж), Ваежским (Вж), Усть-Бельским (У-Б) и Пекульнейским (Пк) сегментами, 5 — Майницкая, 6 — Хатырская; 7-10 — складчатые зоны, сложенные преимущественно флишево-олистостромовыми образованиями мелового возраста: 7 — Пенжинско-Анадырская, 8 — Алгано-Великореченская, 9 — Пикасьваамская, 10 — Укэлаятская; 11-13 — наложенные структуры: 11 — Нижнехатырский прогиб, 12 — вулканические поля, 13 — неоген-четвертичные впадины: Пенжинская

(П), Марковская (М), Бельская (Б), Анадырская (Ан), Парапольская (Ир); 14-15 — тектонические нарушения: 14 — надвиги (а), сдвиги (б); 15 — разломы недифференцированные; установленные (а), предполагаемые (б)

Дополнения: 16 — поперечные межглыбовые (сквозькоревые) разломы северо-западного — алеутского направления. Буквенные обозначения: П-Т-Т — Парень-Таловско-Тиличикский, О-К-О — Омолон-Каменско-Олюторский, О-С-А — Олойско-Слаутненско-Ачайваямский/Аниваямский; 17 — направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а — воздымающиеся, б — опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Заключением раздела о тектонических зонах является вывод о том, что Корякская система в современном структурном плане в общих чертах совпадает с таковым планом северо-запада Тихого океана, который имеет острый угол схождения Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг. Этот рисунок отвечает и конфигурации Корякской системы, зажатой между Кони-Танюерской (на северо-западе) и Олюторской зонами (на юго-востоке).

В истории тектонического развития Корякской системы авторы уделяют всё внимание горизонтальным перемещениям и горизонтальным напряжениям, следствием которых и является смятие разновозрастных толщ, надвига - и покровообразование. Последняя фаза складчатости в нагорье относится к эоцен-олигоцену. Она сопровождалась сжатием на суше и одновременным растяжением земной коры в периферических частях Тихого океана. В общем, констатируется орогенная стадия развития Корякского нагорья, разрез которого представлен отложениями от палеозоя до кайнозоя, это формации океанической и переходной стадий развития земной коры. Геосинклинальные зоны развивались на коре океанического типа. Меланократовый фундамент представлен офиолитовой серией, выведенной на поверхность в меланжах и в основании тектонических пластин. Переходная стадия наступила в начале мезозоя и для неё характерно накопление флишевых, граувакковых, вулканогенных и др. формаций.

Кора Корякского нагорья принадлежит к переходному субконтинентальному типу. Ведущую роль в становлении структур данного типа коры играли горизонтальные движения, создающие покровно-чешуйчатый стиль тектоники. Он повсеместно нарушается новейшими

крутопадающими разломами-сбросами, что придаёт коре мозаично-блоковый облик. Эта группа нарушений контролирует мощные поля вулканитов, кайнозойских депрессий, прогибы и впадины, серии даек и малые интрузии и др.

Комментарий

Исследования в Корякском нагорье специальной экспедиции АН СССР были направлены на поиск аргументации для новой тектонической парадигмы на территорию, расположенную в зоне сочленения континент - океан. Эта парадигма состоит в поисках идеи о покровно-чешуйчатом строении структуры Корякского нагорья и была аргументирована в работе как новыми данными, так и переинтерпретацией ранее известных фактов. В парадигме нарушениям отводилась роль поверхностей, по которым происходили горизонтальные перемещения. Поэтому не удивительно, что мозаично-блоковое строение отмечалось лишь для определённых комплексов, участвовавших во многих фазах складчатости нагорья. Значимая роль вертикальных движений по разломам отводится лишь для кайнозойской истории развития – от позднего олигоцена и поныне, когда стали преобладать вертикальные тектонические движения, сопровождающиеся дифференцированными движениями блоков по субвертикальным разломам. Очевидно, что до этого периода, по мнению авторов, вертикальные движения не носили определяющей роли в формировании структур нагорья.

Такой вывод не кажется логичным, если взглянуть на плановое положение ряда тектонических зон, в которых авторы проводят поперечное членение этих продольных региональных структур. Разрезы в этих зонах показывают, что их определённое обособление в развитии от сопредельных участков по времени относится к самой ранней истории геологического развития. Для наших целей «Схема тектонического районирования Корякской геосинклинальной системы и сопредельных районов», равно как и «Геолого-структурная схема правобережной части бассейна р. Таловки» представляют интерес как фактический материал – вне зависимости от нашего отношения к тектонической парадигме авторов – составителей монографии «Очерки тектоники Корякского нагорья».

Выводы

1. Ряд структур Корякской тектонической системы свидетельствуют о влиянии на их развитие, на протяжении всей истории, поперечных северо-западных дислокаций, в ранге разломов и разломных зон. Изложенная история геологического развития может рассматриваться с точки зрения дополнительной части парадигмы формирования главных структурных элементов нагорья под воздействием диагональной сети планетарной трещиноватости.

2. Ряд элементов разломных и структурных дислокаций, в виде отдельных частей тектонических структур, находятся в сфере намеченных нами северо-западных разломов глубинного заложения и длительного развития.

В монографии «Очерки тектоники Корякского нагорья» (1982) приведена статья Богданова Н.А., Чеховича В.Д., Сухова А.Н., Вишневской В.С. «Тектоника Олюторской зоны», которая содержит некоторые сведения по рассматриваемой проблеме поперечных дислокаций.

Статья отражает исследования, построенные на методике отождествления пород офиолитовой ассоциации с океанической корой Олюторской зоны, считая обоснование данной методики доказанным для сочленения зоны с наиболее древними складчатыми структурами Корякского нагорья.

Выделяется несколько структурно-вещественных комплексов, отражающих в целом геодинамическую обстановку их формирования (рис. 36). В принятой схеме рассмотрения комплексов, Олюторская зона определена как территория от Ильпинского полуострова до бухты Дежнева. Северная граница зоны определена по границе распространения комплексов, совпадая с крупными надвигами.

Структура Олюторского хребта включает Олюторский полуостров, всё левобережье рек Ачайваам и Апука вплоть до бухты Глубокой. Структура хребта – крупная моноклираль, наклонённая на северо-восток, а западная часть её погребена под породами верхнего кайнозоя.

Обращено внимание на кажущуюся симметричность строения Олюторской зоны, выраженную в приуроченности более древних комплексов, с одной стороны, к западной границе, с другой, к Олюторскому хребту, ограниченному с востока морем, что создаёт впечатление как бы бортов зоны. Однако это впечатление не подтверждается внутренним строением зоны.

Породы гипербазит-габбрового комплекса рассматриваются как бескорневые тела пластичного типа, залегающие на вулканогенно-кремнистой ватынской толще, т.е. аллохтоны (Эпильчанский, Итчайваамский, Галбмоэнанский, Сейнавский комплексы).

Структура Олюторской зоны простирается на юго-восток в пределы глубоководной Командорской котловины, образуя комплиментарную пару, что позволяет, установив эволюцию одной, найти соответствие – в другой. Эта пара получила название Олюторско-Командорского региона.

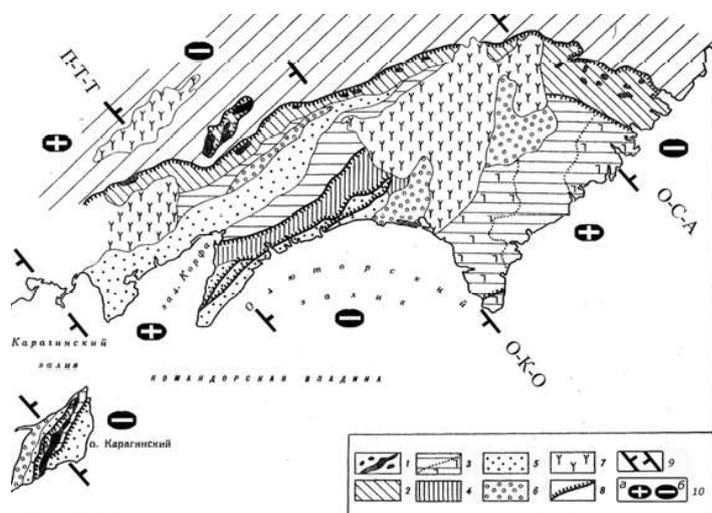


Рис. 36. Схема распространения вещественно-структурных комплексов Олюторской зоны (по Богданову Н.А., Чеховичу В.Д., Суховой А.Н., Вишневской В.С. (1982), с дополнениями)

1 — гипербазит-габбровый комплекс; 2 — вулканогенно-кремнистый комплекс; 3, 4 — вулканогенный комплекс: 3 — нижняя и 4 — верхняя серии; 5 — флишоидный комплекс; 6 — морской и континентальный молассовые подкомплексы; 7 — наземный вулканогенный подкомплекс; 8 — границы комплексов, совпадающие с крупными надвигами.

Дополнения: 9 — поперечные межглыбовые (сквозькорковые) разломы северо-западного – алеутского направления;

10 — направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Один интересный вывод можно сделать из строения региона, основываясь на анализе свойств покровов, образующих базит-гипербазитовый комплекс: все покровы вдоль северо-западного обрамления Олюторско-Командорского региона свидетельствуют об их связи с неистощенной верхней мантией, что характерно для рифтовых структур зон растяжения. Предполагается, что рифтовая зона северного продолжения Восточно-Тихоокеанского поднятия располагалась, в раннем силуре, в пределах современной Алеутской впадины и была ориентирована параллельно краю континентального шельфа. Процессы растяжения происходили здесь вплоть до позднемiocенового времени.

Комментарий

Изображённое соотношение комплексов Олюторской зоны определённо свидетельствует о возможности проведения поперечных границ раздела. Так, гипербазит-габбровый комплекс (дуниты, гарцбургиты, серпентиниты верхнего мела (Карта полезных ископаемых..., 1999) известен только в опущенных глыбах коры зоны. В их пределах локализуются и другие комплексы, за исключением флишоидного комплекса и, отчасти, морских и континентальных моласс. Таким образом в поднятых глыбах распространены породы наземного вулканогенного комплекса, исключая площадь Уннэйваамского вулканогена, положение которого обусловлено вулканизмом на границе воздымающейся и опускающейся глыбы, в зоне северо-восточного рифта. Подчёркивается наличие

поперечных орогенических структур в Олюторском хребте, в центральной части зоны и в наложенных структурах верхнего миоцена - квартера

Приведённые на рис. 36 площади комплексов полностью сохранили свои очертания и на современной «Карте полезных ископаемых...» (1999), которая также свидетельствует о наличии поперечных дислокаций в пределах описываемой территории.

Выводы

1. Схема распространения структурно-вещественных комплексов в Олюторской зоне содержит аргументы, подтверждающие логичность существования поперечных дислокаций, ограничивающих формирование их отложений.

2. Предположение об условиях растяжения, приведших к образованию рифта, параллельного современному шельфу в Алеутской впадине указывает на вероятность формирования в этих условиях образования разломных дислокаций.

Наиболее полно в опубликованной литературе проблема поперечных дислокаций в строении вулканических поясов показана в монографии Б.В. Ежова «Геоморфоструктурное развитие Курило-Камчатской секции Тихоокеанского подвижного пояса» (1983).

Исследование базируется на популярной концепции о направленности формирования земной коры от океанической через переходную зону к континентальной, положенной в основу анализа геологической истории развития региона. В работе морфоструктурный анализ применён для рассмотрения для переходной стадии формирования земной коры кайнозойских структурно-формационных зон.

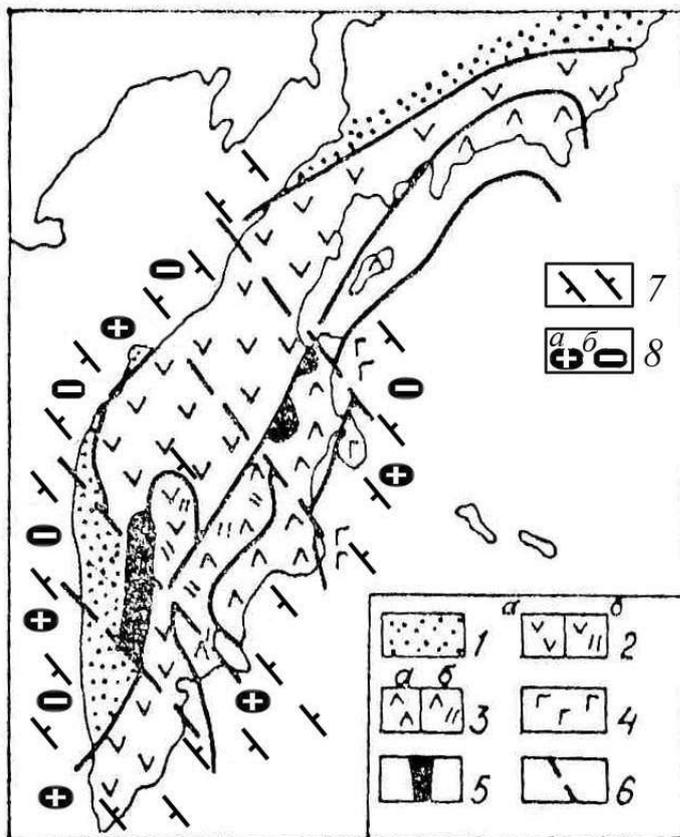


Рис.37. Структурно-фациальные зоны верхнего мела Камчатки, (по М.Ю. Хотину (1976), с добавлениями Ежова Б.В.(1983), с дополнениями)

1 – Западно-Камчатская зона граувакковых отложений (миогесинклиналь); 2 – Центрально-Камчатская зона (эвгесинклиналь); подводного андезито-базальтового и щелочно-базальтового вулканизма (а) и подзона с повышенной щелочностью вулканизма (б); 3 – Восточно-Камчатская зона подводного и надводного субщелочного (а) и субтолеитового (б) вулканизма; 4 – зона океанического толеитового вулканизма; 5 – выходы метаморфических и габброидных пород (комплекс пород фундамента); 6 – основные поперечные разломы

Дополнения: 7 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления; 8 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

В рассматриваемой автором тектонической схеме региона, которая составлена Власовым Г.М. и др. (1976), определены структурно-фациальные зоны прогибов и вулканических поясов территории Камчатки и Коряки до Олюторского залива. Становление коры различно для двух зон – западной и восточной, разделённых Центрально-Камчатским глубинным разломом, заложенным в древнейшее время и соответствующего возрасту наиболее древних пород полуострова. Раздел зон проходит от Карагинского острова в юго-западном

направлении, вдоль западного склона Восточного хребта. В схеме распространения структурно-фациальных зон верхнего мела зоны пересекаются поперечными разломами: через Озёрный залив, через северное побережье Камчатского залива, через основание Шипунского п-ова, через Вилучинскую бухту (рис. 37).

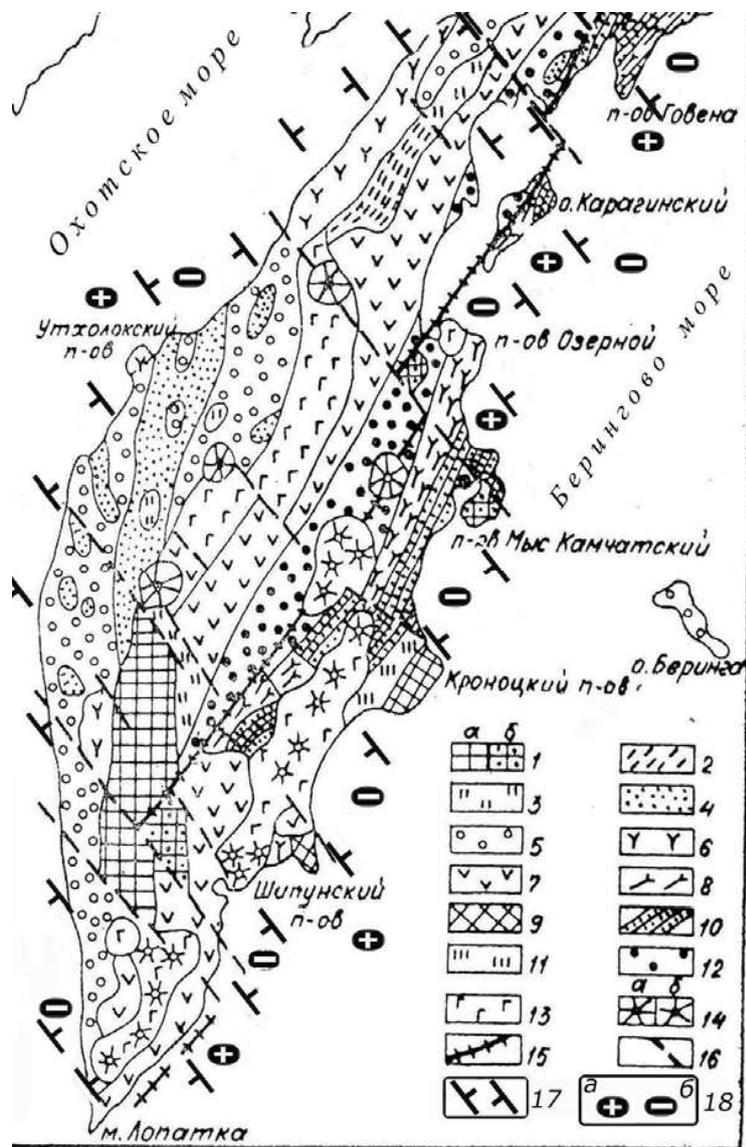


Рис. 38. Структурно-формационная схема Камчатки
(составлена Априлковым С.Е., Лебедевым М.М., Байковым А.И., Смирновым Л.М. с изменениями и добавлениями Ежова Б.В.(1983), с дополнениями)

1 – выступы складчатых и метаморфических комплексов, включающих образования океанического ложа (а – саллического ряда нерасчленённых формаций, б – мафического ряда); 2-7 – формации Западно-Камчатской тектонической зоны (2-3 – позднемеловые океанической стадии, 4-7 – кайнозойские переходной стадии): 2 – аспидная терригенная, 3 – кремнисто-вулканогенная, 4 – ранняя морская моласса, 5 – поздняя моласса, 6 – группа эоценовых вулканических формаций (Кинкильская зона), 7 – группа олигоцен-плиоценовых вулканических формаций; 8-12 – формация Восточно-Камчатской тектонической зоны (8-10 – мел-палеогеновые океанической стадии, 11-12 – эоцен-четвертичные переходной стадии: 8 – спилито-граувакковая, 9 – спилито-диабазовая, 10 – карбонатно-кремнистая и турбидитовая, 11 – флишевые: эоценовая и олигоцен-миоценовая, 12 – ранняя и поздняя молассы; 13 – позднеплиоцен-четвертичные вулканы; 14 – крупнейшие позднеплейстоцен-голоценовые (а) и действующие (б) стратовулканы; 15 – граница между Западно- и Центрально-Камчатской

тектоническими зонами; 16 – крупнейшие поперечные нарушения.

Дополнения: 17 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления; 18 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

На структурно-формационной схеме (рис.38) поперечные разломы северо-западного направления уже становятся элементом системы, и, как видно, им придаётся важное значение, не отражённое, однако, в тексте. При исследовании соотношения Центрально-Камчатского вулканического пояса с сопряжёнными структурами, сеть поперечных разломов становится основой для районирования тектоники территории по принципу выделения вулканов (рис.39). Современный тектонический план приобретает ярко выраженные черты доминирования структур центрального типа в вулканических поясах Камчатки. На схеме очевидно отсутствие широтных разломов на суше, столь широко распространённых в океанском пространстве к востоку от глубоководного желоба.

Схема преобладания вулканической ячеистости, последняя создана системой разломов диагональной сети трещиноватости, здесь подтверждается фактическим положением блоков.

Указывается на левостороннее смещение вулканических комплексов по северо-западным разломам. Осевые линии Петропавловской и Командорской зон смещения проходят через Асачинскую бухту и п-ов Камчатский мыс. Ширине первой зоны – 200 км, второй – 150 км.

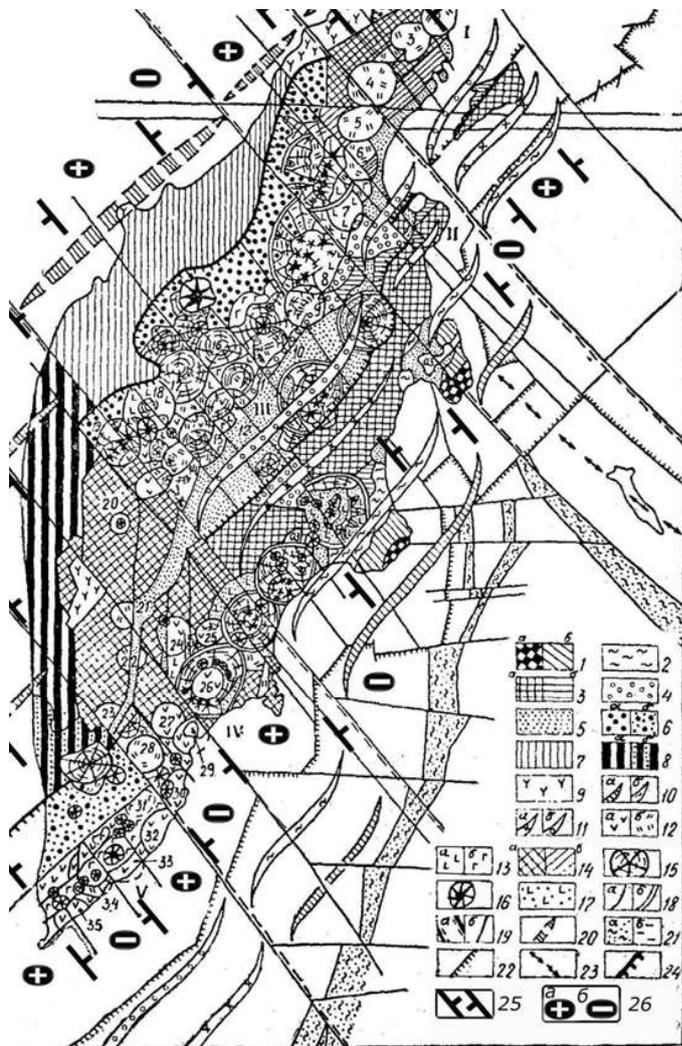


Рис. 39. Соотношение Центрально-Камчатского вулканического пояса с сопряжёнными структурами системы дуга-желоб (по Ежову Б.В. (1983), с дополнениями)

Сопряжённые структурные зоны Центрально-Камчатского пояса: 1 – реликты внутреннего (приконтинентального) склона океанического вала, сложенные докайнозойскими породами (а) и палеоцен-эоценовыми отложениями (б); 2 – отложения глубоководного желоба; 3 – реликты островной дуги, сложенные докайнозойскими образованиями (а) и палеоцен-эоценовыми породами (б); 4 – отложения междугового прогиба; 5 – четвертичные осадки в унаследованных прогибах; 6 – олигоцен-плиоценовые отложения тылового (остаточного) прогиба (а) и они же, перекрытые четвертичными осадками (б); 7 – реликты эоценовой системы дуга-желоб, с участками распространения олигоцен-плиоценовых отложений; 8 – то же, с широким распространением олигоцен-плиоценовых отложений (а) и четвертичных осадков (б); 9 – вулканы Западно-Камчатского пояса; оси сопряжённых с Центрально-Камчатским поясом структур: 10 – океанического вала (а) и глубоководного желоба (б), 11 – островной дуги (а) и междугового прогиба (б); вулканические формации: 12 – средне-позднеолигоценовая (а) и ранне-среднемиоценовая (б), 13 – позднемиоцен-плиоценовая андезитобазальтовая (а) и раннечетвертичная

базальтовая (б); 14 – выступы докайнозойского фундамента (а) и палеоцен-эоценовые породы в основании Центрально-Камчатского пояса (б); 15 – реликты раннечетвертичных щитовых вулканов; 16 – среднечетвертичные-голоценовые вулканы; 17 – плиоценовые вулканы Восточно-Камчатского пояса; 18 – кольцевые структуры олигоценного заложения (а) и плиоцен-четвертичные (б); 19 – крупнейшие поперечные разломы (а) и прочие нарушения (б); 20 – ось Западно-Камчатского вулканического пояса; 21 – дно Курило-Камчатского и Алеутского желобов (а) и прогибов в зал. Шелихова (б); 22 – тыловой шов континентального склона; 23 – ось поднятия Алеутской дуги; 24 – граница современной депрессии Центрально-Камчатского вулканического пояса. Цифры на рис. – ветви систем дуга-желоб: I – северная, III – средняя, V – южная; зоны поперечного смещения систем дуга-желоб: II – Командорская, IV – Петропавловская; кольцевые структуры: 1 – Анапкинская, 2 – Кичигинская, 3 – Тымлатская, 4 – Эруваямская, 5 – Панкарская, 6 – Хайлюлинская, 7 – Укинская, 8 – Кунхилокская, 9 – Двухюрточная, 10 – Крерукская, 11 – Анавгайская, 12 – Северо-Козыревская, 13 – Сухариковская, 14 – Кимитинская, 15 – Кирганинская, 16 – Анаунская, 17 – Уксичанская, 18 – Паялпанская, 19 – Черпугская, 20 – Хангарская, 21 – Кагнисинская, 22 – Пеницкая, 23 – Гольцовская, 24 – Бакенинская, 25 – Вершинская, 26 – Китхойская, 27 – Южно-Быстринская, 28 – Карымчинская, 29 – Петропавловская, 30 – Ахомтенская, 31 – Геофизическая, 32 – Асачинская, 33 – Ходуткинская, 34 – Инканюшская, 35 – Камбальная.

Дополнения: 25 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления; 26 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Эти зоны разделяют Камчатские вулканические пояса на три ветви: северо-восточную, северную, среднюю – центральную. Наиболее упорядоченное, и не нарушенное

последующими геологическими процессами, деление для Центрально-Камчатского пояса обнаруживается в средней его ветви. В южной ветви происходят процессы наложения Центрально-Камчатского и Восточного поясов.

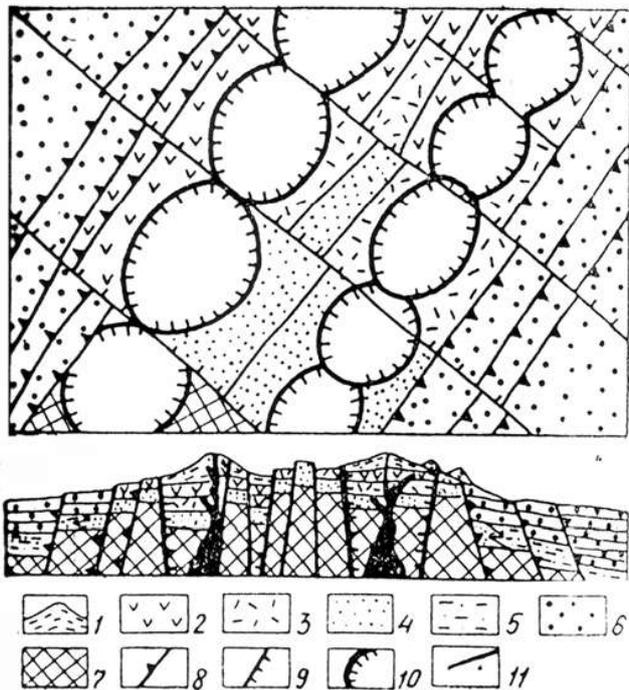


Рис. 40. Принципиальная схема строения средней ветви Центрально-Камчатского вулканического пояса (Ежов, 1983, Апрельков, Ежов, 1978; по Ежову Б.В. (1983)

1 – четвертичные вулканические сооружения; вулканические формации: 2 – андезито-базальтовая, 3 – дацитовая, 4 – андезитовая; вулканомиктовые отложения Западной - и Центрально-Камчатской депрессии: 5 – нижняя тонкообломочная толща, 6 – верхняя грубообломочная толща; 7 – фундамент пояса; 8 – продольные сбросы, ограничивающие горстовое поднятие пояса; 9 – поперечные сбросы; 10 – кольцевые ограничения вулканно-тектонических структур I порядка; 11 – прочие разломы

На северной ветви структурная рама образована также северо-восточными и северо-западными нарушениями. В ячейках пересечений разломов образуется цепь депрессий, выполненных вулканическими

фациями.

Морфоструктурный план Камчатки определяется северо-восточным простиранием структурно-фациальных зон. Он осложняется «... прежде всего за счёт широкого развития линеаментов северо-западного простирания» (стр. 33). Линеаменты фиксируются грабен-долинами, ступенями вершинной поверхности и максимумами плотностей мегатрещиноватости, которые пересекают полуостров и прослеживаются в акваториях Охотского моря и Тихого океана, протягиваясь до дна Курило-Камчатского желоба.

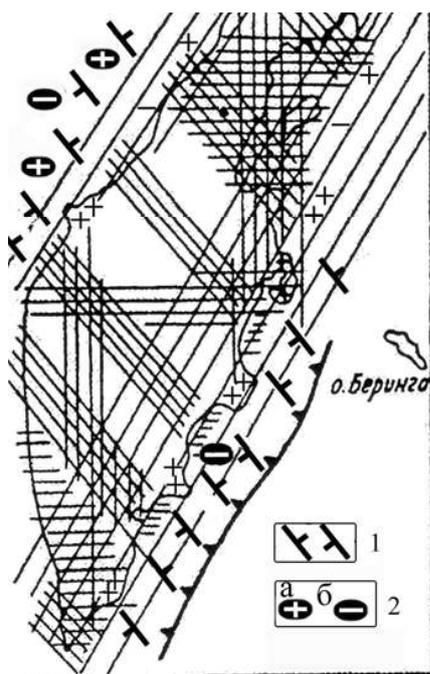


Рис. 41. Схема размещения основных систем разломов по данным морфометрии (по Ежову Б.В., 1983). Плюсы и минусы – поднимающиеся и опускающиеся участки побережья по данным А.С.Ионина и соавторов (Особенности формирования ..., 1971), с дополнениями

Дополнения: 1 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления; 2 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Выделяются разрывы и ортогональной системы. Широтные – наиболее широко распространены в бассейнах рек Банной – Карымшины и Ичи – Андриановки, на перешейке, особенно в районе Паланского озера. Меридиональные – вдоль юго-западной периферии Центрально-Камчатского горста и по линии Пенжинская губа – Камчатский залив. Ряд признаков позволяет говорить о том, что линеаменты обеих систем развивались в тесной связи с тектоническими процессами, протекающими в

прилегающей части дна Тихого океана.

Отмечаются и структурные связи Камчатки с континентальной корой на материке:

Командорская зона простирается через Охотское море в область повышенной сейсмичности суши Колымско–Зырянской впадины, продолжающейся на северо-запад в Северном Ледовитом океане в подводном хребте Гаккеля. Петропавловская зона своим Петропавловско-Крутогоровским швом через Охотское море трассируется в континентальных структурах п-ова Кони, Примагаданья.

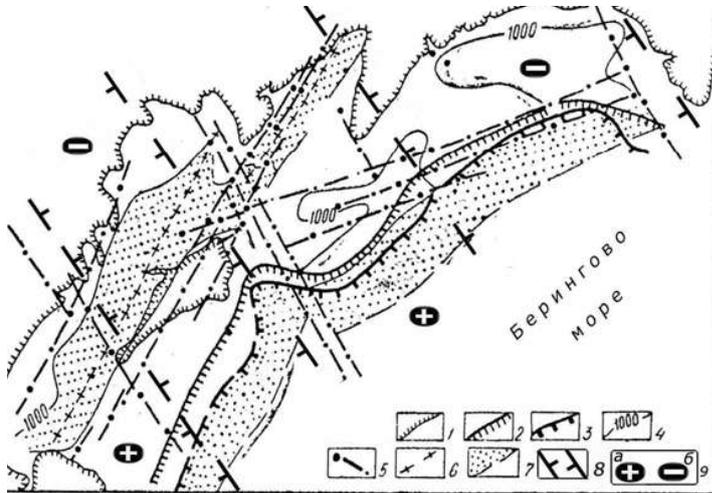


Рис. 42. Прогибы и основные разрывы в заливе Карагинском (по Ежову Б.В. (1983), с дополнениями)

1 – береговая линия; 2 – бровка шельфа; 3 – тыловой шов подводного склона; 4 – стратоизогипса 1000 м второй отражающей поверхности; 5 – тектонические нарушения и точки пересечения их профилями МОВ; 6 – «талвег» палеожелоба в проливе Литке; 7 – прогибы в проливе Литке и вдоль окраины континентального склона.

Дополнения: 8 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления; 9 – направления воздымающиеся, б – опускающиеся

субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

В морфоструктуре Камчатки широко развиты кольцевые, всегда положительные, образования, вне зависимости от депрессионного или купольного их генезиса, вследствие широкого развития в их пределах аккумулятивных сооружений: стратовулканов, моногенных вулканов, вулканических покровов и потоков, экструзивных тел. Кольцевые структуры во всех трёх зонах принципиально неотличны по внутреннему строению. Генеральный план простираения – северо-восточный. Северо-западные морфоструктуры представлены чётко выраженными транскамчатскими линеаментами, грабен-долинами, ступенями вершинной поверхности, зонами высоких градиентов неотектонических вертикальных движений и прослеживаются в акваториях Охотского моря и Тихого океана в линеаментах подводного рельефа. Наименее выражены в рельефе широтные морфоструктуры: они отражены грабенами-долинами, либо сериями разрывов, которые развивались в условиях сжатия. Меридиональные структуры по степени выраженности аналогичны широтным и также формировались в условиях сжатия. Вместе с тем, внутри Петропавловской и Командорской зон имеются и условия растяжения.

Заложение таксономического ряда морфоструктур Камчатки унаследовано с позднемелового времени по северо-восточному структурному плану. По степени выраженности в рельефе морфоструктуры расположены в ряду: северо-восточные, северо-западные, широтные, меридиональные – все они указывают на генетическую общность разновозрастных вулканических поясов.

Глубинность морфоструктур разного ранга определяется путём анализа разломов и формы их вертикального сечения. Радиусы кольцевых морфоструктур всех классов-таксонов характеризуются дискретным числовым рядом, отражающим глубины залегания геолого-геофизических границ раздела в коре и верхней мантии. Из этого вытекает вывод о зарождении очаговых морфоструктур на геофизических разделах на глубинах, равных радиусам морфоструктур.

Комментарий

Б.В. Ежов акцентирует вывод о том, что анализ структурно-вещественных комплексов, конформных основным морфоструктурам Камчатки, показал развитие в кайнозойе систем линейных структур. Поднятия и прогибы северо-восточного простираения развивались и

отмирали, осложняя всякие крылья сейсмофокальных палеозон. Системы являлись парными – дуга-желоб и фиксируются рядом пар разного возраста. Эоценовая – Западно-Камчатская, олигоцен-плиоценовая – Центрально-Камчатская и позднеплиоцен-четвертичная системы дуга-желоб образуют ряд последовательных смещающихся на юго-восток субпараллельных тождественных структурных комплексов. Смещения систем дуга-желоб сопровождалась их частичным наложением, при этом их положительные и отрицательные элементы оставались неизменными. Такие системы – следствие сжатия на границах континентального и океанического блоков литосферы. За их счёт происходило наращивание окраины континента.

При доминировании северо-восточных направлений систем, в работе Б.В. Ежова приводится большой материал по поперечным – северо-западным направлениям. Приведенные структурно-фациальные зоны верхнего мела (рис. 37) уже ориентируют на разломные дислокации, задавая дальнейший ход геологической истории. На рис. 38 эта схема уже приобретает черты системы, отражающей проявление симметрии, что свидетельствует о наличии геодинамического механизма – единого для всей территории Камчатки включая перешеек. Следующая схема на рис. 39 отражает авторское формирование взгляда на закономерность размещения крупнейших поперечных разломов. На Камчатке выделяется блок с Озерновским и Камчатским п-овами и блок Шипунского полуострова с южной частью Авачинского залива. Отчётливо выражена воздымающаяся глыба Шипунского полуострова и опущенная часть глыбы бухт Вилючинской, Листвиничной – вплоть до мыса Пираткова.

Показательной является схема рис. 40, отражающая ячеистое строение ЦКВП. Все вулcano-тектонические структуры кольцевого типа I порядка ограничены северо-западными разломами. И если вспомнить известный тезис о положении действующих вулканов Камчатки на северо-западных разломах, то очевидно, что приведённые ВТС не являются вулканами. По нашему мнению, эта система блоков фундамента, нарезанная продольными и поперечными разломами. Блоки – разноамплитудные и служат структурами последующего осадконакопления. Факт блокового строения рамы подчёркивается и автором текста: «...структурная рама образована северо-восточными и северо-западными нарушениями... Северо-восточные разрывы контролируют простирающие структурно-формационные зоны... Северо-западные разрывы, пересекаясь с северо-восточными, контролируют размещение кольцевых структур, образующих цепочку депрессий, выполненных вулканическими формациями ЦКВП» (стр. 19-20).

Относительно поперечных линеаментов – дислокаций у автора акцентируется наименьшее проявление широтных, и приводится сильная аргументация подавляющего проявления северо-западных. Последние также локализуют распространение широтных и меридиональных линеаментов.

Выводы

1. По степени выраженности морфоструктур Камчатки в рельефе главенствуют элементы диагональной системы линеаментов.

2. Линеаменты северо-западной составляющей диагональной системы отражают разломный поперечный тектонический план Камчатки.

Наиболее близко к проблеме поперечной тектонической зональности и её роли в минерации подошёл Ротман В.К. в основополагающей работе «Металлогеническая карта Камчатки, Сахалина и Курильских островов /Металлогения СССР» (1984).

В объяснительной записке к картам автор, используя свои ранние представления о поперечных северо-западных разломных дислокациях, в частности, Камчатки – Диагональном и Паланском швах (Ротман, 1964, 1971), рассматривает их в приложении к металлогении регионов.

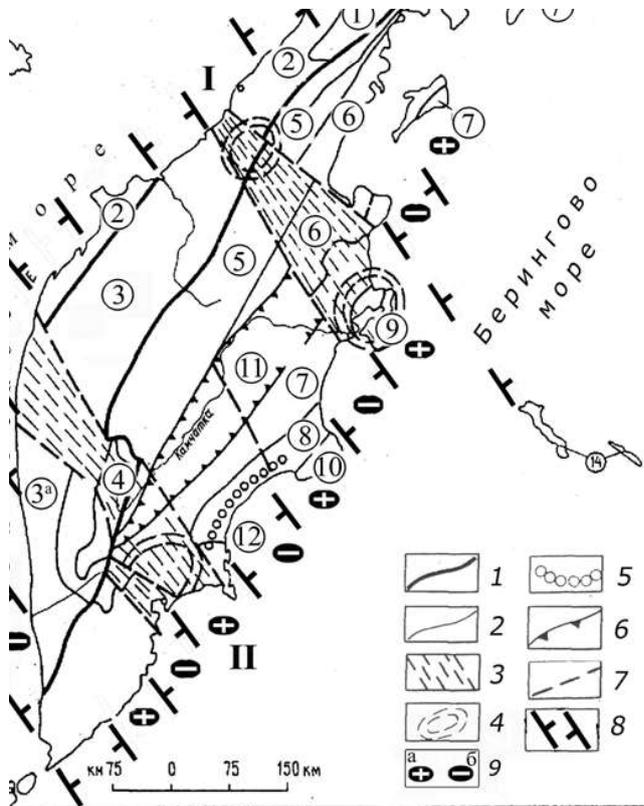


Рис. 43. Схема тектонического районирования Камчатки (по «Металлогения..» (1984),

с дополнениями)

1 – границы складчатых систем; 2 – границы поднятий и прогибов; 3 – зоны поперечных дислокаций: I – Паланско-Командорская, II – Ичинско-Авачинская; 4 – структуры центрального типа; 5 – Наложённые вулканические зоны; 6 – Границы рифта; 7 – разломы.

Центрально-Корякская геосинклинально-складчатая система: 1 – Паропольская впадина, 2 – Кинкильское поднятие.

Западно-Камчатская геосинклинально-складчатая система: 3 и 3^а – Западно-Камчатский прогиб (3 – Тигильский прогиб, 3^а – Большерецкая впадина), 4 – Срединный Камчатский массив.

Курило-Камчатская геосинклинально-островодужная система: 5 – Центрально-Камчатская внутренняя вулканическая дуга, 6 – Литкинский междуговой прогиб, 7 – Восточно-Камчатское поднятие (внешняя дуга), 8 – Восточно-Камчатский придуговой прогиб; 9 – Усть-Камчатское поднятие, 10 – Кроноцкое поднятие, 11 – Центрально-Камчатский рифт, 12 – Семячикский наложенный вулканический пояс,

13 – Курило-Южно-Камчатская внутренняя вулканическая дуга

Дополнения: 8 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления; 9 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Структурно-формационное и металлогеническое районирование Камчатки

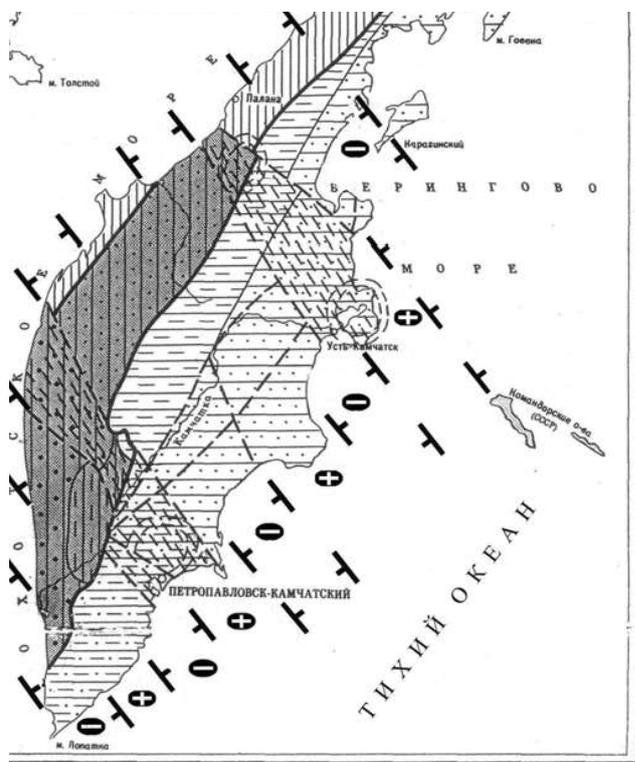
Многие особенности структурно-формационного и металлогенического районирования Камчатки и Курильских островов автор относит к их блоковому строению.

Главная роль при этом отводится поперечным дислокациям – протяжённым и широким зонам разломов сложного строения, имеющих северо-западное направление – поперечное к простиранию основных структурных элементов. Автор пишет, что представление о существовании таких зон пришло на смену более раннему его предположению о том, что блоки разграничиваются относительно простыми глубинными разломами – структурными швами (рис. 43).

На Камчатке выделены две главные зоны поперечных дислокаций: Паланско - Командорская (на севере) и Ичинско-Авачинская (на юге). Паланско-Командорская зона шириной 78-90 км ограничивает с севера Западно - Камчатскую металлогеническую область, играя в тектонике роль разграничителя Беринговского (северного) и Ключевского (южного) тектонических блоков, существенно различных по стилю своего развития. В зоне северо-западным ограничением – границей является Паланский шов, выделенный автором ранее на основании геолого-геофизических данных. Такими данными послужили: резкое изменение очертаний Камчатки, характер магнитного поля, отсутствие четвертичных вулканов к северу от шва. Используются дополнительные данные: резкое окончание полосы выходов кинкильской свиты вблизи шва на юге, почти полное отсутствие выходов

интрузий к юго – западу от него; резкая смена верхнемеловых-палеогеновых пород, обрамляющих пролив Литке – к северо-востоку от шва, на неогеновые вулканогенно-осадочные породы – к юго-западу от него. Беринговский блок, расположенный на Камчатском перешейке к северу от шва испытывает преобладающе воздымание, т.е. является приподнятым относительно Паланско-Командорской зоны поперечных дислокаций.

Рис. 44. Схема металлогенического районирования Камчатки (по «Металлогения СССР. Металлогеническая карта Камчатки, Сахалина и Курильских островов. Масштаб 1:1500000» Составитель Ротман В.К. (1984), с дополнениями)



- | | | | | | |
|--|----|--|----|--|----|
| | 1 | | 2 | | 3 |
| | 4 | | 5 | | 6 |
| | 7 | | 8 | | 9 |
| | 10 | | 11 | | 12 |
| | 13 | | 14 | | 15 |
| | | | | | |
- 1 – Центрально-Корякская металлогеническая область (У_к, Нг). Западно-Камчатская металлогеническая область: 2 – Тигильский мегаблок (У_к, У_б, Нг); 3 – Большерецкий мегаблок (У_к, У_б); 4 – Срединно-Камчатский мегаблок (Cu, Ni, Mo, Au). Курило-Камчатская металлогеническая область: 5 – Центрально-Камчатский мегаблок (Au, Ag, Hg, Pb?, Zn, C); 6 – Восточно-Камчатский мегаблок (Cu, Ni, Cr, As, Тлк, Mn, Zn, Hg); 7 – Курило-Южнокамчатский мегаблок (Au, Ag, Pb, Zn, C). 8 – Алеутско-Аляскинская металлогеническая область; 9 – границы металлогенических областей; 10 – границы мегаблоков; 11 – зоны поперечных дислокаций; 12 – структуры центрального типа; 13 – разломы. (Примечание: У_к – уголь каменный, У_б – уголь бурый, Тлк – тальк).

Дополнения: 14 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления; 15 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании).

В качестве юго-западного ограничения – границы, Паланско - Командорской зоны, рассматривается Воямпольский шов – тоже поперечный разлом, параллельный Паланскому шву: он прослеживается по косвенным данным с северо-запада на юг-восток от устья р. Ургываям вдоль р. Воямпольки Матерой, к верховьям р. Пирожниковой через водораздел Срединного хребта, в район вулкана Шишей, и далее на юго-восток вдоль северо-восточного ограничения Центрально-Камчатской депрессии (ЦКД), выходя к океану несколько южнее устья р. Камчатки. По гравитационной ступени с большим градиентом поля и общим высоким уровнем поля, над Тигильским прогибом, выделяется северо-западная часть шва. Эта часть ранее выделенного Паланского шва, разграничивает складчатые осадочные толщи прогиба и неоген-четвертичные вулканиды Кахтанской вулкано-тектонической структуры центрального типа, находящейся, собственно, в самой Паланско - Командорской зоне поперечных дислокаций.

Воямпольский шов, к юго-востоку от водораздела Срединного хребта, разграничивает четвертичные вулканиды и рыхлые породы Центрально-Камчатской депрессии от поздне-меловых-палеогеновых пород Восточно-Камчатского поднятия. Ещё одним признаком наличия Воямпольского шва является резкое различие рельефа вершин Срединного хребта: к северу от него высоты резко возрастают до 1000-1200 м.

Паланско – Командорская зона поперечных дислокаций занимает промежуточное положение между Берингийским (на севере) и Ключевским (на юге) блоками. В пределах

зоны выделяется крупная (диаметром 90-100 км) Кахтанская вулcano-тектоническая структура центрального типа, заложенная в миоцене в зоне сочленения Кинкильского поднятия и Тигильского прогиба. ВТС развивалась и в четвертичное время, испытывая интенсивное погружение. К зоне, в целом, приурочена самая высокая часть Срединного хребта, для её вулканов характерно развитие вторичных кварцитов. Юго-восточная часть зоны имеет сложное блоковое строение, благодаря многочисленным разломам В, СВ и СЗ направления, расчленяющим мел-палеогеновые комплексы.

Зона ограничена глубинными северо-западными швами-разломами - Паланским и Воямпольским. Она разграничивает крупные блоки земной коры с существенно разной историей геологического развития, возникнув, по-видимому, с палеогена. Зона, являясь переходной структурой между соседними блоками, характеризуется и самостоятельными чертами, к которым автор относит «... относительное развитие структур центрального типа, в том числе крупной вулканоструктуры (или возможно ряда структур), а также интенсивную раздробленность и приподнятость соответствующей части внешней дуги» (стр. 34).

С приведенными особенностями зоны автор связывает специфику металлогении, позволяющую ему видеть в Паланско - Командорской зоне один из первоочередных объектов для детального изучения (рис. 44).

Вторая крупная зона поперечных дислокаций – Ичинско - Авачинская шириной 60-90 км выделяется в 270 км к югу от Воямпольского разлома - южной границы Паланско – Командорской зоны. Ичинско-Авачинская зона на северо-востоке ограничивается Диагональным швом, на юго-западе – Петропавловско-Крутогоровским разломом. Диагональный шов на западе Камчатки ограничивает юг Тигильского прогиба, разделяет Срединный массив и внутреннюю вулканическую дугу. Он пересекает Центральную - Камчатский рифт в районе впадения в р. Камчатку рек Андриановки и Кавычи и выходит к океану у основания Шипунского полуострова в устье р.Вахиль.

Петропавловско - Крутогоровский разлом на западе Камчатки совпадает с крупным разломом, выходящим на водораздел Срединного хребта между реками Камчаткой и Быстрой. Далее к юго-востоку, по мнению автора, разлом огибает с юго-запада Ганальский выступ метаморфических пород. Южнее он выходит у Вилючинской бухты и автор подчёркивает, «... а не у Авачинской губы» (стр. 34).

Ширина Ичинско - Авачинской зоны Камчатки – 60-90 км. На северо-западе суши она соответствует Ичинскому прогибу, занимающему промежуточное положение между Тигильским прогибом и Большерецкой впадиной. Собственно «Ичинский прогиб» отнесён к переходной структуре из-за выпадения из его кайнозойского разреза значительной части палеогена, и из-за простирающихся складчатых структур прогиба на северо-запад и меридионально, что резко отличает их от северо-восточных структур Тигильского прогиба. В комплексах Ичинского прогиба отсутствует щелочной магматизм характерный для Тигильского. В силу смещения в Ичинском прогибе более молодых угленосных отложений в олигоцен-миоценовую часть, здесь на поверхности вскрыты каменные угли миоцена Крутогоровского месторождения.

В центральной части зоны, при пересечении Срединного массива, на поверхность выведены наиболее его древние породы – камчатской и колпаковской серии – юра-раннемеловые образования. Четвертичный массив вулкана Хангар связывается с глубинными магноподводящими разломами, входящими в систему Ичинско-Авачинской зоны поперечных дислокаций. О глубинном характере разломов зоны свидетельствуют раннегеосинклинальные калиевые щелочные базальты позднего мела (ирунейская серия и кирганикская свита) и пироксен-сиенитовые формации, с которыми ассоциируют специфические рудные формации. Часть из них представлена медно-пиритовой и золото-серебряной минерализацией.

На юго-востоке от Срединного массива, Ичинско-Крутогоровская зона, которая ранее рассматривалась Г.М. Власовым как самостоятельная Малкинско-Петропавловская зона поперечных дислокаций, включает в себя Ганальский выступ метаморфических пород и

Авачинско-Налычевскую ВТС центрального типа, описанную М.М. Василевским с соавторами (1974) как вулканогенно-рудный центр. ВТС, по-видимому, представляет собой северо-восточную часть более крупной кольцевой структуры, северо-западный сегмент которой отрезан Ганальским выступом. «Вероятно на радиальных разломах в Авачинско-Налычевской структуре расположены действующие вулканы – Жупановский, Корякский и Авачинский» (стр. 35). Как Паланско-Командорская, так и Ичинско-Авачинская зоны рекомендуются в качестве первоочередных объектов изучения.

Рассматривая Алеутско-Аляскинскую металлогеническую область, автор обращает внимание на то, что «... как и на Камчатке, для ... комплекса Командорских островов не характерны складчатые дислокации» (стр. 36).

Структурно-формационное и металлогеническое районирование о. Сахалина

Районирование приведено на схеме Ю.М. Пущаровского, согласно которой восточная часть острова имеет сложное блоковое строение, а западная – является синклиниорием.

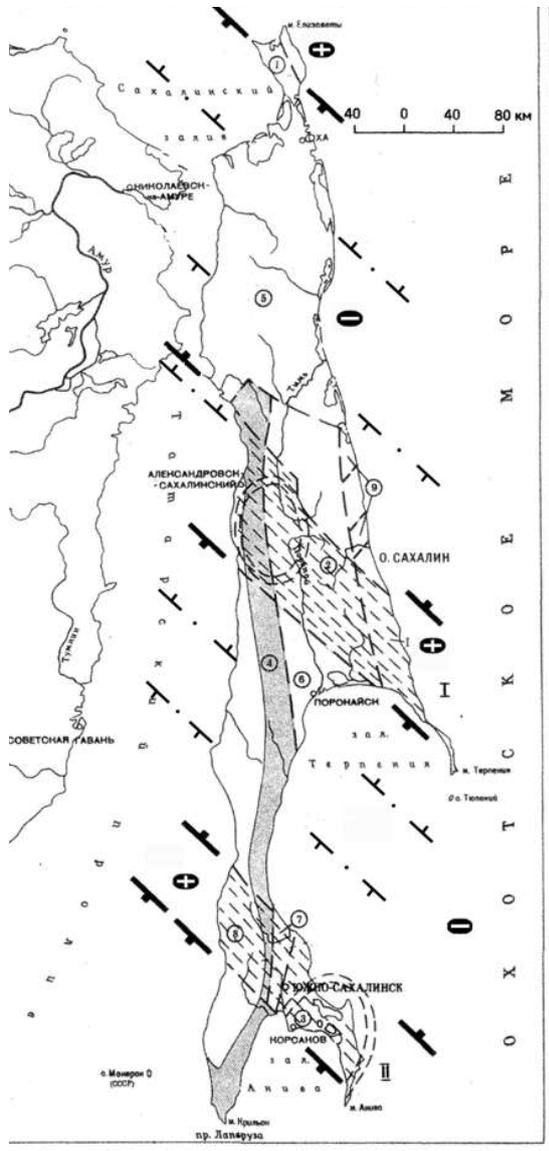
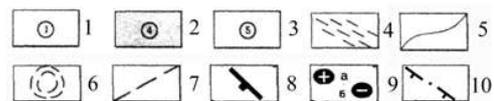


Рис. 45. Схема тектонического районирования Сахалина (по «Металлогения СССР. Металлогеническая карта Камчатки, Сахалина и Курильских островов Масштаб 1:1 500 000». Составитель Ротман В.К. (1984), с дополнениями)



1 – блоковые поднятия: 1 – Шмидтовское, 2 – Лангерийское, 3 – Тонино-Анивское; 2 – сводовые поднятия: 4 – Камышовое; 4 – зоны поперечных дислокаций: I – Палевская, II – Синегорская; 5 – границы поднятий и прогибов; 6 – структуры центрального типа; 7 – разломы.

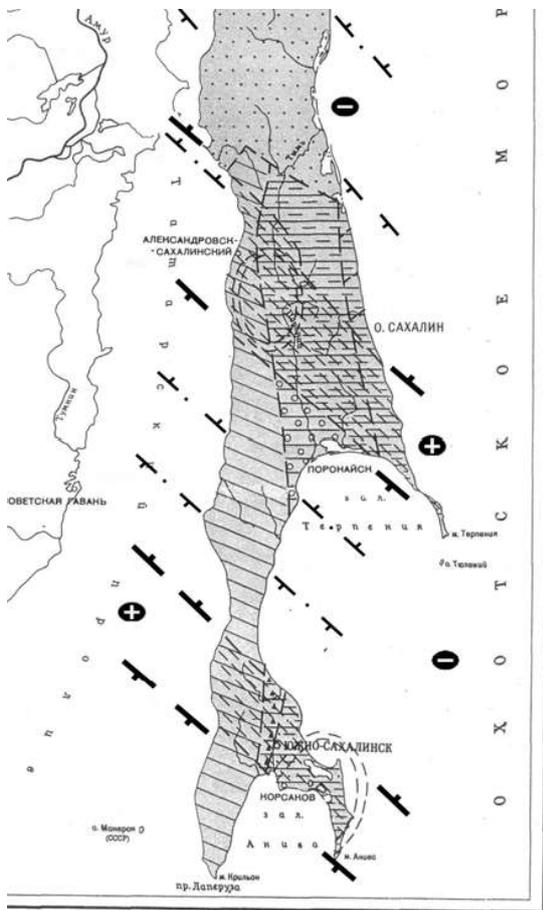
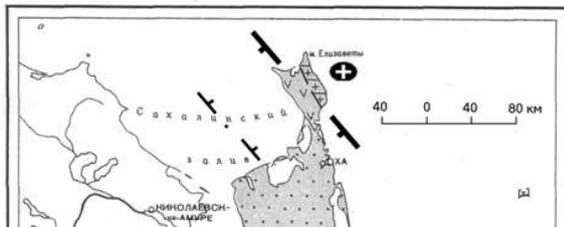
Дополнения: 8 – поперечные межглыбовые (сквозькорковые) разломы северо-западного – направления; 9 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании), 10 – поперечные разломы, внутриглыбовые вероятные; III – Шмидтовская зона поперечных дислокаций, прогнозируемая

Рассматривая структуру о. Сахалина, автор обращает внимание на его береговые очертания «... так как по зонам дислокаций выведены на дневную поверхность крупные блоки докайнозойских пород, резко контрастирующие по своей устойчивости с рыхлыми палеогеновыми и неогеновыми толщами» (стр. 49). Для зон поперечных дислокаций характерны: разворот осей складок; поперечные разломы; структуры центрального типа; значительная часть магматических пород и рудопроявлений.

В центре острова выделена Палевская зона поперечных дислокаций (рис. 45), юго-

западным ограничением которой является Владимирский глубинный разлом, разделяющий Поронайский прогиб (на юге) и Лангерийское поднятие (на севере). Простираение разлома северо-западное, он проходит вдоль юго-западного побережья залива Терпения, через долину р. Поронай, где фиксируется положительными аномалиями аэромагнитной съёмки. Вероятно, что разлом выходит на побережье Татарского пролива южнее пос. Усть - Агниево, ограничивая с юга выходы вулканитов хойнджинской свиты.

Северо-восточное ограничение Палевской зоны устанавливается по серии протяжённых северо-западных разломов, которые можно рассматривать как составляющие единого крупного разлома – северного ограничения Палевской зоны. Один из разломов зоны ограничивает с севера выходы вулканитов лиманской свиты. От верховьев р. Поронай аналогичный разлом прослежен до р. Тымь, проходящий, вероятно, на северо-запад к устью р. Виахту и, определяя, тем самым, здесь конфигурацию Татарского пролива.



Палевская зона шириной 45-55 км разделена р. Поронай на две части. Юго-восточная часть сложена системой блоков, вытянутых в северо-западном направлении и ограниченных крупными разломами. Ядро зоны образуют метаморфизованные породы вазильской серии, обрамлённые юрско-меловыми блоками. Для ядра и обрамления характерна насыщенность интрузиями гипербазитов и габброидов, большинство из которых представлено трещинными телами северо-западного простираения. К юго-востоку, в зоне вплоть до полуострова Терпения, блоки насыщены вулканогенно-осадочными породами, с которыми ассоциируются многочисленные основные и ультраосновные интрузии, многие из которых вы

представляет собой поднятие, насыщенное магматическими породами повышенной щёлочности, обособленное от остальной части Лангерийского блока крупным швом северо-западного простирания. Именно в этом поднятии подавляюще сосредоточены рудопоявления, практически отсутствующие в прилегающей части Лангерийского блока.

В северо-западной части зоны расположена крупная ВТС центрального типа, в ядре которой, на метаморфизованных палеозой-мезозойских породах, залегает мощный кайнозойский осадочный чехол. В пределах ВТС сосредоточены проявления ртути, вольфрама, мышьяка, сурьмы.

В целом, Палевская зона рассматривается в качестве кайнозойского поднятия северо-западной ориентировки, в образовании которого исключительно велика роль блоковых дислокаций. Возраст Палевской зоны, вероятно, меловой, для которого характерна высокая магматическая проницаемость. Роль зоны на более древних этапах геологической истории не ясна, однако в сопоставлении с Курило - Камчатской областью, где такие зоны играют роль межглыбовых разграничений, предполагается, что её значение как межблокового разграничения началось ещё в палеозое и мезозое – зона разграничивает крупные блоки земной коры разного строения. Видимо, Палевская зона разделяет и северо-восточную нефтегазоносную и буроугольную провинцию Сахалина от юго-западной – преимущественно каменноугольной.

Синегорская зона поперечных дислокаций (рис. 45) расположена на юге Сахалина и протягивается от Тонино - Анивского полуострова на северо-запад с выходом на побережье Татарского пролива между перешейком Поясок и г. Холмском. Присутствием этой зоны можно объяснить «... резкое изменение очертаний острова – его расширение к югу от перешейка Поясок. С северо-востока зона ограничена Найбинсуойской серией северо-западных разломов, прослеживаемой до побережья Татарского пролива к устью долин рек Ая и Найбы, с выходом на юго-востоке под воды Охотского моря».

Юго-западным ограничением Синегорской зоны является разлом, прослеженный от г. Холмска к устью р. Лютоги. Этот Лютогинский разлом продолжается на юго-восток под водами залива Анива к мысу Анива на Тонино-Анивском полуострове. Разломы, ограничивающие зону на суше, пересекают Западно-Сахалинский мегаблок на более мелкие блоки, а их продолжения в акватории Охотского моря ограничивают Сусунайский блок Восточно-Сахалинского мегаблока.

Синегорская зона шириной 70-80 км разделяется Сусунайской низменностью на две части: юго-восточная соответствует Сусунайскому блоку, изрезанная форма которого объясняется наличием здесь Тонино-Анивской ВТС, и с которой ассоциируется целый ряд проявлений ртути, др. Северо-западная часть зоны, которая пересекает Западно - Сахалинский мегаблок, характерна аномальным северо-западным простиранием осей складок и разломов. В её центральной части расположен Чеховский вулканический центр, а по всей части зоны - неогеновые субвулканические тела, обычно вытянутые на северо-восток. Особенностью этой части зоны является приуроченность к ней каменноугольной формации (рис. 46).

В заключение описаний поперечных дислокаций Тонино-Анивской, Палевской и Синегорской автор высказывает мысль о том, что к такому же типу дислокаций относится и Шмидтовское поднятие на северной оконечности острова.

Рассматривая основные рудоносные геологические формации, металлогенические зоны и ведущие типы оруденения, Ротман В.К. констатирует ограниченный спектр рудоносных формаций для Камчатки, Курильских островов и Сахалина, равно как и спектр металлов, образующих месторождения и проявления. Возможным объяснением этому является предположение об отсутствии хорошо сформированной континентальной земной коры, аргументом чему – почти полное отсутствие в рассмотренных регионах формаций гранитов и риолитов и связанных с ними проявлений олова и редких металлов.

Комментарий

Описывая о. Сахалин, автор настойчиво обращает внимание на конфигурацию его береговой линии. Вместе с тем, при описании Камчатки он не анализирует её береговую линию – значительно более выраженную своими закономерно чередующимися заливами и полуостровами.

Обращает на себя внимание повышенная щёлочность пород в Ичинско - Авачинской зоне поперечных дислокаций на Западной Камчатке и Палевской зоны на Южном Сахалине – эти выходы пород обращены к Охотскому морю.

Выводы

1. Паланско-Командорская и Ичинско-Авачинская поперечные тектонические и металлогенические зоны Камчатки целиком лежат в глыбах земной коры, их ограничивают поперечные межглыбовые разломы.
2. Палевская и Синегорская поперечные тектонические и металлогенические зоны Сахалина отчётливо приурочены к глыбам земной коры, образованным северо-западными поперечными разломами.
3. В расположении зон на Камчатке и Сахалине устанавливается идентичная симметрия подобия расстояний и направлений.

Гатинского Ю.Г., Зориной Ю.Г., Чистякова А.А. «Особенности разломной тектоники Индокитайского региона» (1984) *рассмотрены четыре системы разломов блоков докембрийской коры и активной континентальной окраины и разделяющие подвижные пояса фанерозоя, мезозойские и кайнозойские наложенных впадины и современные шельфы. Среди разломов выделены мантийно-коровые и коровые.*

Полуостров Индокитай располагается на юго-восточной окраине азиатского континента, на пересечении разломов северо-восточного-катазиатского и северо-западного – тетисного направлений.

Жёсткий каркас территории образуют блоки континентальной коры докембрийской стабилизации. Древний фундамент на обширных участках перекрыт складчатыми осадочными комплексами платформенного и геосинклинального типа. Блоки коры и их продолжения, погружённые под палеозойские и мезозойские шельфовые комплексы, разделены подвижными поясами. Пояса отвечают вулканическим дугам и бассейнам с корой промежуточного и океанского типов. Для территории позднего триаса – ранней юры характерно распространение орогенных комплексов. С трёх сторон полуостров Индокитай обрамлён обширными шельфовыми областями.

На территории разрывные дислокации представлены многочисленными разломами, сгруппированными в четыре системы. Наиболее ярко выражено северо-западное простирание, часть из которых имеет древнее (протерозойское) заложение – они ограничивают блоки древней континентальной коры. Движения по некоторым из них продолжаются и ныне. Морфокинетически они представлены сбросами и сдвигами. Протяжённость разломов – 1000-2500 км, ширина 2-20 и до 40 км, вертикальные перемещения – 1-5 и 2-15 км, глубина проникновения – мантия, кора, литосфера. Время их заложения и главные этапы движения находятся в широком интервале – от протерозоя по квартал.

Северо-восточные разломы менее протяжённые, палеозойского заложения, преимущественно сбросы, активизированные в мезозое. Протяжённость разломов 350-900 км, ширина от 11 до 15 км, глубина проникновения – коровые, коро - мантийные, литосфера. Время заложения также протерозой-квартал.

Система субмеридиональных разломов, иногда отклоняющихся к северо-западу или к северо-востоку, представлена сдвигами и трансформными дислокациями. Их протяжённость менее 1000 км, ширина значительна – 10-80 км, глубина проникновения – кора, мантия, литосфера, время заложения – от триаса по неоген.

Наиболее молодой и наименее распространённой является система субширотных разрывов протяжённостью 300-400 км и шириной 1-30 км, представленных неотектоническими уступами, реже сдвигами, распространёнными на континентальном шельфе. Время заложения триас – мел, активизация – в квартале.

Дана классификация разломов по глубине проникновения и положению их в литосфере:

мантийно-коровые и литосферные. Среди первых – транслитосферные, пересекающие всю геологически однородную верхнюю оболочку и уходящие в астеносферу. Примером таких разломов является зона Вадати-Заварицкого-Беньофа. Литосферные разломы уходят в верхнюю мантию (т.е. ниже поверхности Мохо), контролируются на поверхности глубинным магматизмом основного и ультраосновного состава, щелочными базальтоидами.

Коровые разломы фундамента и чехла, или только чехла, отражают неоднородности коры, контролируя существенно коровый известково-щелочной магматизм. Их длина не превышает обычно несколько сот километров и сопоставима с геологическими структурами, которые они осложняют (антиклинории, синклинории, массивы, впадины). К разломам чехла принадлежит, по-видимому, большая часть разрывных нарушений шельфа.

На территории выделяются основные эпохи разломообразования одновременные с формированием других геологических структур.

1. Ранний протерозой – становление древних континентальных ядер и ограничивающих длительно развивающихся крупных разломов.

2. Поздний протерозой – возникновение подвижных поясов неогена и заложение первых зон Вадати-Заварицкого-Беньофа.

3. Ранний палеозой – усложнение и дифференциация поясов, заложение разломов, ограничивающих частные геосинклинальные и геоантиклинальные структуры.

4. Средний палеозой – столкновение континентальных блоков с формированием серии надвигов северо-западного направления.

5. Поздний палеозой – дробление краин блоков докембрийской континентальной коры, заложение новых разломов, связанных с процессами рифтогенеза.

6. Поздний триас – возникновение единого континента и возобновление активности ранее заложенных разломов.

7. Мел – дробление краин континентального массива, заложение современных окраинных морей, сопровождающееся образованием сбросов, раздвигов, рифтовых систем.

8. Палеоген, рубеж эоцена и олигоцена – столкновение Индийского субконтинента с Азией, возникновение кайнозойских складчатых поясов и образование крупных сдвигов и надвигов.

9. Неоген – дифференциация кайнозойских складчатых поясов и образование наложенных неотектонических впадин и рифтогенных прогибов на шельфе с заложением сбросов на бортах.

10. Четвертичный период – формирование современного рельефа и заложение неотектонических уступов на континенте и шельфе.

Главнейшие разломы контролируют распределение оловянного, вольфрамового, полиметаллического оруденения. Наложённые впадины на шельфе являются основными участками скопления углеводородов.

Комментарий

Авторы указывают на то, что система меридиональных разломов испытывает отклонение к северо-северо-западу и северо-северо-востоку. Представляется что это обычное «перескакивание» с одного направления на другое, что определяется более детальными исследованиями. Примечательным является молодость и малая интенсивность проявлений широтных дислокаций.

Роль разломных дислокаций в минерации в статье осталась нераскрытой.

Выводы

1. Системы северо-западных разломных дислокаций закладывались одновременно с корой, структуры которой испытывали их постоянное воздействие вплоть до настоящего времени. Система является самой древней и самой глубинной на активной окраине Индокитайского региона.

ГЛАВА VI. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ, АЭРОМАГНИТНАЯ И ГРАВИМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЁМКИ МАСШТАБА 1:200 000, ПО КОТОРЫМ УСТАНОВЛИВАЮТСЯ ПОПЕРЕЧНЫЕ МЕЖГЛЫБОВЫЕ РАЗЛОМЫ МАТЕРИКОВОЙ ЧАСТИ КОРЯКСКО-КАМЧАТСКОГО РЕГИОНА

Корякско-Камчатский регион охватывается на материковой части своей территории геологическими съемками масштаба 1:200000 в Гижигинской, Пенжинской, Центрально-Корякской и Олюторской структурно-формационных зонах (СФЗ). Автор располагает геологическими и геофизическими материалами лишь в пределах юрисдикции Территориального фонда геологической информации по Камчатскому краю, т.е. в границах бывшей Камчатской области и нынешнего Камчатского края. Сопредельные территории, подчинённые иной административной юрисдикции недоступны, а границы исследования не могут быть беспредельными. Материковая часть региона охарактеризована в достаточной мере материалами геологических и геофизических съемок масштаба 1:200000, чтобы в требуемой мере аргументировать закономерность распределения поперечных дислокаций.

С северо-востока на юго-запад исследуются пять поперечных зон дислокаций северо-западного простирания, рассматриваемых в качестве глубинных сквозькоровых межглыбовых разломов: Опускский, Олойско-Слаутенско-Ачайваямский/Аниваямский, Омолон-Каменско-Олюторский, Парень-Таловско-Тиличикский и Чемурнаут (Чакры)-Анапкинский. Описание территорий их положения приведено с севера на юг по каждому из них.

Кроме зон межглыбовых разломов в отдельном разделе приведен анализ территорий листов, где наиболее ярко представлены внутриглыбовые коровые поперечные дислокации. Как было сказано ранее, мы рассматриваем возникновение северо-западных дислокаций как следствие диагональной системы планетарной сети трещиноватости. Их возникновение связывается с обстановкой растяжений всей толщи твердой земной коры, и в ней возникают зоны разломов как в полном объеме, так и в отдельных ее слоях. В зависимости от мощности деформируемых твердых тел литосферы зоны разломов и зоны монолитов располагаются симметрично. Ввиду переменной мощности, но однородного по простиранию тела, деформации располагаются симметрично неравномерно, отражая симметрию подобия. На материковой части региона последнее хорошо закартированы либо установлены по геофизическим данным на нескольких площадях и в разных структурно-формационных зонах. Рассмотрение таких площадей вынесено в главу VII.

После описания поперечных дислокаций материковой части региона даны описания их на полуострове Камчатка. Самой сложной территорией на полуострове является его перешеек. Здесь, кроме съемок масштаба 1:200000, выполнялась групповая геологическая съемка масштаба 1:50000 с опережающей аэромагнитной съемкой масштаба 1:50000 и гравиметрической съемкой масштаба 1:200000. Их совокупная деятельность не внесла принципиальных изменений в положение ранее намеченных нами межглыбовых разломов, но существенно усилила их аргументацию. Тем не менее, групповая съемка ввиду малой площади не могла осветить территорию всего перешейка. Ее материалы будут рассмотрены позже, в следующей монографии, при исследовании геофизических материалов.

Из анализа и обобщения работ исследователей Чукотско-Курило-Камчатско-Сахалинско-Японско-Новозеландской части Тихоокеанского подвижного пояса вытекают обобщённые выводы.

На территории зоны перехода от континента к океану, в структурах сопредельных территорий суши, окраинных морей и прилегающего океана поперечные северо-западные разломы и структуры являются важнейшим элементом геологического развития и тектонического становления Чукотки, Корякии, Камчатки, Курильских островов, Сахалина,

Японии, Новой Зеландии. На эти территории мы располагаем наиболее широким спектром сведений многочисленных исследователей. Имеются также ограниченные материалы о поперечных дислокациях по Тайваню, Филиппинам, Индокитаю и Индонезии, Чили.

Возникновение поперечных дислокаций в Тихом океане и его обрамлении относится, по меньшей мере, к юре т.е. ещё до начала геологической истории домезозойских – позднемезозойских регионов, а их деятельность продолжается и поныне. Преимущественным распространением пользуются разломные и разломно-блоковые дислокации, вместе с тем, их наличие приводит к развитию надразломных и пликативных структур. В целом формируется мнение о возникновении поперечных дислокаций вследствие действия раздвиговых напряжений. Эти напряжения могут иметь прерывистость действий во времени, то затухая, то активизируясь. Наша точка зрения заключена в мнении, что создание поперечных дислокаций есть следствие диагональной планетарной сети трещиноватости. Весомыми аргументами в пользу такой точки зрения являются: рельеф подошвы литосферы Северо-Востока Азии в зоне перехода, на континенте к северо-западу от нее и на её Морской транзитали, трансзональная длина северо-западных поперечных дислокаций; материалы распределения теплового поля; поля силы тяжести; электрическое и магнитное поля; рассечение поперечными разломами метаморфид Срединных массивов (встречается довольно часто); переход дислокаций с региона на сопредельные территории древних континентов суши Колымы, Чукотки, Кореи уже в продольные дислокации большой протяженности.

Поперечные разломные дислокации расчленяют разрез земной коры на сопредельные глыбы и внутрикоровые блоки: закономерно чередующиеся поднятия и опускания. При этом разломы разделяют весь ряд параллельных продольных региональных структур – вулканические и метаморфические пояса, депрессии, антиклинории, синклинории – в направлении от океана вглубь континента.

Поперечные северо-западные разломные дислокации являются постоянным элементом геологического развития продольных региональных структур, определяют движения сопредельных блоков и осадконакопление в них. Они относятся к сквозькоровым межглыбовым глубинным структурам, по которым сопредельные глыбы движутся субвертикально, как правило, в противоположных направлениях, поодиночке либо в сдвоенном-строенном режиме и, как правило, имеют характер сбросов и формируются в условиях геодинамического растяжения твердой коры.

Поперечные разломы простираются на северо-запад - 300° - 330° , располагаются в плане, как правило, симметрично и отражают симметрию подобия .

Листы государственной геологической съёмки масштаба 1:200 000, по которым установлены признаки поперечного межглыбового Опуцкого разлома

Савочкин Н.Ф. Редактор Верещагин В.Н. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-59-ХVIII» (1988).

Территория листа располагается на северо-восточной границе Камчатского края с Чукотским автономным округом. На ней выделены две крупные структуры: Пикась-Хатырский антиклинорий и Энычаваям-Укэляятский синклинорий.

В Пикась-Хатырском антиклинории впервые на территории Корякской складчатой зоны картируются отложения юрской системы. Они занимают южную часть территории листа в бассейне левых притоков р. Опуки (Катына). К северу почти всю часть листа занимают палеоген-неогеновые образования: угленосная моласса, выполняющая Талакайрхынскую впадину, на юго-востоке центральной части – породы талакайской и змейковской свит, выполняющие Талакайскую синклиналь. Самую северную часть территории листа занимают образования геосинклинального комплекса. На территории развития названных образований автор листа строит Волоквынэйтконскую вулcano-тектоническую структуру центрального типа, связывая с ней гравитационный минимум бассейна р. Талакайрхын.

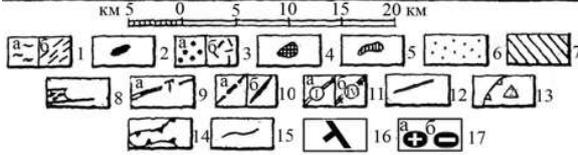
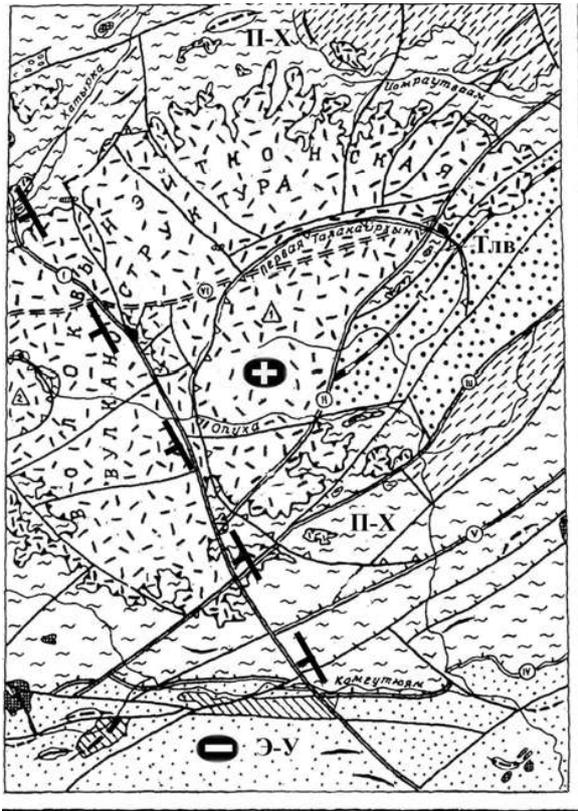


Рис. 88. Тектоническая схема. Лист Р-59-ХVIII.
 (По «Геологической карте СССР масштаба
 1:200000». Составитель: Савочкин Н.Ф. (1988),
 с дополнениями)

1-5 – Пикась-Хатырский антиклинорий: 1 – геосинклинальный комплекс: а – вулканогенно-кремнистая формация (верхняя юра-нижний мел, вачваямская свита), б – терригенная формация (импенвеемская свита), 2 – позднемеловые тела серпентинитов, 3 – орогенный комплекс: а – угленосная моласса (вычихнейская, змейковая и талакайская свиты), б – базальт-липаритовая формация (автоваямская толща), 4 – палеогеновые интрузивные тела (развиты как в Пикась-Хатырском антиклинории, так и в Энычаваям-Укėлаятском синклинории), 5 – миоценовые субвулканические тела; 6-7 – Энычаваям-Укėлаятский синклинорий: 6 – геосинклинальный комплекс – флишоидная формация (аяонская свита), 7 – орогенный комплекс – терригенная верхняя моласса (ундал-уменская свита, плиоцен-?); 8 – позднечетвертичный грабен; 9-10 – оси складок: 9 – первого порядка: а – синклинали, б – антиклинали, 10 – второго порядка: а – синклинали, б – антиклинали; 11-13 – разрывные нарушения (бергштрихи показывают направление падения плоскости сместителя): 11 – главные (1-го порядка): а – прослеживаемые на дневной поверхности, б – перекрытые эффузивами автоваямской толщи, 12 – второстепенные (2-го порядка), 13 – кольцевые структуры, подтвержденные дешифрированием космических снимков; 14 – граница Волоквынэйтконской вулканоструктуры; 15 – границы формаций, структур. Наложенные впадины, на карте заглавными буквами русского алфавита нанесены: Тлв – Талакайрхынская впадина; буквенные обозначения структурно-фациальных зон: П-Х – Пикась-Хатырский

антиклинорий; Э-У – Энычаваям-Укėлаятский синклинорий; синклинали – Т – Талакайская; главные разрывные нарушения, на карте римскими цифрами нанесены: I – Поперечный, II – Эльпинский, III – Пасеутхыпилгынский сброс, IV – Коментюямский, V – Катапваямский, VI – Энмоваямский надвиги

«пятнами» талакайской свиты, включая дациты и риолиты. На «Геологической карте Камчатской области» (1976) моласса датируется средним-верхним миоценом (корфовская серия). Территория Пикась-Хатырского антиклинория отнесена к Хатырской структурно-формационной зоне, а моласса датируется миоценом как группа вулканических комплексов.

Очевидна роль Поперечного разлома, ограничивающего простирание угленосной молассы на юго-запад. Известно её простирание на северо-восток в пределы соседнего листа, что говорит о её широком распространении. Нам видится справедливым стратиграфическое отнесение молассы к образованиям корфовской серии из следующих ниже соображений.

Согласно «Геологической карте Камчатской области» (1976) образования корфовской серии картируются от Камчатского перешейка на северо-восток локальными площадями: в междуречьях Анапки – Ветвей, Пахачи – Аниваям, Пикасьваям – Хатырка. Длина площадей по простиранию составляет 140-150 км при промежутках между ними 135 и 110 км.

По нашему мнению (Яроцкий, 1976, 2006) это подтверждает существование тектонической закономерности в приуроченности умеренно кислого миоценового магматизма к воздымающимся поднятым глыбам коры окраины континентальной части региона. В междуречьи Анапки-Ветвей – к воздымающейся глыбе Юго-Восточно-Корякских полуостровов Ильпырского, Ильпинского, Говена; в междуречьи Пахачи-Аниваям – к глыбе Олюторского полуострова; в междуречьи Пикасьваям-Хатырка – к глыбе Юго-Восточно-Корякских мысов: Низкого, Пятнистого, Рубикона, Камня, Унда-Умена (между бухтами Дежнева – Лиман Хатырки).

Площади миоценовых моласс с умеренно-кислыми вулканитами по простиранию ограничены межглыбовыми поперечными глубинными разломами: Ребро (Чемурнаут) – Анапкинским, Парень – Таловско – Тиличским, Омолон – Каменско – Олюторским, Олойско – Слаутненско – Ачайваямским/Аниваямским. Естественно, что и площадь Тылакайрхынской впадины с угленосной молассой ограничивается аналогичным разломом. Таким разломом очевидно является Поперечный на территории листа Р-59-ХVIII. Возможно, что в связи с авторским мнением о проблематичности определения точного положения разлома, его зона может рассматриваться с некоторым смещением к северо-востоку примерно на 5-7 км. На южном его окончании смещение возможно до р. Опуки (Катына), которая здесь имеет отчётливое северо-западное простирание до входа в Пикась-Хатырский антиклинорий – в отложения юры. В центральной части листа это смещение возможно до истоков Первой и Второй Талакайрхын. Смещения согласуются с гравитационным полем (рис. 89, 90).

Судя по карте магнитного поля (рис. 91), возможно и смещение осевой линии к юго-западу. Центральная часть отражается широтной положительной зоной, намеченной в центре, но сразу с начала листа Р-59-ХVIII листа Р-59-ХVII. Она представлена аномальной северо-восточной зоной локальных максимумов северо-северо-восточного простирания (75^0). На обоих листах морфология поля идентична. Согласно «Карте полезных ископаемых...» (1999) эта аномальная зона максимумов приурочена к осевой части массива миоценовых вулканических комплексов. Покровные фации (автоваамская свита) представлены дацитами и их туфами, андезитами с субвулканическими базальтами. Согласно «Геологической карте...» (1976) это – корфовская свита среднего-верхнего миоцена. Магнитное поле массива типично для классической Ветроваямской вулканической зоны этого же содержания (см. описание листов Р-58-ХХVIII, ХХХIII, ХХХIV). Северо-восточной границей Тылакайрхынской зоны является поперечный межглыбовый разлом, фрагмент которого проходит по площади северо-восточного угла листа.

Примечательным для центральной зоны максимумов является её широтное простирание на листе Р-59-ХVIII, а затем перегиб на западной рамке листа Р-59-ХIX, за которым простирание меняется на 75^0 . Этот перегиб одновременно является и местом разрыва аномальной зоны максимумов (рис. 89, 90). В этом же месте фиксируется изгиб Энмоваямского надвига к северо-востоку.

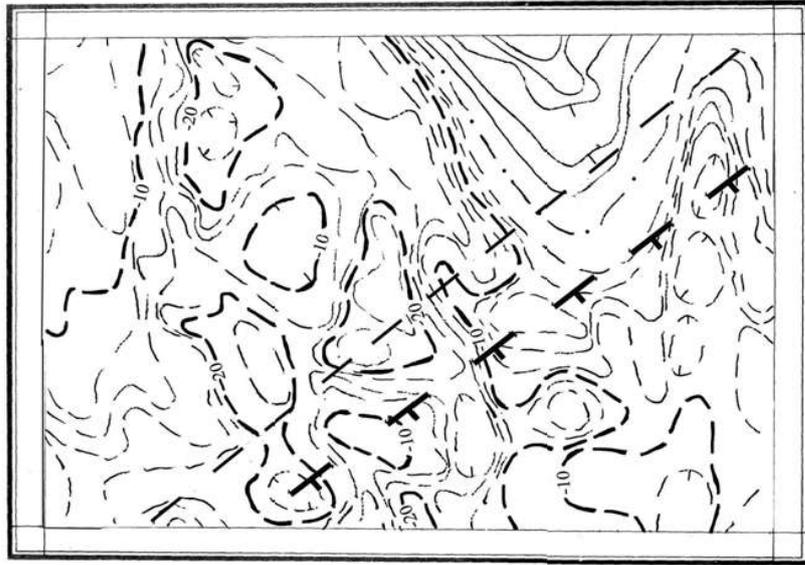


Рис. 89. Карта гравитационного поля.
Сечение поля через 2 мГл

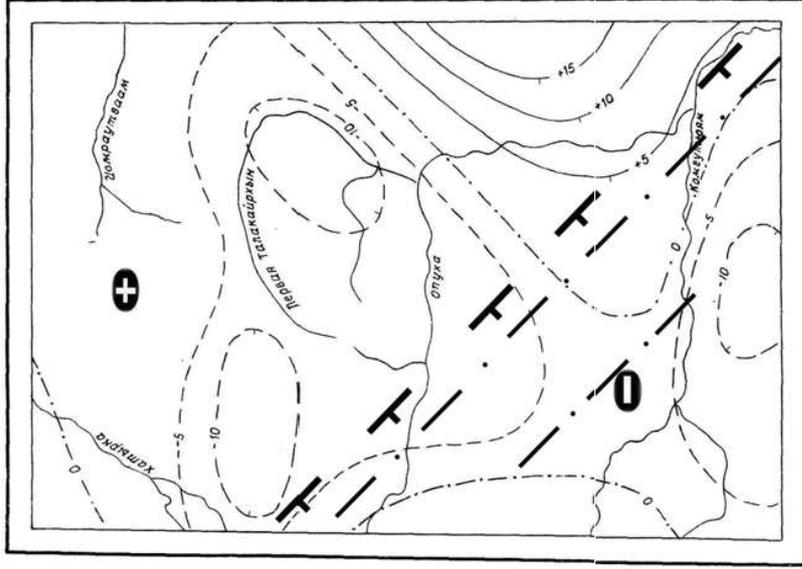


Рис. 90. Карта аномалий силы тяжести (остаточные аномалии осреднения с радиусом 50 км)
1-3 – изомомалы: 1 – положительные;
2 – отрицательные; 3 – нулевые

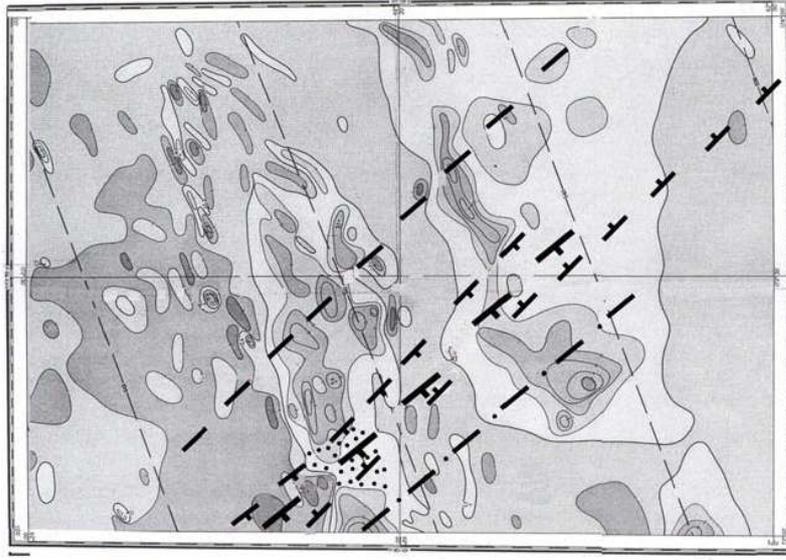


Рис. 91. Карта аномального магнитного поля СССР. Изолинии (ΔТ)а. Кратом показано место разрыва и перегиба Эльмоямского надвига

В магнитном поле – это цепочка локальных минимумов протяжённостью 22 км, трассируемых на северо-запад (320^0), при ширине 2-4 км. К юго-западу от неё в 20 км параллельно ей простирается ещё одна зона максимумов, уходящая на территорию листа Р-59-ХVII, где продолжается на северо-запад двумя северо-западными минимумами длиной 3-6 км. Заметим, что на листе Р-59-ХVII ещё аналогичная зона максимумов расположена в 22 км. Примечательно, что кроме этих одинаковых расстояний, одинаковы и расстояния между центрами максимумов центральной и южной северо-восточных полос максимумов 28-30 км. Протяжённость северо-западных зон максимумов и соосных с ними минимумов от 52 км на листе Р-58-ХVIII до 80 км на листе Р-59-ХVII. Описанная картина магнитного поля полностью индентична распределению северо-западных дислокаций Ветроваямской вулканической зоны на территориях листов Р-58-ХХVIII, ХХХIII, ХХХIV.

В гравитационном поле Тылакайрхынская вулканическая зона характеризуется группой локальных минимумов интенсивностью -10 – -20 мГ, изометричной и эллипсовидной формой северо-северо-восточного простирания размером 7-10 км. Зона минимумов обрамлена изоаномалами -20 – -24 мГ, заключающими локальные минимумы и отвечающими геологическому контуру вулканической зоны. Гравитационное поле является полным аналогом поля Ветроваямской, Уннэиваямской, Гайчаваямской, Пальматкинской вулканических зон (вулканогенов) Центрально-Корякской СФЗ.

Минерагеническая роль поперечного разлома на территории листа Р-59-ХVIII не очевидна. Тем не менее, к востоку от него в пределах Волоквынэйтконской вулканоструктуры выявлены проявления золота, серебра, свинца, цинка, ртути, характерных для низкотемпературной формации. Примечательно, что из всего изобилия главных разломов на территории листа автор вынес на оценочно-перспективную схему рудоносности именно поперечный разлом, как разделяющий участки с различной степенью перспективности.

Для выявленных вулканических зон (вулканогенов) общим свойством является приуроченность к бортам северо-восточных рифтов, пересекаемых поперечными межглыбовыми разломами. Поперечный северо-западного направления межглыбовый разлом выделяется в зоне Поперечного разлома территории листа Р-58-ХVIII, отделяя воздымающуюся глыбу Юго-Восточно-Корякских мысов Опукинский, Пятнистый, Охотничий – на востоке, от опущенной глыбы бухт Наталии, Анастасии, Линглингуиным, Дежнева, Опука – на западе. Поперечный разлом является границей Олюторской и Хатырской СФЗ (Карта полезных ископаемых..., 1999).

Вывод

1. Поперечный разлом на территории листа Р-59-ХVIII является фрагментом поперечного межглыбового глубинного разлома, разделяющего воздымающуюся глыбу Олюторского полуострова на юго-западе от опускающейся глыбы Юго-Восточно-Корякских бухт Наталии, Анастасии, Дежнева, Опуки – на северо-востоке.

Листы государственной геологической съёмки масштаба 1:200 000, по которым установлены признаки поперечного межглыбового Олойско-Слаутненско-Ачайваямского/Аниваямского разлома

Алексеев А.А. Редактор Марковский Б.А. «Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Еропольская. Листы Q-58-XXXIV, XXXV, XXXVI (гора Серая) (1998).

Центральной структурой территории листов является северо-восточный Анадырский глубинный долгоживущий разлом, отделяющий Омолонский срединный массив северо-запада территории от Корякско-Камчатской складчатой области на юго-востоке (рис. 92, 93).

Омолонский массив занимает северо-западную территорию листа Q-58-XXXIV и представлен складками северо-западного простирания, осложненных дискордантными куполообразными и штокообразными телами позднемеловых гранитов. В геофизических полях выражен нечетко локальным северо-западным гравитационным минимумом.

На территориях листов Q-58-XXXV и XXXVI выделено Мургалское поднятие, ограниченное на северо-западе северо-восточным Орловско-Мургалским долгоживущим глубинным разломом. В междуречье Малый Мургал и Левый Мургал его выступ отражен положительным полем силы тяжести и мозаичным магнитным полем. Мощность коры оценена в 20 км. Поднятие осложнено дугowymi разломами интрузивно-купольных поднятий.

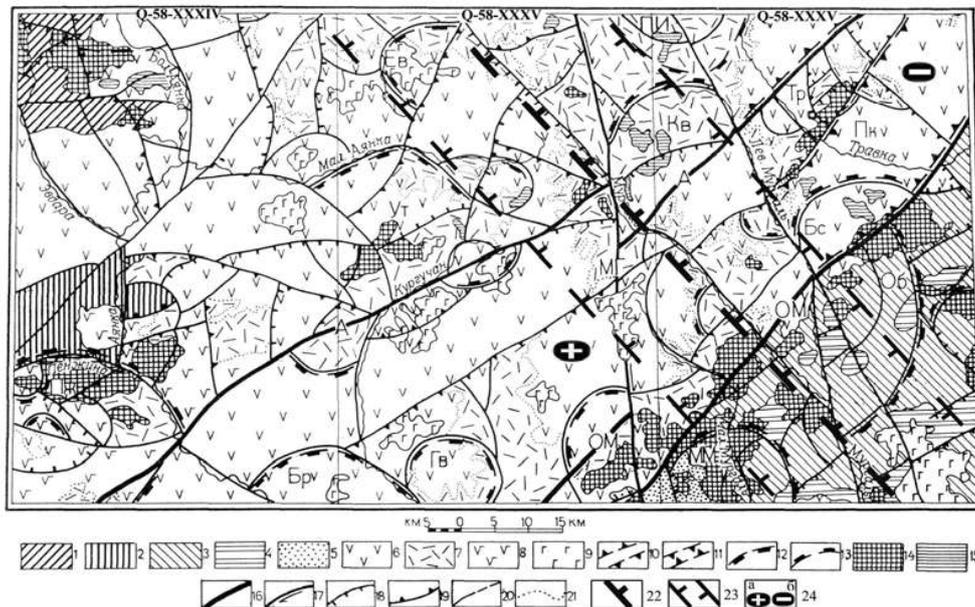


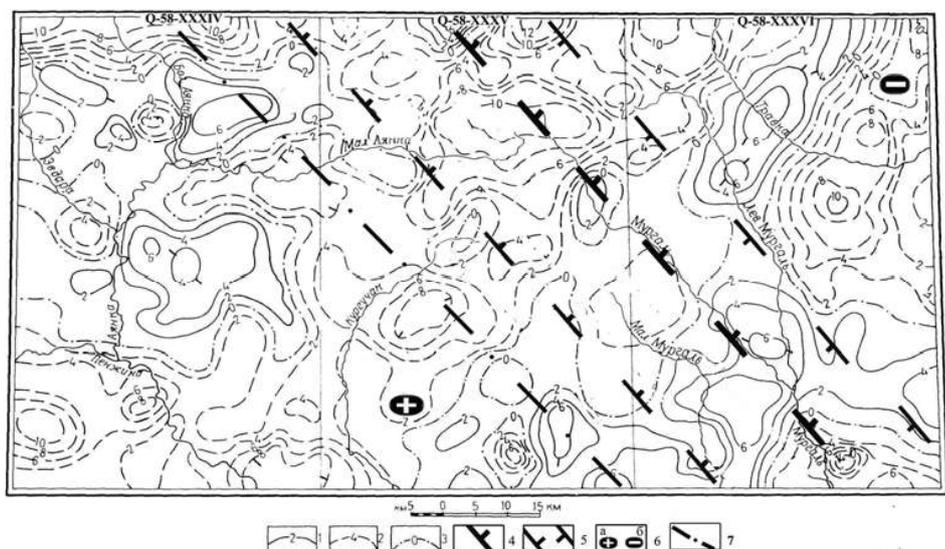
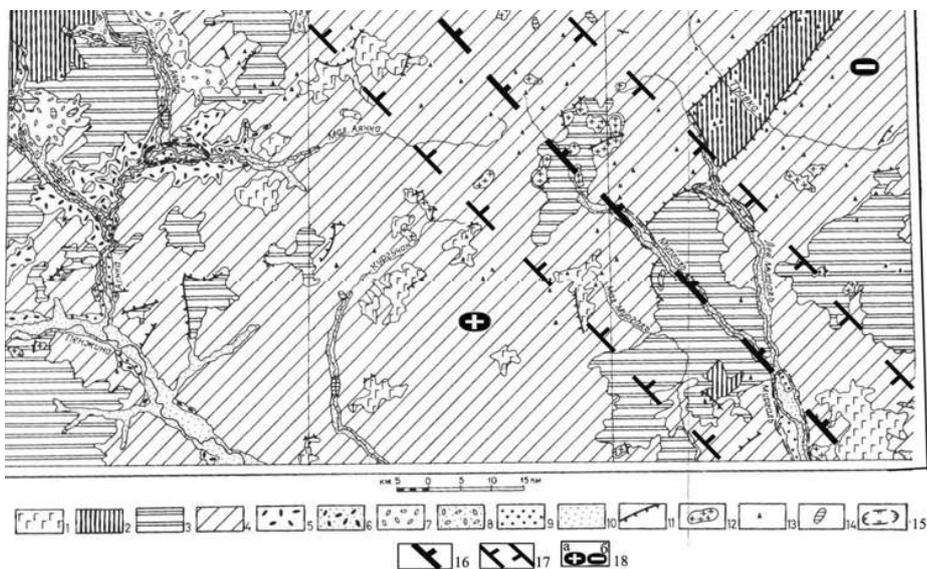
Рис. 92. Тектоническая схема. Листы Q-58-XXXIV, XXXV, XXXVI. (По «Геологической карте СССР масштаба 1:200 000». Составитель: Алексеев А.А. (1998), с дополнениями)

Омолонский срединный массив (образования чехла): 1 – прибрежно-морская терригенно-вулканогенная формация (средний-верхний девон) и морская терригенная формация (нижний карбон) – брахиформные складки; 2 – морская терригенная формация (волжский ярус-валанжин) – брахиформные складки. Корьяско-Камчатская складчатая область, Мургалское поднятие: 3 – морская терригенная формация (волжский ярус-валанжин); 4 – морская терригенно-вулканогенная формация (готерив-баррем) – брахиформные складки, интрузивно-купольные поднятия. Охотско-Чукотский вулканогенный пояс: 5-8 – нижний структурный ярус (горсты, грабены, интрузивно-купольные поднятия, вулканотектонические депрессии): 5 – континентальная моласса (альб); 6-8 – наземные вулканогенные формации: 6 – андезито-андезибазальтовая (альб-сеноман); 7 – субщелочная риолито-дацитовая (верхний мел); 8 – андезибазальтовая повышенной щелочности (верхний мел); 9 – верхний структурный ярус (вулканические плато): наземная субщелочная базальтовая формация (палеоцен-эоцен). Главные тектоно-магматические структуры: 10 – горсты (Тр – Травкинский); 11 – грабены (Пк – Пырковаамский). Структуры центрального типа: 12 – интрузивно-купольные поднятия (Пж – Пенжинское, Пи – Правоиргунейское, Кв – Куйвикэньевское, Об – Обрывнинское, Бс – Быстринское, Мм – Маломургалское); 13 – вулканотектонические депрессии (Ев – Евдыревеевская, Ут – Утисынская, Гв – Гивухейвеевская, Бр – Баркасная); 14 – интрузивные массивы; 15 – субвулканические тела. Разломы: 16 – долгоживущие – глубинные (А – Анадырский, ОМ – Окланско-Мургалский); 17 – двиги-сбросы (МГ – Мургалский); 18 – сбросы; 19 – взбросы; 20 – неустановленной морфологии достоверные и предполагаемые; 21 – границы формаций в пределах ОЧВП.

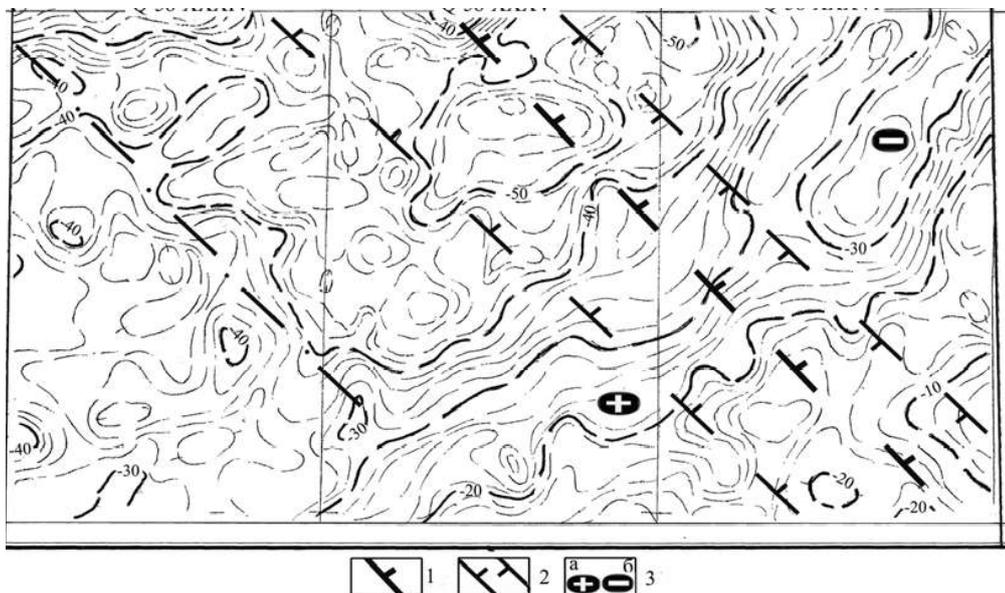
Дополнения: 22 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (осевые линии) северо-западного – алеутского направления, в т.ч. предполагаемые; 23 – зона поперечного разлома; 24 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся

На Омолонский массив и Мургалское поднятие наложен Охотско-Чукотский вулканогенный пояс, характеризующийся двухъярусным строением. Нижний ярус сложен континентальной молассой альба и наземными вулканогенными формациями верхнего мела, среди которых – субщелочные риолито-дациты и андезибазальты повышенной щелочности. Отложения яруса дифференцируются на территории по вещественному составу. При этом для андезибазальтовой формации повышенной щелочности в Омолонской зоне характерно широкое развитие андезитов и их туфов, в Мургалской – напротив, лав андезитов и базальтов. Образования нижнего яруса формируют тектоно-магматические структуры: горсты, грабены, структуры центрального типа. На участке между Анадырским и Окланско-

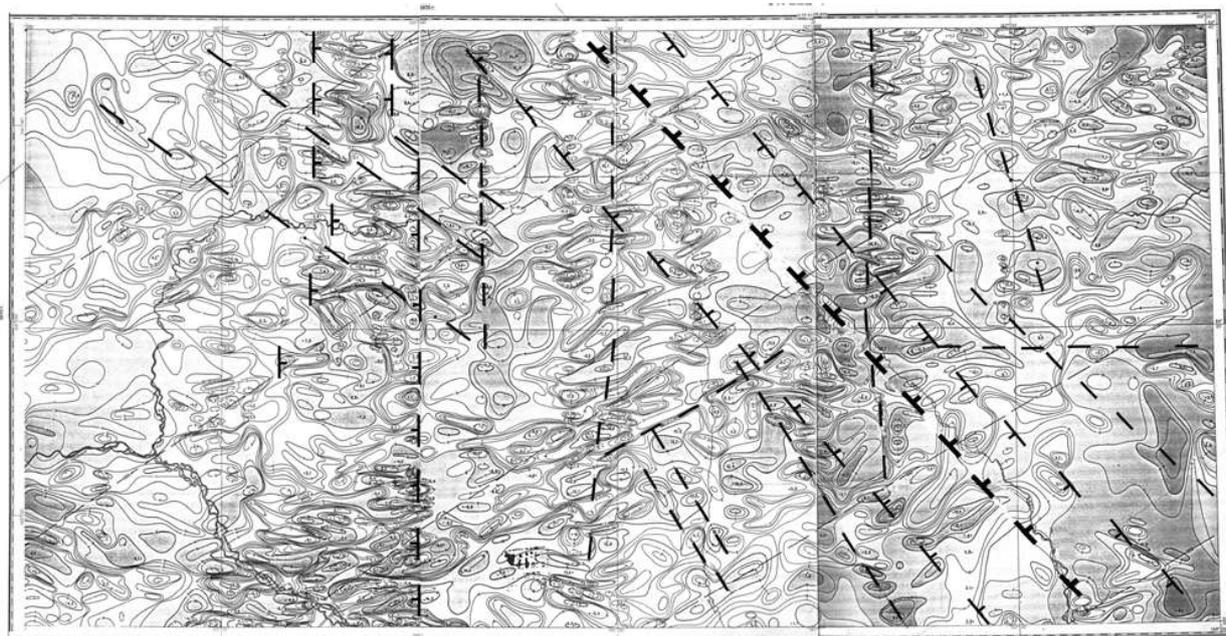
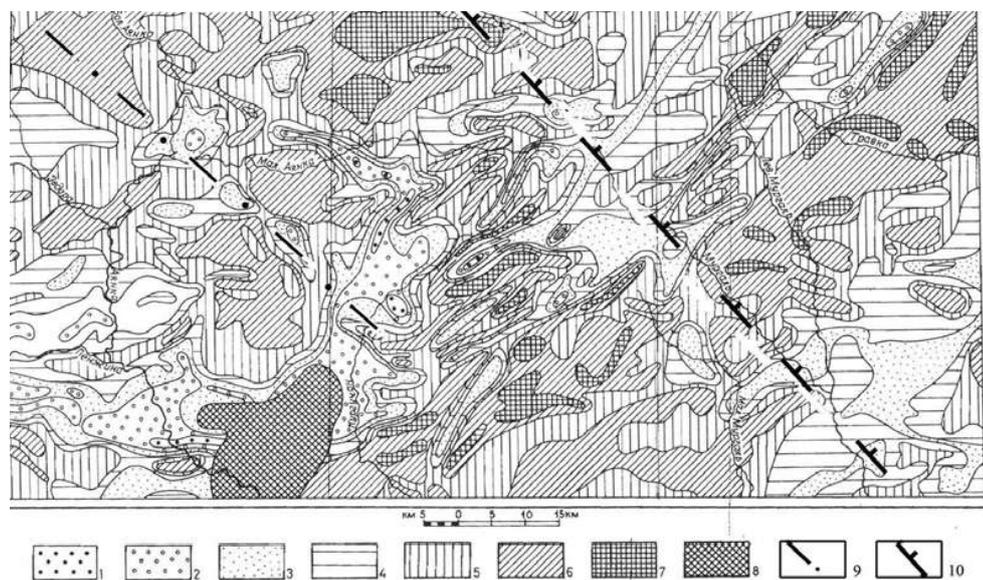
Мургальским разломами предполагаются структуры Корякско-Камчатской складчатой области. Здесь распространены горсты и грабены, осложненные вулcano-тектоническими депрессиями и интрузивно-купольными поднятиями.



Верхний структурный ярус пояса складается наземной базальтовой формацией палеоценоэоцена, залегающей горизонтально на образованиях нижнего яруса и образованиях Мургаляского поднятия.



В качестве дополнительного аргумента целесообразно проследить возможную зону поперечных дислокаций на сопредельном листе к юго-востоку.



слияния со своим левым притоком р. Мургаль. Далее оно резко поворачивает на юго-запад. Трассирование русла р. Пенжины от слияния с р. Чёрной на юго-восток совпадает с линией разделения Слаутенского поднятия от Чернореченской впадины (рис. 93).

Поперечная дислокация с территории листов Q-58-XXXIV, XXXV по геофизическим (рис.95-97), геоморфологическим (рис. 93) и геологическим признакам трассируется к северу-западу на р. Олой.

Характерной чертой зоны разлома на территории листа Q-58-XXXVI является крупный гранитный интрузив (7x18 км) позднего мела в Мало-Мургальском интрузивно-купольном поднятии, на площади стрелки рек Мургаль-Пенжина. Он имеет северо-западное простирание при общем северо-восточном простирании всех интрузий вдоль Омолонского северо-восточного глубинного разлома.

Выводы

1. Совокупность индикационных признаков даёт основание выделить поперечную дислокацию на западе территории между верховьями Мал. Аянки-Кургучан и верховьями Лев. Мургаль, Мургаль, Мал. Мургаль.
2. Поперечная дислокация трассируется к юго-востоку на долину р. Пенжины.
3. Поперечная дислокация на территории листа Q-58-XXXVI является фрагментом поперечного межглыбового Олойско-Слаутенско-Ачайваямского/Аниваямского разлома.

Поздеев А.И. Редактор Тарасенко Т.В. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-59-XIV» (1986).

Территория листа Р-59-XIV расположена на северо-западных отрогах темени Корякского нагорья, охватывая бассейны верховий рек Учхичхилия, Импенвеем, Эвлываям и Энычаяям. Тектонически она входит в состав Корякско-Западно-Камчатской складчатой области и располагается в Центрально-Корякской структурно-формационной зоне (Карта полезных ископаемых..., 1999).

Основная часть территории занята Учхичхильским антиклинальным поднятием, лишь на юге – Энычаяям-Укэляятским синклиниорием. Геосинклинальные, преимущественно терригенные, формации группируются в четыре структурных яруса (рис. 98). Основанием для отнесения к ярусу является степень дислоцированности пород и их взаимоотношения. Ярусы разделены резким угловым несогласием.

Спецификой района является развитие складчато-блоковых структур преобладающего субмеридионального простирания, большая часть осей которых изогнута к западу. Этими структурами являются горст-антиклинали и грабен-синклинали.

Учхичхильская антиклиналь отражена ступенью гравитационного поля (рис.99, 100), которая совпадает с юго-восточным бортом Парапольского наложенного прогиба. Смежная с юго-востока Куйповэемская синклиналь разбита на ряд продольных и поперечных блоков. Безымянная антиклиналь на правом борту долины реки Куйповеем погружается резко под образования второго яруса. Самая протяжённая Пааваямская синклиналь (70 км) разбита на блоки, из которых наиболее глубоко погруженный приурочен к приосевой части. В Пааваямской и Западной синклиналях простирание пород – северо-западное и субмеридиональное, а их оси выпуклой стороной – дугой изогнуты к западу. Эвтыкенская синклиналь отмечается отчётливой дугообразной формой также с выпуклостью к западу. Тем же отличается и Еонваямская антиклиналь.

В минерагеническом отношении площади Учхичхильской, Куйповэемской, Безымянной структур насыщены проявлениями ртути, остальная часть территории листа характеризуется единичными проявлениями меди, цинка, висмута, вся территория – повышенной битуминозностью.

Разрывные нарушения распространены исключительно широко. Среди них выделяются вертикальные и пологопадающие. Первые сопряжены с простиранием складчато-блоковых структур, поперечны или диагональны ему. Продольные разломы срезают крылья структур с

амплитудой вертикального смещения до первых километров с обычно развитым контактом разновозрастных подразделений. Они относятся к сбросам, взбросам, сбросо-сдвигам, хорошо прослежены в рельефе, их дугообразный характер определяет изогнутость в плане складчато-блоковых структур.

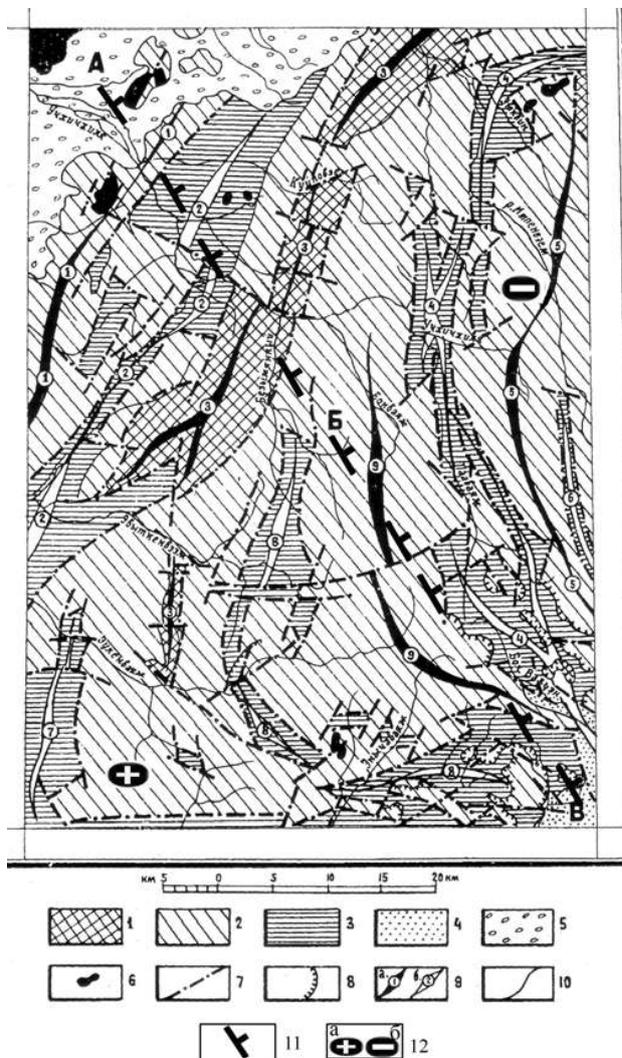


Рис. 98. Тектоническая схема. Лист Р-59-ХIV. (По «Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская». Составитель Поздеев А.И. (1986), с дополнениями)

1 – первый структурный ярус, песчано-сланцевая формация (нижний мел); 2 – второй структурный ярус песчано-сланцевая и подчиненно вулканогенно-кремнистая формации (сантон-кампан); 3 – третий структурный ярус, флишоидно-алевролитовая формация (маастрихт - дат); 4 – четвертый структурный ярус, молассовая формация (дат- ранний палеоцен); 5 – четвертичные рыхлые отложения; 6 – интрузивные образования; 7 – разрывные нарушения; 8 – разрывные нарушения с направлением падения сместителя; 9 – оси: а – горст-антиклиналей, б – грабен-синклиналей; 10 – границы структурных ярусов. Буквами и цифрами на схеме обозначены складчатые структуры; А – Паропольский грабенообразный прогиб, Б – Учхичхильское антиклинальное поднятие, В – Энычаваям-Укэлятский синклинорий; горст-антиклинали: 1 – Учхичхильская, 5 – Безымянная, 5 – Импенвземская, 9 – Еонваямская; грабен-синклинали: 2 – Куйповземская, 4 – Пааваямская, 6 – Западная, 7 – Лавтытамская, 8 – Эвйткенская
Дополнения: 11 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (осевые линии) северо-западного – алеутского направления в т.ч. предполагаемые; 12 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Поперечные нарушения относятся к сбросо-сдвигам с амплитудой горизонтального перемещения до 2-2,5 км, обрезают и резко сужают складчато-блоковые структуры. Они более молодые по отношению к продольным нарушениям, создают радиально-кольцевую систему, обнаруживая связь с выступом нижнемелового фундамента на смежной с востока территорией. В юго-восточной части территории на правом берегу реки Мал. Вильен северо-западные нарушения развиты широко, по ним смещаются надвижки до 500-700 м.

Надвиги на этой территории имеют подавляющее распространение. Тектонические покровы перемещаются наиболее вероятно с северо-запада на юго-восток. А сами покровы и вертикальные и крутопадающие сбросо-сдвиги на их участках имеют северо-западную ориентировку.

Поле ΔТ невыразительное, преимущественно безаномально (рис. 101). Поперечный глубинный разлом намечается по линейной полосе локальных минимумов, образующих зону северо-западного простираения.

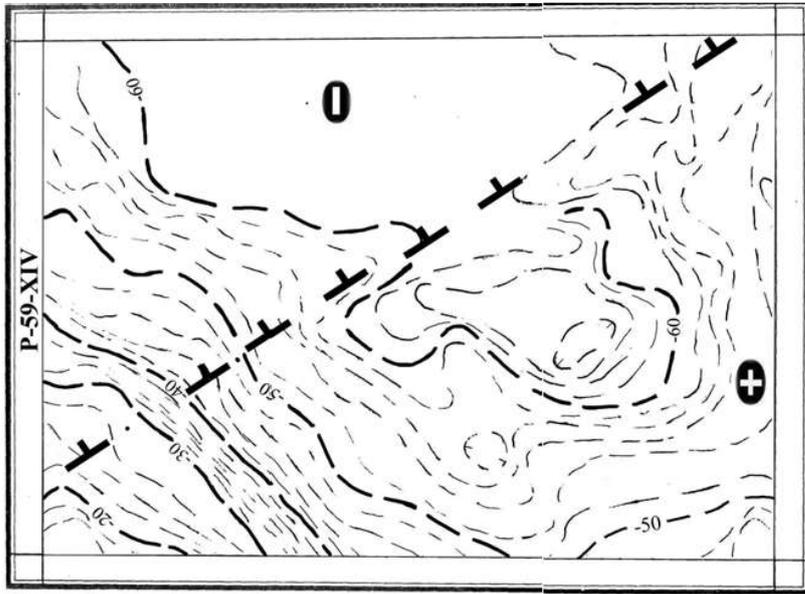


Рис. 99. Карта гравитационного поля.
Сечение поля через 2 мГл

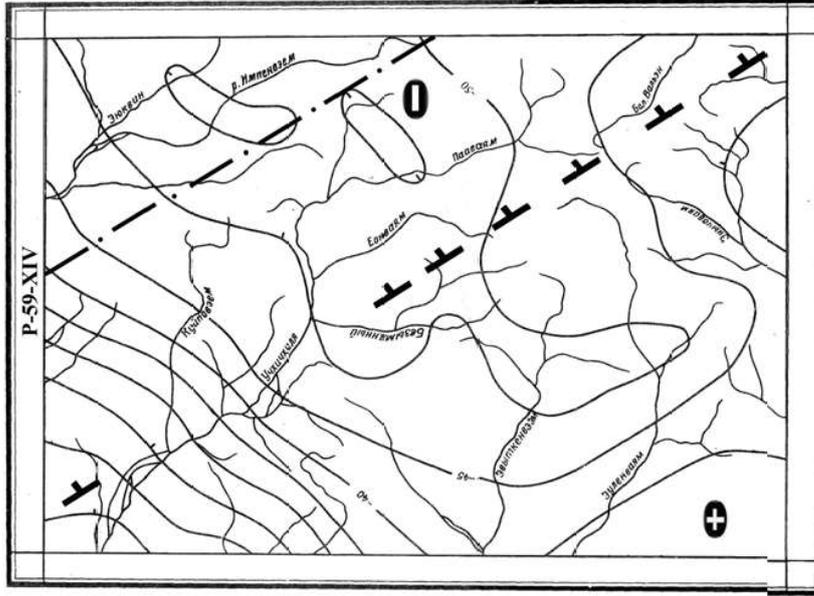


Рис. 100. Схема поля силы тяжести (сечение
поля изолиниями через 5 мГл)

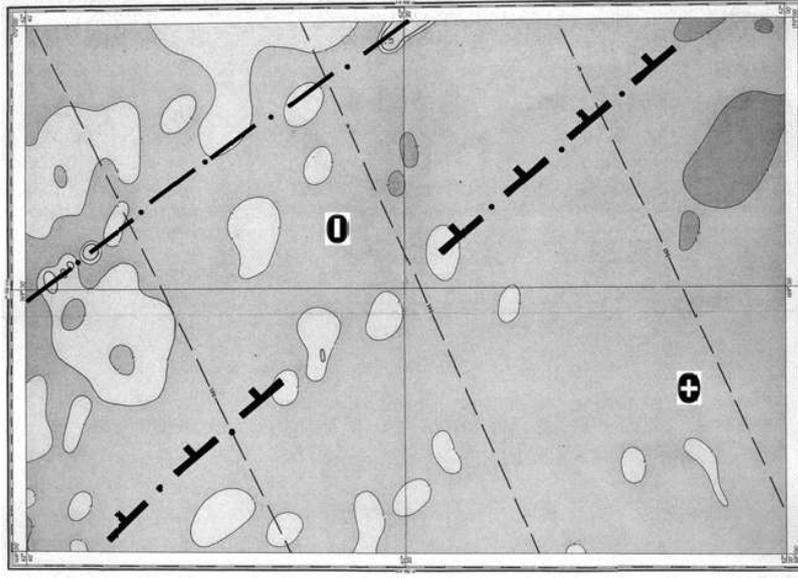


Рис. 101. Карта аномального магнитного
поля. Изолинии (ΔГ)α

Геофизическая характеристика территории листа Р-59-ХІV
(условные обозначения см. рис. 98)

Комментарий

Строение территории определяет, как пишет автор «...развитие складчато-блоковых структур...» (стр.57). Анализ их строения на геологической карте листа позволяет увидеть некоторую закономерность в их простирании. Учхичхильская антиклиналь имеет ясно выраженный пережим примерно в 5 км к западу от места слияния рек Учхичхиль и Куйповеем. Этот пережим фиксируется нарушением северо-западного простирания (около 300°). На геологической карте вся антиклиналь разбита нарушениями этого плана длиной 2-5 км, а самым протяжённым можно считать нарушение по долине р. Учхичхиль длиной около 18 км, простирающейся на 330° .

Следующая к югу Куйповээмская синклинали состоит из двух частей. Она разорвана по северо-западному разлому со смещением оси около 6 км к северу. Обе части структуры в гравитационном поле приурочены к ступени, прямолинейный ход которой испытывает деформацию в виде локальной дуги выступа к северу, именно в месте сужения ширины Учхичхильской структуры, разрыва и смещения к северу Куйповээмской структуры.

Далее к юго-востоку, Безымянная антиклиналь на правом берегу Куйповеем резко погружается и обрывается нарушением долины реки, а ещё далее за рекой, ось структуры смещена на юго-восток на 4-6 км. Западная часть структуры насыщена северо-восточными и широтными нарушениями и лишена северо-западных, в восточной – присутствуют и северо-западные разломы (семь). Здесь очевидна разница в строении структуры, разделённой на две части по северо-западному разлому.

Интересно поведение простирания Пааваямской антиклинали. На северной части она простирается в меридиональном направлении, но в истоках р. Пааваям её ось резко поворачивает на юго-восток (145°). Эта антиклиналь уходит на юго-запад листа Р-59-ХV, приобретая ещё более отчётливое простирание к северо-западу. Примечательно, что северо-восточное продолжение выходов флиша импенвеемской и мильгернайской свит (маастрихт-дат) трассируется северо-западным разломом долины р. Пааваям (320°).

В связи с Пааваямской антиклиналью находятся выходы вальёнской толщи (верхний мел-палеоцен). Согласно геологической карты они представлены в виде блоков северо-западного простирания ($300-305^{\circ}$), подчёркнутого простиранием истоков р. Бол. Вальен.

Выходы образований третьего структурного яруса, представленного породами импенвеемской свиты, характеризуют Эвыткенскую синклинали. Автор листа трассирует её ось от юго-запада площади в широтном направлении от истоков р. Бол. Аянки и Мал. Вильен до р. Энычаваям. За руслом р. Энычаваям ось синклинали резко изгибается на северо-запад (на протяжении 15 км), а за р. Эуленваям поворачивает к меридиану, простираясь до р. Эонваям. Такое резко невыдержанное простирание оси синклинали в условиях декларируемого складчато-блокового строения разреза требует объяснения. Единственным объяснением этому является влияние разломного плана дислокаций. В общем плане он выражен в гравитационном поле простиранием изоаномал, по которым намечены северо-западное, широтное и северо-восточное направления. Самым логичным является объединение Пааваямской синклинали с южной ветвью Эвыткенской синклинали. Простирание их северных ветвей субпараллельно, а южной – ортогонально вследствие соответствующего разломного плана. Не удивительно, что самый конечный блок Пааваямской синклинали (к востоку от руч. Безымянного), представленный вачваямской свитой, имеет тенденцию к развороту на северо-запад.

В рассматриваемом контексте показательным является разрыв оси Еонваямской антиклинали. Ось, равно как оси Импенвеемской, Эвыткенской, Пааваямской и, в меньшей мере, – Лавтытамской, структур фиксируют, как пишет автор, «дугообразную форму выпуклостью к западу».

В общей схеме районирования гравитационного поля совершенно определённо его разделение по линии руч. Безымянный – руч. Бол. Вальен. К юго-западу от него структурный план северо-западный, к северо-востоку – северо-восточный.

При кажущимся однообразием геологического разреза и простоте тектонического строения всех структурных ярусов, на территории листа определённо проявляется существование двух

структурных планов дислокаций. В крайней северо-западной части – северо-восточного, на остальной территории – северо-западного. Наличие меридиональных направлений является следствием влияния северо-западного плана, ярко проявленного на юго-западе территории листа.

Показательным фактом при этом является система надвигов (пять) в юго-восточном углу листа, шириной 3-5 км и длиной 8 км, ориентированных на северо-запад (320^0), привязанных по «Карте полезных ископаемых...» (1999).

Особенностью второго – северо-западного – плана является наличие центральной диагональной структуры, которая представляется зоной поперечного северо-западного разлома. К северо-востоку от него возрастает мощность коры за счёт резкого погружения образований первого яруса (нижнего мела) Безымянной антиклинали под образования второго яруса. Это один из косвенных признаков разделения коры на части. Подтверждением утолщения коры на северо-восточной части является интенсивность гравитационного поля – самая максимальная по отрицательному значению во всём Корякском нагорье.

Согласно «Схеме изогипс поверхности Мохоровичича» (Ващилов, 1982), изогипса 40 км локализована частично на восточной части территории листа, западная часть изогипсы сужена и простирается на юго-запад. К северо-востоку от изогипсы 40 км глубина поверхности сокращается до 35-30 км. В Корякском нагорье изогипса 40 км глубины поверхности единственная, и это согласуется с самым глубоким отрицательным гравитационным полем в его пределах (рис. 99). Несмотря на мелкий масштаб названной схемы, она, в первом приближении, подтверждает погружение коры в направлении к северо-востоку – к р. Бол. Куйвиеем.

Зона поперечного глубинного разлома выражается совокупностью тектонических, структурных, геофизических и геоморфологических признаков. С другой стороны, её наличие не имеет прямых геологических признаков, так как выделение базируется на идее глыбово-клавишной структуры земной коры региона.

Показательна речная сеть территории – все долины, даже высоких порядков, ориентированы на $300-330^0$. Примечательно, что долины рек Импенвзем, Учхичхилия, Эуленваям сохраняют это направление вплоть до впадения в р. Пальматкину слева (лист Р-59-ХІІІ). Здесь в междуречье Эссовеем-Конькуль аномально высоконасыщенная речная сеть (русла расположены через 1-4 км) при протяжённости рек 5-36 км. Эта аномалия размером 78 км x 108 км простирается на северо-восток (45^0) и отражает своей центральной площадью Эссовеем-Пальматкинский отрезок Олойско-Слаутненско-Ачайваямского/Аниваямского межглыбового разлома.

Магнитное поле отражает геологический разрез полностью лишённый магнитных образований – оно слабо отрицательное (0-2 мЭ). Граница на северо-востоке территории (рис. 100) находит отражение в цепочке локальных аномалий северо-западного простираения интенсивностью ± 1 мЭ размером 2-5 км, которая прослеживается на юго-востоке территории листа Р-59-ХV и листе Р-59-ХІІІ. Общая протяжённость индикационных аномалий на территории трёх листов около 130 км.

К юго-западу в 25 км от первой наблюдается ещё одна цепочка минимумов северо-западного простираения (3250), которая трассируется на листе Р-59-ХІІІ более ярко выраженной полосой чередующихся минимумов и максимумов поля, которая затем продолжается на северо-запад через весь лист до р. Слаутной. К юго-востоку линия трассируется на территорию листа Р-59-ХХІ. При этом следует сказать, что трассируемая цепь локальных аномалий на рассматриваемом листе не является очевидной, но согласуется с полем силы тяжести.

При изображённой осевой линии разлома, его положение может быть и несколько смещённым к юго-западу (~ 5 км).

Выводы

1. На территории листа по его диагонали с юго-востока на северо-запад простирается граница раздела разноориентированных тектонических планов: подавляюще северо-западного – на западной части и северо-восточного – в восточной части.

2. Граница является частью зоны поперечного северо-западного глубинного Олойско-Слаутненско-Ачайваямского/Аниваямского межглыбового разлома.

3. Олойско-Слаутненско-Ачайваямский/Аниваямский разлом разделяет территорию листа

на восточную часть с увеличенной мощностью земной коры до 40 км, и западную, где она предположительно менее мощная (35-30 км).

4. Восточная часть территории листа принадлежит к опускающейся глыбе – клавише земной коры Юго-Восточно-Корякских бухт Наталии, Анастасии, Дежнева, Опуки, западная – к воздымающейся глыбе Олюторского полуострова.

Закржевский Г.А. Редактор Егизаров Б.Х. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-59-XXI» (1972).

Территория листа расположена в самом тектонически напряжённом месте возможных сочленений разноориентированных тектонических структур темени Корякского нагорья – массива г. Ледяной. Здесь, со времени проведения гравиметрической съёмки масштаба 1:1000000 (начало 60-х годов XX века), возникла проблема северо-восточного окончания Главного Камчатского глубинного разлома. Он выделен по гравитационному полю с юга через всю Камчатку, от параллели 60° с.ш. протянут в северо-восточном направлении до истоков рек Ачайваям – Укэляят. Здесь зона разлома резко меняет простирание на широтное и юго-восточное. Это резкое изменение простирания на 90° не может быть присуще глубинному разлому в принципе. Поэтому возникает мысль о том, что здесь имеет место сочленение двух направлений разломных дислокаций, создавших иллюзию дискордантного изгиба зоны глубинного разлома.

Объяснительная записка к листу не даёт требуемого материала для поиска фактов существования поперечных границ разлома. В ней нет гравиметрической схемы, а магнитное поле представлено лишь на западную часть территории в виде графиков съёмки масштаба 1:500000 (по материалам А. Майкова (1960г.)). Поле слабовыразительное, безаномальное с отрицательными значениями на севере и положительными на юге.

Нами рассмотрена геологическая карта, карты поля силы тяжести и аэромагнитной съёмок (рис. 103, 105) масштабов 1:200 000 с привлечением тектонической схемы (рис. 102).

Самым примечательным на территории является наличие трёх простираний геологических структур; на северной части – широтное, на западной – северо-западное, на восточной – северо-восточное. Структуры эти разные по генезису и строению.

На севере в верховьях р. Апуки дислоцированные верхнемеловые отложения формируют Якваямскую синклираль, Яёлваямскую антиклираль и Майн-Ачиканджауаямскую синклираль. К югу отложения полого погружаются под верхнемиоцен-плиоценовые и нижнечетвертичные образования. Структуры имеют восток-северо-восточное простирание, разбиты нарушениями (сбросы и надвиги) с господствующим простиранием 50-75° и 300-320°.

Примечательным для площади распространения верхнемеловых образований является их яркое и густое насыщение комплексом миоценовых малых интрузий и даек, а также плиоцен-четвертичным дайковым комплексом исключительно широтного простирания. Здесь развиты северо-западные только диагональные и северо-восточные сбросо-сдвиги. Особенностью пород этих комплексов является преобладание натрия над калием при исходной магме нормального известково-щелочного типа. Для миоценовых малых интрузий характерна оловянная минерализация.

На западе (в бассейнах рек Кай-Эляйваям, Майнгын-Эльвуринваям) распространены образования апукской свиты. Для них характерны северо-западные водотоки вплоть до долины р. Апуки. Эти образования полностью лишены дайковых тел, но насыщены северо-западными диагональными сбросами-сдвигами, при отсутствии северо-восточных.

На восточной части территории подавляюще распространены вулканогенно-осадочные образования корфовской свиты верхнего миоцена-плиоцена. Её характеризует интенсивная насыщенность четвертичными дайками базальтов и андезитов и плиоценовыми субвулканическими телами дацитов, липаритов, дайками дацитов – все подавляюще меридионального простирания. Этот комплекс является исключительной спецификой распространения образований корфовской свиты территории всего Корякского нагорья.

Кроме того, для площади её образований характерно полное отсутствие диагональных сбросо-сдвигов и речной сети северо-западного направления. Очень примечательной является ось брахиантклинали БА, имеющая выраженную тенденцию к северо-западному простиранию.

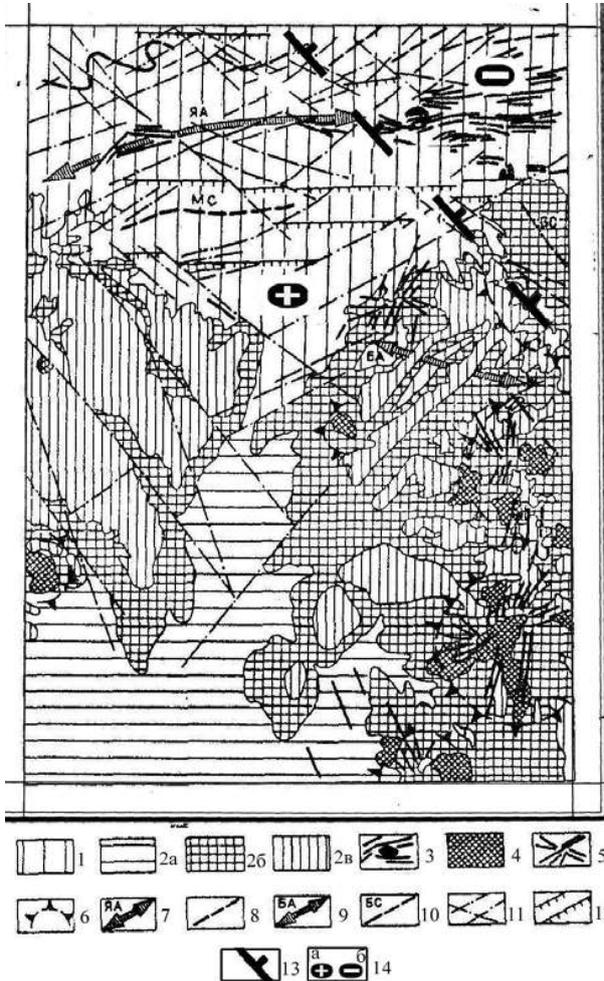


Рис. 102. Тектоническая схема. Лист Р-59-XXI. (По «Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская». Составитель Закржевский Г.А. (1972), с дополнениями)

1 – первый структурный этаж (C₂-N₁¹); 2 – второй структурный этаж (N₁²-Q_{iv}): а – нижний структурный ярус (N₁²⁻³), б – средний структурный ярус (N₂), в – верхний структурный ярус (Q₁); 3 – миоценовый комплекс малых интрузий и даек; 4 – плиоценовые субвулканические тела; 5 – плиоцено-нижнечетвертичный комплекс даек; 6 – предполагаемые центры извержений; 7 – ось Яёлваямской (ЯА) антиклинали; 8 – оси синклиналей (ЯС – Якваямской и МС – Майн-Ачиканджауваям); 9 – ось брахиантклинали (БА); 10 – ось брахисинклинали (БС); 11 – диагональные сбросо-сдвиги; 12 – сбросы и надвиги

Дополнения: 13 - поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (осевые линии) северо-западного – алеутского направления, в т.ч. предполагаемые; 14 - направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б - опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Особенностью территории листа является широкое распространение водно-ледниковых четвертичных отложений. Через её середину с юга на север по долине р. Апуки отложения шириной 10-12 км простираются на север вплоть до её левого

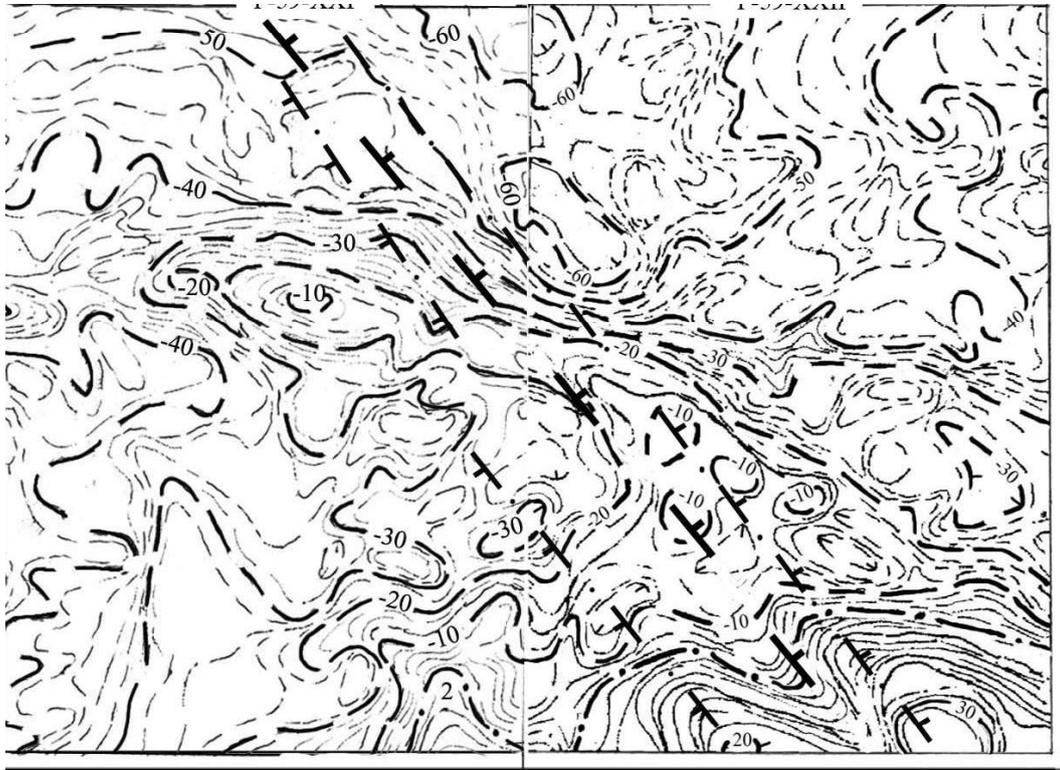
притока Яёлваям.

четырёхлучевого субвулкана дацитов (плиоцен). В его центре – интрузия диоритов и кварцевых диоритов (плиоцен).

Ключ к пониманию существования на территории трёх принципиально различных структурных и вещественных комплексов можно увидеть в магнитном поле (рис. 105).

Магнитное поле приведено для листов Р-59-XXI и Р-59-XXII которые дают в совокупности возможность увидеть причину столь разительного различия.

На листе Р-59-XXII отчётливо устанавливается северо-западная аномальная зона, простирающаяся к северо-западу на территорию листа Р-59-XXI. Зона сложена протяжённой отрицательной аномалией интенсивностью 3-5 мэ, сопровождаемая с юго-запада протяжённым максимумом. К северо-востоку от неё простирается цепь локальных аномалий чередующихся минимумов и максимумов с общим простиранием 310° . Простирание аномальной зоны подчёркивается на юго-западе субпараллельной аномалией положительного поля с генеральным простиранием 330° . Зона отчётливо простирается к северо-западу, при этом не исключается её рассечение и смещение по широтной линии, трассируемой чередующимися вытянутыми аномалиями обоих знаков.



безаномальное. На юго-западе очевидна блоковая тектоника, на северо-востоке и севере – очевидны пликативные структуры верхнего мела. Вместе с тем, северная площадь отражает и деформацию Яёлвямской антиклинали и Яквямской синклинали на их восточном окончании. В общем плане характеристики гравитационного поля отчётливо свидетельствуют о наличии северо-западной поперечной дислокации.

Аномальная зона магнитного поля (рис. 105), шириной около 30 км, вполне удовлетворительно согласуется с такого же простираения и ширины аномальной зоной поля силы тяжести. При этом названные зоны одинаково чётко трассируются на территорию листа Р-59-XXII и находят окончание на листах Р-59-XXIX и Р-59-XVIII

Минерагеническая роль зоны поперечных дислокаций очевидна: она разделяет юго-западную территорию, практически стерильную, от северной и восточной с проявлениями олова.

Выводы

1. В тектонике территории листа Р-59-XXI по геологическим признакам отчётливо выделяются северо-западные, западные и восточные площади.
2. Выявленные на территории листа Р-59-XXI разнородные по строению площади находят адекватное отражение в магнитном и гравитационном полях.
3. Через северо-восточную часть территории проходит поперечная северо-западная дислокация, выраженная аномальными зонами магнитного и гравитационного полей. Дислокация рассматривается нами как фрагмент Олойско-Ачайвямского/Анивямского межглыбового разлома.

Дитмар А.В. Редактор Коровкин А.Б. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-59-XXII (1972).

Территория листа располагается за листом Р-59-XXI (Закржевский, 1972) и над листом Р-59-XXVIII (Косько, Радченко, Савельев, 1972), где установлены фрагменты поперечного межглыбового северо-западного Олойско-Слаутненско-Ачайвямского/Анивямского разлома. В юго-западной части листа Р-59-XXII предполагается юго-восточное продолжение названного разлома.

Территория листа на юго-западе относится к Олюторскому прогибу, выполненному отложениями олигоцен-плиоцена, остальная территория принадлежит его складчатому обрамлению. В современном стратиграфическом членении юго-западная часть представлена миоценовым вулканическим комплексом с покровами андезитов, андезибазальтов, базальтов, андезидацитов, риолитов, туфов и лавобрекчий основного и среднего состава с соответствующим комплексом субвулканических тел (Карта полезных ископаемых..., 1999). Ранее этот комплекс именовался корфовской свитой миоцена (Геологическая карта..., 1976). Складчатое обрамление на востоке представлено вулканогенно-осадочными образованиями ватынской свиты (кампан) Олюторской структурно-формационной зоны и осадочными образованиями корякской серии (кампан) Центрально-Корякской структурно-формационной зоны (рис. 104).

На рис.104 различие двух разнородных площадей территории листа Р-59-XXII очевидно. К северо-востоку образования второго подъяруса нижнего яруса (терригенные отложения аяонской толщи, тавенской и аянкинской свит, вулканогенно-кремнистых образований вытынской серии и ачайвямской свиты) образуют системы антиклиналей хребта Снегового, нижнего течения р. Ватыны, юго-западного склона хребта Ватына и синклиналей левобережья р. Ватыны и хребта Ватына. Их простираение составляет 320° и согласно простираению фрагменту глубинного поперечного разлома. Насыщающие площадь наблюдаемые разрывные нарушения имеют это же простираение.

Вместе с тем, эта совокупность северо-западных элементов второго подъяруса нижнего яруса резко изменяет ориентировку на северной половине территории листа Р-59-XXII. Границей двух площадей является долина истоков р. Матыскен. К северу от неё вся система антиклиналей и синклиналей и разрывных нарушений второго подъяруса простираются в широтном направлении.

Разрывные нарушения нижнего структурного подъяруса типа сбросо-сдвигов в северной части площади простираются на $60-80^{\circ}$ и $0-20^{\circ}$, на южной – на $300-320^{\circ}$ и $40-70^{\circ}$. Продольные нарушения группируются в зоны. Наиболее крупные из них: от г. Ледяной в северо-восточную часть площади, по наиболее высокогорной части хребта Укэляят; северо-западные – вдоль нижнего течения р. Ватыны и вдоль края депрессии по левобережью р. Аниваям (т.е. уже на листе Р-59-XXVIII). Ширина зон до 1 км, породы в них катаклазированы. Вертикальные смещения достигают 500 и даже 1000 м.

Рис. 104. Тектоническая схема. Лист Р-59-XXII.

(По «Геологической карте СССР масштаба 1:200 000». Серия Корякская.

Составитель Дитмар А.В. (1972), с дополнениями)



Нижний структурный ярус: 1 – первый подъярус (C_{r1}); 2 – второй подъярус (C_{r2}); 3 – третий подъярус (Pg). Верхний структурный ярус: 4 – первый подъярус (N); 5 – второй подъярус (Q_1); 6 – плащ рыхлых отложений (Q_{III+IV}). Субогласные интрузии второго подъяруса нижнего структурного яруса: 7 – гипербазиты; 8 – габбро; 9 – оси складок первого порядка нижнего структурного яруса: а) синклиналей (I – правобережья р. Укэляят, II – горы Ледяной, III – левобережья р. Ильпи, IV – правобережья р. Ильпи, V – левобережья р. Ватыны, VI – хр. Ватыны), б) антиклиналей (VII – р. Укэляят Правая, VIII – хр. Укэляят, IX – г. Бараньей, X – г. Матыскен, XI – хр. Снегового, XII – нижнего течения р. Ватыны, XIII – юго-западного склона хр. Ватына); 10 – оси складок второго порядка нижнего структурного яруса: а) синклиналей, б) антиклиналей. Разрывные нарушения: 11 – наблюдаемые; 12 – скрытые под рыхлыми четвертичными отложениями; 13 – зоны катаклаза.

Дополнения: 14 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (осевые линии) северо-западного – алеутского направления, в т.ч. предполагаемые; 15 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

свит (Геологическая карта..., 1976) разрывные нарушения представлены сбросами и сбросо-сдвигами: $70-100^{\circ}$ и $300-340^{\circ}$. В большинстве они являются омоложенными.

Пликативные и дизъюнктивные нарушения располагаются закономерно. На северо-западе те

В образованиях верхнего структурного яруса – породах корфовской и апукской

Комментарий

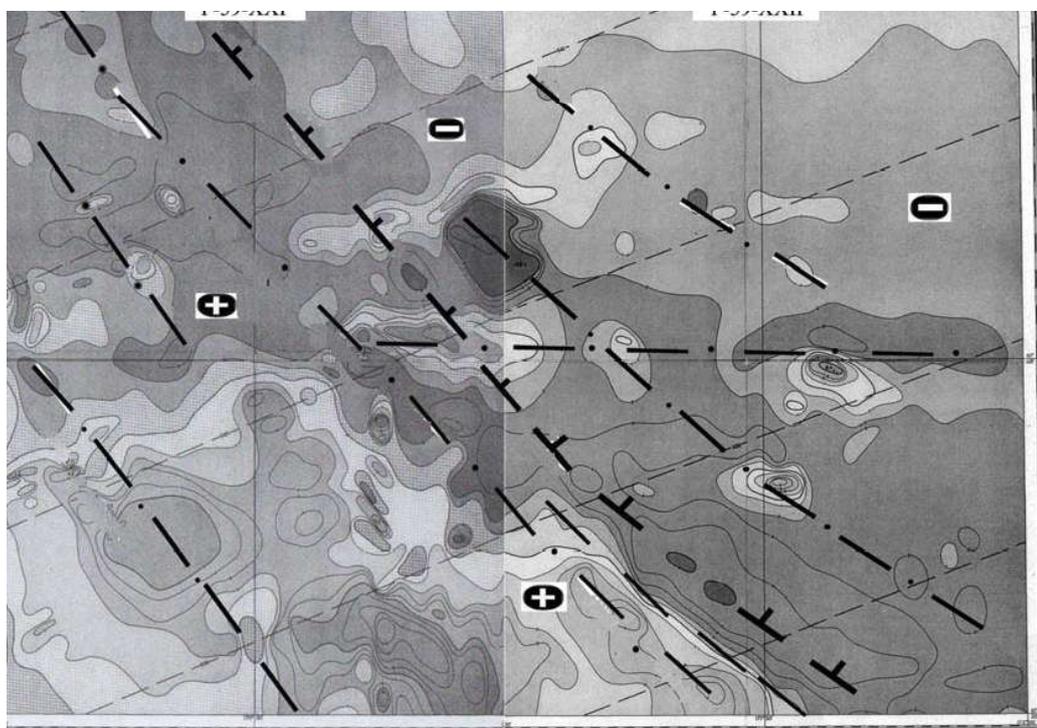
Различие юго-западной и северо-восточной частей территории подчёркивается

вы

я

Граница между Олюторским прогибом на юго-западе и образованиями верхнемелового комплекса на северо-востоке и является зоной северо-западного поперечного глубинного межглыбового разлома. Она также устанавливается и в геоморфологическом районировании территории листа: юго-западная часть представлена среднегорным, глубоко расчленённым рельефом с останцами лавовых плато, развитым на правом берегу верховой р. Ачайваям. Именно долина р. Ачайваям на отрезке от устья р. Этелваям (левый приток) до р. Теклаваям имеет северо-западное простирание. На юго-восток этот отрезок строго трассируется на долину р. Аниваям.

Малоубедительно объяснение автора листа природы разноориентированных частей севера территории листа – обтеканием складчатостью (антиклиналями и синклиналями) и разрывными нарушениями северо-восточного замыкания Олюторского прогиба. На рис.104 очевидно, что плавного огибания нет: есть северная субширотная и юго-восточная – северо-западная ориентировка складок и нарушений. Эта картина становится понятной, если учесть, что на северо-востоке территории замыкание Олюторского прогиба является разломным. Поэтому в близости (до 10-18 км) от зоны глубинного поперечного разлома складчатость испытывает его влияние. Частным свидетельством этому является ориентировка на северо-восток ($50-230^{\circ}$) левых притоков рек Ачайваям и Аниваям, истоков р. Ватыны.



простирается (310^0 - 315^0) подчёркивается мощным отрицательным восточным минимумом, описываемым изолинией – 3 мэ с локальными минимумами –5 мэ длиной около 36 км и шириной 10 км. К югу от неё на северо-запад простирается и столь же мощный максимум, описываемый изолинией + 2 мэ с локальными максимумами +4 мэ. На территории листа его длина равна 23 км. А с продолжением на листе Р-58-XXVIII – 60 км! С листа Р-58-XXVIII он простирается ещё на 26 км к юго-востоку на территорию листа Р-59-XXIX.

В целом линейный максимум магнитного поля с параллельным ему минимумом простирается от западной рамки листа Р-59-XXII на юго-восток вдоль долины р. Аниваям до бухты Глубокой на протяжении 85 км. При этом линейный максимум переходит на территории листа Р-59-XXI в минимум того же простираения, который прослеживается через весь лист и уходит на диагональ листа Р-59-XIV. На листе Р-59-XXI имеет продолжение и вышеупомянутый линейный минимум, но выраженный значительно менее ярко.

Описанная зона линейного максимума, приведённого на рис. 105, находит адекватное отражение в поле силы тяжести. Следует сказать, что только комплексная интерпретация магнитного и гравитационного поля в совокупности с описанием тектонического строения территории и ряда сопредельных листов способствуют пониманию сложной картины поля силы тяжести (рис. 103).

Выводы

1. На юго-западе территории листа Р-59-XXII совокупность признаков даёт основание к выделению зоны северо-западного поперечного глубинного разлома, ограничивающего северо-восточное замыкание Олюторского прогиба.

2. Зона поперечного северо-западного глубинного разлома территории листа Р-59-XXII является фрагментом межглыбового Олойско-Слаутненско-Ачайваямского/Аниваямского разлома.

3. Фрагмент межглыбового Олойско-Слаутненско-Ачайваямского/Аниваямского разлома по магнитному полю уверенно прослеживается от верховьев р. Пахачи на юго-восток до бухты Глубокой на протяжении 155 км.

4. Геофизическая характеристика установленного фрагмента межглыбового Олойско-Слаутненско-Ачайваямского/Аниваямского разлома аналогична таковым и на территориях листов Р-58-XXII, Р-59-XXVIII и Р-59-XXIX.

Листы государственной геологической съёмки масштаба 1:200 000, по которым установлены признаки поперечного межглыбового Омолон-Каменско-Олюторского разлома

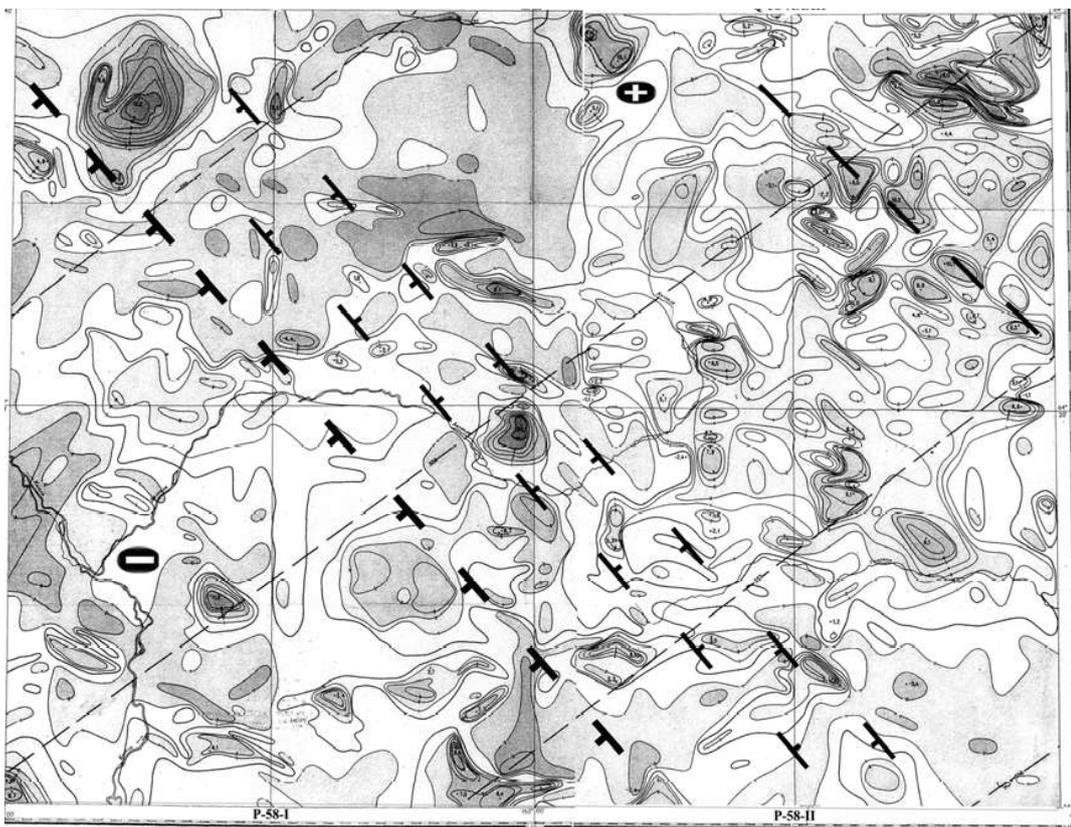
Ниже рассматриваются территории листов геологической съёмки масштаба 1:200 000, которые характеризуют Омолон-Каменско-Олюторский разлом, начиная с крайнего северо-запада Корякско-Камчатского региона. Разлом рассматривается от территории Гижигинской структурно-формационной зоны, далее на юго-восток он пересекает последовательно Пенжинскую, Центрально-Корякскую и Олюторскую структурно-формационные зоны (СФЗ). Открывает их описание характеристика аномального магнитного поля, так как данными по геологической съёмке и гравиметрическому полю по территории за пределами границ Камчатской области автор не располагает.

Карта аномального магнитного поля СССР. Листы Q-58-XXXI, XXXII (1981)

Аномальное магнитное поле территории листа Q-58-XXXI принципиально отличается от сопредельного на юго-востоке листа Р-58-II. Оно представлено сравнительно крупными аномалиями обоих знаков, ориентировка которых преимущественно северо-западная (рис. 106), но в деталях оно хорошо коррелируется с полем листа Р-58-II.

На территории листа Р-58-II по правобережью р. Шайбовеем до слияния её с р. Мал. Шайбовеем и далее на юго-восток (145^0) простирается поперечная зона мозаичного

магнитного поля, сложенного локальными минимумами и максимумами северо-восточной, субмеридиональной и северо-западной ориентировок. Эта зона имеет продолжение (325°) на территорию листа Q-58-XXXI. Здесь она следится в междуречье Кегали-Авлондя тремя параллельными полосами аномалий: южной – положительными северо-западными; центральной – отрицательными северо-западными и северной – положительными северо-западными. К центральной полосе аномалий приурочен резкий поворот р. Кегали от меридионального направления на юге на северо-западное (325°). Ширина полосы индикационных аномалий 16-18 км. Её длина на листе составляет 64 км.



подавляюще на севере и востоке территории. Южной её границей является долина р. Шайбовеем, текущая с северо-запада к центру листа. К югу от этой линии распространены образования тылхойской толщи (альб). Её характерным признаком-маркером является кислый состав (липариты, дациты, андезиты, игнимбриты, брекчии липаритового состава, туфовые разности) и угли с линзами мощностью 0,3-1 м и протяжённостью 0,5-25 м, которые начисто отсутствуют в вилковской толще. Андезиты и туфы тылхойской толщи «.. отличаются от аналогичных пород вилковской толщи более низкими содержаниями титана, никеля, хрома, циркония, стронция и бария, а от пород еропольской толщи – более высокими содержаниями меди и стронция и более низкими – титана, хрома и циркония» (стр. 20).

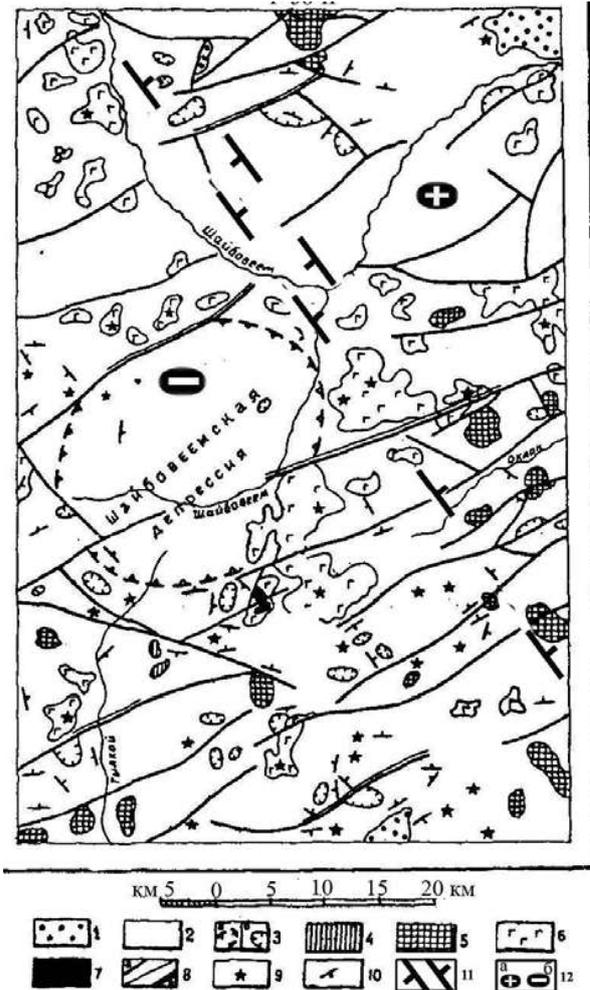


Рис. 107. Тектоническая схема. Лист Р-58-II. (По «Геологической карте СССР масштаба 1:200 000». Составители: Алексеев А.А., Пинтэ В.Э., Корольков А.С. (1979), с дополнениями)

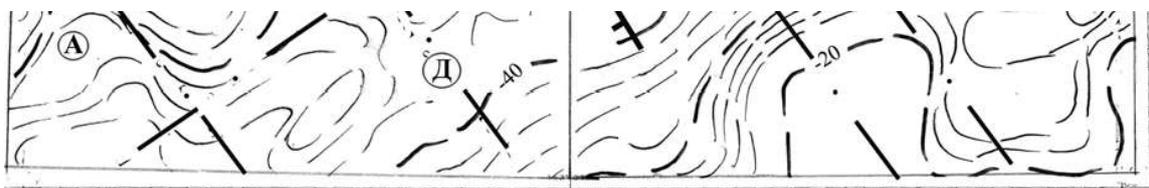
Чехол Омолонского массива: 1 – брахиформные складки в верхнепермских (?) и валанжинских отложениях. Охотско-Чукотский вулканогенный пояс: 2 – нижний структурный ярус; 3 – вулканотектонические депрессии (а) и брахиформные складки (б) в отложениях вилковской (?), тылхойской и еропольской толщ; 4 – раннемеловые штокообразные субвулканические тела; 5 – поздне меловые дискордантные штокообразные массивы; 6 – верхний структурный ярус: вулканические плато, сложенные горизонтально залегающими и пологонаклонными покровами эффузивов палеоцен-эоцена (?); 7 – палеогеновые штокообразные субвулканические тела; 8 – разрывные нарушения: дочетвертичные (а), обновлённые в четвертичное время (б); 9 – центры извержений; 10 – наклонное залегание слоёв.

Дополнения: 11 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (зона) северо-западного – алеутского направления, в т.ч. предполагаемые; 12 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

На «Карте полезных ископаемых...» (1999) северная часть листа представлена лавами хайокланской свиты (альб) преимущественно средними и кислыми, а южная – тылхойской свиты (альб)

подавляюще – риолитами, дацитами, игнимбритами туфового состава. Заметим, что образования хайокланской свиты на территории северо-запада Камчатской области распространены только к северу от р. Бол. Шайбовеем и ещё картируются на сопредельном к востоку листе Р-58-III в его северо-западном углу.

Авторы выделяют разломы дочетвертичные и обновлённые в четвертичное время. К первым относятся преимущественно северо-восточные и северо-западные. Наиболее ранними считаются субширотные разломы. Дочетвертичные разломы – сбросы с субвертикальным падением плоскости с амплитудами до 300-400 м. Смещения часто носят шарнирный характер. Возобновлённые разломы – северо-восточные.



110). На крайнем юго-западе отрицательное поле А интенсивностью 3-5 мэ. Оно на востоке по линии истоки р. Мал. Шайбовеем – 150⁰ отделено от центральной северо-западной мозаичной зоны поля. Эта линия – зона отражена цепью локальных максимумов Б. К востоку от цепочки Б простирается обширная зона В знакопеременного магнитного поля северо-западного простирания шириной около 32 км. На востоке зона В контактирует с положительным полем зоны Г, а на юго-востоке граничит с положительным полем зоны Д с отчётливыми северо-западным простиранием аномалий.

Распространению магнитного поля в полной мере отвечает гравитационное поле. Видно, что Шайбовеемская депрессия отражена минимумом интенсивностью $-55 \div -60$ мГл и магнитным мозаичным полем зоны В на южной её части. Хорошо видна сопоставимость и магнитной границы между зоной В и Г и гравитационной ступенью. Зона магнитного поля Б отражена также ступенью.

Гравитационное поле территории листа по интенсивности отрицательного значения подобно полю на территориях листов Р-59-ХІV и Р-59-ХV в Олюторской СФЗ, где мощность коры оценивается в 38-40 км. Ступень на востоке минимума отделяет его от повышенного на 10-20 мГл поля на востоке, что является очевидным признаком глубинной границы. Очевидно также, что Шайбовеемская депрессия не является причиной гравитационного минимума, а отражает лишь фоновое понижение в основании Омолонского массива. Оно отражено его погруженным северо-западным блоком шириной 35-37 км (на рис.108 блок В). Блок перекрыт образованиями Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Шайбовеемская депрессия отражает его часть, заключённую между дочетвертичными северо-восточными разломами.

Интересно сравнение положения поперечной дислокации на северо-западе листа Р-58-ІІ и по магнитному и гравитационному полю. На листе Р-58-ІІ её положение отчётливо в гравитационном поле при смещении магнитной границы к юго-западу примерно на 10 км. Если принять тезис о покровном характере магнитовозмущающих объектов Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, то очевидно понижение его основания на юго-западной части листа. Это подтверждается гравитационным минимумом.

Выводы

1. На территории листа Р-58-ІІ выделяется фрагмент поперечного межглыбового северо-западного Омолон-Каменско-Олюторского разлома.
2. Омолон-Каменско-Олюторский межглыбовый разлом делит территорию листа Р-58-ІІ на две части, из которых северная является поднятой по отношению к южной, находившейся с верхнего мела в условиях континентального угленакопления.
3. Южная часть территории с угленосными отложениями приурочена к опущенному блоку Омолонского массива примерно на глубины 38-40 км.

Сонин И.И., Григораш Г.Ф., Борисова З.К., Коршунов В.А. Редактор Верецагин В.Г. «Геологическая карта масштаба 1:200 000. Серия Еропольская. Лист Р-58-ІІІ» (1981).

Территория листа располагается на крайнем севере рассматриваемого региона, находится в пределах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, основанием которого являются складчатые структуры Гижигинской зоны мезозойского периода. В контексте рассматриваемой проблемы поперечной тектоники она интересна тем, что здесь продолжается самая протяжённая в регионе поперечная дислокация, начинающаяся от Омолонского массива и заканчивающаяся в Олюторском заливе. Она продолжается по простиранию с территории листа Q-58-XXXI к юго-востоку региона.

Складчатые структуры зоны Гижигинских мезозойских складчатых структур представлены главным геосинклинальным комплексом: прибрежно-морскими и терригенными отложениями нижней перми и верхнего триаса. Складки преимущественно северо-западного простирания (левобережье р.Шайбовеем). Позднегеосинклинальный комплекс мезозойского периода представлен позднеюрской терригенной молассой (рис. 109).

Охотско-Чукотский вулканогенный пояс характеризуется двухъярусным строением. Нижний ярус с угловым несогласием перекрывает складчатое основание, представленное образованиями вилковской, тылхойской, еропольской, терпухойской толщ, которые слагают геосинклинали. Верхний структурный ярус отделен от нижнего тоже угловым несогласием.

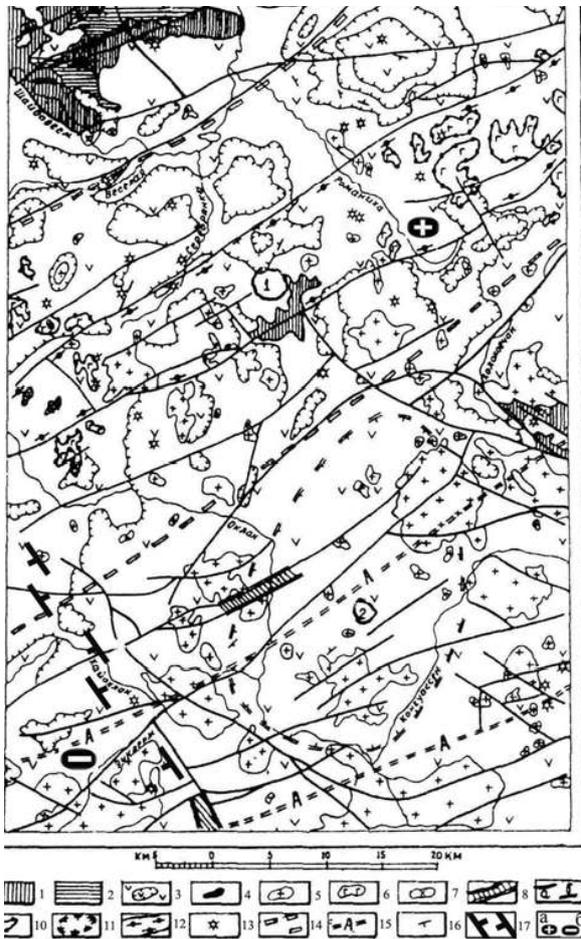


Рис. 109. Тектоническая схема. Лист Р-58-III. (По «Геологической карте СССР масштаба 1:200 000». Составители: Сонин И.А., Григораш Г.Ф., Борисова З.К., Кориунов В.А. (1979), с дополнениями)

1-2 – складчатые структуры Гижигинской зоны мезозой: 1 – раннегеосинклинальный комплекс мезозой (P_2-T_3); 2 – позднегеосинклинальный комплекс мезозой (J_3v); 3-7 – Охотско-Чукотский вулканогенный пояс; 3-5 – нижний структурный ярус ($K_{1vl?}-K_{2tr}$): 3 – условные стратоизогипсы брахиформных складок; 4 – раннемеловые интрузии; 5 – позднемеловые штокообразные, куполовидные и трещинные субвулканические тела и интрузии; 6-7 – верхний структурный ярус (P_{g1-2}): 6 – горизонтальные и пологонаклонные покровы; 7 – палеогеновые штокообразные субвулканические интрузии; 8 – неотектонические впадины, выполненные четвертичными и плиоценовыми отложениями; 9 – разрывные нарушения: а – дочетвертичные, б – обновленные в четвертичное время; 10 – границы структурных ярусов; 11 – границы вулканотектонической депрессии; 12 – разломы, ограничивающие горст-антиклинали; 13 – центры вулканических аппаратов; 14 – зона преимущественно повышенного магнитного поля с широким развитием интенсивных локальных аномалий; 15 – зона Анадырского разлома;

фиксируемая гравиметрической аномалией типа "гравиметрической ступени": 16 – элементы залегания; цифрами на схеме показаны: 1 – Окланская горст-антиклиналь; 2 – Конгуассенская вулканотектоническая структура.

В юго-восточной части района от истоков р. Ечкеем до истоков Конгуассена отмечается протяженная гравитационная ступень (15 мГл/км) шириной 10-15 км. Она, возможно, является частью северо-восточного Анадырского глубинного разлома, трассируемого лишь выходами гранитоидов первой интрузивной фазы позднего мела. В магнитном поле ступень не отражена.



Рис. 110. Карта аномального магнитного поля СССР. Листы P-58-II, III. Изолинии (ΔT)

В металлогенческом районировании зона северо-восточных разломов является перспективной на золото. К югу от верховий р. Оклан – междуречья Хайоклан площадь перспективна на медно-профиловое оруднение. Напротив нее через р. Оклан выделяется субмеридиональная площадь проявлений коренного золота.

Комментарий

Согласно геологической карте к листу территория не имеет ярко выраженных факторов, указывающих на существование поперечных глубинных дислокаций. Но этому впечатлению противоречит карта магнитного поля. Вместе с тем, примечательной является и описанная автором северо-восточная зона разломов, которая включает по своему простиранию интрузивные и экструзивные тела разного состава – такая неоднородность не свойственна однородной продольной структуре.

С этой позиции интересны интрузии зоны в центре междуречья Оклан-Подснежный на западной половине листа. Здесь сосредоточены семь тел диоритов, габбро-диоритов и три тела дацитов верхнего мела. Последние в зоне более не встречаются. Примечательно, что все эти тела имеют северо-западную ориентировку. Еще одной примечательностью этого участка является контур эпидотизации, тоже нигде более в зоне автором не отмеченной.

Зона интрузий и субвулканов имеет тенденцию простирания на юго-восток (145°), подчеркнутую локальным изгибом русла р. Оклан от места слияния с р. Малый Оклан.

Далее к юго-востоку в месте слияния р. Оклан с ручьем Вензель картируется интрузивное тело диоритов верхнего мела с выраженной северо-западной ориентировкой. К юго-востоку от нее русло р. Оклан меняет направление от широтного на юго-восточное.

Таковую же тенденцию простирания имеет зона и к северо-западу от междуречья: в районе г. Столовой и бассейне ручья Кедрового картируются три небольшие тела диоритов, аналогичных телам на юго-восточном простирании зоны.

Если проследить простирание зоны далее на крайний северо-запад листа, то там она совпадает с долиной р. Шайбовеем, которая здесь является юго-западной границей выступа складчатых структур Гижигинской зоны мезозой (пермь-юра). Эти образования переходят на крайний северо-восток листа Р-58-II, где ограничиваются рассматриваемой поперечной зоной. На этом листе Гижигинская зона мезозой представлена образованиями чехла Омолонского срединного массива (Алексеев, Пинте, Корольков, 1979). Согласно материалам аэромагнитной съемки поперечная зона трассируется на северо-запад на территорию листа Q-58-XXXII (рис.106), и на юго-восток на территорию листов Р-58-IX, X.

Для магнитного поля характерным является яркая проявленность северо-западных направлений как в виде протяженных полос, слагаемых локальными аномалиями, так и отдельными протяженными аномалиями (рис. 110).

Ещё более ярко геологическое строение отражено в аномалиях гравитационного поля (рис. 108). На территории листа значения поля – одни из максимальных по отрицательному значению. Подобная интенсивность, как отмечалось выше, характерна для территории листов Р-59 XIV и Р-59-XV в Центрально-Корякской СФЗ. Оценка мощности коры там составляет 40-38 км. На территории листов Р-58-II обширный минимум очевидно ограничен с востока градиентной зоной. Уровень поля к востоку от зоны на 10-14 мГл ниже, чем в западной части. Западная часть минимума в пределах листа имеет северо-западную ориентировку и её ширина около 35 км.

Сравнение магнитного поля листов Р-58-II и Р-58-III показывает, что если к юго-западу от поперечной дислокации оно подавляюще отрицательное (до $-5 \div -8$ мЭ), то к северо-востоку на поле Е подавляюще положительное (до $+5 \div +7$ и даже до $+10-25$ мЭ).

Выводы

1. На территории листа Р-58-III по комплексу геологических, гравиметрических и аэромагнитных данных установлена зона поперечной северо-западной (325°) дислокации верхнемелового заложения.

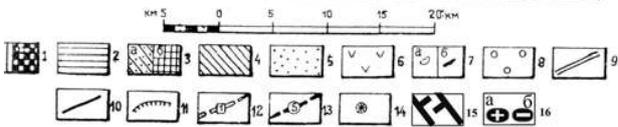
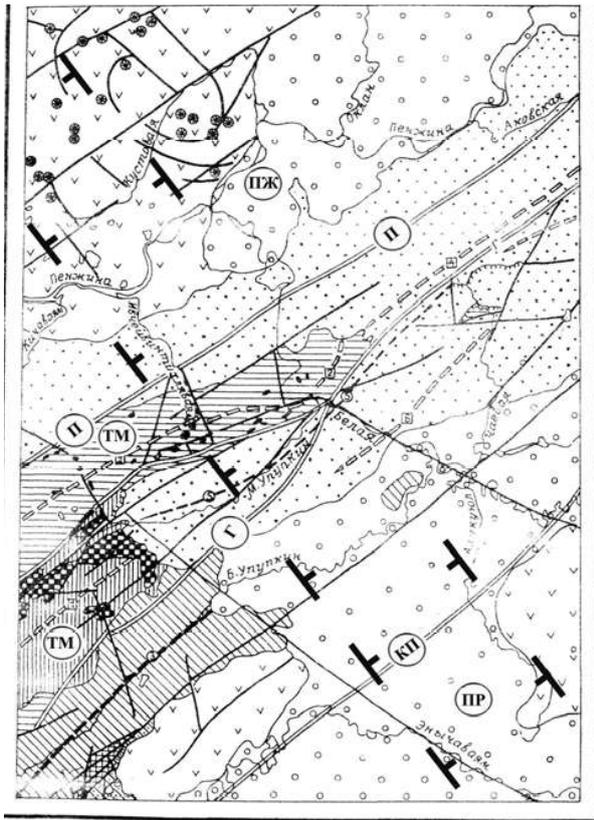
2. Зона поперечной северо-западной дислокации является фрагментом поперечного межглыбового Омолон-Каменско-Олюторского разлома, ограничивающего на территории листов Р-58-III и Р-58 II простирание к юго-западу локального выступа Омолонского срединного массива в бассейне р. Шайбовеем.

3. Поперечный межглыбовый Омолон-Каменско-Олюторский разлом расчленяет вулканы Охотско-Чукотского наложенного вулканогенного пояса.

Калинин В.М. Редактор Верецагин В.Н. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-58-XVII» (1988).

Территория листа охватывает бассейны нижних течений рек Пенжины, Оклана, Белой с притоками Бол. и Мал. Упупкин. Тектонически она расположена в северо-западной части Корякско-Камчатской складчатой области, на севере охватывая её Пенжинскую и на юге – Центрально-Корякскую структурно-формационные (складчатые) зоны. Тектоническое районирование территории (рис. 111) хорошо увязывается с данными аэромагнитной и гравиметрической съёмок масштаба 1:200 000 (рис. 112, 113). Все структуры территории простираются на северо-восток. Возрастной диапазон образований весьма широк: от протерозоя (?) по неоген. Территория представляет интерес в связи с предполагаемым трассированием Омолон-Каменского межглыбового разлома с северо-запада (территория листов Q-58-XXXI, XXXII, Р-58-II, III, IX, X) на юго-восток.

Глубинные северо-восточные разломы определяют структурно-тектонический облик территории,



моноклинали, осложнённые флексурами.

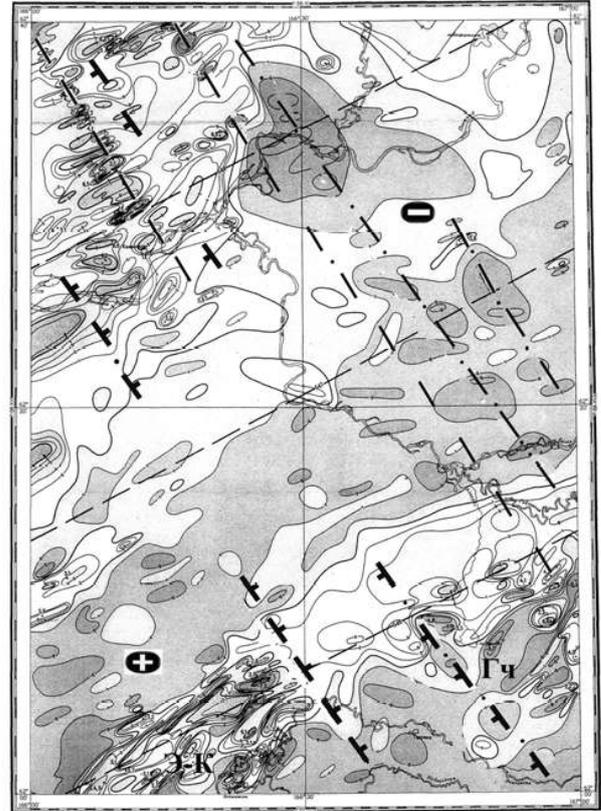
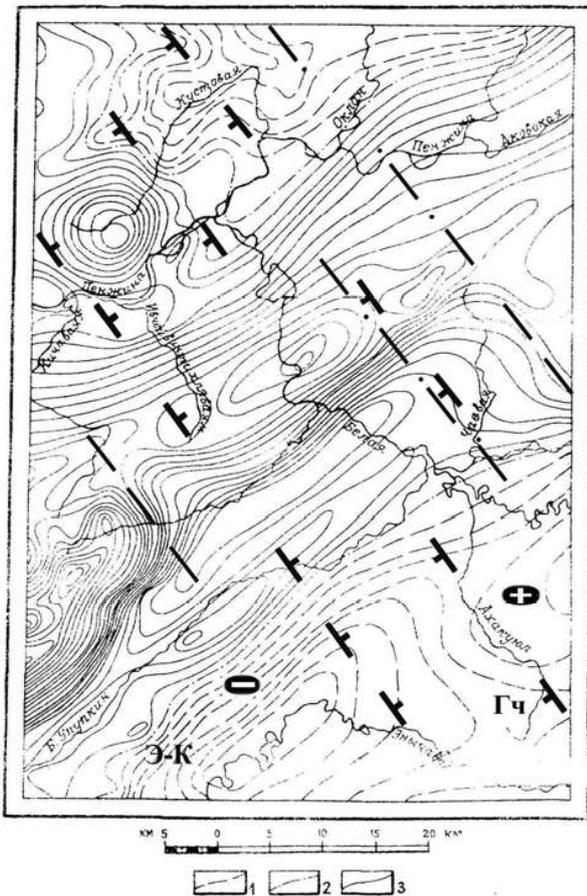
являются границей складчатых зон или разделяют области поднятий и опусканий: Понтонейский, Ганычаланский, Куюльско-Парапольский.

Рис. 111. Тектоническая схема.
Лист Р-58-ХVII.

(По «Геологической карте СССР масштаба 1:200000». Составитель Калинин В.М. (1993), с дополнениями)

Пензинская складчатая зона: Таловско-Майнское поднятие (ТМ), Пензинский прогиб (ПЖ). 1-2 – протерозойско-раннемезозойское складчатое основание: 1 – геосинклинальный комплекс: а) метаморфический комплекс: вулканогенно-кремнистая и песчано-глинисто-карбонатная формация (PR-D₂ef). Антиклиналь, осложнённая коробчатыми и гребневидными складками; б) интрузии габбро и серпентинитов (PZ), 2 – орогенный комплекс: терригенная и вулканогенно-терригенная угленосная формация (C₁-T₂). Линейная складчатость, осложнённая брахиструктурами; 3-5 – мезозойско-кайнозойский геосинклинальный комплекс: 3-4 – собственно геосинклинальный комплекс: 3 – офиолитовая ассоциация: а) вулканогенно-кремнистая формация (K₁kn), б) гипербазиты (K₁). Линзовидные пластообразные тела, песчано-глинистая формация (K₁th). Широкие плоские синклинали, осложнённые мелкой складчатостью, 5 – орогенный комплекс: раннеорогенные формации – морская молассовая формация (Kal-t-Pg₂om). Узкие асимметричные и симметричные антиклинали и синклинали,

по орогенному комплексу протерозойско-раннемелового основания. Её прямолинейное направление в районе впадения в р. Пенжину р. Ивчивинтихляваям отклоняется к юго-западу, возвращаясь к первоначальному направлению в 7 км ниже устья р. Белой. Далее, в орогенном комплексе мезозойско-кайнозойского геосинклинального комплекса, развивается вдоль Пенжинского хребта другая антиклиналь, ось которой линейна. В междуречье Упукин – Белая Ганычаланский глубинный разлом отклоняется к северу от своего основного



направления, со сдвигом по разлому р. Белой – там же, где и вышеотмеченный перегиб оси Понтонейского глубинного разлома.

Рис. 112. Схема аномалий силы тяжести юго-западной части Корякского нагорья. Лист Р-58-ХVII. Изоаномалы проведены через 5 мГл

На продолжении разлома р. Белой, к северо-западу от впадения в неё р. Мал. Упукин, колено русла р. Белой от острова Зелёного до впадения ее в р. Пенжину имеет отчётливо северо-западное простирание (330°). На этом отрезке русла резко (в 4-5 раз) увеличивается ширина выходов оммайской свиты верхнего эоцена.

Комментарий

Геологическая карта свидетельствует о существовании крупного поперечного барьера в строении территории: резкое ограничение простирания пород протерозоя (?) к северо-востоку – их ширина сокращается в 4-5 раз; виргация в плане осевых линий Ганычаланского глубинного разлома и параллельной ему оси антиклинали Таловско-Майнского поднятия; наличие двух северо-западных разломов по рекам Белой и Энычаваям; резкое увеличение ширины выходов оммайской свиты палеогена на северо-востоке за руслом р. Белой. Все эти элементы смещены к юго-востоку по разлому р. Белой. Разрезы от нижнего мела по палеоген и другие являются свидетельством поперечной дислокации северо-западного простирания.

Магнитное поле территории интенсивно дифференцировано (рис.113). Центральную часть занимает обширная аномальная зона отрицательных значений с локальными минимумами северо-восточной и широтной ориентировки. На северо-западе площадь интенсивно положительного поля с закономерно чередующимися локальными максимумами и минимумами. Примечательной чертой локальных аномалий является их эллипсовидная, «сплюснутая» форма. Аномалии образуют отчётливую северо-западную (325^0) полосу шириной 2-5 км, которая трассируется на юго-восток листа Р-58-Х вплоть до русла р. Оклан. Общая длина полосы от с. Каменского (р. Пенжины) до р. Оклан составляет около 56 км. К юго-востоку, уже на листе Р-58-ХVII, полоса прерывается отрицательной северо-восточной аномальной зоной Паропольского дола. Однако её продолжение на крайнем юго-востоке площади листа Р-58-ХVII вновь следует по цепочке северо-западных локальных минимумов. Эту линию в центре дола пересекают два локальных максимума, что фиксируется также и резким изгибом изодинамы +2 мЭ.

На юго-востоке полоса пересекает южную часть Гайчаваамского олигоценового вулканогена (Гч). Вулканоген выражен типичным мозаичным магнитным полем, характерным для аналогичных вулканических зон позднего миоцена и олигоцена в Коряжском нагорье (см. листы Р-58-ХVIII, ХХVIII, ХХХIV и Р-59-ХХI).

Убедительным фактом в связи с этим является мозаичное магнитное поле (зона Э-К) к западу от поперечной полосы северо-западного простирания. Согласно геологической карте к листу и «Карте полезных ископаемых...» (1999) здесь отмечены те же вулканиды, что и в Гайчаваамском вулканогене. Они простираются на юго-запад в пределы листа Р-58-ХХIII и далее к западу – на листе Р-58-ХХII, до р. Таловки.

Единое по морфологии и интенсивности магнитное поле Гайчаваамского вулканогена и названной площади между реками Энычаваам-Куюл даёт основание к предположению об их общности, которая прорывается северо-западной поперечной зоной вышеописанных положительных локальных аномалий.

При декларированном единстве морфологии магнитного поля обеих частей Гайчаваамского вулканогена необходимо всё же отметить, что его западная часть поля по интенсивности выше на 3-4 мЭ такового на его восточной части. Эта особенность объясняется разным тектоническим положением обеих частей по отношению к названной поперечной полосе положительных магнитных локальных аномалий. Поэтому мощность вулканидов здесь больше, чем на восточной части.

Данная полоса рассматривается как фрагмент межглыбового Омолон-Каменско-Олюторского разлома. К востоку от него глыба земной коры находится в режиме воздымания, к западу – опускания. Собственно вулканоген является выжимкой вулканидов олигоцена вдоль южного борта рифтогенной структуры, над которой развивался региональный Пусторецко – Паропольский прогиб.

Выводы

1. Через центральную часть территории листа Р-58-ХVII, по линии приустевая часть р. Белая – р. Бол. Упупкин – р. Ахакуюл – р. Энычаваам, проходит крупная поперечная дислокация, служащая границей (барьером) простирания геологического разреза юго-западной части территории к северо-востоку.

2. Поперечная дислокация является фрагментом зоны поперечного межглыбового Омолон-Каменско-Олюторского разлома.

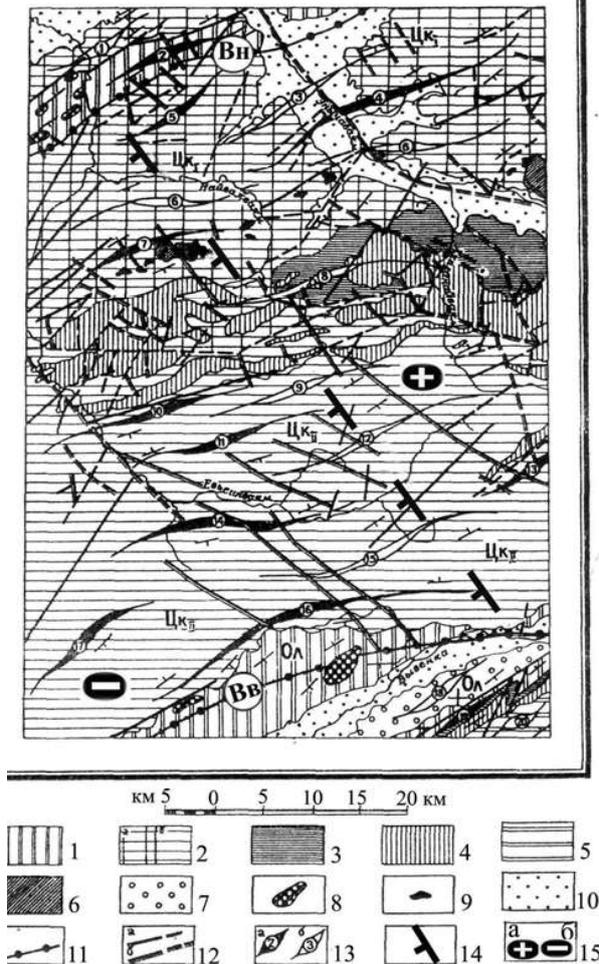
Мишин В.Ф., Мишина Т.М. Редактор Поздеев А.И. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Коряжская. Лист Р-58-ХХIV» (1993).

Территория листа приурочена к центральной части Центрально-Коряжской структурно-формационной зоны и на подавляющей площади сложена верхний мел-палеоценовыми образованиями трёх структурных ярусов. Лишь в самом углу, на юго-востоке территории листа, картируются верхний мел – эоцен – олигоценовые отложения Олюторской структурно-формационной зоны (рис. 114).

В Центрально-Коряжской структурно-формационной зоне во всех ярусах породы интенсивно дислоцированы в систему напряжённых линейных складчатых структур

подавляюще северо-восточного простирания. В центральной части распространены отложения вальэнской свиты палеоцена, образующие мульдообразные и простые линейные складки второго яруса зоны. Они слагают крупную синклинали – Сквозную, субширотного простирания, обрамлённую на севере и юге образованиями первого структурного яруса, отложения свиты резко сокращены в плане пережимом.

Рис. 114. Тектоническая схема. Лист Р-58-XXIV.
(По «Геологической карте СССР масштаба 1:200000». Составители: Мишин В.Ф., Мишина Т.М. (1993), с дополнениями)



1-3 – первый структурный ярус, напряжённые линейные складки: 1 – кремнисто-вулканогенная формация сантон-кампана, 2 – терригенная субфлишевая формация верхнего мела (2а) и верхнего мела-палеогена (2б), 3 – флишевая и вулканогенно-терригенная формация верхнего меланижнего палеоцена; 4 – второй структурный ярус, мульдообразные и простые линейные складки, терригенная молассовая и туфогенная молассоидная формация палеоцена; 5-6 – третий структурный ярус: 5 – терригенная формация эоцена и олигоцена, линейные складки цилиндрического и сундучного типа, 6 – покровная андезитито-дацитовая формация верхнего эоцена-олигоцена; 7 – четвёртый структурный ярус, мульдообразные складки, терригенная молассовая формация миоцена; 8 – позднемеловые интрузии; 9 – позднепалеогеновые интрузии; 10 – рыхлые четвертичные отложения; 11-12 – разрывные нарушения: 11 – глубинные разломы, 12 – взбросы и взбросо-сдвиги (а), сбросы и сбросо-сдвиги (б) достоверные и предполагаемые; 13 – оси складчатых структур: а – антиклиналей, б – синклиналей. Буквами и цифрами на схеме обозначены структурно-формационные зоны: Цк – Центральнокорякская (Цк₁ – северная часть, Цк_{II} – южная часть), Ол – Олюторская; антиклинали (цифры в кружках): 2 – Эссоевская, 4 – Энычаваямская, 5 – Гальмоваямская, 7 – Найвалтунупская, 10 – Инадватваямская, 11 – Энлайманваямская, 13 – Ветвейская, 14 –

Евьёинваямская, 16 – Вывенская, 17 – Майниалеувейамская, 19 – Хакинская; синклинали (цифры в кружках): 1 – Северная, 3 – Ванэатская, 6 – Умэваямская, 8 – Сквозная, 9 – Верхненайвалваямская, 12 – Ляпганайваямская, 15 – Водораздельная, 18 – Корфовская, 20 – Тылговаямская; глубинные разломы: Вв – Вывенский, Вн – Ванэатский

Дополнения: 14 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (осевые линии) северо-западного – алеутского направления, в т.ч. предполагаемые; 15 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

На геологической карте выходы пород вальэнской свиты палеоцена представлены северо-восточными линейными полосами с пережимом по долине истоков и верхнего течения р. Найваям, и р. Гочны-Чимкичиваям, имеющей здесь северо-западное простирание. На северной части от пережима – повышенная плотность малых позднепалеогеновых интрузий диоритов и кварцевых диоритов олигоцена. Они располагаются северо-восточной полосой шириной 2-3 км и протяжённостью 30 км. Место пережима насыщено разломами северо-западного простирания, которые также густо рассекают терригенные субфлишевые формации верхнего мела аяонской и тавенской свит – второго яруса Центрально-Камчатской СФЗ. Такая же насыщенность разломами северо-западного простирания отмечена к северо-западу от места пережима, в северо-западном углу территории листа – в горах Гынунге-Тинуп, сложенных образованиями эссоевской

свиты сантон-кампанского яруса СФЗ. К западу, в 20 км от пережима, северо-западное направление подчёркивается долиной р. Евъинваям на протяжении около 20 км. В 18 км к востоку от пережима оно подчёркивается тем же простиранием долины р. Энычаям на протяжении около 22 км.

В образованиях Олюторской СФЗ северо-западные дислокации наименее распространены, кроме долины левого притока р. Вывенки р. Майньинетьваям на юго-востоке территории. К востоку от притока резко, в несколько раз, сужается долина Вывенки и ширина картируемых вдоль южного борта осадочных отложений корфовской свиты миоцена. К этому месту приурочено и выклинивание приразломных комплексов ватынской серии в зоне Вывенского глубинного разлома.

Площадь пережима выходов вальэнской свиты отражена в магнитном поле (рис. 116) мозаикой изометричных локальных аномалий обоих знаков, размером по 5-12 км и ориентированных на северо-запад. Аналогичные аномалии характерны и для остальной площади листа, но все они ориентированы на северо-восток, исключая одну северо-западную на продолжении осевой линии пережима к юго-востоку.

При описании разломов авторы основными считают северо-восточные, а секущие по отношению к ним нарушения северо-западного направления рассматриваются как молодые, развитые на пространстве между реками Евъинваям-Вывенка. Здесь наблюдаются горизонтальные смещения до 200-250 м.

В истории геологического развития территории авторы, описывая орогенный этап, который закончился формированием складчатых структур и секущих нарушений, отмечают развитую сеть северо-западных нарушений в виде сбросов и сбросо-сдвигов.

В минерагении площадь пережима и полосы диоритов и кварцевых диоритов характеризуются повышенной плотностью проявлений ртути, серебра, олова, отсутствующих на остальной площади листа.

Комментарий

В авторском описании тектоники территории нет намёка на существование какой-либо закономерности в размещении поперечных дислокаций. Обратимся к геологической карте и карте полезных ископаемых к листу, которые в изобилии содержат информацию о поперечных границах.

Очевидный пережим в выходах на поверхность образований вальэнской свиты – второго структурного яруса Центрально-Корякской СФЗ, авторами не усмотрен, хотя при взгляде на магнитное поле это становится ещё более очевидным фактом. Собственно сам пережим и его подчёркивание ориентировкой крупной интрузии диоритов высоты 609, локализация в нём проявлений Hg, Pb, Ag дают основание трассировать северо-западное направление и на юго-восток, где оно фиксируется резким пережимом ширины долины р. Вывенки и резким сокращением выходов корфовской свиты. На северо-западном продолжении это направление подчёркивается долиной р. Найвалваям и сгущением разломов этого направления в северо-западном углу листа, а также ограничением простирания к востоку интрузий габброидов в зоне Ванэтатского глубинного разлома.

Поперечная дислокация северо-западного простирания шириной 2-8 км отражена в зоне Ванэтатского глубинного разлома северо-восточным локальным магнитным максимумом (1 x 6 км), а также выклиниванием приразломных комплексов ватынской серии вдоль Вывенского глубинного разлома и корфовских отложений Олюторской депрессии.

Магнитное поле (рис. 116) территории отражает в полной мере немагнитные меловые комплексы территории листа. Лишь на крайнем юго-востоке картируются положительные аномалии, обусловленные телами ультраосновных пород, трассируемых с юго-запада (листы Р-58-XXX и Р-58-XXIX).



Рис. 115. Схема аномалий силы тяжести. Лист Р-58-XXIV. Изоаномалы проведены через 5 мГл

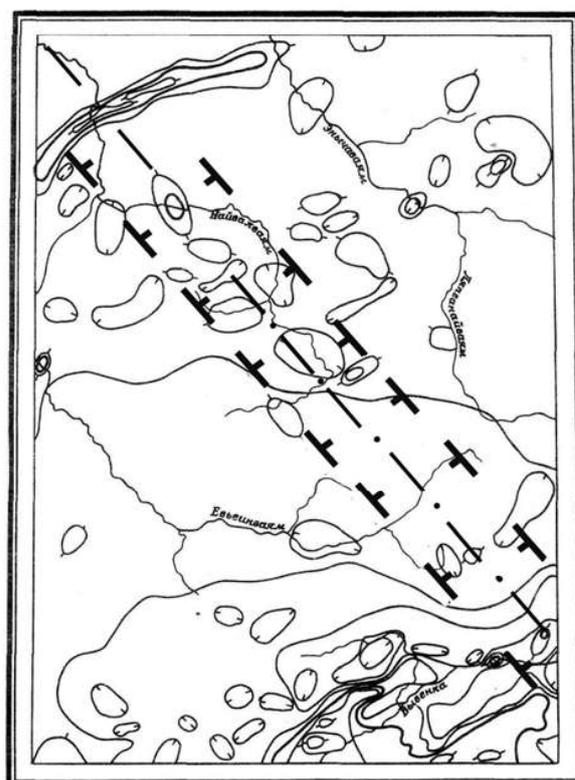


Рис. 116. Схема изолиний(ΔT)α магнитного поля. Лист Р-58-XXIV.

Значения поля: 1 – положительные, 2 – отрицательные, 3 – нулевая изолиния (ΔT)α; 4 – зона поперечного разлома; 5 – осевая линия Найвалвямской аномальной зоны локальных аномалий

Поперечная зона как граница разделяет магнитные поля по уровню интенсивности. К юго-западу, особенно в южной части листа Р-58-XXIV, а также на листе Р-58-XXX, интенсивность составляет $-3 \div -4$ мэ, против $-1 \div -2$ мэ на площади к северо-востоку от границы.

Трассирование полосы локальных знакопеременных аномалий с территории листа Р-58-XXVII даёт возможность к югу от аномалий эссовеемской свиты на территории флишоидной корякской серии (кампан) наметить её продолжение на юго-восток (рис. 115). Назовём аномальную зону Найвалвямской.

В гравитационном поле (рис. 115) северо-западная граница также очевидна. На северо-западе территории устанавливается соответствие блока пород эссовеемской свиты северо-восточному гравитационному линейному относительно максимуму. Равно как и на юго-востоке, где выходам ультраосновных пород и магнитному максимуму отвечает гравитационный локальный максимум. На остальной территории распространения образований корякской серии устанавливается повышение уровня гравитационного поля к востоку от северо-западной полосы магнитных аномалий примерно вдвое, что является признаком разной глубины погружения гравитационной границы.

Факт разного уровня интенсивности поля силы тяжести, равно как и магнитного, может быть объяснён тектонической особенностью коры. На западной части территории меловой фундамент находится в опущенной глыбе земной коры. Это предполагает увеличенную мощность коры, создающей и соответствующий гравитационный эффект.

Аргументом выделения Найвалвямского поперечного разлома является и сужение в его

зоне выходов образований K_{1-2} m (мамечинской свиты) вдвое – до 4 км, против 6-8 км – на юго-западном их продолжении. Ещё одним аргументом являются проявления и месторождения олова на правом берегу р. Гочнаявая (на листе Р-58-XXIII), в сочетании с кислыми интрузиями междуречья Найвалваям и Гочнаявая (Карта полезных ископаемых... (1999). Такая сгущенная насыщенность образований коряжской серии кислыми интрузиями (восемь) – редкое явление в Центрально-Коряжской СФЗ и является ярким признаком поперечного разлома. Исключительным примером является также и группа интрузий на листе Р-58-XXVIII, среди которых самая крупная на юго-западе Коряжского нагорья – Мигитунупская, приуроченная к выделяемому нами поперечному межглыбовому Парень-Таловско-Тиличикскому разлому.

Зона поперечного разлома трассируется на северо-запад вдоль правого берега р. Найвалваям и далее в долину р. Энычаявая. Согласно «Карте полезных ископаемых...» (1999) и геологической карте листа, зона фиксируется долиной р. Найвалваям (от её истоков) на 45 км к северо-западу, трассируясь примерно на с. Каменское параллельно нижнему течению р. Белой. В зоне сконцентрированы коренные и шлиховые проявления ртути, серебра, олова, золота.

По данным МТЗ (Мороз, 1987) на западе центральной части листа Р-58-XXIV в кровле кристаллического фундамента выделен прогиб (изопахита 7 км на фоне 6 км) в подошве мезокайнозойских образований, который второй половиной простирается на листе Р-58-XXIII. Этот прогиб имеет длину около 60 км при ширине 12-16 км и свидетельствует об общем увеличении мощности коры к юго-западу от поперечного разлома. Добавим, что к юго-западу от разлома располагается опущенная глыба коры Олюторского залива.

Совокупность геолого-геофизических признаков даёт основание выделять в центральной части листа зону дислокаций, поперечно простирающуюся через Центрально-Коряжскую и Олюторскую СФЗ от р. Вывенки до р. Найвалваям с генеральным направлением 325° .

Выводы

1. По северо-западной диагонали территории листа Р-58-XXIV расположена зона поперечной дислокации, которая рассматривается как фрагмент северо-западного поперечного межглыбового Омолон-Каменско-Олюторского разлома.

2. Территория к юго-западу от зоны разлома находится в опущенной глыбе земной коры Олюторского залива, территория к северо-востоку – в поднятой глыбе Олюторского полуострова.

Коляда А.А. Редактор Тарасенко Т.В. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Коряжская. Листы Р-59-XXV, Р-59-XXXI» (1980).

Территория листа расположена на юго-западных и южных склонах Коряжского нагорья, охватывая бассейны правых притоков среднего течения р. Пахачи, которая фрагментами протекает вдоль восточной рамки территории листа. Тектонически – это территория Олюторского прогиба, простирающегося на северо-восток. Территория интересна с точки зрения возможного продолжения к югу поперечного межглыбового Омолон-Каменско-Олюторского разлома.

Вулканогенно-кремнистые, терригенные и вулканогенные отложения верхнемелового-неогенового возраста накапливались в условиях интенсивного подводного вулканизма. Они составляют нижний структурный ярус. Перекрывающие их с резко угловым несогласием вулканогенные породы верхнемиоценового возраста и четвертичные отложения составляют верхний структурный ярус (рис. 117).

Структуры нижнего яруса представлены в Пылгинском антиклинории, Тылговаямском и Пахачинском синклиниях. Их структурные элементы – антиклинали и синклинали, простираются на северо-восток, подчёркивая общий тектонический рисунок Олюторского прогиба. Единственным исключением является Увтучунская антиклиналь (6), состоящая из двух частей: южная простирается на юго-запад, а северная (восточная) в верховьях р.

Утэпваям, резко поворачивает на северо-запад. Северная прослеживается от левобережья среднего течения р. Емет до среднего течения р. Майниханваям на 25-30 км, при ширине 5-6 км. Обе ветви ортогональны и ограничены на востоке и юге параллельным взбросо-надвигом.

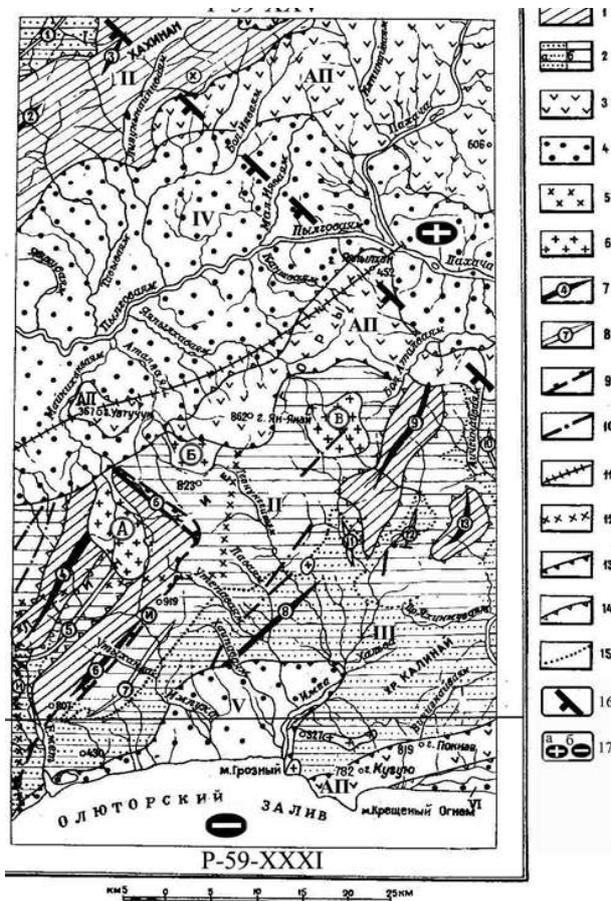


Рис. 117. Тектоническая схема.
Лист Р-59-XXV, XXXI. (По «Геологической карте СССР масштаба 1:200 000».)
Составитель: Коляда А.А. (1980),
с дополнениями)

Нижний структурный ярус (K_2-N_1): 1 – первый подъярус, кремнисто-вулканогенная формация; 2 – второй подъярус: а – терригенная формация, б – вулканогенно-терригенная формация; верхний структурный ярус (N_1-Q): 3 – первый подъярус, вулканогенная формация; 4 – второй подъярус, рыхлые четвертичные отложения; интрузивные образования: 5 – олигоценные; 6 – миоценовые; оси: 7 – антиклиналей (утолщение линии означает воздымание шарнира); 8 – синклиналей (утолщение линии означает погружение шарнира); 9 – взбросо-надвиги с указанием падения плоскости сместителя; 10 – разрывные нарушения; тектонические нарушения, предполагаемые по геофизическим данным: 11 – по гравитационным ступеням; 12 – по деформациям изолиний силы тяжести; границы: 13 – структурных ярусов; 14 – структурных подъярусов; 15 – формаций. Тектонические элементы (цифры в кружках): антиклинории – Пылгинский (П); антиклинали: 4 – Ключевая, 6 – Увтучунская, 9 – Северная, 13 – Еилагелинская, 2 – Ивтыгинская, 3 – Лыгунская; синклинали: 5 – Центральная, 7 – Импуцкая, 11 – синклиальная складка, 10 – Аичгинайская; впадины – Пылговаямская (IV), Имкинская (V), Усть-Пахачинская (VI); Апукское вулканическое плато (АП);

Навайенский (Н), Импуцкий (И); интрузивные массивы: Майниханваямский (А), Тейнунгейваямский (Б), Аталваямский (В). На схеме показаны номера складок, описываемых в объяснительной записке.

Геоморфологическое поле территории характеризуется подавляющим развитием северо-западной речной сети. Это на всём своём протяжении долины рек Емет, Импука, Майненаваям, Тейнунгейваям, Имка, Бол. Ияваям, в северо-восточном углу листа – колено р. Пахачи (6 км), на крайнем юго-востоке – колено (4 км) р. Пахачи в приустьевой части.

Комментарий

Вся территория на тектонической схеме отражает исключительно северо-восточный структурный план. Северо-западное простираие восточной ветви Увтучунской антиклинали автор показывает как фронт надвига, не задаваясь вопросом о его ортогональном простираии к южной ветви. Вместе с тем, уже серповидная форма даёт основание к выделению двух направлений складчатости на этой площади территории.

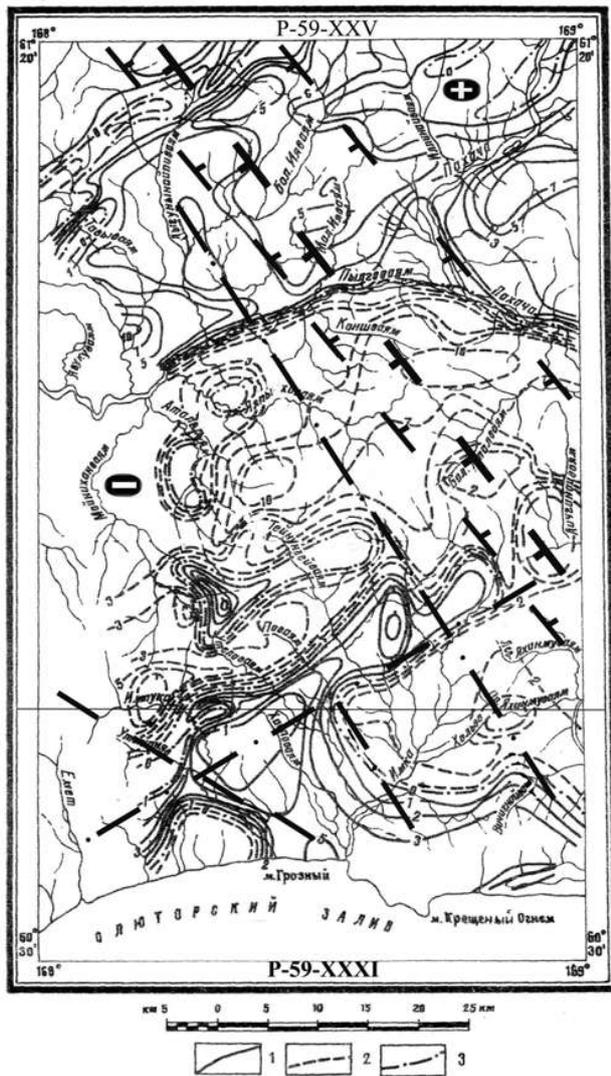


Рис. 118. Карта магнитного поля.
Листы P-59-XXV, XXXI.
Изолинии (ΔT) α в мЭ: 1 – положительные;
2 – отрицательные; 3 – нулевые

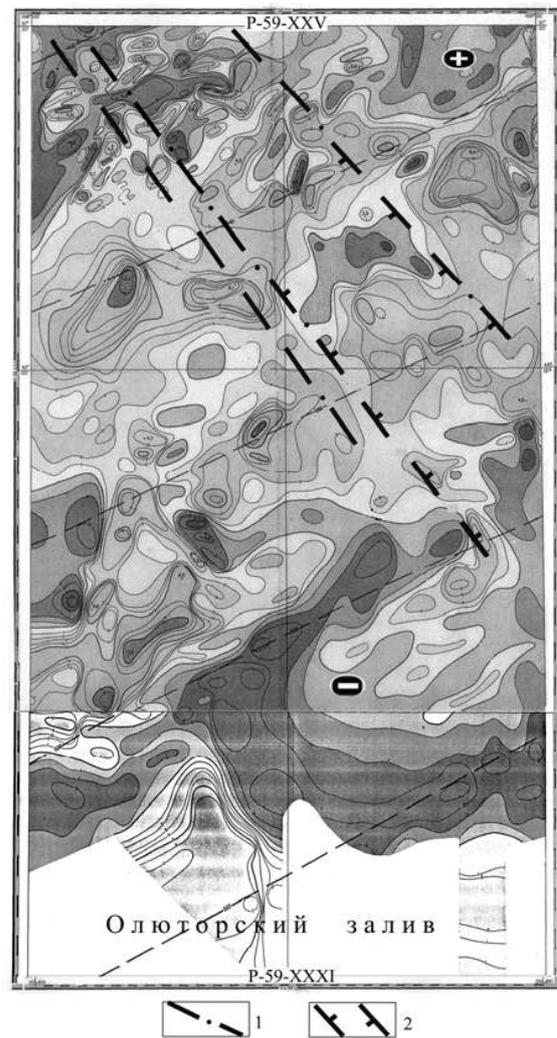
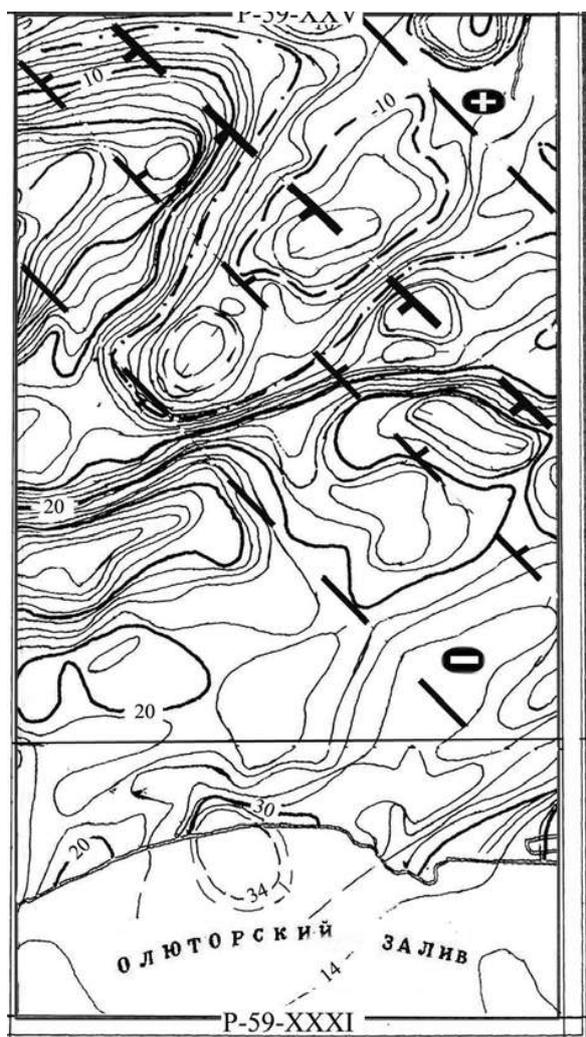


Рис. 119. Карта аномального магнитного поля
СССР. Листы P-59-XXV, XXXI.
Изолинии (ΔT) α . 1 – осевая зона локальных
аномалий; 2 – зона поперечного разлома

Другой особенностью тектоники является принципиально разный состав миоценовых интрузий территории листа: двух юго-западных и одной северо-восточной.

Согласно геологической карте листов P-59-XXV, XXXI положение трёх интрузий-штоков характеризуется своими особенностями. На юго-западе Майниханваямский шток (А) диоритов прорывает образования вочвинской свиты (спилиты, диабазы, туфокремнистые породы, кремнистые сланцы) палеогена, контактируя на юго-западе с блоком образований

нерасчленённой ильпинской серии палеоген-неогена и говенской свитой. Аталваямский шток (В) гранодиоритов также окружён с севера-востока и юга образованиями вочвинской свиты и обрамлён породами говенской свиты. Между этими штоками располагается Тейнунгейваямский шток (Б) диоритов, обрамлённый клиновидными образованиями ильпинской серии и говенской свиты. Вместе с нерасчленёнными образованиями, на юге долины р. Имки, его контур определён северо-западным прямоугольным клином с осью простирания по руслу рек Аталваям-Тейнунейваям. По ширине клин – 16-20 км, ограничивается системой долин Майниханваям-Утепаваям (на западе) и Яяныхаваям-Имка (на востоке). Длина клина в этом пространстве 25-30 км.



Наличие клиноподобного плана образований ильпинской серии и говенской свиты подчёркивается насыщенностью как самого клина, так и всей юго-западной части территории листа речной сетью: долинами рек Емет, Имнука (Импука), Утепаваям, Тейнунгейваям, Имка с двумя притоками. Их северо-западное простирание ($320-330^{\circ}$) подчёркивается и по направлению к северо-западу уже в бассейне р. Пылговаям реками Тавываям, Аталаваям, Бол. Ияваям, др.

западный угол листа характеризуется мозаичным строением с локальными аномалиями обоих знаков с простираниями в полосах северо-западного и северо-восточного направлений. Отчётливо выделяется северо-западная полоса шириной около 5-7 км, состоящая из двух параллельных линейных аномальных минимумов. Длина полосы около 22 км, простирание 327° . К югу от этой зоны располагается обширная аномальная зона, сложенная крупными положительными аномалиями, изредка перемежаемых минимумами. В ней, на продолжении вышеназванной полосы, возможно трассирование направления на юго-восток, которое в ряде мест подчёркивается элементами аномалий.

Гравитационное поле (рис. 120) согласуется как с особенностями тектоники, так и магнитным полем территории листа. Оно состоит из мозаики локальных аномалий, разделённых градиентными линиями. Форма аномалий близка к изометричной, ориентировка длинных осей разнообразна. В большинстве их форма является свидетельством блокового строения, ряд из них отражают интрузивные массивы, впадины. Сложная мозаика поля, тем не менее, позволяет коррелировать локальные аномалии по градиентным линиям с учётом их знакового чередования.

Выделение по гравитационному полю поперечной глубинной дислокации подтверждается по магнитному полю, и по прослеживанию индикационных аномалий на сопредельные листы: к северо-западу – на лист Р-59-ХVIII, к юго-востоку – на листе Р-59-XXVI. Одним из критериев поперечной дислокации является разный уровень поля: к востоку – отрицательное (до -16 мГл), к западу – положительное (до $+20$ мГл) т.е. разница составляет до 36 мГл. При этом рост поля в направлении к берегу Олюторского залива обусловлен и региональным фактором – сокращением коры.

Совокупность геологических, геоморфологических и геофизических признаков даёт основание выделять северо-западную зону поперечной дислокации по линии: долина истоков р. Бол. Ияваям – истоки р. Имки – посёлок Средние Пахачи.

Выводы

1. На территории листа по линии лагуна Эвенуп – посёлок Ср. Пахачи – истоки р. Имки – истоки р. Бол. Ияваям устанавливается зона поперечного северо-западного глубинного разлома.
2. Зона поперечного разлома является фрагментом межглыбового Омолон-Каменско-Олюторского разлома, отделяющего опущенную на юго-западе глыбу Олюторского залива от поднятой глыбы Олюторского полуострова на северо-востоке.

Листы государственной геологической съёмки масштаба 1:200 000, по которым установлены признаки поперечного межглыбового Парень-Таловско-Тиличикского разлома

Начало разлома рассматривается с территории Гижигинской структурно-формационной зоны на юго-восток через Пенжинскую губу, пересекая Пенжинскую, Центрально-Корякскую и Олюторскую СФЗ с окончанием на полуострове Говена.

Гундобин В.М., Некрасова Ю.С., Климов В.Н., Рассадкин Б.Ф., Стефанович Е.Н., Филимонов Б.М. Редактор Розенкранц А.А. «Геологическая съёмка масштаба 1:200 000 на территории листов Р-58-ХIII, ХIV» (1981).

На территории листов Р-58-ХIII, ХIV начинается в пределах Корякско-Камчатского региона возможный поперечный межглыбовый Парень-Таловско-Тиличикский разлом.

Территория располагается на участках крупных тектонических структур, представленных фрагментами Тайгонского блока, Северо-Тайгоносской синклинали, Охотско-Чукотского вулканического пояса и наложенным на них рядом кайнозойских впадин и грабенов (тектоническая схема здесь не приводится из-за низкого картографического качества авторского оригинала). Положение разлома на территории листа определяется долиной р. Парень, которая отражает наложенный Пареньский грабен.

Пареньский грабен, северо-западного простирания, выполнен базальтами и андезитом

базальтами. Грабен ограничен северо-западными разломами и является частью глубинного Гижигинско-Ватынского разлома, выделенного Филатовой Н.И. (1980). Указывается, что на территории листа разлом в гравитационном поле не проявлен.

Разрывные нарушения играют в структуре района важнейшую роль, определяя ее блоковое строение. Выделяются глубинные разломы и разломы глубокого залегания. Большинство из них выделены по геофизическим данным. Те, которые простираются за пределы территории относятся к глубинным, находящиеся внутри территории – к разломам глубокого заложения. Основные черты строения территории определяют северо-восточные и широтные разломы, которые частью расположены в акватории Пенжинского залива уже на территории листа Р-58-ХIV. Северо-западные и широтные разломы считаются более молодыми, чем северо-восточные.

Комментарий

В контексте поперечной тектоники авторские представления не выражены. Тем не менее, фактические данные геологической съемки, материалы региональных геофизических работ дают достаточный материал к ее пониманию.

На "Карте закономерностей размещения полезных ископаемых и прогнозов" масштаба 1:200000 выделяются "...поперечные (северо-западные) разрывные нарушения, контролирующие локализацию проявлений в пределах Авековско-Пареньской зоны, выраженной в геофизических полях". Эта зона на востоке ограничена северо-западным разломом, простирающимся от мыса Хелни на 330°. Разлом проходит по долине левого притока р. Парени реке Хетчайваям. Он же является и восточной границей Пареньского грабена и может быть отнесен к глубинному заложению под названием Хетчайваямский.

Собственно площадь Авековско-Пареньской зоны имеет северо-восточное простирание от истоков рек Авекова и Кечичима до устья р. Парени. Зона представлена рядом проявлений меди, золота, серебра, цинка, свинца. Ее длина – около 46-48 км. На юго-западе она обрывается северо-западным разломом, ограничивающим по простиранию интрузии гранитоидов, на северо-востоке – разломом восточного ограничения Пареньского грабена.

В гравитационном поле (рис. 121) Пареньский грабен выражен локальным минимумом (- 38 мГл) с четким восточным ограничением по ступени, отражающей вышеназванный Хетчайваямский разлом как ограничение Авековско-Пареньской зоны к востоку. Ширина Пареньского грабена по гравитационному минимуму около 25 км, что согласуется с картой полезных ископаемых (около 30 км). Заметим, что именно шириной грабена ограничена и северо-восточная узкая (4-8 км) золотоперспективная полоска отложений р. Колымак.

Западной границей Пареньского грабена является разлом. В месте пересечения этого разлома с Куювиханьявской зоной Северо-Тайгоносского синклинория локализовано изолированное рудное поле с ореолами проявления цинка, свинца, серебра, меди, никеля, молибдена размером 12x14 км и ориентировкой на северо-запад. Поле расположено в бассейне левого притока р. Кечичма ручья Куювиханьяв, выше притока последнего – р. Мал. Вывылчиханьяв.

В зоне простираня грабена на юго-восток находится и второе рудное поле в 6 км к востоку от первого. Оно представлено ореолами рассеяния и пунктами минерализации серебра, меди и цинка, имеет размер 5x10 км, и простирается на северо-восток.

К восточному ограничению зоны грабена в долине р. Парень в при устьевой части притока Енисенваям локализован ореол рассеяния олова, серебра, молибдена северо-западного простираня размером 5x4 км.

По совокупности геологических признаков продолжение Пареньского грабена на юго-восток может иметь ширину около 20 - 26 км.



Рис. 121. Карта гравитационного поля.
Сечение поля через 2 мГл
Листы Р-58 – XIII, XIV



Рис. 122. Карта аномального магнитного поля СССР. Изоинтии (ΔT) α
Листы Р-58 – XIII, XIV

Геофизическая характеристика территории листов Р-58-ХIII, XIV

Магнитное поле (рис. 122) полной мере отвечает мнению авторов о блоковом строении территории листа. На всей площади отчетливо трассируются северо-восточные и северо-западные направления корреляции аномалий, при единичных – меридиональных, и при отсутствии очевидных – широтных. Вопреки мнению авторов, наиболее ярко выражены северо-западные простирания зон корреляций. Другой особенностью поля является его корреляция с аномалиями гравитационного поля. Например, возможная зона корреляции Авековско-Пареньская (имеется в виду устье р. Парени) металлогеническая зона характеризуется обширной северо-восточной полосой локальных магнитных максимумов, оси которых имеют выраженные тенденции к северо-западному и меридиональному простиранию. Южный магнитный максимум в истоках р. Авекова очевидно сложен локальными аномалиями северо-западной ориентировки. Обширная зона максимумов на левобережье истоков р. Кечичма имеет ярко выраженную северо-западную цепь локальных максимумов, имеющих продолжение в обе противоположные стороны. На юго-восток она простирается примерно к основанию мыса Пупырь на побережье Пенжинской губы. К северо-западу эта полоса трассируется на западный берег озера Пареньского и далее в угол листа на протяжении 18 км.

К востоку от этой полосы чередующихся локальных минимумов и максимумов выделяется параллельная полоса чередующихся аномалий, начинающаяся у основания мыса Хелни на юго-востоке, идущая на поселок Верхний Парень на северо-западе. Осевые линии этих полос прослежены и на сопредельном к северу листе Р-58-VII столь же ярким характерным чередованием локальных минимумов и максимумов длиной 2-4 км. При северо-восточном простирании аномалий эти чередования отчетливо коррелируются на северо-запад (325° - 330°) полосой шириной до 18-20 км в зону минимума поля силы тяжести на юго-восточном берегу озера Пареньского, а еще далее к юго-востоку – на Авековско-Пареньскую металлогеническую площадь. На акватории Пенжинской губы в центральной части листа Р-58-XX зона подчеркивается дискордантным изгибом изоаномал 2-20 мГл, изгибом изобат и далее трассируется на устье р. Мамет у северного основания Маметчинского полуострова на противоположном побережье Пенжинской губы.

Выводы

1. Зона поперечного межглыбового разлома Парень-Таловка-Тиличики приурочена к Пареньскому грабену северо-западного простирания, наследовавшего разлом.

2. В зоне трассирования Пареньского грабена на юго-восток к берегу Пенжинской губы, на площади его пересечения с Куювиханьявской зоной Северо-Тайгоносской синклинали, локализуется Авековско-Пареньская металлогеническая площадь. Она является локальной горстовой структурой части зоны Парень-Таловско-Тиличикского разлома.

Пахилайнен В.П., Василенко В.П. Редактор Михайлов А.Ф. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Листы Р-58-XX, XXI» (1971).

В контексте рассматриваемой проблемы поперечной тектоники территория листа интересна тем, что находится на предполагаемом юго-восточном продолжении поперечного межглыбового Парень-Таловско-Тиличикского разлома, который картируется с территории листов Р-58-XIII, XIV и прослеживается на сопредельном к юго-востоку листе Р-58-XXVIII.

Геологическая съёмка на территории листа Р-58-XXI выполнена в 1961-1963 гг. Материалами для составления государственной карты послужили многочисленные работы по стратиграфии, полезным ископаемым, аэромагнитной съёмке. Основные положения геологического строения территории сохранились и на «Карте полезных ископаемых...» (1999), в которой внесены изменения в стратиграфические подразделения и пополнены сведения о полезных ископаемых. Кроме приведенной тектонической схемы (рис. 123) воспользуемся и собственно геологической картой листа.

Территория находится на стыке Таловского антиклинория (на юге) и Валижгенского поперечного поднятия северо-западного простирания (на северо-востоке). В тектонике принимают участие складчатые образования раннемелового времени – нижний структурный ярус и кайнозойские образования – верхний структурный ярус.

Раннемеловые складчатые структуры являются фундаментом, на котором развивались последующие структуры. Ими сложены структуры Таловского антиклинория, простирающиеся от Маметчинского залива на северо-восток от антиклинали хребта Тылакрьл до Куюльской антиклинали.

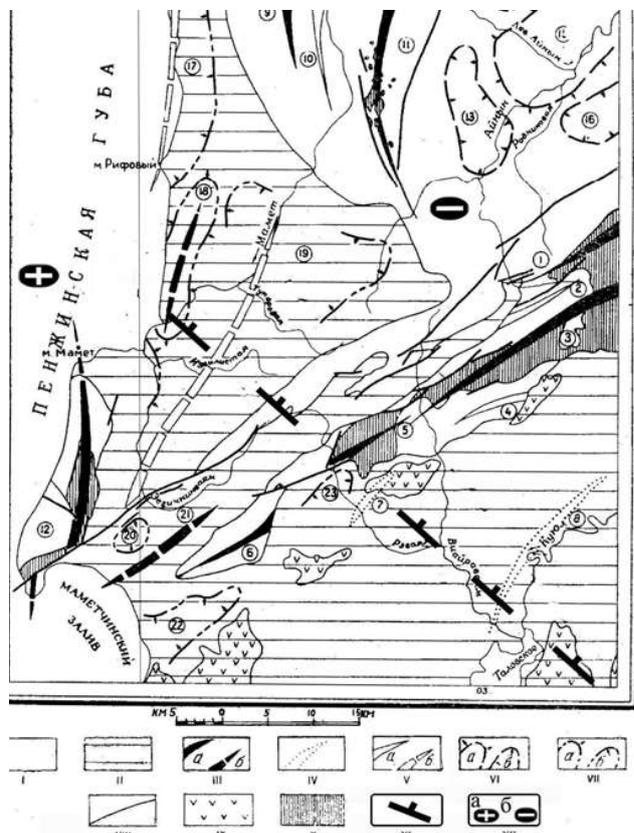


Рис. 123. Тектоническая схема.
Листы Р-58-XX, XXI. (По «Геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская» Составители Похилайнен В.П., Василенко В.П. (1971), с дополнениями)

Структуры Таловского антиклинального поднятия: (на карте обозначены цифрами в кружках): 1 – Куюльская антиклиналь, 2 – Кингивеевская синклиналь, 3 – Амочинская антиклиналь, 4 – Тынгинская синклиналь, 5 – Пакловаямская антиклиналь, 6 – Антиклиналь хр. Тылакрьл, 7 – Рэваямская антиклиналь, 8 – Парапольская антиклиналь, структуры Валижгенского поперечного поднятия, 9 – Березовская антиклиналь, 10 – Пиковская синклиналь, 11 – Верхне-Маметчинская антиклиналь, 12 – Антиклиналь Маметчинского полуострова. Структуры Айнынской депрессии: 13 – Кедровская мульда, 14 – Пограничная мульда, 15 – Лево-Айнынская антиклиналь; 16 – синклиналь р. Мелкой. Структуры Маметчинской синклинальной зоны: 17 – Кармаливаямская синклиналь, 18 – Усть-Маметчинская антиклиналь, 19 – Маметчинская синклиналь. Структуры Унэльской и Парапольской депрессии: 20 – Чечатваямская мульда, 21 – Антиклиналь р. Унэливаям, 22 – Оммайская синклиналь, 23 – Тылакрьльская синклиналь. I – нижний структурный ярус (C_1); II – средний и верхний

структурные ярусы ($C_2 - P_g$); III – оси антиклинальных структур: а) нижнего структурного яруса; б) среднего и верхнего структурных ярусов; IV – предполагаемые оси антиклинальных структур; V – оси синклинальных структур: а) нижнего структурного яруса; б) среднего и верхнего структурных ярусов; VI – антиклинальные (а) и синклинальные (б) структуры раннемеловых впадин; VII – антиклинальные (а) и синклинальные (б) структуры унаследованных и наложенных впадин; VIII – разрывные нарушения; IX – пологозалегающие эффузивы неогена; X – ультраосновные интрузии

Дополнения: XIII – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (осевые линии) северо-западного – алеутского направления, в т.ч. предполагаемые; XIV – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

На юго-востоке они сопровождаются синклиналями того же простириания выполненными эффузивами неогена. На юго-западе выделяется своим меридиональным простирианием антиклиналь Маметчинского полуострова. В этом же направлении простираются структуры среднего и верхнего структурного яруса – Кармаливаямская синклиналь, Усть-Маметчинская антиклиналь, Маметчинская синклиналь.

На северо-востоке территории распространены образования нижнего структурного яруса, образующие Валижгенское поперечное поднятие. В его пределах северо-западное простириание имеют южная часть Верхне-Маметчинской антиклинали и структуры Айнынской депрессии: Кедровская мульда, Пограничная мульда, Лево-Айнынская антиклиналь, синклиналь р. Мелкой.

Разрывные нарушения занимают важное место в строении всех главных складчатых сооружений. Таловско-Маметчинская северо-восточная зона разломов отчленяет структуры Таловского поднятия от субмеридиональных структур Валижгенского поперечного поднятия, Маметчинской синклинальной зоны, антиклинали Маметчинского полуострова и

Айнынской депрессии. Она простирается на северо-восток, по ней наблюдаются значительные перемещения, достигающие 3-3,5 км. Айнинская зона разломов отделяет структуры Айнынской депрессии от структур Валижгенского поднятия.

Комментарий

Весь облик строения территории листа Р-58-XX, XXI свидетельствует о стыке двух разных крупных тектонических направлений формирования складчатости.

Южная часть территории развивалась по генеральному северо-восточному направлению, которое установлено во всех структурных ярусах, вплоть до самых молодых – среднемиоценовых, представленных велолынской свитой вулканитов среднего состава и углями. Этот план подчёркивается и простираем раннемеловых ультраосновных интрузий дунитов, перидотитов, серпентинитов.

В северо-восточном углу к северо-восточным структурам Таловского антиклинального поднятия дискордантно примыкает Валижгенское поперечное северо-западное поднятие, которое подчёркивается как складчатыми структурами, так и рядом крупных разрывных нарушений, перпендикулярных таковым другого направления на площади самого поднятия. Юго-западное обрамление Валижгенского поднятия имеет отчётливое северо-западное простираем, что отражено простираем границ отложений нижнего и верхнего мела на протяжении 20 км. Простираем подчёркивается также и параллельной границей подошвы маркирующего горизонта скафитовых слоёв пенжинской свиты на отрезке от ручья Кедрового на 16 км к северо-западу, т.е. в бассейнах всех левых притоков р. Мамет, и до р. Порожистой, текущей на юго-запад.

Территория листа Р-58-XX охватывает небольшую часть суши п-ова Елистратова, остальная часть занята водами Пенжинской губы. Характерной чертой акватории губы является резкий – дискордантный изгиб ступени гравитационного поля (2 – 22 мГл) на широте около 62°. Этот изгиб в магнитном поле совпадает с широкой (около 16 км) положительной аномалией северо-западного (320°) простираем длиной около 26-28 км. На юго-восток (140°) она трассируется на группу локальных магнитных максимумов Маметчинского полуострова, ограниченных по простираем к югу.

В центре губы (62°10' и 163°30') ступень поля силы тяжести делит на две крупные изометричные аномальные площади отрицательное магнитное поле губы: к северу – минимум (-4 мэ) длиной 26 км, к югу – минимум (-3 мэ) длиной 18 км. Ширина коридора между ними (т.е. и ступени) около 10 км. К востоку от него на территории листа Р-58-XXI суша полуострова Маметчинского отражена аномальной зоной, сложенной мозаикой локальных максимумов магнитного поля. Восточная граница зоны резкая, по отчётливой северо-западной линии (325°), отражает переход к обширной отрицательной зоне. Линия выражена длиной (19 км) чередой локальных аномалий размером около 2 км обоих знаков. К востоку от линии – обширная зона отрицательного магнитного поля с множеством локальных минимумов размером 2-3 км. Зона простирается субмеридионально, но её элементы имеют северо-западную ориентировку (рис. 124, 125).

Наличие крупной поперечной структуры подчёркивается резким выклиниванием унэльской свиты нижнего-среднего миоцена. Её ширина 25-30 км в низовьях рек Чачатваям, Унэливаям, Бол. Оммайваям, впадающих в Маметчинский залив. Примерно через 50 км к северо-востоку она полностью исчезла, изогнувшись к меридиану в истоках р. Айнын. В этом же месте резко – от 12 км до 3 км, сократилась ширина северо-восточной полосы выходов нижнемеловых интрузий дунитов, перидотитов, серпентинитов.

Наличие поперечной тектонической структуры между Валижгенским поднятием и антиклиналью Маметчинского полуострова подтверждается надразломными раннемеловыми впадинами, в которых развиты локальные синклинали среднего и верхнего ярусов: Кармаливаямская, Маметчинская, Тылакрьльская. Первые две разделены локальной Усть-Маметчинской антиклиналью – все они вместе составляют Маметчинскую синклиналию зону.

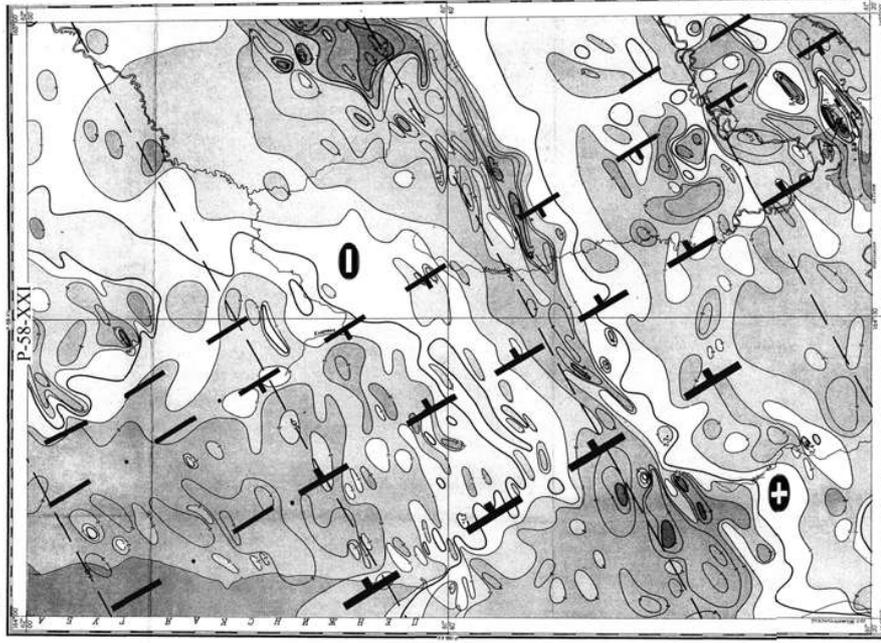
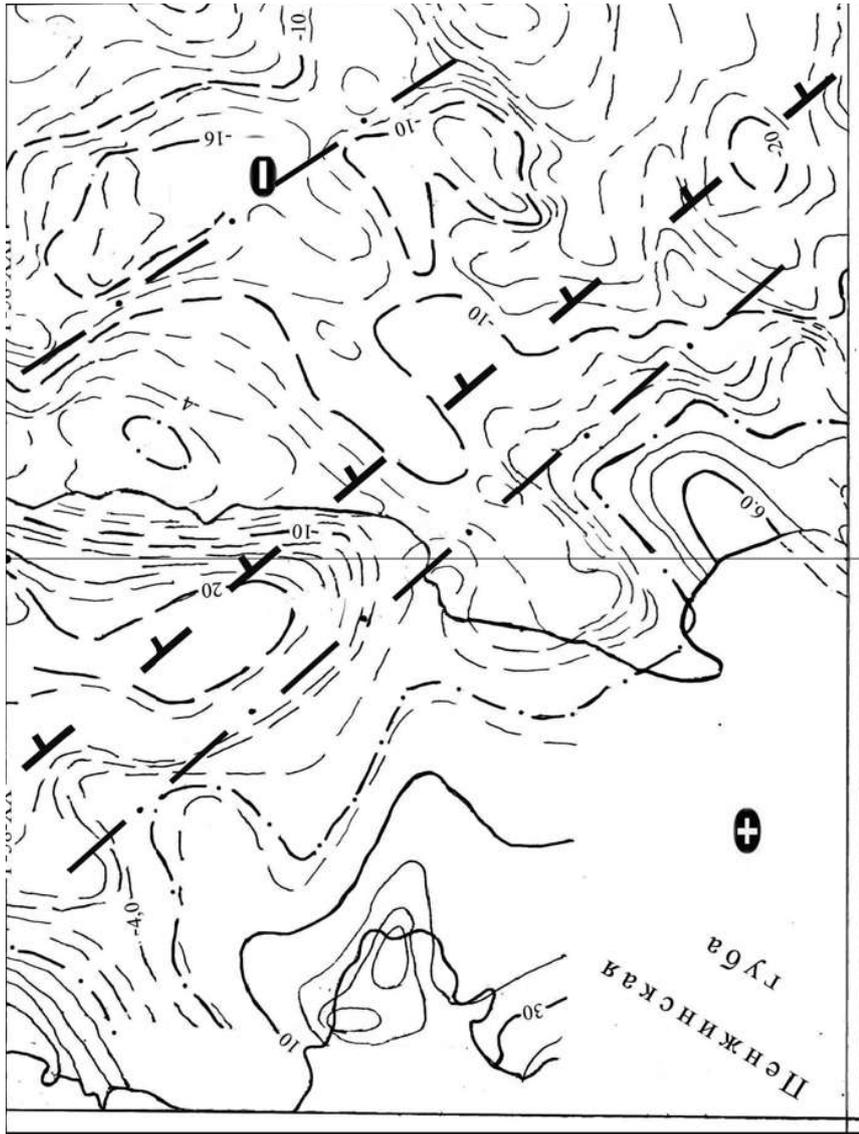


Рис. 125. Карта аномального магнитного поля СССР.
Лист Р-58 – XXI. Изолинии (ΔT)а



Геофизическая характеристика листов Р-58-XX, XXI

Зона поперечного разлома на территории рассматриваемого листа и далее к юго-востоку совпадает с изолинией около 35 км мощности земной коры (Карта полезных ископаемых..., 1999). На юго-западе эта изолиния возникает вновь на Камчатском перешейке примерно по линии мыс Ребро-устье р. Белой т.е. в 150 км к юго-западу от линии разлома Парень-Таловка-Тиличики, считая от р. Отыранваям на листе Р-58-XXVIII.

На карте залегания кровли кристаллического фундамента (Мороз, 1987) зона поперечного глубинного разлома территории листов Р-58-XX, XXI разделяет локальное его понижение на востоке, описываемое изолинией 7 км и с максимальной глубиной 9 км, от локального повышения кровли к западу от него, описываемого изопахитами 6 и 5 км. Примерно от широты Оммайской синклинали на юго-запад простирается протяжённый минимум подъёма кровли описываемый изопахитой 6 км с максимальным погружением до 8 км. На карте глубины залегания кровли верхнего мела картина примерно аналогична.

В минерагеническом отношении поперечная структура очевидно не проявлена, так как медь, никель, платина, серебро, золото, хром, ртуть генетически связаны с ультраосновными породами, которые сохранили свои позиции к северо-востоку вдоль Таловско-Маметчинского продольного разлома, ограничивающего Валижгенское поперечное поднятие на юге. Они концентрируются и на северо-западном окончании Валижгенского поднятия.

Выводы

1. В акватории Пенжинской губы установлены две обширные различные площади аномального магнитного поля, разделённые северо-западной аномальной зоной, которой отвечает гравитационная ступень.

2. Между юго-западной частью Валижгенского поперечного поднятия и антиклиналью Маметчинского полуострова, в пределах Маметчинской синклинали зоны, примерно по линии г. Скалистая – истоки р. Виайраваям – северо-восточное побережье – оз. Таловское, проходит осевая линия зоны фрагмента поперечного межглыбового северо-западного разлома Парень-Таловка-Тиличики, ширина которой составляет около 10 км.

Поздеев А.И., Рожкова В.К. Редактор Тарасенко Т.В. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-58-XXVIII» (1975).

Тектоническое строение территории листа представляет интерес в связи с Уннэйваямским вулканическим полем, закартированным на северо-западной площади листа. Через её центральную часть в северо-западном направлении трассируется зона поперечного межглыбового разлома Парень-Таловка-Тиличики, роль которого в минерагении площади усматривается нами в качестве регионального геохимического барьера. Обращение к геологическому строению территории листа должно прояснить эту мысль.

Территория листа Р-58-XXVIII изучалась съёмкой в 1962 г и её геологическое строение сохранилось в изображении «Карты полезных ископаемых...» (1999).

Геологическая карта территории листа отражает особенности тектоники, которые привлекают внимание, если к ним подойти с позиции выявления поперечных дислокаций, хотя прямых признаков поперечных структур на тектонической схеме очевидно не обнаруживается. Вместе с тем, косвенных признаков достаточно (рис. 127-129).

На юго-востоке территории картируется северо-восточное окончание Ветроваямской вулканической зоны, простирающейся на юго-запад на территорию листов Р-58-XXXIV и Р-58-XXXIII. Она представлена вулканогенно-осадочными образованиями корфовской свиты верхнего миоцена-плиоцена. На северной части зоны в пределах листа картируется три площади выходов пахачинской свиты среднего-верхнего миоцена., а также эта часть зоны характеризуется развитием вторичных кварцитов в виде узкой полосы северо-западного простираения, и систем даек андезитов, а также нарушений северо-западного простираения. К этой части Ветроваямской зоны приурочены и изгибы осей структур нижнего структурного яруса: Мегуваямской синклинали зоны, антиклинали района руч. Бараньего и синклинали в истоках р. Ветроваям (рис. 126).

К северо-западу от этой площади устанавливается резкое сужение выходов образований первого структурного яруса Окылынаваямской антиклинальной зоны. Сужение (почти вдвое) выражено клином с острием на юго-запад. Ещё далее к северо-западу аналогичное сужение отмечается в Уннэйваямской антиклинальной зоне, но уже образований нижнего структурного яруса. Между этими двумя сужениями, в синклиналиной зоне, установлен резкий изгиб оси антиклинали, западное продолжение которой очевидно наследуется рекой Айнавэтуваям.

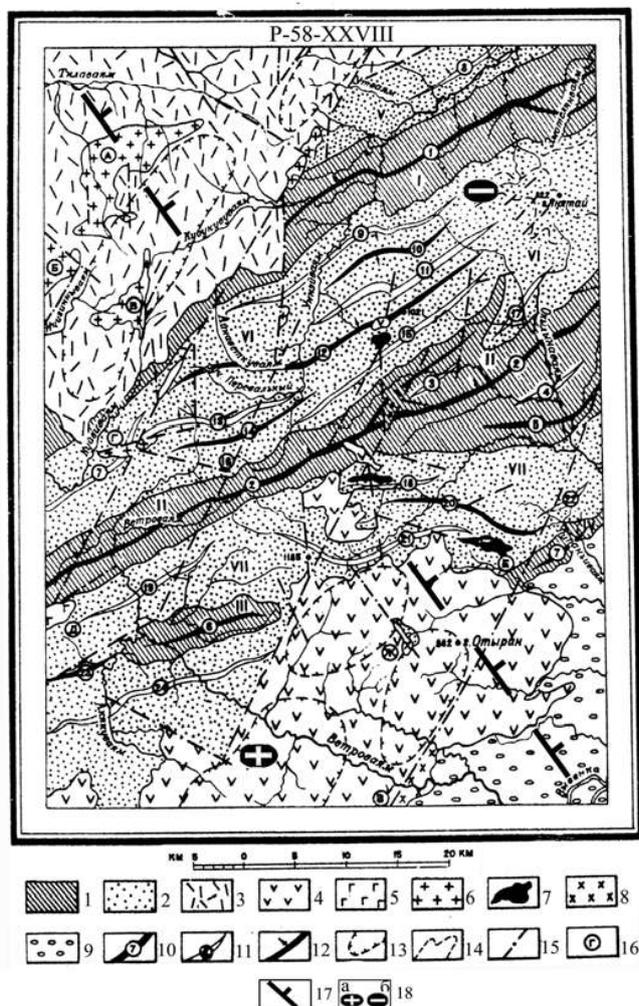


Рис. 126. Тектоническая схема юго-западной части Корякского нагорья. Лист Р-58-XXVIII. (По «Геологической карте СССР масштаба 1:200 000» Составители: Поздеев А.И., Рожкова В.К. (1975), с дополнениями)

Нижний структурный ярус: 1 – антиклинальные зоны; 2 – синклиналильные зоны. Верхний структурный ярус: 3 – нижний подъярус; 4 – верхний подъярус; 5 – поздне меловые интрузии; 6 – ранне-среднемиоценовые интрузии; 7 – средне-верхнемиоценовые интрузии; 8 – плиоценовые интрузии; 9 – четвертичные ледниковые отложения; 10 – оси антиклиналей; 11 – оси синклиналей; 12 – наклонные складки; 13 – брахисинклинали; 14 – линии простирания пород; 15 – разрывные нарушения; 16 – интрузивные массивы: Мигитунупский (А), Ичигиннываямский (Б), Куйвиваямский (В), Валунный (Г), Акякуваямский (Д), Авачум (Е), Отыранский (Ж), Ветроваямский (З). Антиклинальные зоны: Уннэйваямская (I), Окылынаваямская (II), Ветроваямская (III), Липаньиваямская (IV). Синклиналильные зоны: Утваямская (V), Янятайская (VI), Мегуваямская (VII).

Цифрами в кружках обозначены номера складок, описываемых в объяснительной записке.

Дополнения: 17 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (зоны) северо-западного – алеутского направления, в т.ч. предполагаемые; 18 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

В северо-западной части территории листа картируются массивы трёх крупных интрузий плагиогранит-порфиров миоцена: Мигитунупский (50 кв. км), Ичигиннываямский (10 кв. км), Куйвиваямский (18 кв. км). Форма их причудлива и сложна, общее простирание субмеридиональное.

Комментарий

Несмотря на более чем 40-летнюю давность съёмки на территории листа Р-58-XXVIII, все её представления о тектонике сохранились и в процессе дальнейших более крупномасштабных съёмок, равно как и объёмное стратиграфическое расчленение.

В контексте рассматриваемой проблемы поперечных дислокаций наиболее ярким свидетельством их существования является резкое сужение выходов на поверхность образований нижнего структурного яруса в междуречье истоков рек Ветроваям, Мэгуваям, Уннэйваям, Перевальной. Сужение в 2-3 раза сохраняется и на юго-западных простираниях выходов нижнего структурного яруса, что свидетельствует о тектонической природе этого явления.

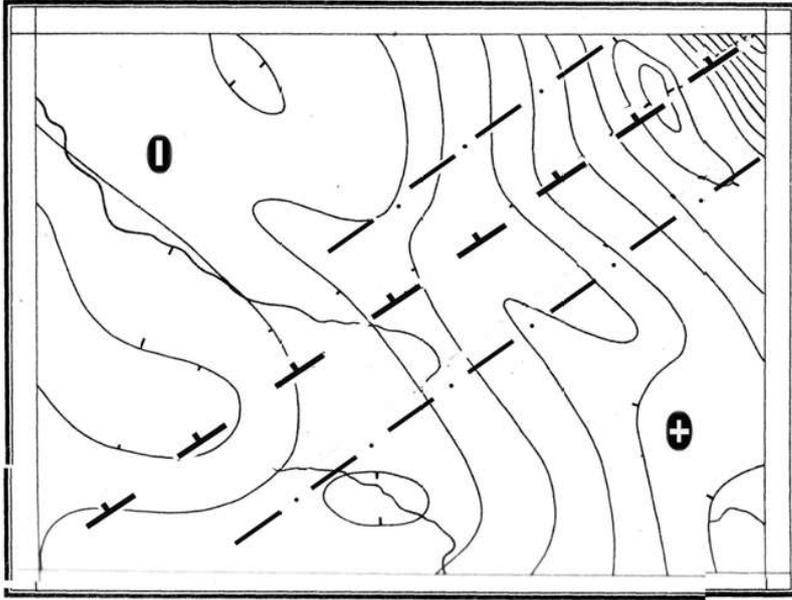


Рис. 128. Карта гравитационного поля.
Лист Р-58-XXVIII. Сечение поля через 2 мГл

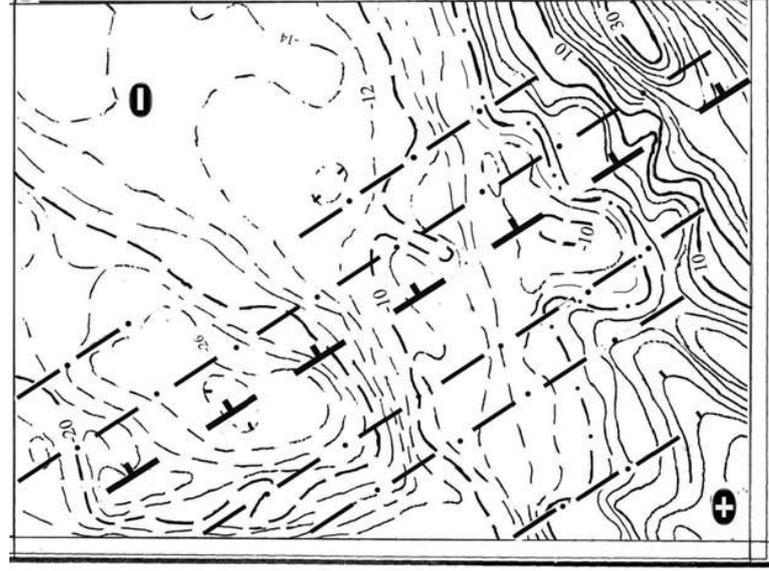


Рис. 129. Карта аномального магнитного поля СССР.
Лист Р-58 – XXVIII. Изолинии (ΔT) α .

Геофизическая характеристика территории листа Р-58-XXVIII

К местам сужения приурочены изгибы осей антиклиналей и синклиналей Янхтайской и Мегуваямской синклинальных зон. Косвенным фактором тектонических ограничений простираения образований нижнего структурного яруса является и общее сужение их ширины на территории листа: на восточной части она составляет около 50 км, в западной – лишь 25-30 км!

На «Карте полезных ископаемых...» (1999) три вышеназванных массива интрузивов плагиогранит-порфиров объединены в единый массив – Мигитунупский. Разрозненные выходы одиночных тел того же состава в прилегающих образованиях корякской свиты дают основание полагать общий для всех интрузий источник их возникновения. Он, как мы полагаем – в коре с увеличенной мощностью гранитного слоя, а пути их подъёма – зона глубинного поперечного разлома.

Зона поперечного межглыбового Парень-Таловско-Тиличикского разлома шириной до 15 км простирается от истоков р. Отыранваям до истоков руч. Мегуваям, Ойчетка-Мегуваям по диагонали территории листа. Она контролируется зоной вторичных кварцитов (на юго-западе), полями даек и массивами интрузий плагиогранит-порфиров Мигитунупский, Ичигиннаяваямский, Куйвиваямский.

Ещё одним ориентиром в тектоническом районировании территории является рельеф. В её южной части, на северо-восточном окончании Ветроваямской вулканической зоны, распространён среднегорный эрозионно-денудационный рельеф, представленный ступенчатыми формами столовых гор. Он приурочен к междуречью Ветроваяма-Мэгуваяма с массивом г. Отыранваям в центре и присущ только этой названной площади, т.е. зоне поперечного разлома.

Рельеф отражает и распределение гидросети. На северной части территории троговые долины в бассейне р. Ткалаваям простираются на 300-320⁰, равно как и все истоки и верховья р. Ветроваям. Целесообразно отметить, что к западу, уже на территории листа Р-58-XXVII, северная её площадь в бассейне р. Куял и оз. Тополового аномально насыщена озёрами и болотами. Она ориентирована на северо-восток (около 45⁰-50⁰) и имеет размер 15 км x 54 км. Именно к её центральной части на поверхности фиксируется Таловский отрезок Парень-Таловка-Тиличикского межглыбового разлома.

Совокупность аномалий в распределении образований нижнего яруса и их структур становится понятной, если принять гипотезу о наличии на территории листа крупной тектонической структуры поперечного северо-западного плана. На территории собственно листа, она проявлена резким и выразительным сужением образований нижнего яруса, что в совокупности с признаками, по которым выделяется зона поперечных дислокаций на сопредельных листах, приобретает принципиальное значение.

На «Карте полезных ископаемых...» (1999) сохранились авторские границы образований и их взаимоотношение, но изменилась стратиграфическая индексация возрастных подразделений. Территория пополнилась проявлениями полезных ископаемых, выявленных более поздними съёмками, золотое оруденение автором листа показано лишь как примесь в серебряных рудах. Последние описаны в 12 проявлениях участка Дальнего, на водоразделе Куйвиваям-Уннэиваям, участке Мегуваям, а все проявления серебра расположены на площади к северо-востоку от зоны вероятного поперечного глубинного разлома.

Оловянное оруденение представлено многочисленными проявлениями на юго-западной площади, примыкающей с юго-запада к зоне поперечного разлома. Общая оценка перспектив района основана на проявлениях серебра, олова и ртути.

Территория листа представлена тремя аномальными зонами магнитного поля. На юге простирается в широтно-западном направлении высокоградиентное мозаичное поле Центральной зоны, к северу – нормальное поле интенсивностью -2 – -4мэ. Поле северо-западной зоны на крайнем северо-западе переходит в зону плавных по форме безградиентных аномалий. В настоящем описании интерес представляют все три зоны.

Северо-западная зона приурочена к выходам вулканитов олигоцена (велолныкская свита) Уннэиваямского вулканогена. Некоторая мозаика магнитного поля с безградентными

переходами от максимумов к минимумам говорит об увеличенной глубине залегания верхнего мела – эта площадь Уннэйваямского вулканогена. Она приурочена к центральной части впадины по его кровле (Мороз. 1987). Примечательно, что Мигитунупская интрузия отразилась в поле положительной аномалией интенсивностью лишь до +1 мэ. По диагонали территории листа прослеживается цепочка локальных слабо положительных аномалий, она трассируется в центральную зону северо-западной аномалией линейного типа. На востоке южной аномальной мозаичной зоны на правобережья р. Ывты-Авачулваям фиксируется полоса множества мелких (менее 2км) локальных минимумов и максимумов. Её простирание – 310°. Эта полоса ограничивает площадь развития мозаичных положительных локальных аномалий (5-7 мэ) северо-восточной ориентировки, обрамляющих крупный массив с тремя полосами аномалией северо-западного простирания. В центре массива – г. Отыранваям. На западе он имеет резкую границу с мозаикой овальных минимумов (2-5 мэ), пересекаемой р. Ветроваям.

В названных трёх аномальных зонах (северо-западной, центральной, южной)) очевидны линейные протяжённые элементы магнитного поля. Согласно нашим данным (Яроцкий, 1974) аномальный массив положительного поля с г. Отыранваям в центре (восточная его часть) является фрагментом поперечного межглыбового Парень-Таловско-Тиличикского разлома. Он трассируется на северо-запад и через зону Центральную и дальше идёт через полосу локальных аномалий Северо-западной зоны.

Положение массива магнитных аномалий северо-западного простирания отражено и на гравиметрической карте остаточных аномалий локальными минимумами, описанными нулевой, положительной (+4 мГл) и отрицательной (до -10 мГл) изоаномалами.

Таким образом, очевидным становится вывод о наличии на территории листа Р-58-XXVIII, по его диагонали юго-восток – северо-запад, отрезка поперечного межглыбового разлома северо-западного (3250) простирания – Парень-Таловско-Тиличикского.

Выводы

1. Фрагмент Парень-Таловско-Тиличикского поперечного межглыбового разлома в центральной части территории листа разграничивает её на две тектонически разнородных части: в южной происходит северо-западное ограничение Ветроваямской вулканической зоны и сокращаются выходы образований верхнемелового фундамента; в северо-восточной – происходит полное выклинивание образований Ветроваямской вулканической зоны и резко увеличивается ширина выходов верхнемелового фундамента.

2. В минерогенетическом отношении поперечный межглыбовый Парень-Таловско-Тиличикский разлом разделяет в Уннэйваямском вулканогене исключительно серебряную минерализацию на северо-востоке от золоторудной и оловорудной – на юго-западе. В Ветроваямской вулканической зоне он замыкает границу Ильпинского (Северо-Камчатского) сероносного района на северо-западе.

Анкудинов Л.А., Рожкова В.К. Редактор Тарасенко Т.В. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Листы Р-58-XXXV, О-58-V» (1970).

Территория расположена на юго-восточном окончании поперечного межглыбового Парень-Таловско-Тиличикского разлома. Съёмка здесь проведена более 30 лет тому назад, но её результаты не претерпели существенных изменений и отражены на «Карте полезных ископаемых...» (1999). В записке отсутствует карта поля силы тяжести.

Территория расположена в Олюторском геосинклинальном прогибе. Основные структурные элементы образованы в предсреднемиоценовое время. Складчатые движения сопровождались внедрением интрузий (рис. 130).

Все структуры нижнего и верхнего структурных ярусов имеют отчётливое северо-восточное простирание и совпадают с крупными тектоническими структурами того же генерального простирания. Наложёнными являются Вывенский и Корфский прогибы, выполненные породами угленосной формации, образующими верхний структурный ярус. Нижний структурный ярус создан вулканогенно-осадочными отложениями вочвинской, ильпинской и говенской свит, распространённых на п-ове Говена.

Разрывные нарушения представлены продольными (северо-восточными), поперечными (субширотными) и диагональными (северо-западными) направлениями. Северо-восточные нарушения являются наиболее древними и сопряжены с формированием складчатых структур района. Среди них – взбросы, сбросы, зоны смятия. Самый крупный северо-восточный разлом – глубинный Пахачинско-Карагинский, выделен по данным аэромагнитной съёмки масштаба 1:200 000. На местности он подчёркивается зональным распространением вулканогенных пород говенской свиты и приуроченных к ним интрузий – от серпентинитов по гранит-порфиры. На тектонической схеме не показан.

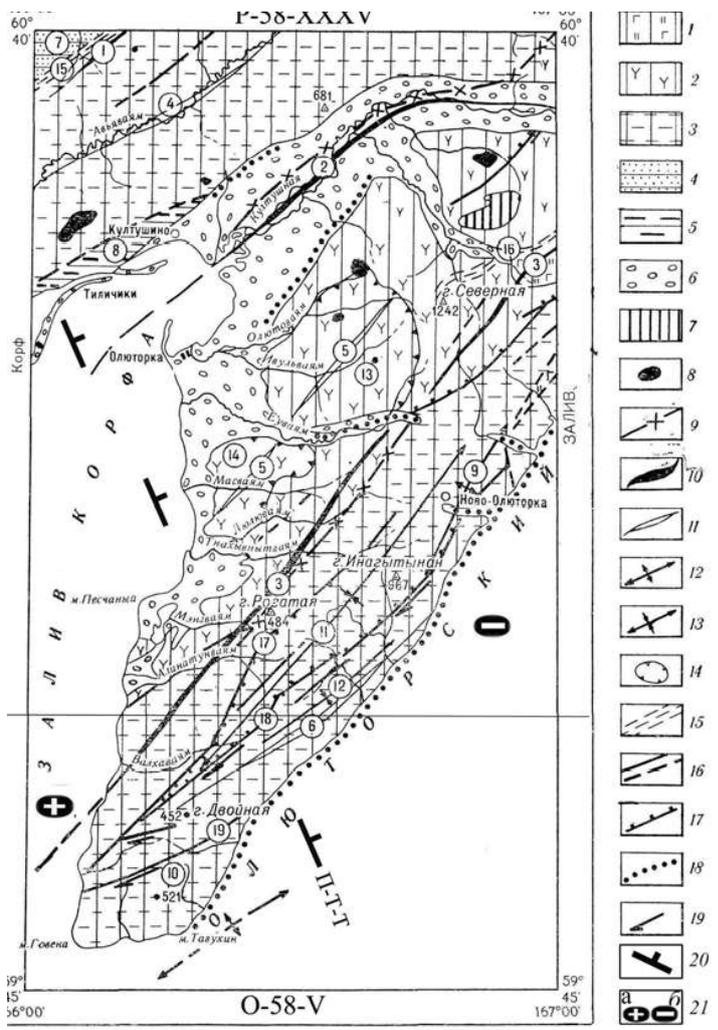


Рис. 130. Схема тектонического строения. Листы P-58-XXXV, O-58-V. (По «Геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская». Составители Анкудинов Л.А., Рожкова В.К. (1970), с дополнениями)

Нижний структурный ярус: 1 – вулканогенно-кремнистая формация, 2 – андезито-базальтовая формация, 3 – флишеидная формация. Верхний структурный ярус: 4 – морская молласовая формация, 5 – угленосная формация, 6 – рыхлые четвертичные отложения. Интрузии: 7 – кислого состава, 8 – среднего и основного состава. 9 – границы структурно-фациальных зон. Тектонические элементы: 10 – оси антиклинориев, 11 – оси синклинориев, 12 – оси антиклиналей первого порядка, 13 – оси синклиналей первого порядка, 14 – брахисинклинали, 15 – зоны смятия, 16 – линии разрывных нарушений без направления падения плоскости сместителя, 17 – линии разрывных нарушений с направлением падения плоскости сместителя, 18 – линии разрывных нарушений, скрытых под чехлом рыхлых четвертичных отложений и под водой, 19 – направление сдвига. Наименование тектонических структур (цифры в скобках). Антиклинории: 1 – Яхтыньинский, 2 – Хахинанский, 3 – Пылгинский. Синклинории: 4 – Авынский, 5 – Илирский. 6 – Говенско-Пахачинский. Прогобы: 7 – Вывенский, 8

– Корфовский. Антиклинали первого порядка: 9 – Раамская, 10 – Тавухинская. Синклинали первого порядка: 11 – хр. Малиновского, 12 – Камактванская. Брахисинклинали: 13 – Тохлаэльваямская, 14 – Маеваямская. Разрывные нарушения: 15 – Хакинская зона смятия, 16 – Потатская зона смятия, 17 – Валхаваямский сброс, 18 – Навайенский взбросо-надвиг, 19 – Ягытынанский сброс

Дополнения: 20 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (зона) северо-западного – алеутского направления, в т.ч. предполагаемые: П-Т-Т – Парень-Таловско-Тиличикский; 21 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Северо-западные и широтные разломы установлены в южной части полуострова Говена. По ним смещаются северо-восточные, их протяжённость до 12 км, среди них сбросы, сбросо-сдвиги. Авторы считают, что с ними связаны трещины отрыва, которые выражены бухтами и лагунами на юго-восточном побережье полуострова.

В истории геологического развития авторы пишут, что в раннем плейстоцене проявилась сахалинская фаза складчатости, при которой «... тектонические движения носили в основном

глыбовый характер и происходили как по ранее заложенным, так и вновь образованным разрывным нарушениям» (стр. 36).

Комментарий

Тектоническая схема территории листа столь проста, что создаётся впечатление спокойной тектонической обстановки геологического развития. Вместе с тем, обращение к геологической карте даёт некоторые основания видеть наличие факторов, осложнивших становление продольных северо-восточных структур нижнего этажа. Это основание подтверждается анализом магнитного поля территории. Гравиметрическая съёмка масштаба 1:1000 000 не добавляет информации ввиду мелкого масштаба, но даёт принципиальный ориентир на положение крупной границы северо-западного простираения. Съёмка масштаба 1:200 000, привлекаемая нами, даёт существенно новое качество при анализе тектоники территории.

По оси полуострова Говена картируются две возрастные и вещественно разные толщи. На его юго-западе полуострова, в горах Атаврапель и далее к северо-востоку до междуречья Валхаваям-Алинатунваям, распространены образования нижней подсвиты ильпинской свиты – существенно терригенные, слагающие юго-западное окончание Пылгинского антиклинория. В алевролитах и глинистых сланцах содержится большое количество шаровидных и караваеобразных конкреций и линз мергелей. Эти образования на северо-востоке маркируются горизонтом туфов основного и среднего состава, туфоконгломерато-брекчий и туфоконгломератов и обрезаются нарушением. На южном окончании полуострова картируются эти же отложения, слагающие Тавухинскую антиклиналь первого порядка.

На северо-востоке от р. Асигиваям через 4 км картируются образования говенской свиты, той же нижней подсвиты ильпинской свиты, но принципиально иного состава: лавы базальтов, базальтовых и андезитовых порфиритов, спилитов, глинистых сланцев, алевролитов и песчаников, туфоконгломерато-брекчий, туфогравеллитов и кремнистых пород. С северо-востока образования говенской свиты клином-блоком входят в образования нижней подсвиты ильпинской свиты. Аналогичный разрез устанавливается и к северо-востоку в блоке, слагающим Пылгинский антиклинорий.

Интерес представляют выходы пород угленосной формации. Они локализируются к северо-востоку от возможной зоны межглыбового северо-западного разлома.

Разрыв между двумя разновещественными блоками пород имеет ширину около 4 км. Площадь насыщена нарушениями северо-западного простираения – шесть нарушений этого направления, больше нигде на территории не выделяемых. К северо-западу от места разрыва долины рек Еуваям, Ивульваям имеют явную тенденцию к развороту на северо-запад, а на юго-востоке все реки и бухты побережья полуострова Говена имеют северо-западное простираение.

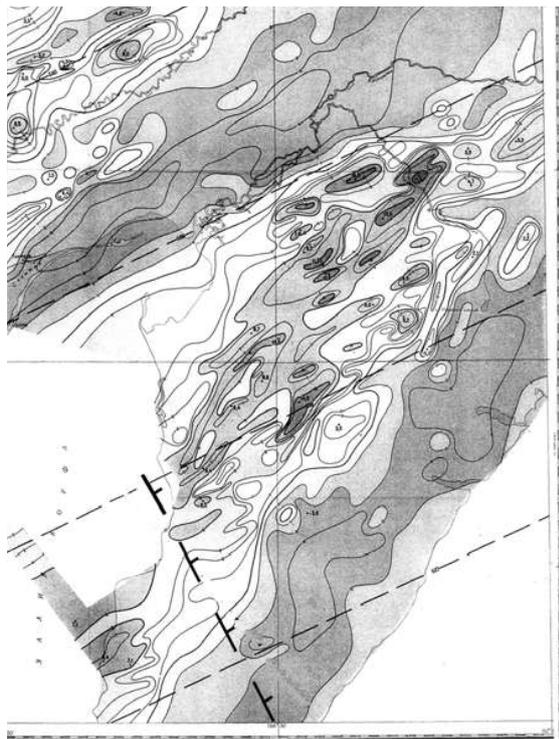
Наличие поперечной северо-западной зоны разлома отражается и на схеме геоморфологического строения в виде отчётливой границы между двумя типами рельефа: к северо-востоку от площади разрыва распространено альпинотипное среднегорье с рельефом эрозионно-денудационного происхождения; к юго-западу от площади разрыва распространено среднегорье с узкими водоразделами. Кроме того, к северо-востоку от возможного поперечного разлома на западе полуострова (между реками Алинатуваям – Ильваям) распространён рельеф морского происхождения, нигде на территории не выделяемый

На «Карте полезных ископаемых...» (1999) положение межглыбового разлома может быть определено и по отложениям ивтыгинской и иновчиваямской свит (плиоцен), и нерасчленённой ильпинской серии (эоцен-олигоцен), а также по распространению рыхлых отложений на полуострове Говена. В истоках рек Олютоваям и Ивульваям, в районе озёр Исты-Гытхын и Гырго-Гытхын отложения ивтыгинской свиты прерываются.

Территория полуострова и прилегающая территория с северо-востока до р. Пахачи представлена авторами листа серией чешуй. Чешуи с северо-запада ограничены полосой

выходов образований говенской свиты (эоцен-олигоцен) ильинской серии. Чешуи ивтыгинской и иночвиваямской свит имеют северо-восточные пологие тектонические контакты, повсеместно разрываемые и смещаемые по северо-западным направлениям. Эти разрывные направления повсеместно контролируются речной сетью и бухтами/лагунами восточного побережья полуострова Говена – Южной Глубокой, Тинтикун, Лаврова, и Олюторского залива – Средней, Каукт, Сомнения.

Отложения ивтыгинской свиты на западной части полуострова полностью лишены интрузивных и субвулканических образований, которые появляются лишь на восточном продолжении свиты в районе верховий Олютоваям – Ивульваям. В этом районе исчезают отложения иночвиваямской свиты, фактически уже не распространяющиеся к северо-востоку.



Рыхлые отложения р. Култушной простираются на юго-запад до бухты Скобелева, но здесь расширяются и распространяются на юг.

Примечательно, что на продолжении поперечной дислокации в акваторию Олюторского залива в нем по изогипсе 2 км ограничивается простираение к юго-западу впадины залива с мощностью осадков до 5 км. Это ограничение подтверждается и приведёнными на «Тектонической карте Охотоморского региона» (Объяснительная записка., 2001) субширотными и северо-восточными разломами, клином сходящихся именно на продолжении дислокации с суши.

Магнитное поле территории является сравнительно простым и хорошо дифференцированным по площади. На северо-западе картируются аномалии, прослеживаемые с территории листа Р-58-XXXIV. Там, к востоку от резкого поворота реки Вывенки с южного на юго-западное направление, берёт начало новая аномальная зона положительных крупных аномалий, отличных по морфологии от мелко мозаичного

поля Ветроваямской аномальной территории одноимённой вулканической зоны. Новая аномальная зона максимумов начинается с локального меридионального максимума, являющегося секущим по отношению к простираению собственно зоны. Она описывается изодинамой +2 мЭ с экстремумом +6,6 мЭ. К юго-востоку от неё располагаются два изометричных малых максимума, которыми образуется северо-западная полоска, простирающаяся далее к северо-западу на листе Р-58-XXVIII. Здесь она отчётливо отражена локальными максимумами Ветроваямской аномальной территории, а локальные аномалии северо-восточного простираения длиной 3-5 км слагают северо-западную зону, простирающуюся на Мигитунупский гранитоидный массив Уннэйваямского вулканического поля (вулканогена) (рис. 131).

Аномальная зона палеоцена, в районе мыса Песчаного, прерывается положительным безградиентным полем интенсивностью 1-4 мэ, шириной около 10-12 км.

В поле силы тяжести съёмки масштаба 1:1000 000 на полуострове Говена очевидна принципиальная граница между двумя его максимумами: юга и севера.

В гравитационном поле съёмки масштаба 1:200 000 крайней северо-западной площади территории отвечает локальный максимум интенсивностью 10 мГл, к западной части которого приурочен магнитный максимум интенсивностью +6,6 мэ. Разрыв интенсивно положительного магнитного поля в районе мыса Песчаного отвечает в гравитационном поле седлу, разделяющего интенсивно положительное поле на две части по линии Рыб.завод № 17 – выс.738 горы Кукунынан. Интересен факт: к северо-востоку от седла поле простирается дугой с юго-востока (150°) на северо-восток (50°). На юго-восточном окончании полуострова Говена изоаномалы имеют вначале северо-западную ориентировку, затем – дискордантную, северо-восточную. При этом уровень поля с юго-запада на северо-восток резко возрастает до 60-80 мГл. В акватории Олюторского залива граница подчёркивается минимумом гравитационного поля (изолиния – 42 мГл) северо-западной ориентировки.

Совокупность магнитного и гравитационных полей даёт основание к выделению поперечной дислокации, что находит подтверждение в прямых геологических наблюдениях. Дислокация простирается по линии посёлок Тиличики – устье р. Тханывнытваям – г. Кукутынан на полуострове Говена.

Вывод

1. На юго-западе полуострова Говена устанавливается поперечная разломная зона северо-западного простирания шириной от 4 до 12 км, которая отождествляется с поперечным межглыбовым Парень-Таловско-Тиличикским разломом, с осью, приуроченной к линии пос. Тиличики – г. Инагытыкан – г. Кукутыкан.

Кравченко Л.И., Разумный А.В. Редактор Коляда А.А., эксперт НРС ВСЕГЕИ Марковский Б.А. «Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Олюторская. Листы Р-58-XXXV, О-58-V (Тиличики)» (2000).

Второе составление и издание геологической карты территории листов предпринято в связи с оценкой площадей, окружающих группу россыпных месторождений и коренных проявлений платины в бассейнах рек Ветвей, Левтыринываям и др. (лист Р-58-XXIX). Использованы материалы геологической съёмки масштаба 1:200 000 и изданного листа (Анкудинов, Рожкова, 1970), дополненные геологическим доизучением территории в масштабе 1:200 000.

С целью сравнения тектонических представлений, разделённых годами, приведём тектоническую схему (рис. 132, 133) и карты физических полей (рис. 134, 135) второго издания, и рассмотрим их совместно с геологической картой, картой полезных ископаемых.

Авторы относят заложение некоторых разрывных нарушений на ранние этапы геологического развития, большинство же их связано со среднемиоценовым этапом складчатости, часть из которых активизирована в позднем миоцене. Преобладающим направлением является северо-восточное, согласное простиранию складчатых структур. Среди них главные – Карагинско-Пахачинский, Потатгытгинский, Олюторский, Апукский разломы. Они являются глубинными, разделяющими главные структуры территории.

Из северо-западных секущих разломов выделено три: Панетиваямский, Тинтикунский и Инагытываямский (рис.133). Заложённые вкрест простирания основных структур территории, они прослеживаются от побережья Олюторского залива на северо-запад через Пылгинский хребет на 20-25 км. Вдоль этих нарушений фиксируются левосторонние и правосторонние смещения разрывных зон и пликативных структур. «Панетиваямский и Тинтикунский сдвиги представляют собой поверхностные проявления глубоких коровых расколов, вдоль которых до самого побережья полосой шириной около 20 км сконцентрированы серия крутопадающих даек, штоки, послонные интрузии преимущественно кислого состава майваямского комплекса» (стр.63), а также кварцевые жилы.

Комментарий

Обращение к геологической карте территории в сопоставлении с картой гравитационного и магнитного полей показывает, что три выделенных авторами поперечных северо-западных разлома не согласуются по своей глубинной значимости с физическими полями – их вряд ли можно рассматривать как элементы глубинного северо-западного разлома. Если обратиться к геоморфологии, то очевидна приуроченность Панеттиваямского разлома к долине одноименной реки, трассируемой на юго-восток к бухте Лаврова, Тинтикунский разлом трассируется на лагуну Тинтикун. В полосе между ними притоки рек Култушной и Вывенки подчёркивают простираение выделяемой нами межразломной зоны (320⁰).

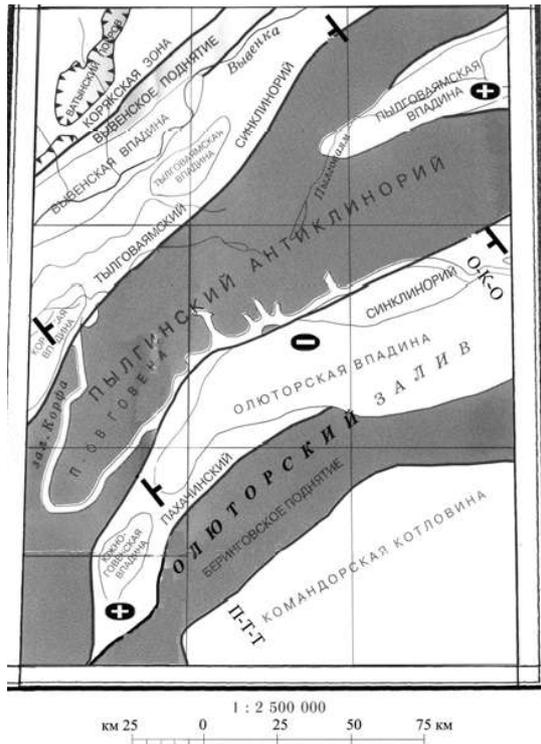
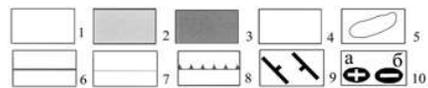


Рис. 132. Схема тектонического районирования.
Листы Р-58-XXXV, О-58-V.
(По «Государственной геологической карте
Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия
Олюторская».
Составители Кравченко Л.И., Разумный А.В. (2000),
с дополнениями)



Корякско-Камчатская складчатая область.

Олюторско-Камчатская складчатая система.

Корякская область: 1 – структуры, сложенные терригенными образованиями позднего мела; Корякская зона (КЗ).

Олюторская зона. Структуры, сложенные кремнисто-вулканогенными образованиями: 2 – позднего мела (Ватынский покров и Вывенское поднятие); 3 – позднего мела и палеогена: Пылгинский антиклинорий (ПА) и Беринговское поднятие (БП); 4 – палеогена и неогена: Тылговаямский и Пахачинский синклинории; 5 – неоген-четвертичные впадины; 6 – структурные швы, 7 – границы структур, 8 – границы тектонических покровов

Дополнения: 9 – поперечные межглыбовые разломы (зоны) северо-западного – алеутского направления, в т.ч. предполагаемые: О-К-О – Омолон-Каменско-Олюторский, П-Т-Т – Парень-Таловско-Тиличикский; 10 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

структурного яруса коры. Данная серия явно играет металлогеническую роль – в ней локализуются, в полосе шириной около 10 км, проявления золота, серебра, мышьяка, сурьмы. В гравитационном поле зона занимает северо-восточную треть локальной зоны максимумов междуречья Култушное-Тнахывнытваям, а также половину зоны магнитного поля междуречья Култушная-Евьваям.

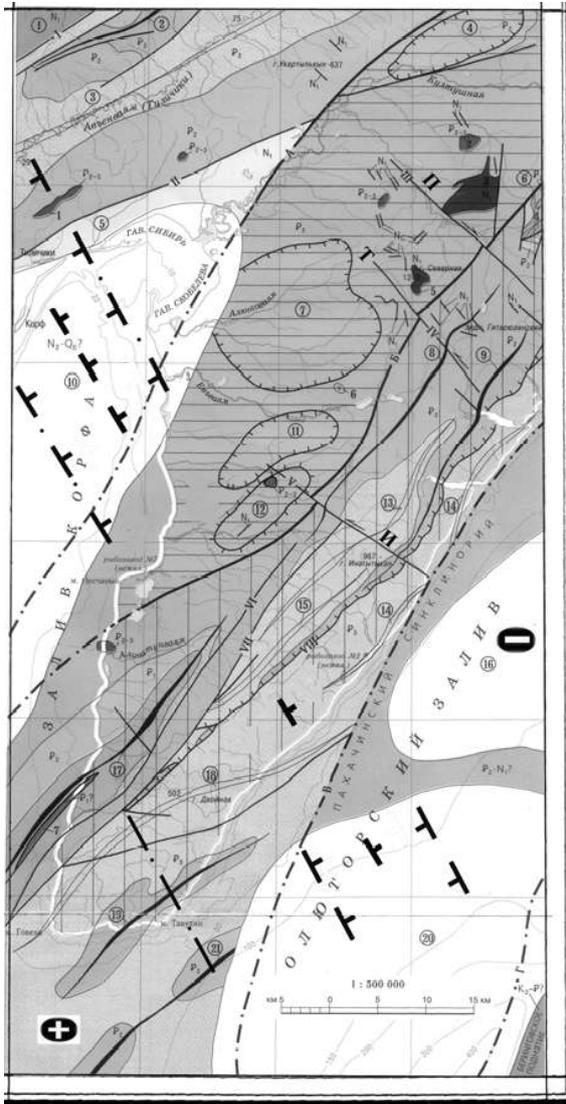
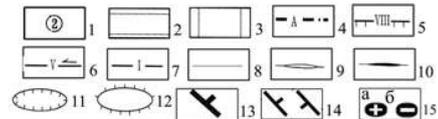


Рис. 133. Тектоническая схема.
Листы Р-58-XXXV, О-58-V (Тиличики).
(По «Государственной геологической карте
Российской Федерации масштаба 1:200 000.
Серия Олюторская». Составители Кравченко Л.И.,
Разумный А.В. (2000), с дополнениями)



1 – главные структуры и их номера: Тылговаямский синклиорий - грабены: Лыншовский – 1, Талалаевский – 5; антиклиналь: Яхтынынская – 2; синклираль: Авъваямская – 3.

Пылгинский антиклинорий. 2 – Култушнинская зона пологой складчатости; антиклинали: Люлюваямская – 12; синклинали: Нэркукинская – 4, Токпаэльваямская – 7, Масваямская – 11. 3 – Прибрежная зона интенсивной складчатости: горст Манакангский – 6; антиклинали: Евъваямская – 8, Раамская – 9, Атаврапельская – 17, Вравская – 19, Тавухинская – 21; синклинали: Ирвьваямская – 13, Тинтикунская – 14, Какутынанская – 15, Враваямская – 18.

Наложенные рифтогенные структуры – впадины: Корфская (10), Олюторская (16), Южно-Говенская (20).

Интрузивные и субвулканические тела – интрузивные: Продолговатое (1), Ывтыльхывыгинское (2), Панетиваямское (3), Северногогорское (5), Атаврапельское (7); субвулканические: Кладовское (4), Евъваямское (6).

Разломы: 4 – главные (структурные швы), выходящие на поверхность и перекрытые более молодыми образованиями: А – Карагинско-пахачинский, Б – Потатгытгынский, В – Олюторский, Г – Апукский; 5 – надвиги: VIII – Приморский; 6 – сдвиги: III – Панетиваямский, IV – Тинтикунский, V –

Инагытваямский; 7 – всбросы и неуставленной кинематики: I – Хакинский, II – Тиличинский, VI – Валковаямский, VII – Укактынваямский; 8 – геологические границы; 9 – синклинали; 10 – антиклинали; 11 – брахисинклинали; 12 – брахиантиклинали

линейные горсты, сложенные локальными разноамплитудными поднятыми блоками. Их протяжённость на листе составляет 30-40 км, а один из них – Ветроваямский, прослежен геологической съёмкой и на территории листа Р-58-XXVIII (Бочков, 1983) и подтверждён в целом в магнитных и гравитационных полях на протяжении около 100 км.

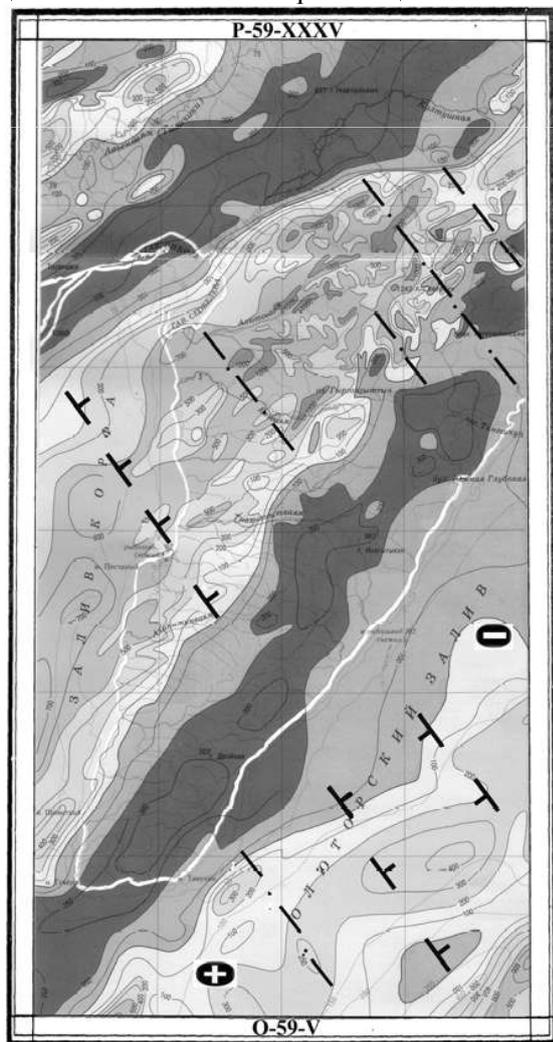


Рис. 134. Карта аномального гравитационного поля. Изоаномалы проведены через 2 мГл

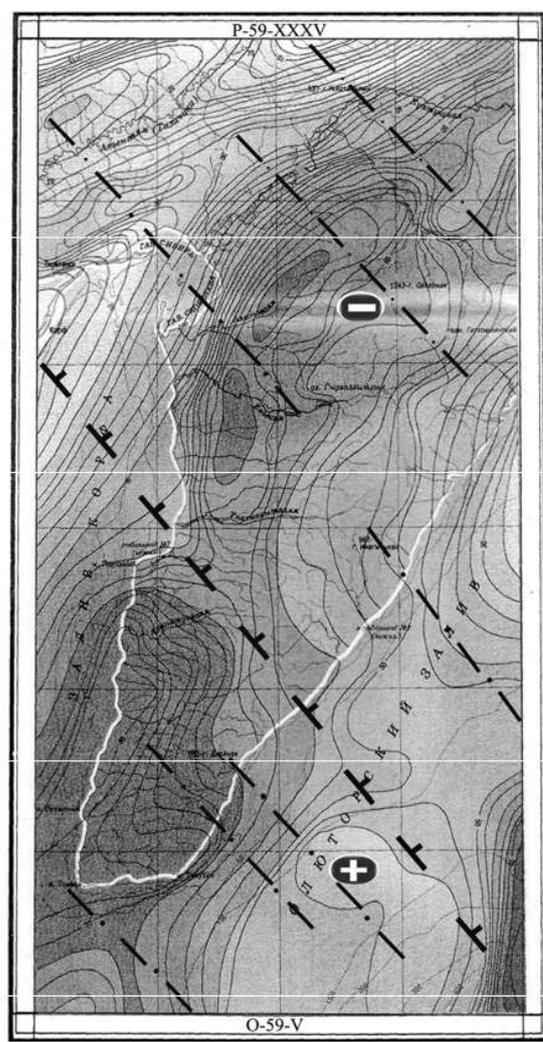


Рис. 135. Карта аномального магнитного поля

Блоки в таких протяжённых горстах «нарезаются» и северо-восточными разломами. Эти структуры с обеих сторон сопровождаются столь-же протяжёнными линейными грабенами. Последние созданы опущенными блоками, симметричными таковым в сопредельных линейных горстах, но опущенными.

В геоморфологии территории зона поперечной разломной дислокации выражена выклиниванием рельефа альпинотипного низгорья с выходами скальных пород северной части полуострова по линии рыбзавод № 7 – истоки р. Алинатупваям и далее на юго-восток через горы Чигиткын к берегу. Эта зона прослеживается и в акватории Олюторского залива по изогипсам рельефа погребённой поверхности складчатого основания Олюторской впадины (изоглубины II условного отражающего горизонта) (Объяснительная записка..., 2000)..

На территории листа Р-58-XXXV, согласно гравитационному и магнитному полям, очевидно выделение ещё одной зоны разломов северо-западного простирания. Она трассируется по разрыву гравитационного максимума на юго-западе Пылгинского антиклинория, по линии от устья р. Тнахывыгнваям на юго-восток через г. Рогатую на два локальных максимума. Данная зона ограничивает распространение к северо-востоку туфогенных турбидитов Ильпинско-Пахачинской подзоны, фиксирующей осевую часть Атаврапельской антиклинали. Она же ограничивает простирание на юго-восток Пылгинского антиклинория, для которого характерно развитие брахискладок. По ней же отсекается северо-восточное простирание Враваямской антиклинали на крайнем окончании полуострова Говена, образованной туфогенным флишем, равно как и синклинали Тавухинской в акватории Олюторского залива.

В магнитном поле также очевидно наличие названной зоны: к северо-востоку от неё распространено мозаичное поле с локальными северо-восточными максимумами интенсивностью более 1000 нТл на фоне 500-1000 нТл, а к юго-западу от неё оно носит характер крупных положительных аномалий интенсивностью до 100-500 нТл на фоне до 100 нТл.

Такая трактовка подтверждается авторским геологическим разрезом А1-А2 к геологической карте по линии: северо-западный угол листа Р-58-XXXV – ледник Бол. Панегский (к югу от озера Панегигытган). По простиранию разреза чередуются разновозрастные блоки от верхнего палеоцена (южно-ильпинская свита) и выше. Собственно Панетиваям-Тинтикутская зона приурочена к поднятому (~1000 м) блоку верхнего эоцена (потатгытгынская толща). К северу от него опущенный блок говенской свиты, далее вновь поднятый блок кыланской свиты и т.д. закономерные чередование разноамплитудных блоков.

Совокупность индикационных признаков позволяет считать линию раздела гравитационного и магнитного полей в качестве поперечной зоны северо-западного простирания, разделяющей крупные тектонические структуры полуострова Говена. Эта зона является фрагментом поперечного межглыбового разлома Парень-Таловка-Тиличики.

Минерагеническая роль выделяемого разлома на территории ещё не ясна.

Выводы

1. На территории полуострова выделяется фрагмент поперечного межглыбового Парень-Таловско-Тиличикского разлома.
2. Разлом разделяет поднятую/воздымающуюся глыбу коры полуостровов Говена, Ильпырского и Ильпинского на юго-западе от опущенной/опускающейся глыбы Олюторского залива на северо-востоке.

Листы государственной геологической съёмки масштаба 1:200 000, по которым установлены признаки поперечного межглыбового Чемурнаут - Анапкинско-го разлома

Зона разлома пересекает самое узкое место Камчатского перешейка от восточного побережья Пенжинской губы Охотского моря до залива Анапка Берингова моря. Она пролегает через комплексы Центрально-Корякской и Олюторской структурно-формационных зон.

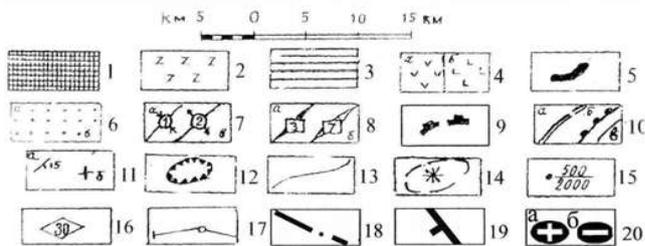
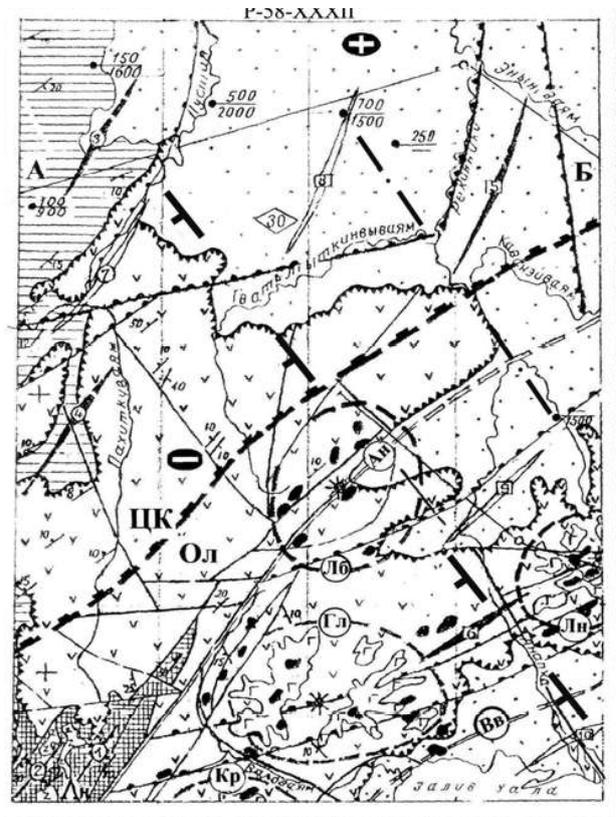
Кравченко Л.И., Мишин В.Ф. Редактор А.И. Поздеев. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-58-XXXII» (1987).

Территория листа примыкает к Камчатскому перешейку с севера. Перешеек является своеобразной критической параллелью (60° с.ш.), от которой к северу структуры Камчатки меняют генеральное направление с 40° на 60° с.ш. (рис. 136).

Территория на северо-западе листа принадлежит к Центрально-Корякской, на юго-востоке – к Олюторской структурно-формационным зонам. Границей между ними служит северо-восточный Ватынский глубинный разлом, выделенный по ступеням поля силы тяжести. Зоны ярко отражены в магнитном поле (рис. 139) и наглядно – в гравитационном (рис. 138).

Верхнемеловой структурный ярус создан вулканогенно-кремнистой формацией, представленной ватынской серией. Он слагает северо-восточное окончание Лесновского

поднятия Камчатки. Для него характерны линейные северо-восточные складки с крутыми крыльями и многочисленными разрывными нарушениями. Поднятие погружается на 1500 м на юго-восток и до 2000 м – на северо-запад территории.



16 – глубина (км) до поверхности Мохоровича; 17 – геологические профили. Буквы и цифры на схеме: оси линейных складок (цифры в кругах): антиклинали: 1 – Татхароваямская; синклинали – 2 – Валоваямская; оси брахискладок (цифры в квадратах): брахиантиклинали – 3 – Кеньчиваямская, 4 – Пахиткуваямская, 5 – Уйвинываямско-Рекинникская, 6 – Гульвитахепынская; брахисинклинали – 7 – Пустрецкая, 8 – Пусторецко-Рекинникская, 9 – Верхне-Анапкинская, 10 – Анапкинская; долгоживущие разломы: Ан - Анапкинский, Вв - Вывенский; палеовулканы (буквы в контурах): Лб – Лебединский, Лн – Луянываямский, Гл – Гульвитахепынский, Кр – Красногорский.

Рис. 136. Тектоническая схема юго-западной части Корякского нагорья. Лист Р-58-XXXII.

(По «Геологической карте СССР масштаба 1:200 000»

Составители: Кравченко Л.И., Мишин В.Ф. (1987), с дополнениями)

Верхнемеловой структурный ярус: 1 – кремнисто-вулканогенная формация; 2 – верхнемеловые интрузии, габбро-диобазовая формация (Лесновское поднятие); Миоценовый структурный ярус; 3 – нижний подъярус – прибрежно-морская молассовая, верхний подъярус – угленосная формация (Парапольский прогиб); 4-5 – верхний подъярус: 4 – базальт-андезит-дацитовая (а) и андезито-базальтовая (б) формации; 5 – верхнемиоценовые субвулканические тела (Ветроваямская вулканическая зона); 6 – рыхлые плиоценовые и четвертичные отложения наложенных впадин; Оси складчатых структур: 7 – линейных складок – антиклиналей (а) и синклиналей (б); 8 – брахискладок, выявленных по геофизическим данным – брахиантиклиналей (а) и брахисинклиналей (б); 9 – граница между Центрально-Корякской (ЦК) и Олюторской (Ол) СФЗ – Ватынский разлом; 10 – глубинные разломы по геолого-геофизическим данным (а) и отд шифрованные н осмических и радиолокационных снимках (б); прочие разрывные нарушения (в); 11 – элементы залегания пород, 12 – границы вулканитов верхнего подъяруса; 13 – границы структурных ярусов и ор ций; 14 – контуры палеовулканов и предполагае ые центры вулка ической деятельности; 15 – точки расчета мощностей неогеновых отложений (числитель) и глубина до кровли мелового фундамента (знаменатель) (м);

разлом рассматривается как продолжение Центрально-Камчатского глубинного разлома. К широтным разломам приурочены Луанываямский и Гульвитахепынский полеовулканы. Северо-западные разломы проявлены в миоценовом ярусе. По линии рек Анапка – Каванэйваям фиксируется транзитный мелководный пролив плиоцена.

Комментарий

Описанное строение целиком отвечает концепции северо-восточного структурного плана всех ярусов разреза. Концепция очевидно подтверждается видимым простиранием магнитного и гравитационного полей.

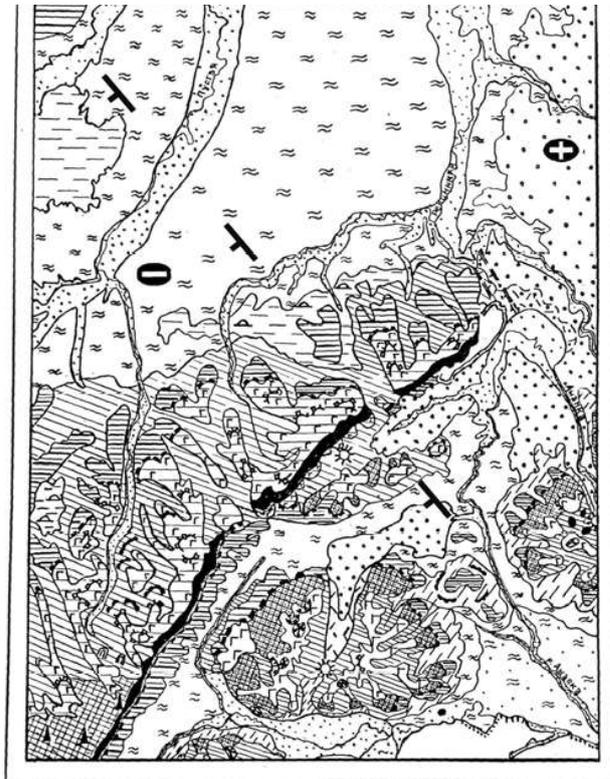
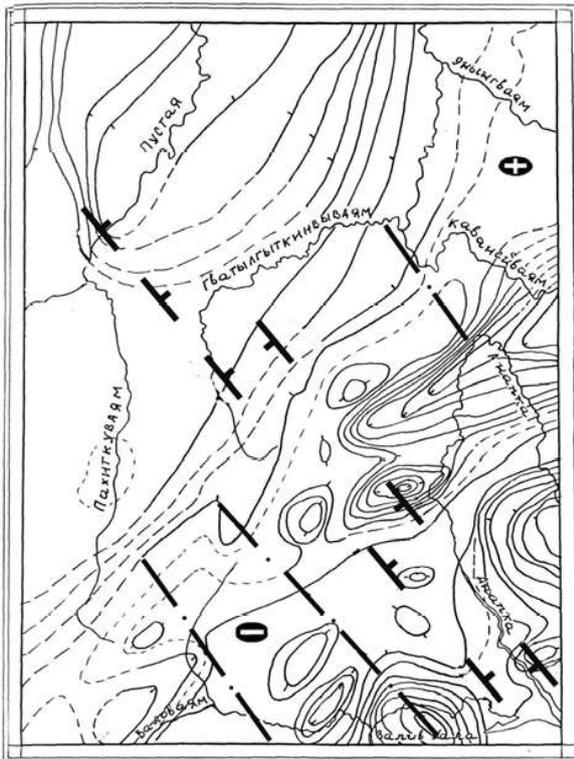


Рис. 137. Геоморфологическая схема юго-западной части Корьякского агорья. Лист Р-58-XXXII.
(Составители: Кравченко Л.И., Мишин В.Ф. (1987), с дополнениями)

1 – структурный рельеф, predeterminedный разрывными дислокациями ($N_2 - Q_{IV}$); Вулканогенный рельеф: 2 – лавовые плато и потоки (N_1); 3 – склоны экструзивных куполов ($N_1 - Q_{IV}$); 4 – 10 – выработанный рельеф. Структурно-денудационный рельеф, образовавшийся в результате препарировки: 4 – субвулканических тел ($N_1 - Q_{IV}$); 5 – вулканических покровов ($N_1 - Q_{IV}$); 6 – склонов стратовулканов ($N_1 - Q_{IV}$); 7 – predeterminedный складчатой структурой верхнего мела ($N_2 - Q_{IV}$); Денудационный рельеф, созданный: 8 – эрозией и существенно переработанный склоновыми процессами (Q_{IV}); 9 – выпахающей деятельностью ледников (Q_{III}^2); 10 – комплексной денудацией (N_2); Аккумулятивный рельеф: 11 – речные террасы и равнины ($Q_{III}^2 - Q_{IV}$); 12 – равнины, созданные водоледниковыми потоками (Q_{III}^2); 13 – поверхности, образованные ледниковой аккумуляцией (Q_{III}^2); 14 – аккумулятивные равнины, созданные совместной деятельностью рек, озер, болот и моря: а – высотой 60 - 120 м (N_2); б – 20-40 м (Q_{IV}^3); в – морские косы и пляжи (Q_{IV}); 15 – поверхности делювиальных шлейфов (Q_{IV}); 16 – криосолифлюкционные шлейфы (Q_{IV}); Формы рельефа: 17 – вулканы потухшие; 18 – денудационные останцы; 19 – цирки; 20 – оползни; 21 – нагорные террасы; 22 – бугры пучения; 23 – тыловой шов педиментов; 24 – эрозионные уступы; 25 – абразионные уступы; 26 – денудационные уступы; 27 – контуры отмерших долин; 28 – геоморфологические границы.

крайнем северо-западе в границе верхнего подъяруса (в междуречье Пустой – Гватылгыткынвьяям). В ней – Лебединский палеовулкан, охватывающий несколько локальных максимумов поля Δg . Геоморфологию (рис. 137) его рельефа предопределяли разрывные дислокации. Палеовулкан Гульвитахепынский отражён в гравитационном поле тремя максимумами, один из которых имеет ярко выраженное северо-западное простираение. Необходимо учесть при этом, что при сечении поля через 2 мГл эта деталь аномалии проявится более отчётливо.

Магнитное поле по своей морфологии адекватно магнитному полю территории распространения миоценовых вулканитов Ветроваямской вулканической зоны на её юго-западном фланге. Это область мозаичного поля, в котором резко выделяется две части.



Южная площадь листа насыщена локальными максимумами. Остальная часть представлена линейными и изометричными аномалиями почти целиком отрицательными. Размах интенсивности значения составляет от 3-5 мэ у аномалий до 15-20 мэ в точках их экстремумов (рис. 139).

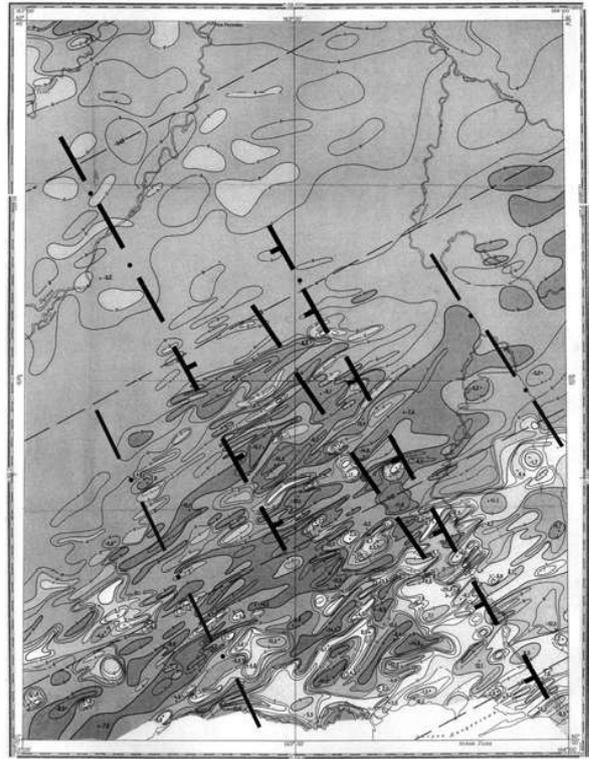


Рис. 138. Схема аномалий силы тяжести. Лист Р-58-XXXII.

1 – изолинии остаточных аномалий: а – положительные аномалии, б – отрицательные аномалии; 2 – предполагаемые изолинии

3 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (осевые линии) северо-западного – алеутского направления, в т.ч. предполагаемые; 4 – разломы внутриглыбовые (коровые) по геофизическим данным; 5 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Согласно «Карте полезных ископаемых...» (1999) на всей южной половине территории листа распространены миоценовые вулканические покровы преимущественно лавы и туфы андезитового состава, редко – основного.

Рис. 139. Карта аномального магнитного поля СССР. Лист Р-58-XXXII. Изолинии $(\Delta T)\alpha$

Интересным является факт несовпадения интенсивности и знака магнитного поля над намагнитченными породами базальтовых покровов на северной части отрицательной магнитной зоны. Здесь, на правом берегу Гватылгытकिनвыяам и Каванейваям, обширный покров базальтов отражён интенсивными отрицательными аномалиями – это может быть связано с инверсией (перемагничиванием) пород.

Имеется и более правдоподобное объяснение этому явлению. В тектоническом плане эта площадь вместе с бассейном р. Анапки, является Анапкинской депрессией, сложенной вулканитами. Отрицательное поле здесь может являться признаком маломощности покровов и связываться с подъёмом мелового фундамента, на котором залегают осадочные миоцен-плиоценовые образования. В известной мере это подтверждается гравитационным полем. На разрезе к геологической карте по линии А-Б этот факт находит отражение в полном выклинивании миоценового осадочного комплекса в выступе фундамента. Ограничения выступа фундамента – разломные, в т.ч. на юге он ограничивается по долгоживущему разлому. Южнее от границы выступа в разрезе исчезают отложения нижнего миоцена (ильинско-какертская, этолонская свиты) и появляется разрез вулканитов среднего состава – преимущественно туфы корфовской серии с диоритовыми порфиритами. Последние, как известно, картируются на территориях листов Р-58 XXXIII, XXXIV в осевой части Ветроваямской вулканической зоны (Голяков, 1980; Мишин, Мишина, 1993).

Примечательной особенностью площади междуречья Гватылгытकिनвыяам – Каванейваям – Анапки является конфигурация магнитного поля. Здесь поле аномалий выступает на северо-запад на 10 км относительно остальной площади области минимумов. Западное ограничение выступа по северо-западным линиям простирается на юго-восток к устью р. Валоваям. Восточное ограничение трассируется по руслу р. Анапки до её устья. Таким образом выступ является сквозным, поперечным основному простиранию аномальной территории Ветроваямской вулканической зоны.

На геологической карте листа восточное ограничение выступа проводится в пределах долины р. Анапки на всём её северо-западном простирании, в истоках р. Гватылгытकिनвыяам, но закартированными возрастными и вещественными комплексами не выражено.

Подъём фундамента к поверхности, в 22 км от устья р. Анапки, в месте впадения в неё р. Уттываяам находится на юго-восточном продолжении магнитного северо-западного выступа, т.е. в месте дискордантного поворота долины р. Анапы на северо-восток. Именно здесь в гравитационном поле появляется локальный минимум, простирающийся на северо-восток на протяжении 45 км вплоть до р. Энынговаяам. Поднятие фундамента означает новое качество в продольном строении Ветроваямской вулканической зоны. Это качество мы видим в наличии поперечной структуры, которая отражена северо-западным выступом отрицательного магнитного поля шириной около 30 км, и в его продолжении на юго-восток к побережью.

Согласно геологической карте листа, выступ на западе северной части отчётливо ограничен северо-западным (325°) разломом длиной 25 км.

Минерагеническая роль поперечной дислокации не вполне ясна. Вместе с тем известно, что к юго-западу от неё, в истоках р. Валоваям, с верхнемелового выступа сносится медь, определяемая в геохимических потоках. К северо-востоку от дислокации в ореолах рассеяния в долине р. Анапки установлены золото и платина, а в долинах ручьёв Ильгилькиваяам и Каванейваяам обильны шлихи с золотом промышленного содержания. Снос последних происходит из массива вторичных кварцитов Сеэраваямского сернорудного узла. Узел расположен в верховьях ручьёв Ильгилькиваяам и Каванейваяам и их притоков. На водоразделе Анапка-Игунаваяам (уже лист Р-58-XXXIII) установлено рудное золото в кварцевой жиле.

Выводы

1. На юго-восточной половине территории листа Р-58-XXXIII выделяется фрагмент поперечного межглыбового Чемурнаут (Чакры)-Анапкинского разлома.
2. Чемурнаут (Чакры)-Анапкинский межглыбовый разлом разделяет опущенную глыбу северной части Карагинского залива на юго-западе от воздымающейся глыбы полуостровов Ильпырского, Ильпинского, Говена на северо-востоке.

ГЛАВА VII. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ, АЭРОМАГНИТНАЯ И ГРАВИМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЁМКИ МАСШТАБА 1:200 000, ПО КОТОРЫМ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ ВНУТРИГЛЫБОВАЯ РАЗЛОМНО-БЛОКОВАЯ ТЕКТОНИКА ВЕРХНИХ ЭТАЖЕЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ

В предыдущей главе приведены и рассмотрены территории листов, на которых установлены признаки поперечных межглыбовых разломов материковой части региона. При их описании зачастую указывалось и на наличие признаков внутрикоровых поперечных дислокаций. В настоящей главе они рассмотрены более подробно на примерах ряда территорий с ярко проявленными такими дислокациями.

Голяков В.И. Редактор Погосев А.Г. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Листы Р-58-XXXIII, О-58-III» (1980).

Территория листа Р-58-XXXIII на три четверти охватывает территорию Северо-Камчатского сероносного района (ныне – Ильпинского, согласно «Карте полезных ископаемых...» (1999), на которой распространены многочисленные месторождения и проявления самородной серы вулканического генезиса, связанные с породами формации вторичных кварцитов. Территория автором листа отнесена к Ветроваямской вулканической зоне северо-восточного простираия (рис. 140). Вторичные кварциты развиты по лавам и лавобрекчиям андезитов и их туфов, реже по вулканитам основного состава. Вторичные кварциты района по масштабам площадного распространения серного и ртутного, медного, золотого оруденения – явление в Корякско-Камчатском регионе исключительное.

Вся территория района получила в 1964-74 гг., кроме среднемасштабного изучения, а также геологическими съёмками масштаба 1:50 000, ещё и съёмки масштаба 1:10 000 на площадях (сернорудное) узлов, поисковое и разведочное бурение. На территории трёх узлов выполнены поисковые геофизические работы в масштабе 1:10 000.

На северо-востоке территории листа на поверхности картируется первый структурный ярус, представленный верхнемеловыми геосинклинальными ассоциациями – аргиллитовой, кремнистой, осадочно-вулканогенной, спилито-базальтовой. Они выведены на поверхность по разломным зонам. Второй структурный ярус – палеоген-миоценовый. Он образован мощной толщей преимущественно осадочных отложений, при почти полном отсутствии вулканических продуктов.

Третий структурный ярус представлен вулканическими и осадочными образованиями, занимающими центральную часть территории. Они фиксируют ранние этапы орогенеза в развитии геосинклинальной области и представлены андезитовой молассой, вулканогенно-молассовой, лигнитоносной ассоциациями.

С образованиями третьего структурного яруса связано формирование формации гидротермально-метасоматически изменённых пород – вторичных кварцитов. Их поля приурочены к пересекающимся системам разрывных нарушений в Вывенской зоне глубинных разломов.

Вторичные кварциты имеют различную глубину стратиграфического среза: от самого древнего к молодому, фиксируемых на ряде массивов. На Верхне-Каванэйваямском поле (запад территории) вторичные кварциты выходят на поверхность двумя этажами: нижний этаж представлен кварцевыми жилами с халькозином и киноварью, пронизывающими песчаники нижних горизонтов корфовской свиты верхнего миоцена-плиоцена. Верхний этаж образован неравномерно перемежающимися по площади кварц-каолинитовыми метасоматитами и пропилитами. Площадь поля 8 кв.км.

На Верхне-Луэрваямском поле нижние этажи не вскрыты, верхний – аналогичен таковому на Верхне-Каванэйваямском поле вторичных кварцитов. Оба этих поля располагаются в пределах зелёно-каменных (пропилитизированных) эффузивов общей площадью 100 кв.км.

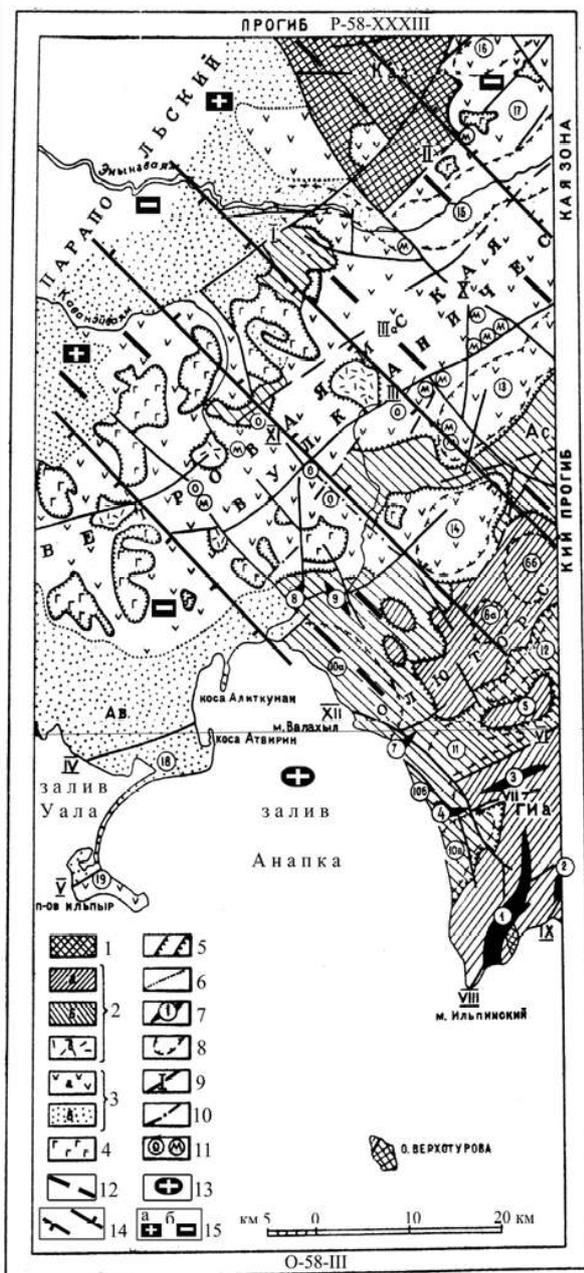


Рис. 140. Тектоническая схема. Листы Р-58-XXXIII, О-58-III. (По «Геологической карте СССР масштаба 1:200000». Составитель Голяков В.И. (1980), с дополнениями)

1 – первый, верхнемеловой структурный ярус; 2 – второй, палеоген-миоценовый структурный ярус: а – нижний подъярус; б – верхний подъярус, осадочные фации; в – вулканические фации; 3 – третий, миоцен-плиоценовый структурный ярус: а – вулканические фации, б – осадочные фации; 4 – четвертый, нижнечетвертичный структурный ярус, вулканические фации; 5 – границы структурных ярусов и подъярусов; 6 – границы фациальных зон третьего структурного яруса; 7 – оси антиклиналей, их номера; 8 – контуры брахискладок с указанием направления падения слоёв; 9 – линии основных разломов, их номера; 10 – линейные зоны субвулканических тел и даек; 11 – зоны окварцевания (О), монокварциты (М). На схеме обозначены буквами: Каз – Корякская антиклинальная зона; ГИа – Горно-Ильпинский антиклинорий. Ас – Авынский синклиниорий. Наложенные структуры: Ав – Анапкинская впадина. Арабскими цифрами на схеме обозначены: антиклинали: 1 – Ильпинская, 2 – Хай-Кыланская, 3 – Белогорская, 4 – Хай-Алугинская, 5 – Увальная, 6 – Гатымын-Гековская (ба – Хитаваемский купол, бб – Мильгирский купол), 7 – Усть-Лапарельская, 8 – Усть-Альховаямская; синклинали: 10 – Западно-Ильпинская (10а – Валахыльская, 10б – Лапарельская, 10в – Алугинская), 11 – Митанская, 12 – Итульваранская, 13 – Тулюльваямская, 14 – Гатымынская, 15 – Энынгваямская, 16 – Виленская, 17 – Варыинская моноклинал, 18 – Уальский грабен, 19 – Ильпырский горст.

Дополнения: 12 – разломы внутриглыбовые, коровые выделенные по геофизическим данным; 13 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры – воздымающиеся; 14 – полосы субпараллельных линейных разломно-блоковых структур – горстов и грабенов (по геофизическим данным); 15 – а – разноамплитудные линейные горсты, б – разноамплитудные линейные грабены

Примечание: римскими цифрами обозначены автором схемы главнейшие разломы (в тексте записки не названы)

Сеэрваямское поле представлено массивом площадью 54 кв.км со столбообразными разнообразными монокварцитами, в центральных частях которых распространены кварц-каолин-алунитовые кварциты нередко с пиритом, самородной серой в значительных количествах. В центральных частях поля установлены пирифиллитовые и диаспоровые кварциты. На площади эффузивов около 72 кв. км предполагаются кварциты, скрытые экраном эффузивов.

На территории выделены серии субпараллельных сбросов и трещин северо-восточного простирания протяжённостью: 14-25 км (II, VI, VII), до 36 км (I), 48 км (IV) и 50 км (III); с амплитудами смещений: 10-15 м (IV) до 100-200 м (VI, VIII), реже 700 м (II), с интенсивным смятием и надвиговыми чешуями (IX). Разломы северо-западного простирания (325^0) выражены системами субпараллельных и эшелонированных коротких (10 км) сбросов и тектонических трещин. Их протяжённость от 48 км (X) до 66 км (XI, XII), амплитуда смещения 100-400 м, ширина 1-8 км (рис. 140).

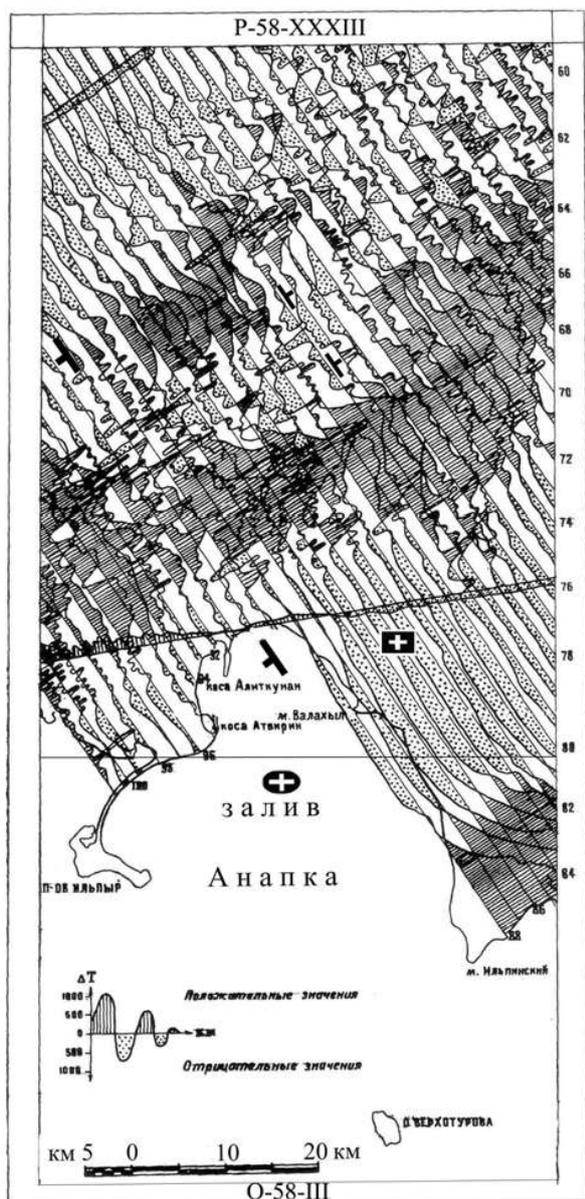


Рис. 141. Карта графиков ΔT .
Листы P-58-XXXIII, O-58-III.
Условные знаки см. рис. 140

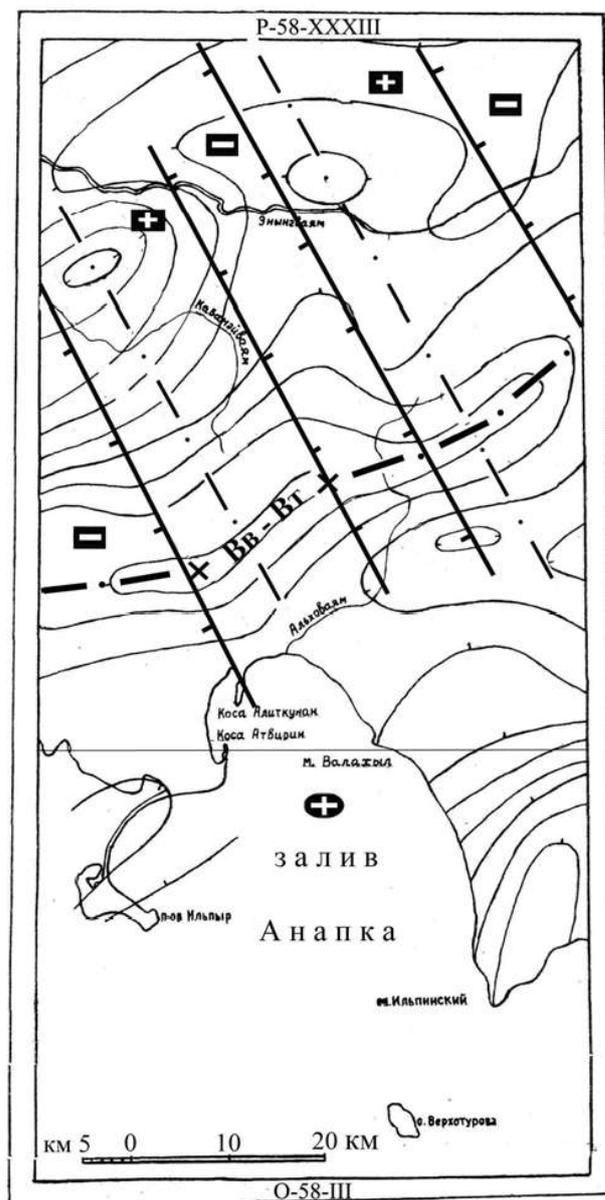


Рис. 142. Гравиметрическая схема. Сечение изоаномал
через 5 мГл. Листы P-58-XXXIII, O-58-III.
Условные знаки см. рис. 140

Тулюльваямское и Лигинмываямское поля являются видимо частями единого крупного массива. В их центральных частях установлены столбообразные (диаметром до 100 м) и жильные тела монокварцитов, обрамлённые широкими полями кварц-каолиновых метасоматитов. На краях столбообразных тел установлены хлорит-каолиновые пропилиты, нередко с пиритом. Размер Тулюльваямского поля – 6 x 2 км, Лигинмываямского – около 20 кв. км. К полям кварцитов тяготеют кварц-халцедоновые жилы с пиритом.

Вторичные кварциты имеют форму либо линейных, либо звёздообразных тел, обусловленных пересекающимися трещинами. Главным направлением в распространении трещин является северо-западное простирание. Нарушения этого направления выражены системой субпараллельных и эшелонированных коротких (10 км) сбросов и тектонических трещин. Их протяжённость от 48 до 66 км, амплитуда смещения 100-400 м, ширина 1-8 км. На рис 140 показаны их осевые линии.

Северо-западные разломы рассекают не только Ветроваймскую вулканическую зону, но и

продолжаются к юго-востоку в осадочных комплексах второго палеоген-миоценового структурного яруса. На Ильпинском полуострове они разграничивают локальные антиклинали и синклинали, ограничивая их по простиранию. Наличие северо-западного влияния отражается и крупной Ильпинской антиклиналью и Хай-Кыланской антиклиналью, оси которых ортогональны простиранию Белогорской и Хай-Алугинской антиклиналей. Северной устанавливаются антиклинали Усть-Альховаямская и Альховаямская поперечного северо-западного простирания ко всей Ветроваямской вулканической зоне. Северо-западное простирание имеет Гытымынская синклиналь размером 13 x 8 км.

На северо-западном обрамлении Ветроваямской зоны, Энынговаямская синклиналь состоит из двух колен, западное из которых ортогонально простиранию восточного. На северо-западе клином входит Парапольский прогиб, обрезанный на востоке северо-западным разломом.

Интрузивный комплекс представлен штоками, субвулканическими телами и дайками от позднего мела по квартал. Возможно, рудообразующими являются миоценовые интрузии, плиоценовые и палеогеновые субвулканические тела и дайки, миоценовые субвулканические тела и дайки. Последние представлены липаритами, дацитами, липарито-дацитами и тяготеют к полям кислых эффузивов.

Особым аспектом системы внутрикоровых поперечных дислокаций является их рудоконцентрирующая роль (Яроцкий, 1978, 1980). На территории листа находятся многочисленные проявления и шлиховые ореолы бурого угля, лимонитовых руд, меди, золота, редких земель, полиметаллов, ртути, серы, алунита, а также источники минеральных вод. Кроме угля, все они связаны с вторичными кварцитами и кварцевыми жилами. На площади Сеэраваямского узла и Тулюльваямского проявления серы выявлено рудное золото, шлиховые ореолы золота установлены в водотоках, дренирующих массивы вторичных кварцитов. Подавляющее большинство коренных проявлений и пунктов минерализации приурочены к поднятым блокам северо-западным дислокациям.

Комментарий

Территория листов Р-58-XXXIII и О-58-III создана системой дислокаций северо-восточного плана, повторяющих генеральное простирание Ветроваямской вулканической зоны, развитой над Вывенским глубинным разломом. На фоне вулканитов Ветроваямской зоны, Олюторского прогиба и Горно-Ильпинского антиклинория и их элементов установлена северо-западная система поперечных дислокаций, причём во втором структурном ярусе. Она ярко проявлено в локальных антиклиналях, а в Ветроваямской вулканической зоне – рядом северо-западных нарушений, представленных сбросами. На рисунке хорошо видна метрическая закономерность расположения северо-западных разломов, отвечающая симметрии подобия. Характерной закономерной чертой для пересечения северо-западных и северо-восточных дислокаций является приуроченность к ним массивов вторичных кварцитов.

На территории листа Р-58-XXXIII ярко проявлена роль поперечных дислокаций (325°) верхних этажей палеоген-миоценового яруса в локализации рудоносных вторичных кварцитов с самородной серой, лимонитовыми рудами, титаном, медью, полиметаллами (цинка, свинца), золотом, серебром, молибденом, редкими землями, ртутью, ураном, ассоциирующих с гидротермально-изменёнными породами формации вторичных кварцитов и кварцевых жил.

На современной «Карте полезных ископаемых...» (1999) часть разломных дислокаций снята. Этим была фактически снята и закономерность в их распределении и утрачена парагенетическая связь серного оруденения с системой северо-западных и северо-восточных разломов.

Магнитное поле обусловлено развитием вулканитов миоцена в пределах Ветроваямской аномальной территории, для которой характерны мозаичные интенсивные положительные магнитные поля с аномалиями, которые совмещаются с гравитационными максимумами. Индентичные поля простираются на северо-восток и юго-запад. Их геологическое истолкование приведено при анализе территории листа Р-58-XXXIV. Здесь целесообразно дать некоторые сведения о природе симметричности магнитного и гравитационных полей (рис. 141, 142, 143).

В концепции глыбово-клавишной тектоники земной коры (Яроцкий, 1974, 1976 и др.) возникновение поперечных разломных зон, разделяющих глыбы коры, связывается с планетарной сетью трещиноватости. Механизм возникновения сети связан с условиями растущей Земли, когда на территориях регионов возникли деформации, связанные с растяжением коры. Как известно (Шафрановский, Плотников, 1976), при этом возникает сеть нарушений, расстояния между которыми определяются мощностью растягиваемого тела. Поэтому для разреза коры расстояния составляют на окраине континента 80-150 и даже 180-200 км. Это же происходит и со слоями коры, которые в разрезе являются самостоятельными твёрдыми телами. В этих слоях возникает собственная сеть нарушений с расстояниями между ними, соответствующими мощности растягиваемого тела. Деформации в фундаменте Ветроваямской вулканической зоны (вулканогена) обусловили и структуры его верхних ярусов.

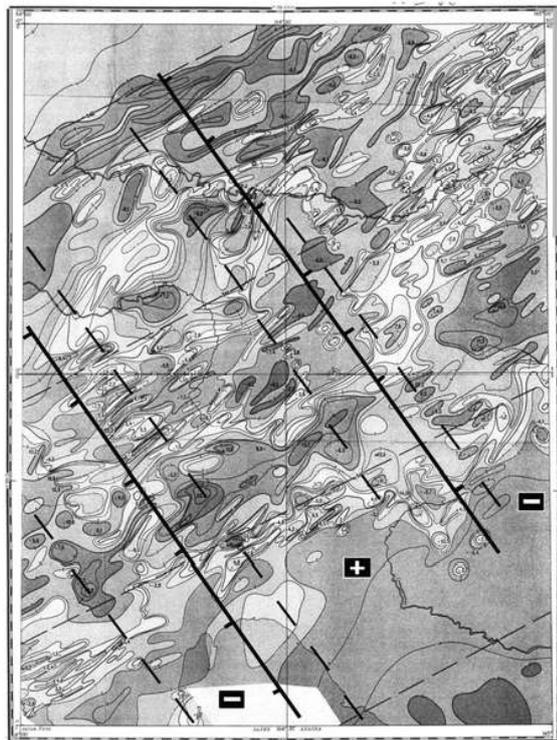


Рис. 143. Карта аномального магнитного поля СССР. Лист Р-58 - XXXIII. Изолинии (ΔT)а. Условные знаки см. рис. 140

Последующая вулканическая деятельность унаследовала особенности поверхности рельефа фундамента. Вертикальные движения в эпоху миоценового вулканизма способствовали распределению его продуктов. Они в последующее время вывели на поверхность либо привели к погружению под рыхлые образования более молодых вулканитов и вторичных кварцитов.

На площадях известных и прогнозируемых сернорудных узлов на поверхность выведены сероносные вторичные кварциты. Степень эрозионного среза обусловила выход на поверхность кварцитов разных стадий температурного метаморфизма. Разные расстояния от источников тепла и минеральных растворов обусловили и разные минеральные ассоциации. В центральной зоне магнитных и гравитационных максимумов – над интрузиями среднего состава формировались высокотемпературные кварциты с рассеянной серной минерализацией, медью, вольфрамом, золотом, серебром. При этом содержание золота может увеличиваться с глубиной в кварцитах растворопадводящих минерализованных зон. На оптимальном удалении от источника

формируются серные залежи с ртутью, золотом. Ещё дальше растворы несут только опалитовые кварциты, каолинитовые и монтмориллонитовые глинистые краевые фации.

Затронутые вскользь аспекты находят отражение в физических полях, а также в геологических разрезах. Так, к северу от выходов вулканитов Ветроваямской зоны в Паропольском долу над болотными, ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями аэромагнитной съёмкой установлено поле индентичное магнитному полю Ветроваямской зоны. Малетойваямский разлом (325^0) прослежен прямыми геологическими наблюдениями на территории листа Р-58-ХII. Часть из северо-западных разломов, на юго-западе, прослеживается в изобатах мелководья; межглыбовые разломы – в крупных структурах заливов и в рельефе дна на продолжении полуостровов. Положение в пространстве систем разломов и линейных зон субвулканических тел и даек на листе Р-58-XXXIII и О-58-III подтверждает механизм их возникновения и подчёркивает симметрию подобия в их расположении. Это же видно и из расположения участков выходов образований четвертичного структурного яруса, унаследовавших впадины над опущенными блоками фундамента.

Выводы

1. Поперечные дислокации северо-западного простирания образуют в Ветроваямской вулканической зоне и осадочных комплексах Ильпинского антиклинория широкую сеть двух систем разломов, блоковых и пликативных структур.

2. Поперечные дислокации северо-западного простирания в пределах Ветроваямской вулканической зоны вместе с северо-восточными формируют поля – массивы вторичных кварцитов, определяя минерагенический облик территории Ильпинского (Северо-Камчатского) сероносного района (самородная сера, золото, серебро, медь и др.).

3. Поперечные дислокации в миоценовых вулканитах и осадках сформированы в верхних частях коры вследствие релаксации растягивающих напряжений на активной окраине континента.

4. Система внутрикоровых разломов диагональной сети трещиноватости формирует протяжённые линейные разноблоковые грабены и горсты.

5. Наличие северо-западных дислокаций в комплексах Ветроваямской вулканической зоны, а также на территории Парапольско-Пусторецкой впадины на севере и в Ильпинском антиклинории на юге является свидетельством их сквозной приуроченности.

Мишин В.Ф. Редактор Коляда А.А. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Листы Р-58-XXXIV, О-58-IV» (1985).

Территория листов примыкает с запада к территории листа Р-58-XXXIII и сопоставление их тектонических схем даёт возможность проследить эволюцию взглядов исследователей на тектонику единой структуры – Ветроваямского вулканогенного поля.

Нижний структурный ярус сложен образованиями палеоцена, эоцен-олигоцена и миоцена, представленных преимущественно осадочными отложениями с незначительным содержанием вулканогенного материала. В нём выделен ряд антиклиналей и синклиналей, располагающихся в полосе западного борта Олюторского прогиба. Подавляющее большинство складок простирается на северо-восток (рис.144).

Верхний структурный ярус представлен вулканогенно-осадочными отложениями неогенового возраста, слагающими Ветроваямскую вулканическую зону северо-восточного простирания. В нём также выделяются брахисинклинальные и брахиантиклинальные складки северо-восточного простирания. Вместе с тем, Энынговаямская брахиантиклиналь имеет купольную круглую форму, а Ыллингваямская – простирается на северо-запад.

В западной части территории локализованы гидротермально изменённые породы – вторичные кварциты с проявлениями самородной серы. Осевая линия Ветроваямской вулканической зоны выражена Вывенской зоной разломов и контролируется цепочкой интрузивных и субвулканических тел (диоритов и дацитов, соответственно), с которыми и ассоциируют образования сероносных вторичных кварцитов. Тылговаямская зона северо-восточного простирания является границей между Олюторским прогибом и Ветроваямской вулканической зоной и контролируется диоритовыми интрузиями. Ильпинская зона простирается по краю суши и частично предполагается под водами залива Корфа.

В рассматриваемом контексте проблемы поперечных дислокаций интересны две поперечные зоны на северо-востоке и юго-западе территории листа: Чеингская и Южная. Чеингская зона представлена серией разрывных нарушений протяжённостью до 20 км, при ширине до 80 м. К ней приурочены поля вторичных кварцитов. В зоне наблюдается сочленение множества субпараллельных нарушений с вертикальными перемещениями до 250 м.

Южная зона разломов фиксируется цепочкой интрузивных и субвулканических образований (диориты, базальты и андезиты). Разрывные нарушения зоны имеют характер сбросов, взбросов с амплитудами смещения до 300–400 м.

На территории широко распространены разрывные нарушения, объединённые в шесть зон разломов. Четыре из них совпадают с простиранием складчатых структур, две – ортогональны им.

В западной части зоны локализованы гидротермально изменённые породы – вторичные кварциты с проявлениями самородной серы. Осевая линия Ветроваяемской вулканической зоны выражена Вывенской зоной разломов и контролируется цепочкой интрузивных и субвулканических тел (диоритов и дацитов, соответственно), с которыми и ассоциируется образование сероносных вторичных кварцитов. Тылговаяемская зона северо-восточного простирания является границей между Олюторским прогибом и Ветроваяемской вулканической зоной и контролируется диоритовыми интрузиями. Ильпинская зона простирается по краю суши и частично предполагается под водами залива Корфа.

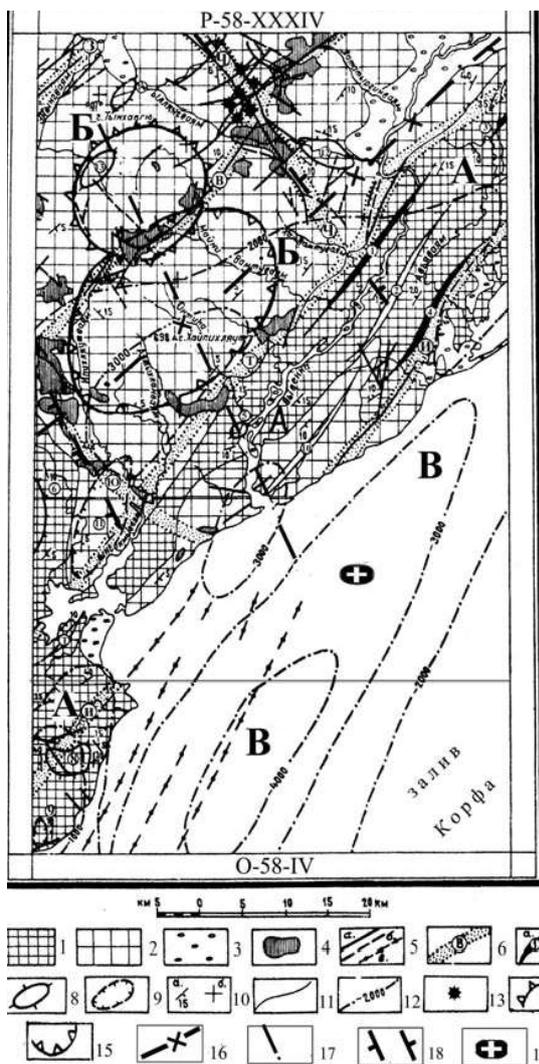


Рис. 144. Тектоническая схема.
Листы P-58-XXXIV, O-58-IV.
(По «Геологической карте
СССР масштаба 1:200 000».
Составитель: Мишин В.Ф. (1985),
с дополнениями)

1 – нижний структурный ярус, осадочные отложения палеоген-неогенового возраста; 2 – верхний структурный ярус, вулканогенно-осадочные отложения неогенового возраста; 3 – четвертичные рыхлые отложения; 4 – интрузивные и субвулканические образования; 5 – разрывные нарушения: а – достоверные, б – предполагаемые, в – установленные в шельфе по геофизическим данным; 6 – зоны разрывных нарушений; 7 – оси линейных структур: а – антиклиналей, б – синклиналей; 8 – брахиантиклинали; 9 – брахисинклинали; 10 – элементы залегания пород: а – наклонные, б – горизонтальные; 11 – границы структурных ярусов; 12 – изогипсы подошвы кайнозойских отложений; 13 – предполагаемые центры вулканической деятельности. Структуры центрального типа: 14 – купольная (Энынгская); 15 – кольцевая (Онтинская).

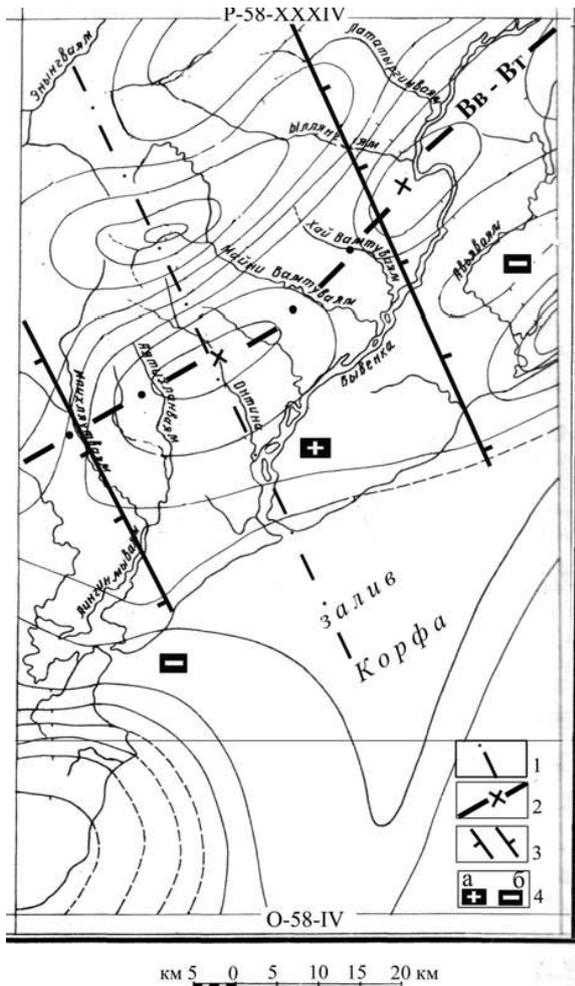
Буквами и цифрами на схеме обозначены: А – Олюторский прогиб, Б – Ветроваяемская вулканическая зона, В – Корфская впадина; антиклинали: 1 – Вамтуваяемская, 3 – Яхтыньинская, 4 – Корфская; синклинали: 2 – Лавалгиланская, 7 – Сабуровская, 10 – Вивнитуваяемская; брахиантиклинали: 5 – Онтинская, 6 – Мильгироваяемская, 8 – Тьльвенаптенская, 12 – Ыллиянгваяемская, 13 – Энынгваяемская, 14 – Тынхаплинская; брахисинклинали: 9 – Пограничная, 11 – Лигинмываяемская; зоны разрывных нарушений: 3 – Западная, В – Вывенская, Т – Тылговаяемская, И – Ильпинская, Ю – Южная, Ч – Чеингская.

Дополнения: 16 – осевая линия Вывенского глубинного разлома по геофизическим данным; 17 –

осевые линии поперечных внутрикоровых дислокаций; 18 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (осевые линии) северо-западного – алеутского направления, в т.ч. предполагаемые; 19 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры воздымающиеся

Комментарий

Сравнение тектонических схем территорий смежных листов – Р-58-XXXIII (Голяков, 1980) и рассмотренного Р-58-XXXIV, составленных с интервалом пять лет, показывает, что во взглядах на тектонику Ветроваймской вулканической зоны со временем произошли принципиальные изменения. В 80-е годы в геологии Корякско-Камчатского региона стало массовым увлечение вулcano-тектоническими структурами преимущественно центрального типа. И представления о ведущей роли разломно-блоковой тектоники территории на северо-восточной части Вывенской вулканической зоны сменились на представления о ведущей роли вулcano-тектонических структур.



В проведённых нами в 1970-74 гг. исследованиях всей Ветроваямской вулканической зоны от р. Анапки на юго-западе до р. Отыранваям на северо-востоке показано, что согласно магнитному и гравитационному полю эти локальные аномалии отражают блоковую структуру нижнего структурного яруса. Она создана поперечными разломами северо-западного направления и нарушением северо-восточной Вывенской зоной разломов, и отражённой в верхнем ярусе. Это видно на территории рассматриваемого листа Р-58-XXXIV по его геологической карте. Здесь Энынговаямская купольная ВТС совершенно не проявлена, равно как и Онтинская кольцевая ВТС. Границей между ними является цепь интрузий диоритов и субвулканических тел андезитов, андезито-дацитов. На геологической карте видна и различная природа и роль поперечных зон разломов. Если Южная фиксируется по



цепи интрузий и субвулканов, то зона Чеинг контролирует полосу вторичных кварцитов, начинающихся от сочленения Олюторского прогиба с Ветроваямской вулканической зоной и выходящих за пределы листа к северо-западу.

Зона Чеинг, согласно геологической карте листа, может быть продолжена и на юго-восток, как строго маркируемая ходом трассируемых горизонтов на правом берегу р. Вывенки. А также изгибом русла р. Авьяваям, который переходит с юго-западного направления на ортогональное – юго-восточное, и продолжается вплоть до впадения в бухту.

На «Карте полезных ископаемых...» (1999) Ветроваямская вулканическая зона рассматривается как территория распространения миоценовых вулканических комплексов с покровными фациями среднего состава (андезиты, андезидацинты) и субвулканическими телами (андезитов) и участками – основного (базальты). По расположению интрузий диоритов и долин рек Ипихляутваям, Лигинмынваям и Майни-Вамтуваям очевиден квадратный

тектонический рисунок, а не эллипсовидный, Онтинской ВТС.

P-58-XXIX на севере и P-58-XXXIII и P-58-XXX – на западе. Названные аномальные площади трассируются по отчётливым локальным аномалиям через всю Ветровую территорию вплоть до Параспольского дола на севере, Анапкинской депрессии – на юго-западе и Вывенской впадины – на востоке. Особенностью данной территории является наличие в её осевой части крупных интенсивно положительных локальных аномалий. Их форма разнообразна. Но в общем они имеют крестообразную конфигурацию, которая создана северо-восточным (около 55^0) и северо-западным (около 325^0) направлениями. Северо-западные направления отражаются цепочкой локальных аномалий. Для положительных аномалий осевой части территории характерно выдержанное северо-западное простираие. Это свойство поля установлено для всей Ветровой аномальной территории.

На рис. 145-147 показана северо-западная зона аномалий, отражающая блоковое строение территории. Она на рис. 144 выражена крупными зонами разрывных нарушений: Южной – на юго-западе и Чеинг – на северо-востоке, целиком нашедших отражение в геофизических полях – признаках таких структур.

Рассмотрение магнитного поля, совместно с гравитационным, даёт основание считать аномальные северо-западные полосы блоковыми дислокациями, созданными разноамплитудными блоками. В магнитном поле они выражены максимумами и минимумами, закономерно чередующимися. Локальные максимумы магнитного поля осевой части территории отражены локальными эллипсоидными максимумами поля силы тяжести.

Мозаичное поле территории создано многочисленными блоками фундамента, поверхность которых залегает на разных глубинах. Это определяет разную мощность вулканитов миоценового комплекса преимущественно среднего состава. В осевой зоне территории и блоках сконцентрирован интрузивный комплекс диоритов, кварцевых диоритов, гранодиоритов, гранодиорит-порфиров, гранит-порфиров. Полосы, содержащие осевые максимумы магнитного и гравитационного поля являются линейными разноамплитудными горстами, в которых сокращена мощность вулканитов миоцена.

Сопоставление с тектонической схемой магнитного и гравитационного полей показывает, что обе структуры центрального типа являются морфоструктурами поверхности, основаниями которых являются блоки фундамента. Разломные ограничения и дислокации между ними рассматриваются как верхнекоровые (Яроцкий, 1974, 1976, 1980 и др).

Выводы

1. Поперечные зоны разломов северо-западного простираия создают вместе с продольными разломами в толще нижнего и верхнего структурных этажей ячейки-блоки.
2. В ячейках-блоках пород нижнего и верхнего структурных этажей локализуются с разной мощностью вулканогенные образования Ветровой вулканической зоны. В поверхности образований процессы орогенеза создали кольцевые формы рельефа.
3. Поперечные зоны Чеинг и Южная пересекают образования первого и второго структурных ярусов, что свидетельствует об их внутрикоровом заложении.

Алексеев Э.С., Кузнецова И.А. Редактор Ротман В.К. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист P-58-XXIX» (1980).

Северная половина территории листа характеризует площадь Центрально-Корякской зоны – самую насыщенную поперечными разломами на всём юго-западе Корякского нагорья. Обусловлено это тем обстоятельством, что северная часть листа полностью представлена выходами на поверхность пород верхнемелового фундамента. Система северо-западных разломов характеризуется симметрией расстояний между ними, отражающей и симметрию расположения рудоносных верхнемеловых интрузий. Южная половина территории листа относится к Олюторской структурно-формационной зоне. Вместе с тем, это территория, на которой геофизические поля не обладают яркими признаками разломных дислокаций (рис. 148-150).

На северной части листа развиты позднемеловые осадочные образования аяонской свиты, по ряду признаков выделенных во флишоидную субформацию аспидной формации. Её слагают алевролиты и песчаники с характерным присутствием яшмовидных пород, туфов кислого и среднего состава. Породы свиты сложены в крупные удлиённые складки северо-восточного простирания.

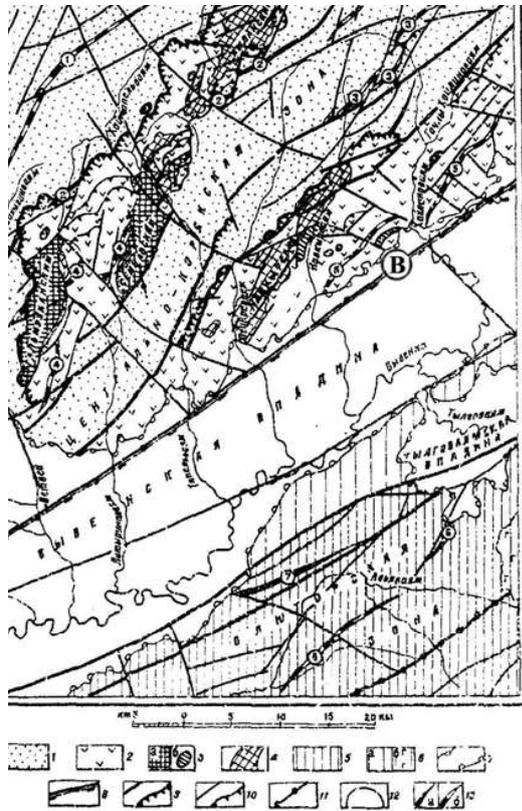


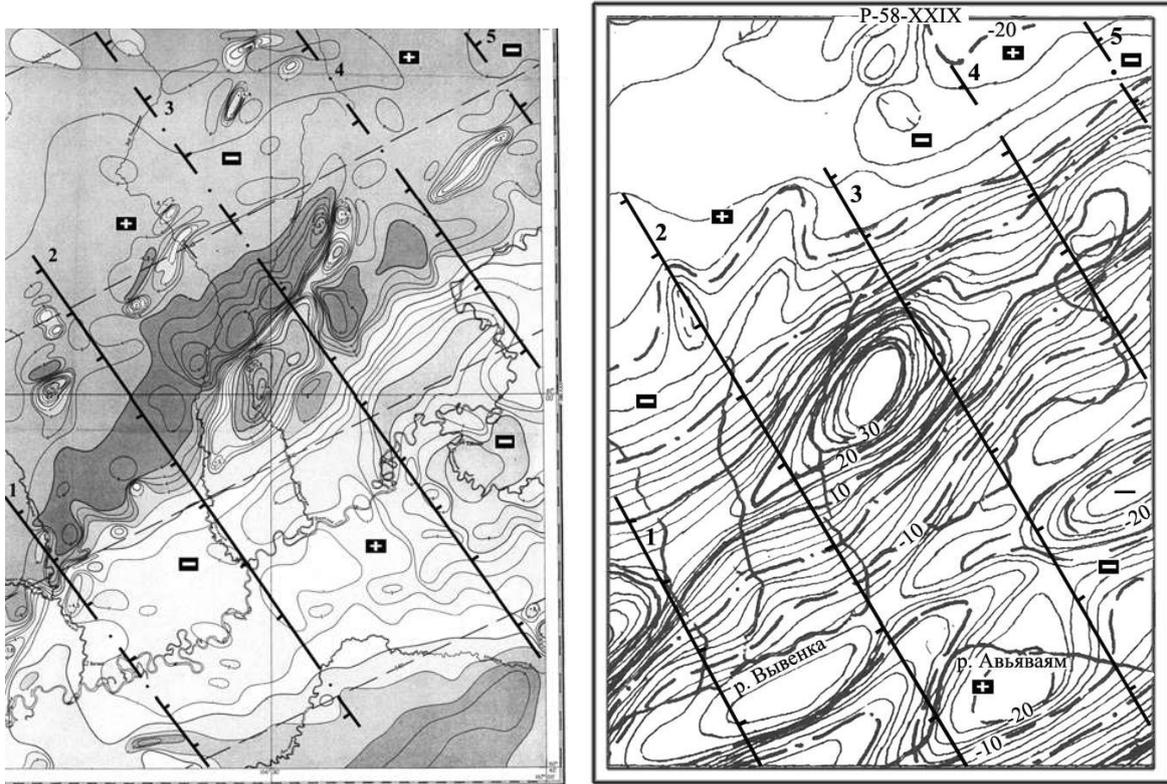
Рис. 148. Тектоническая схема.
Лист Р-58-XXIX.
(«По «Геологической карте СССР. Серия Корякская
масштаба 1:200 000»»).
Составители Алексеев Э.С., Кузнецова И.А. (1980)

1-4 – Центрально-Корякская зона: 1 – аяонская свита; 2 – ватынская серия; 3 – позднемеловые интрузивные (а) и субвулканические (б) тела; 4 – палеогеновые интрузивные тела; 5-6 – Олюторская зона: 5 – нижний структурный ярус (ильпинская и пахачинская свиты); 6 – верхний структурный ярус (корфовская свита); угленосная моласса (а), вулканогенная моласса (б); 7 – неотектонические впадины; 8 – Вывенский глубинный разлом (В); 9-11 – разрывные нарушения (бергштрихи показывают направление падения плоскости сместителя): 9 – главные (1-го порядка); 10 – второстепенные 2-го порядка; 11 – подтвержденные геофизическими данными; 12 – границы структурных ярусов; 13 – оси складок: антиклинальных (а), синклинальных (б). Цифрами на схеме показаны: синклинали: 1 – Вэтиэнанская; 3 – Навкырская; 4 – Тополевская; 5 – Хайлиновьяская; 6 – Авьяинская; антиклинали: 5 – Имланская; 7 – Останцовская

На породах аяонской свиты залегают позднемеловые осадочно-вулканогенные отложения ватынской серии (кампан), которые фиксируют уже Олюторскую зону, расположенную к югу от Центрально-Корякской. Для них характерны брахиформные складки северо-восточного и субмеридионального простирания. Отложения прорваны позднемеловыми интрузиями и штокообразными субвулканическими телами палеогенового возраста. Интрузии трактуются как бескорневые пластины.

Комментарий

Геологическая карта территории листа содержит диспозицию северо-западных разломных дислокаций, которая позволяет говорить об их сквозном – через все структурные яруса, характере. Так, разлом по р. Ветвей трассируется по её долине и картируется на юге в отложениях нижнего яруса. Следующий разлом к юго-востоку – вдоль русла р. Тапельвааям, тоже трассируется в отложения нижнего яруса. Разлом, трассируемый по долине верховий р. Тапельвааяма к югу, очевидно выражен далее долиной р. Огиранвааям, а в образованиях нижнего яруса – левым притоком р. Авьявааям. Особенно ярко выражен северо-западный



разлом, простирающийся к устью р. Хайлиноваям и далее по резкому колену р. Вывенки на юго-восток.

Магнитное поле территории листа представлено несколькими крупными аномальными площадями разной морфологии и интенсивности со сложной интерпретацией (рис. 149). Южная часть выражена крупной положительной аномальной зоной интенсивностью около 1-2 мЭ на западной части и интенсивным полем 3-5 мЭ – на восточной. При общем простирании на северо-восток (70°) в восточной части локальные максимумы имеют и северо-западное простирание. Одна из таких аномалий – Хаилинская, имеет форму прямоугольника размером 12 x 10 км, ориентированного на северо-запад. На крайнем юго-западе аномальной зоны параллельно р. Ветвей имеется северо-западная (330°) перемычка слабо отрицательного поля. На юге положительную аномальную зону обрамляет обширный субширотный протяжённый минимум интенсивностью до -3 мЭ.

Дифференцировано и магнитное поле северного обрамления Вывенской зоны максимумов. По градиентной полосе шириной около 2 км положительное поле Вывенской зоны меняется интенсивно отрицательным, разделённым на две части положительной аномалией в низовьях р. Огираваям. Положительная аномалия связана с пластинами ультраосновных пород. Все тела этого состава отражены максимумами поля.

При насыщенности территории разломами, преимущественно северо-западного направления, в магнитном поле они проявляются эпизодически, в виде трассируемой цепочки локальных аномалий обеих знаков. Связано это с тем, что нарушения картируются в немагнитных толщах фундамента – на севере, и осадочных комплексах прогиба – на юге.

В поле силы тяжести северо-западные направления подчеркнуты ступенями, простиранием изоаномал, локальными аномалиями, закономерным чередованием минимумов и максимумов. Последние очевидно устанавливаются на картах трансформированного поля.

Вывод

Поперечные северо-западные разломные дислокации создают блоковую структуру в образованиях верхнемелового фундамента, нижнего и верхнего структурных ярусов, являясь сквозными для Центрально-Корякской и Олюторской структурно-формационных зон, и разделяющей их Вывенской впадины.

Косько М.К., Радченко Н.С., Савельев Н.А. Редактор Аникеева Л.И. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-59-XXVIII» (1972).

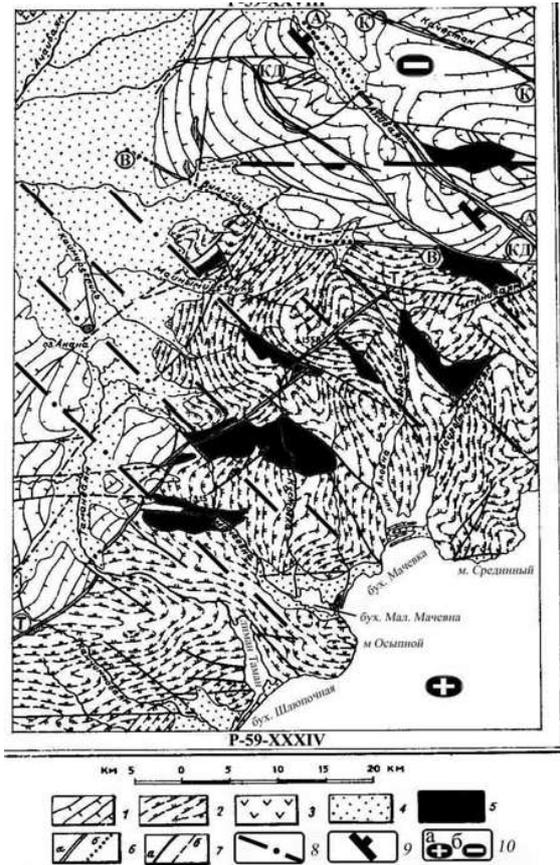
Территория листа расположена на побережье Берингова моря, охватывает бассейны рек Таманваям, Мачевна, правобережье низовьев р. Аниваям, располагаясь тектонически в пределах Олюторского синклинория Олюторской СФЗ. Она представляет очень интересную тектонику верхних этажей коры, имеющих систему северо-западных разломов низкого уровня и сквозькоровые глубинные разломы (рис. 151).

На северо-западе территории распространены вулканогенно-осадочные образования псефитовых туффитов и лав в переслаивании с кремнистыми породами, алевролитами и полимиктовыми песчаниками нижней подсвиты ачаваямской свиты (мастрихт-дат). Они слагают Ничакваямскую зону с синклинальными складками и системой разрывных нарушений. На северо-востоке в ней выделяется тектонический блок, расчленяемый разломом долины р. Качестан, Кадеккунским разломом и долиной р. Аниваям, а на юго-западе ограничиваемый Вильлейкинским разломом. Кадеккунский разлом «... по-видимому является надвигом со сместителем, погружающимся к северо-западу под углом $70-80^{\circ}$ » (стр. 55). Образования свиты установлены и на крайнем юго-западе листа, где разграничены Таманваямским северо-восточным разломом.

Вся юго-восточная часть и крайний юго-запад территории листа заняты образованиями псефитовых туфов ачаваямской свиты, образующей Карарваямскую структурную зону. В ней ведущая роль принадлежит складчатым дислокациям с формированием антиклинальных и синклинальных складок первого порядка. Из разрывных нарушений первого порядка в её пределах картируется Таманваямский разлом северо-восточного простирания. Им

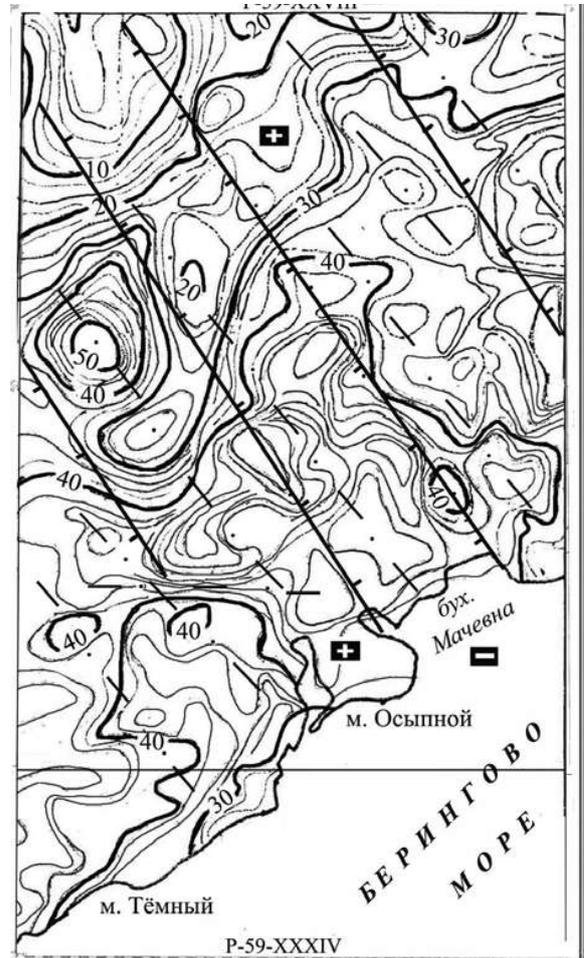
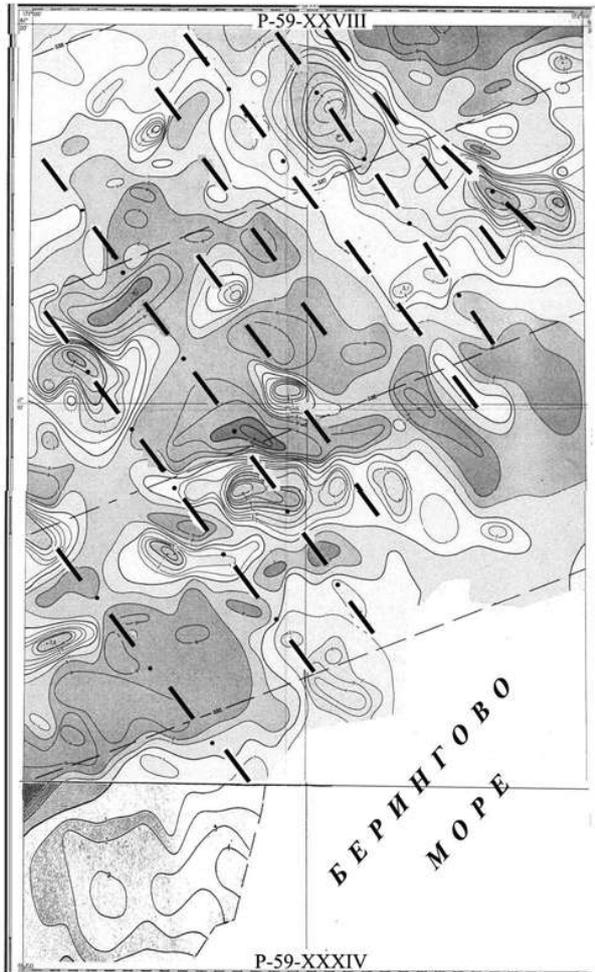
«...контролируется локализация большинства интрузивных массивов, вытянутых вдоль него цепочкой северо-восточного простирания. В то же время форма каждой интрузии определяется разрывными нарушениями субширотного и северо-западного направления (325⁰), пересекающихся с Таманвямским разломом» (стр. 60).

Для первого структурного яруса характерны три системы разрывных нарушений. Северо-западные направления наиболее характерны для Ничакваямской структурной зоны в северо-восточной части района – это разломы первого порядка: Качестанский, Аниваямский, Кадеккунский, Вильлейкинский. Северо-восточные разломы интенсивно проявлены на западе района. Подчинённым распространением пользуются широтные направления. Основные нарушения, по-видимому, заложены ещё во время формирования вулканогенно-осадочных толщ позднего мела, по ним движения происходили на всём протяжении истории формирования первого структурного яруса, возобновляясь на более поздних этапах геологической истории района.



правильности интерпретации геофизических данных.

Геологическое развитие территории очевидно отчётливо происходило под влиянием двух разноориентированных структурных планов. Об этом красноречиво говорит простираение складчатой структуры нижнего яруса, созданной породами ватынской серии и ачайваемской свиты: на западе территории оно северо-восточное, на востоке и в центре – северо-западное.



положения интрузий габброидов, расположенных близ названного глубинного разлома и ориентированных на северо-запад. Они приурочены к Кадеккунскому и Аниваямскому разломам первого порядка и трём нарушениям низших порядков. Из восьми интрузий четыре имеют простирание $315-320^0$, а ещё у двух – западные и восточные ограничения тоже северо-западные ($315-325^0$).

Расположение интрузий и контроль их северо-западными дислокациями отчётливо подчёркивается гравитационным и магнитным полями территории листов (рис. 152, 153).

В расположении интрузий также очевидно проявление симметрии подобия, выраженной в расстояниях между ними (с запада на восток), км: 9,2-14,5-8,1-10,4-6,4-13,2. Эти расстояния между центрами интрузий адекватны расстояниям между разломами, их контролирующими. Вторым признаком симметрии подобия являются одинаковые направления их простираний (рис. 150, 151, 152). Отметим, что такая симметрия проявлена между аналогичными разломами и заключёнными между ними блоками в Северо-Камчатском (ныне Ильпинском) сероносном районе (Яроцкий, 1976, 1989) и отражена на Государственной геологической карте листов Р-58-XXXIII, XXXIV (Голяков, 1980; Мишин, 1985). По аналогии с выделенными нами структурами в Северо-Камчатском сероносном районе, интрузии территории листа Р-59-XXVIII характеризуют поднятые локальные блоки фундамента, промежутки между ними – опущенные локальные блоки. Эти и другие локальные блоки отражают и чередующиеся заливы и полуострова на юго-востоке района: бухта Шлюпочная, лиман Таман, мыс Осыпной, лиман Мачевна, бухта Мачевна, мыс Средний, лагуна Аловна, лиман Кайгытгын, бухта Амаян и так далее по берегу моря на северо-восток и юго-запад.

Такая делимость верхних этажей коры является следствием релаксации напряжений в условиях растяжения, создавших иерархию северо-западных разломов во всех этажах коры, различающихся по физическому состоянию и обладающих конечной мощностью и бесконечным простиранием. Таким образом, при растягивающих напряжениях в коре возникает иерархия разломных дислокаций от сквозькоровых – межглыбовых и внутрикоровых до приповерхностных коровых.

Выводы

1. На площади территории листа Р-59-XXVIII широко и ярко проявлены внутрикоровые северо-западные разрывные дислокации и приуроченные к ним интрузивные тела.
2. В размещении интрузий и контролирующих их разломов устанавливается симметрия подобия, выраженная расстояниями между ними и одинаковым простиранием.
3. Симметрия подобия размещения и одинаковое простирание интрузий и разломов свидетельствует о закономерном их формировании.
4. Разворот простирания складчатых структур нижнего яруса от северо-восточного на западе на дискордантное – северо-западное на востоке – свидетельство влияния северо-западного поперечного Олойско-Слаутненско-Ачайваямского/Аниваямского межглыбового разлома, фрагмент которого на листе Р-59-XXVIII выражен грабеном долины р. Аниваям. Грабен простирается за пределы листа на юго-восток на листах Р-59-XXIX и Р-59-XXXIV.

ГЛАВА VIII. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ, АЭРОМАГНИТНАЯ И ГРАВИМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЁМКИ МАСШТАБА 1:200 000, ПО КОТОРЫМ УСТАНОВЛИВАЮТСЯ ПОПЕРЕЧНЫЕ МЕЖГЛЫБОВЫЕ РАЗЛОМЫ ТЕРРИТОРИИ ПОЛУОСТРОВА КАМЧАТКА КОРЯКСКО-КАМЧАТСКОГО РЕГИОНА

Территория Камчатки по сравнению с материком является более сложной в контексте выделения поперечных дислокаций по ряду причин. Главной из них, пожалуй, является небольшая ширина полуострова, что ограничивает возможности прослеживания аномальных признаков дислокаций. Поэтому в отличие от материковой части на Камчатке выбраны самые яркие проявления поперечных дислокаций территорий листов полуострова.

На территории Камчатки к югу от параллели 60° с.ш. в 60-е годы XX века формировалась новая школа, растущая на воззрениях современного вулканизма и нефтяной геологии классических провинций СССР. Как и на севере, на Камчатке складывалась своя региональная стратиграфическая шкала и совмещение возрастных таксонов на широте 60° могло быть сложной проблемой, если бы не узость самого перешейка и крайне сокращённый геологический разрез. Тем не менее, этот аспект картирования и картографирования отразился на схеме районирования «Геологической карты Камчатской области» (1976): на перешейке, точнее на правом берегу р. Анапки, замкнулось северное окончание местного камчатского стратиграфического района дочетвертичных отложений – района Срединного хребта. Несколько далее на север протянута граница Западно-Камчатской низменности – в бассейн р. Пустой. К северу от р. Анапки местная стратиграфическая колонка была иной.

На ряде территорий листов поперечные дислокации разделить на межглыбовые и внутриглыбовые пока не представилось возможным. Поэтому в каждом конкретном случае этот вопрос остаётся разрешённым с рядом допусков и предположений.

Новосёлов Ю.А. Редактор Коваль П.А. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Лист О-57-VI» (1977).

Территория охватывает Западно-Камчатскую СФЗ. Она насыщена северо-западными разломами, которые автор относит к сбросам. Они считаются приповерхностными, сопровождаются безминеральными зонами дробления и являются сравнительно молодыми. Их протяжённость от 5-10 до нескольких десятков километров. Тектоническая схема не содержит очевидных данных о более крупного ранга поперечных разломах (рис. 154).

Среди крупных структурных элементов на севере площади выделяется незначительная часть южного окончания Пусторецкой впадины.

Комментарий

Согласно геологической карте и тектонической схеме листа О-57-VI, поперечный северо-западный разлом намечается на востоке территории по долине истоков р. Энингваам. Однако, согласно гравиметрическому полю, такой разлом более очевиден по долине р. Шаманки, которая разрезает Лесновский антиклинорий на две части: северо-восточную – с выходами верхней подсвиты лесновской свиты верхнего мела, и юго-западную – с выходами её нижней подсвиты. Вторая отличается от первой высокой степенью насыщенности верхнемеловыми дайками диоритов, диоритовых порфиритов, гранодиоритов, гранит-порфиритов, аплитовых жил. Здесь картируется также и сокращение ширины выходов верхнемеловых комплексов Лесновского антиклинория.



Рис. 154. Тектоническая схема. Лист О-57-1.1
(По «Государственной геологической карте СССР
масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская»
Составитель Новосёлов Ю.А. (1977),
с дополнениями)

1 — нижний ярус (гальническая, лесовская и ирунейская свиты); 2-5 — верхний ярус; 2 — палеоэоценовый подъярус (гетклинская и ткаравая свиты); 3 — верхнеэоцено-нижнеолигоценый подъярус; 4 — миоценовый подъярус (такхидская и берёзовская свиты); 5 — верхнемиоцен-нижнеолигоценый подъярус (каврайская и анейская серии); 6 — позднемиоценовые интрузивные тела; 7 — эоценовые интрузивные тела; 8 — позднемиоценовые интрузивные тела; 9 — эоценовые субвулканические тела; 10 — оси синклиналией; 11 — оси синклиналией; 12 — тектонические разрывы; 13 — концентры; а) низкопорядковых магматогенных структур центрального типа; 14-16 — тектонические элементы в пределах акватории; 14 — оси антиклиналей; 15 — оси синклиналией; 16 — тектонические разрывы. Цифры в кружках: антиклинали (2 — Ожль-чочаянская, 4 — Изгараваянская, 6 — Гаталаваянская, 8 — Какальгьяваянская, 10 — Среднешаманская, 12 — Майкайтальская, 15 — Тевинская, 16 — Право-Лесовская, 17 — Выгаранская, 20 — Жыктыктальская) и синклинали (1 — Нижнешаманская, 3 — Каолевааянская, 5 — Амгокская, 7 — Энгитаяаянская, 9 — Элтваяаянская, 11 — Виловоаянская, 13 — Талытваяаянская, 14 — Верхлетевинская, 18 — Парыраинская, 19 — Хай-Шыктыктальская, 21 — Верхшаманская)

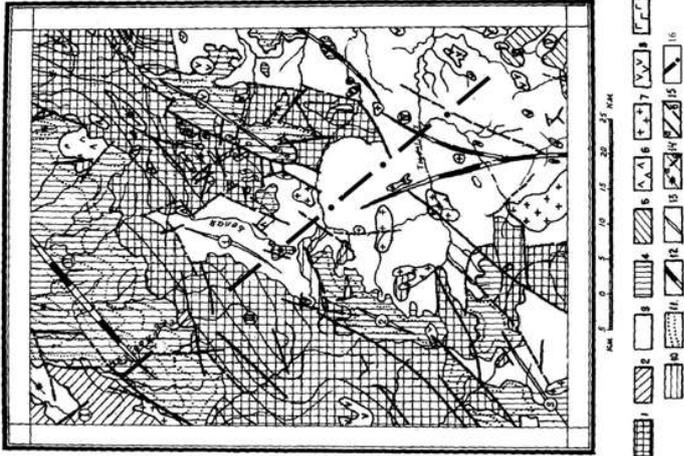


Рис. 155. Тектоническая схема. Лист О-58-1.
(По «Государственной геологической карте СССР
масштаба 1:200 000. Серия Корейская»
Составитель Демидов Н.Г. (1978), с дополнениями)

1 — Кинкильское поднятие; 2 — Вилонейская синклиналь; 3 — Альякаянская грабен-синклиналь; 4 — Гальякаянская синклиналь; 5 — Вакитгиваянский горст. Структурные ярусы: 1 — первый (верхнемиоценовый); 2 — второй (эоценовый); 3 — третий (верхнеэоценовый-среднемиоценовый); 4 — четвертый (верхнемиоцен-плиоценовый); 5 — пятый (четвертичный). Магматические образования: 6 — позднемиоценовые интрузии; 7 — позднемиоценовые интрузии; 8 — плиоценовые субвулканические тела; 9 — четвертичные субвулканические тела. Простирания: 10 — первого структурного яруса; 11 — третьего структурного яруса; 12 — оси впадин; 13 — оси структур второго порядка (синклиналией); 14 — оси структур третьего порядка; а — синклиналией, б — антиклиналей; 15 — разрывные нарушения; а — установленные, б — предполагаемые

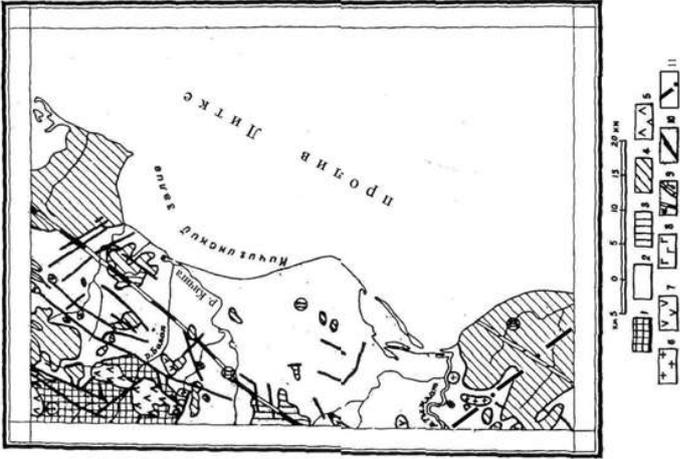


Рис. 156. Тектоническая схема. Лист О-58-1.
(По «Государственной геологической карте СССР
масштаба 1:200 000. Серия Корейская»
Составитель Демидов Н.Г. (1969),
с дополнениями)

1 — Лесновский антиклинорий; 2 — Кичигинская впадина; 3 — Тымлатское поднятие. Структурные ярусы: 1 — первый (верхнемиоценовый); 2 — второй (олигоцен-среднемиоценовый); 3 — третий — верхнемиоцен-плиоценовый); 4 — четвертый (четвертичный). Магматические образования: 5 — позднемиоценовые интрузии; 6 — позднемиоценовые интрузии; 7 — плиоценовые субвулканические тела; 8 — четвертичные субвулканические тела; 9 — оси; а — впадин, б — поднятия; 10 — разрывные нарушения.

Дополнения: 17, 16, 11 к рис. 152, 153, 154 соответственно — вероятные тектонические разрывы по геолого-геофизическим признакам

На юго-западной его части до р. Правой Лесной она равна 31-33 км, на северо-восточной – от 27 км до полного сокращения к востоку в истоках р. Валоваям, уже на территории листа О-58-XXXI. В гравиметрическом поле зона разлома отмечена фрагментарной деформацией изоаномал (рис. 157, 160). Подобные деформации устанавливаются и в магнитном поле (рис. 162).

Другим вариантом разлома может рассматриваться долина р. Швидкитына, трассируемая на северо-запад (325⁰). На территории листа он отделяет («Карта полезных ископаемых...» (1999) осадочную подсвиту лесновской свиты на северо-востоке от существенно вулканогенной её подсвиты (туфы среднего состава) на юго-западе. Целесообразность такого варианта разлома аргументируется и ограничением выходов палеоцен-эоценового структурного яруса. Он простирается от метеостанции Чемурнаут у устья р. Чемурнаут (лист Р-59-XXV) до широты г. Бол. Кактеля (1037 м) на листе О-57-VI, где обрезается предполагаемым разломом.

Ещё одним аргументом в пользу этого разлома является на геологической карте разрыв с левосторонним смещением маркирующего горизонта кремнисто-терригенных пород в блоках верхней и нижней подсвит лесновской свиты.

Ещё далее к северо-западу вероятная зона этого разлома трассируется по долине р. Шаманки на отрезке между устьями её левых притоков рек Майнканканы и Таталоваям. В этом месте картируется разрыв выходов палеоцен-эоценового подъяруса верхнего структурного яруса (геткилининской свиты). При этом, северная зона разрыва – образования кинкильской свиты эоцена, активно насыщена субвулканическими телами (11 выходов) эоцена основного состава (базальты, андезиты) и дайками. К югу от зоны они почти отсутствуют.

В геоморфологии руслом р. Шаманки отражена зона Каменского поперечного разрыва.

При сопоставлении геологического строения листа с соседним листом на востоке О-58-I (Демидов, 1978) вероятно продление разлома р. Шаманки на юго-восток в верховье р. Эруваям (рис. 154). С этой целью, сопоставлены на рис.157-164 карты гравитационного поля и магнитного поля листов.

Вывод

На территории листа О-57-VI зона разлома долины р. Шаманки является частью вероятного поперечного межглыбового (?) или внутриглыбового (внутрикорового) разлома, простирающегося на юго-восток к проливу Литке и далее на южную оконечность о. Карагинского.

Демидов Н.Т. Редактор Апрельков С.Е. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист О-58-I» (1978).

Территория листа представляет интерес ввиду положения на границе материка (на севере) и полуострова Камчатка (на юге). Эта граница по 60⁰ с.ш. кроме географической была, как сказано выше, ещё и административной в геологической схеме изучения региона. Геологически территория листа О-58-I интересна тем, что на ней на поверхности распространены вулканы Пусторецкой впадины (депрессии), не перекрытые мощными рыхлыми отложениями, в отличие от территории листа О-57-VI и характеристикой гравитационного поля, испытывающего в центральной части сильную деформацию в простирании основных изоаномал (рис. 157, 160). Она располагается на стыке Западно-Камчатского краевого прогиба и Центрально-Камчатской вулканической дуги, что определило сложность её тектоники и привело к необходимости расчленения разреза на пять структурных ярусов (рис. 155). Самой крупной структурой территории является Лесновский антиклинорий, простирающийся в целом на северо-восток от верховьев р. Паланы до р. Валоваям на протяжении 180 км, при длине на площади листа 70-80 км. На севере он погружается под Пусторецкую впадину. Характерно, что ось антиклинория не совпадает с осью Срединного хребта Камчатки, а смещена к северо-западу на 20-25 км. В гравитационном поле антиклинорий выражен слабо положительным полем с тенденцией к переходу к слабо отрицательным значениям.

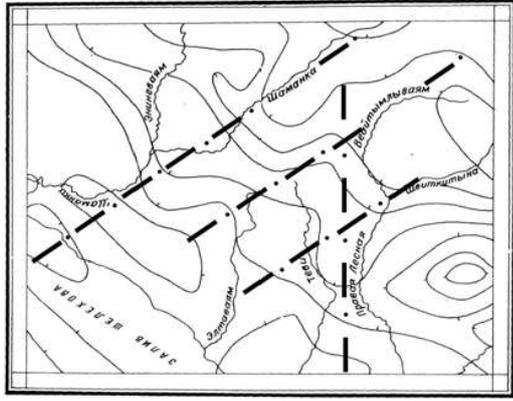


Рис. 157. Лист О-57-VI

Карты гравитационного поля.

Рис. 158. Лист О-58-I

Изономалы проведены через 5 мГл. Штрихи направлены в сторону уменьшения силы тяжести

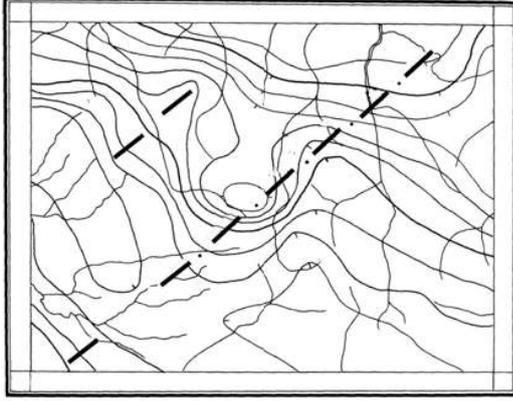


Рис. 159. Лист О-58-II

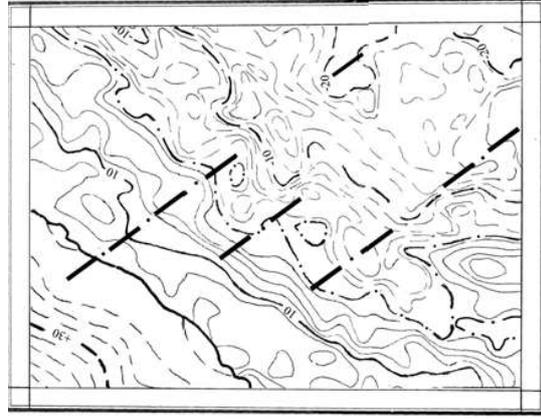
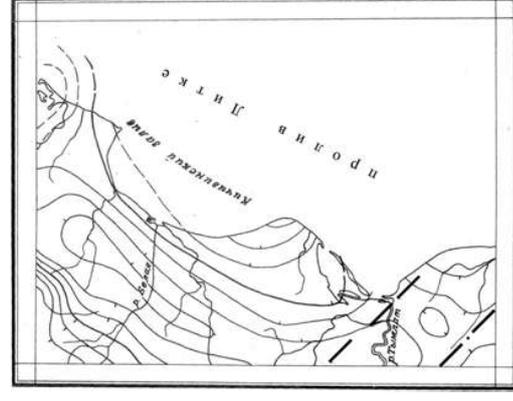


Рис. 160. Лист О-57-VI

Карты гравитационного поля.

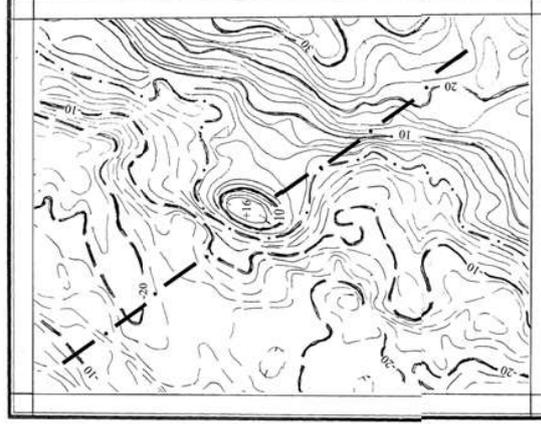


Рис. 161. Лист О-58-I

Изономалы проведены через 2 мГл. Уровень поля условный

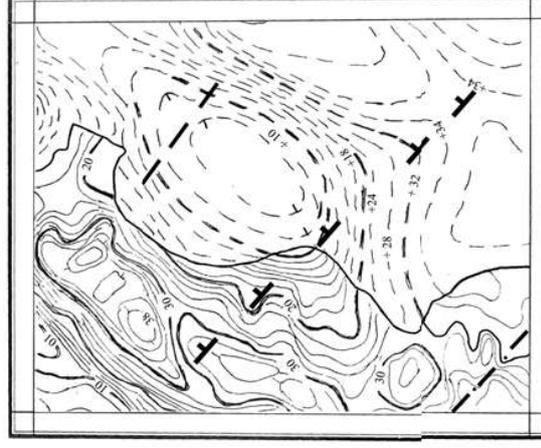


Рис. 162. Лист О-58-II

Карты гравитационного поля.

К востоку от Лесновского антиклинория располагается Кичигинская впадина шириной 25-30 км, простирающаяся на северо-восток. Однако в её центральной части в горах Вутэхавайам-Аколянын устанавливается «...синклинальное ответвление, ось которого имеет северо-западное простирание» (стр. 61). В верховьях и истоках р. Белой Кичигинская впадина разворачивается к северо-западу. На юго-востоке площади на территорию Кичигинской впадины заходит западное крыло Тымлатского поднятия.

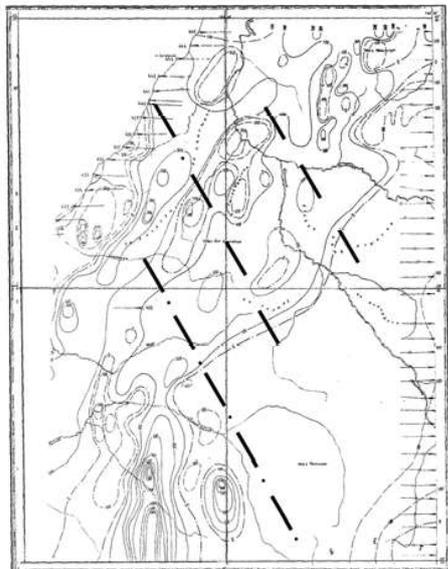


Рис. 163. Лист O-57-VI



Рис. 164. Листы O-58-I, II

Карты магнитного поля. Сечение поля изолиниями через 100 гамм

Среди разрывных нарушений наиболее протяжённые – северо-восточные – 20-25 км, менее – северо-западные – 10-15 км, интенсивность их насыщения автор связывает с положением территории в зоне северо-восточного глубинного разлома.

Комментарий

Особенности тектоники территории листа автор связывает с её расположением в зоне глубинного разлома северо-восточного простирания, устанавливаемого по геофизическим данным. Вместе с тем, геологическая карта не содержит возможного насыщения территории разломами. С другой стороны, на геоморфологической схеме в изобилии приведены имеющие северо-западное простирание формы рельефа: скалистые узкие гребни, куэсты, трогообразные ледниковые долины – особенно на западной части территории листа. Восточная часть территории и в междуречье Сигайэктап-Тымлат охвачена формами рельефа широтного простирания.

Ход изоаномал гравитационного поля очевидно северо-восточный на восточной части листа, но деформирован локальным максимумом в истоках рек Белой-Кичиги-Пновуваям. На юго-западе оно имеет ограничение в виде ступени северо-западного простирания – ортогональную ступени восточного крыла разлома. Эта деформация изоаномал может быть экстраполирована на юго-восточный угол площади и на северо-запад, где ступень разделяет два протяжённых минимума в верховьях р. Сэвельваям (рис. 158, 161).

Гравитационное поле и, отчасти, магнитное (рис. 163, 164) свидетельствует о существовании элементов структурного плана северо-западного простирания – поперечного северо-восточному простиранию Лесновского антиклинория. Этот план подчёркивается и ответвлением оси Кичигинской впадины на северо-запад, совпадающим с торцовым сочленением северо-восточного плана впадины и, заходящего в нее Тымлатского поднятия.

Выводы

1. На территории листа О-58-І развита глубинная поперечная дислокация северо-западного простирания по линии истоки рек Линвиренваям-Оссора-верховья р. Сэгайэктп-истоки р. Севельваям, Реклёваям.

2. Поперечная северо-западная дислокация рассматривается как элемент поперечного межглыбового разлома, трассируемого на северо-западе на мыс Тайгонос, на юго-востоке – на центральную часть о. Карагинского.

Демидов Н.Т. Редактор Апрельков С.Е. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист О-58-ІІ» (1969).

Территория листа охватывает часть суши Камчатского перешейка на побережье пролива Литке.

Тектоника территории представлена четырьмя структурными ярусами. Первый из которых объединяет верхнемеловой (вулканогенно-кремнистый) комплекс геосинклинальной стадии, образованный в поздние этапы становления Корякско-Камчатской геосинклинальной области. Породы второго яруса (мел-рубев палеогена) смяты в крутые складки и разбиты северо-восточными нарушениями. В образовании яруса участвуют осадочные породы верхнего – среднего олигоцена-среднего миоцена. Третий ярус представлен породами алнейской серии, четвёртый – четвертичными образованиями (рис. 156).

На северо-западе территории обнажено юго-восточное крыло Лесновского антиклинория, обрамлённое с востока образованиями Кичигинской впадины. Последняя отражена локальным линейным протяжённым максимумом поля силы тяжести (рис. 159, 162). Их сочленение происходит по системе северо-восточных и северо-западных нарушений. Ось впадины проходит от низовьев рек Кичиги, Белой, Вироваям и др. на северо-восток. В нижнем течении р. Кичиги от неё на северо-запад ответвляется синклиналь длиной 30 км при ширине 10-15 км.

Разломы многочисленны в бассейнах рек Вироваям и Халвитваям, где они разбивают отложения Кичигинской впадины на многочисленные блоки.

Комментарий

На геологической карте листа обращает на себя внимание разрез образований березовской свиты. Относительно долины р. Кичиги территория делится на сложенную существенно лавами разного состава на юге, и, сложенную существенно туфами кислого состава на севере. Возможно, именно здесь и начинается переход к более кислым, существенно туфовым, отложениям корфовской свиты, выделяемой сразу к северо-востоку от границы листа уже на листе Р-58-XXXII (Кравченко, Мишин, 1987).

Интересна ремарка автора листа о наличии в Кичигинской впадине поперечной синклинали, осью простирающейся на юго-восток по левобережью р. Паклаваям. Обращает на себя внимание её ширина – 10-15 км при длине 30 км – она, практически, изометрична, но если предположить её продолжение в пролив Литке, то она становится частью более крупной поперечной, вероятной надразломной структуры в Кичигинской впадине.

Ещё одна интересная геоморфологическая деталь побережья территории: закономерное чередование лагун/заливов, разделяемых полуостровами: лагуна Аннуянгвын, Кичигинский залив, залив Тымлат с лагуной Тымлат. Автор объясняет это геологическим строением территории: полуострова, сложенные плотными вулканогенными образованиями выдаются далеко в море, а устья рек, сложенные менее плотными осадочными отложениями береговой линии соответствуют вогнутости т.е. заливам. Логично было бы связать этот факт с тектоническими движениями и блоковым строением. Очевидно, что погружающиеся юго-восточные окончания блоков Кичигинской впадины соответствуют заливам, а на воздымающихся блоках фиксируются вулканы, в т.ч. четвертого структурного яруса. Что фактически и отражено на геологической карте покровами нижнечетвертичных базальтов,

андезитов. Добавим, что такая же картина наблюдается на всех полуостровах Восточного побережья Камчатки (Геологическая карта..., 1976).

В гравитационном поле дислокация, намеченная на листе О-58-I, находит подтверждение торцовым сочленением изоаномал на самом крайнем юго-западе территории листа. Вместе с тем, есть вероятность выделения поперечной дислокации в центральной части листа, отделяющей поле юго-запада от поля северо-востока, различающихся по интенсивности (рис. 159, 162). В магнитном поле эти особенности гравитационного поля также находят некоторые отражения (рис. 164).

Вывод

На территории листа О-58-II, на левобережье р. Паклавайам, выделяется фрагмент северо-западной надразломной дислокации.

Боровцов А.К., Успенская Г.И. Редактор Сидорчук И.А. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Лист О-57-XII (Ивашкинский перевал)» (1993).

Тектоническая схема территории листа отражает распространённую в 80-е годы концепцию изучения вулканических поясов Востока Азии: главным их элементом являются кольцевые вулкано-тектонические структуры, что реализовано авторами.

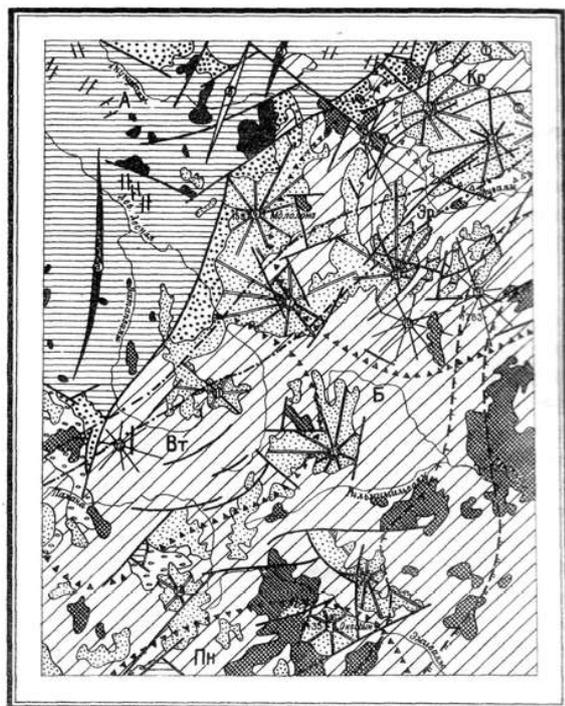


Рис. 165. Тектоническая схема. Лист О-57-XII. (По «Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская». Составители Боровцов А.К., Успенская Г.И. (1993)

1 – нижний структурный этаж, верхнемеловой структурный ярус (лесновская и ирунейская свиты); 2-5 – верхний структурный этаж, структурные ярусы: 2 – среднеэоценовый (кинкийская и снатольская свиты), 3 – олигоценый (гакхинская свита), 4 – миоценовый (березовская свита), 5 – миоцен-четвертичный (алнейская серия, четвертичные образования); 6-7 – интрузии: 6 – позднемиоценовые, 7 – миоценовые; 8-9 – вулкано-тектонические структуры: 8 – I порядка, 9 – II порядка; 10-12 – реконструированные вулканы: 10 – миоценовые, 11 – миоцен-плиоцен-раннечетвертичные, 12 – раннечетвертичные; 13-14 – оси: 13 – антиклиналей, 14 – синклиналей; 15 – западные ограничения зоны Центрально-Камчатского глубинного разлома, установленные по данным съемок: а) – гравиметрической, б) – аэромагнитной; 16 – зона магмоподводящих разломов; 17 – тектонические разрывы; 18 – элементы залегания пластов.

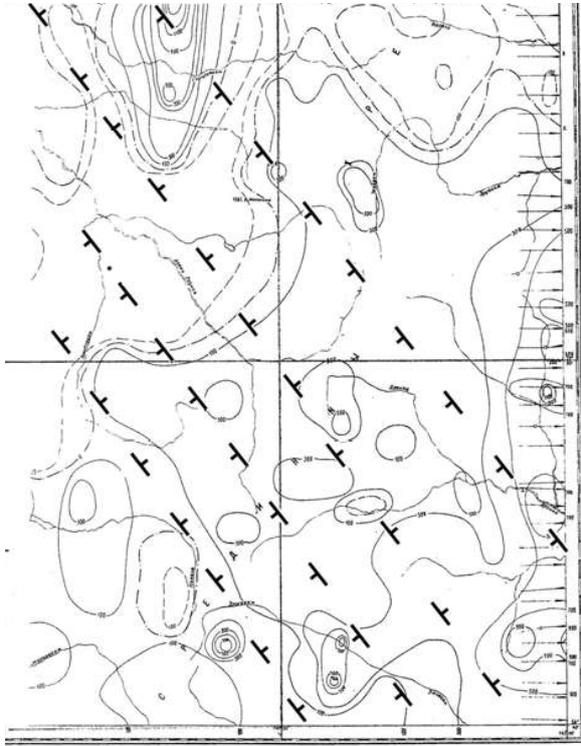
На схеме обозначены: А – Лесновский антиклинорий, Б – Центрально-Камчатский вулканический пояс; вулкано-тектоническескв структуры: I порядка – Эр – Эруваямская, Вт – Ватапваямекая, Пн – Панкарская; II порядка – Кр – Карагинская; буквами а в кружках – антиклинали: а – Леволесновская, в – Рававиррынская; синклинали: б – Гнунуваямская; цифрами в кружках –

палеовулканы: 1 – Агангрызнанский, 2 – Гнунуваямский, 3 – Кэльпаунский, 4 – Анангравненский, 5 – Веемгетверский, 6 – Мололонский, 7 – Лехойгернанский, 8 – Тутхливаямский, 9 – Озерновский, 10 – Гевыльвэленский, 11 – Верхневатапваямский, 12 – Аталалканский, 13 – Гильмимильваямский, 14 – Коркаваямский, 15 – Каменный, 16 – Окессын

Основными структурами на территории листа являются Лесновский антиклинорий и наложенный Центрально-Камчатский вулканический пояс (ЦКВП). Оба они простираются на северо-восток. В пределах антиклинория выделены Леволесновская и Рававиррынская

антиклинали, разделяемые синклинальной зоной. В последней – симметричная Гнуновская синклиналь (рис. 165).

Для ЦКВП постулируется блоковое строение. Вместе с тем авторы пишут, что «Основными структурными формами, составляющими его каркас, являются отрицательные



вулcano-тектонические структуры (ВТС) первого порядка: Эруваямская, Ватапваямская, Панкарская. Строение отдельных ВТС первого порядка определяется набором соподчинённых им ВТС второго порядка и элементарных вулканоструктур – вулканов» (стр. 55).

Многочисленные нарушения группируются в две системы: северо-восточную и северо-западную, менее распространены разрывы субмеридионального, субширотного и северо-северо-восточного направлений.

Зона Центрально-Камчатского глубинного разлома (ЦКГР) описывается по геофизическим данным, его падение определяется к северо-западу. Разлом является структурным швом между Лесновским антиклинорием и Центрально-Камчатским прогибом, расположенным за пределами территории листа к востоку. На западной части ЦКВП вдоль его границы с Лесновским антиклинорием выделена зона

магмоподводящих глубинных нарушений шириной 2-8 км

1

о

оп

междуречье Кинкиль-Энингваям 25-ир

о о

, при ширине выходов в не пережима картируются выходы

о

северо-западного простирания, три таких же блока картируются ещё и в зоне к югу. К юго-востоку в истоках рек Прав. и Лев. Гевыльвэлен, множество субвулканических тел андезитов и дацитов, группирующихся в северо-западных полосах. В зоне пережима картируются три интрузии пироксенитов, образующих меридиональную цепь (13 км), а также три интрузии габбро, четыре – диоритов, а непосредственно к югу, но уже в образованиях лесновской свиты – два серповидных тела диоритов. На юго-востоке зоны пережим ещё более сжимает интрузия гранитов (верхний мел-палеоцен). В целом в зоне пережима установлена пёстрая смесь интрузивных образований, что является как признаком собственно поперечной дислокации, так и её многостадийной жизни.

Продолжение зоны пережима вероятно на юго-запад в верховья рек Прав. и Лев. Гевыльвэлен, на левобережье верховий р. Дранки. Здесь картируется крупная экзотическая интрузия сложного состава (сиенито-диориты, кварцевые диориты, кварцевые монзониты) миоцена. Несколько севернее от неё – ещё один северо-западный интрузив, сопряженный с базальтовым субвулканом плиоцена. Этот узел субщелочных интрузий к северо-востоку в Центрально-Камчатском вулканическом поясе (ЦКВП) более не встречен, однако фиксируется в 45 км к юго-западу: в районе г. Туманной, истоках р. Очаваям и в истоках р. Эмиваям (Панара). Первый массив приурочен к юго-западному окончанию Лесновского антиклинория и окончанию западной ветви четвертичных покровов ЦКВП, второй – к восточной ветви окончания ЦКВП. Линия, соединяющая эти массивы, проходит от залива Кинкиль на устье р. Русаковой (Сановаям). Вполне правдоподобно, что обе полосы имеют одинаковую природу.

Косвенным признаком наличия поперечных дислокаций является сильная насыщенность зоны многочисленными телами кислых субвулканических тел андезитов и дацитов северо-западной ориентировки. В центре территории – крупный массив вторичных кварцитов (3 x 6 км). Заметим, что подобные массивы в Ильпинском рудном районе (листы О-58-XXXIII, XXXIV) формируются на пересечениях продольного северо-восточного Вывенско-Ватынского глубинного разлома поперечными зонам – коровыми линейными горстовыми разноблоковыми дислокациями.

Выводы

1. Территория листа насыщена признаками северо-западных дислокаций.
2. Территория пересекается системой поперечных дислокаций по линии рек Гнунаваям-Федоровка.

Демидов Н.Т., Сулима Г.С. Редактор Коваль П.А. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Листы О-57-ХVIII, О-58-ХIII (р. Сановаям, Иваика)» (1998).

В описании тектоники территории листов авторы констатируют отсутствие общепринятой схемы тектонического районирования Камчатки, поэтому в основу районирования территории ими положена схема Г.М. Власова из тома XXXI «Геология СССР» (1964). (Заметим, что лист был подготовлен и утверждён к изданию в 1986 г.).

Территория расположена на площади сочленения Центрально- и Восточно-Камчатской структурно-формационных зон (рис. 167). В первой зоне расположен Центрально-Камчатский вулканический пояс с Кичигинским синклинорием, во второй – Тымлатский антиклинорий.

Ось Тымлатского антиклинория проходит по линии г. Хайлюля – о. Нерестовое (30-35⁰), большая его часть скрыта под водами Литкинского пролива Карагинского залива. «Антиклинорий имеет складчато-глыбовое строение, особенно характерное для сводовой его части» (стр. 54).

Кичигинский синклинорий выделен в бассейнах рек. Тымлата, Кичиги, Белой на перешейке Камчатского полуострова, где он разделяет Лесновский (на западе) и Тымлатский (на востоке) антиклинории. В Кичигинском синклинории, согласно гравиметрическим данным, поверхность докайнозойского фундамента погружена на 8-9 км в наиболее прогнутой его части в верховьях рек Хайлюля, Левая Хайлюля, Вэвиваям. К западу фундамент воздымается и на склонах Срединного хребта Камчатки находится на глубине 1-1,5 км. Вследствие раздробленности на блоки фундамент погружается к оси синклинория ступенчато.

В осевой части синклинория, согласно гравиметрическим данным, выделяется Центрально-Камчатский глубинный разлом, по которому сформирован Центрально-Камчатский вулканический пояс. Структура пояса рассматривается как мозаика тектонических блоков, имеющих

Центрально-Камчатский глубинный разлом фиксируется региональной цепью локальных максимумов и гравитационной ступенью. Ширина зоны разлома 20-25 км, на поверхности она фиксируется широким развитием вулканогенных, интрузивных и субвулканических образований.

Хайлюлинско-Кахтаненский разлом северо-западного простирания ориентирован вкрест простирания основных структур региона. К нему приурочена долина р. Хайлюли. В его зоне расположены вулканы Кангалатский, Хайлюлинский, многочисленные плиоценовые и четвертичные субвулканические тела. Ширина зоны разлома около 4-6 км.

Правохайлюлинский северо-восточный разлом мелкими северо-западными сдвигами разбит на отрезки, сдвинутые относительно друг друга до 1 км.

Комментарий

При кажущемся подробном описании разломов, авторы не определяют роли поперечного Хайлюлинско – Кахтанинского разлома ни в тектонике, ни в минерагении. Вместе с тем, на юго-западе территории листа, он включает выступы верхнемелового структурного яруса (ирунейская свита) – Хайлюлинское поднятие, насыщенное по периферии крупными телами плиоценовых дацитов. Авторы считают сложное строение этой площади признаком разрушенной вулканической надстройки.

Сразу за западной рамкой территории листа О-57-ХVIII, но уже на листе О-57-ХVII на продолжении Хайлюлинско – Кахтанинского разлома картируется в полосе 5 км четыре нарушения (310^0) длиной по 3-10 км. Это же направление на территории листа О-57-ХVIII фиксируется разломом (18 км) через Хайлюлинское поднятие.

Следует добавить, что вся территория листа насыщена северо-западными разломами по всему разрезу. Заметим что при переносе ситуации на «Карту полезных ископаемых...» (1999) значительная часть их сокращена, особенно в крайнем северо-западном углу.

Минерагения вдоль разлома авторами также не оценена, хотя минеральные источники Кангалатской и Вэвиваямской групп холодных вод, расположенные в пределах вулканитов березовской свиты миоцена к юго-западу от разлома, характеризуются интенсивным насыщением углекислым газом. Известно, это признак поднятия фундамента, т.е. минерагеническая граница разлома ориентирует и на тектоническую особенность территории. Воды термальные на северной части площади характеризуются подавляюще азотным газовым составом.

Исходя из установленных нами закономерностей приуроченности подавляющего большинства (более 80%) углекислых холодных вод Камчатки к поднятым глыбам коры, (Яроцкий, 1978; 1983) следует считать, что к юго-западу от Хайлюлинско – Кахтанинского поперечного разлома фундамент приподнят. Об этом говорит и глубина его заложения в Кичигинском синклинии – до 8-9 км, ограниченного к юго-западу поперечным разломом.

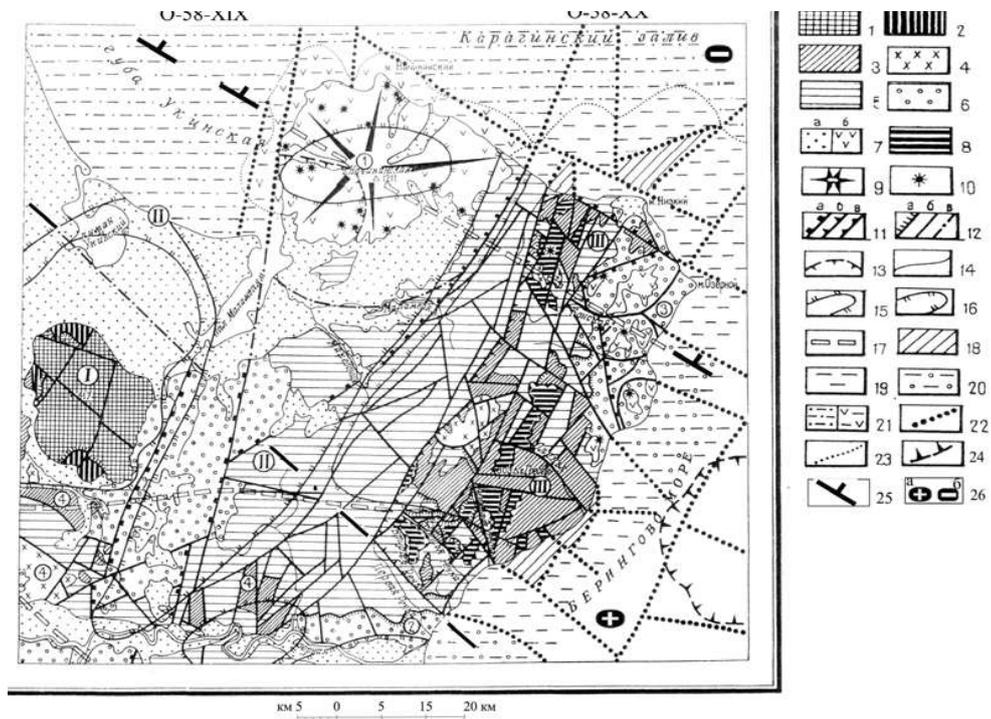
Оценивая положение Хайлюлинско – Кахтанинского северо-западного поперечного разлома, целесообразно рассмотреть его продолжение за пределами листа О-57-ХVIII. Простирание разлома на территории листа – 310^0 , и можно предположить, исходя из его классификации «глубинный», что он продолжается на северо-запад в этом же направлении и выходит на среднее течение устья р. Пятибратской, т.е. севернее р. Кахтана на 5-7 км (по устьям 20 км).

Выводы

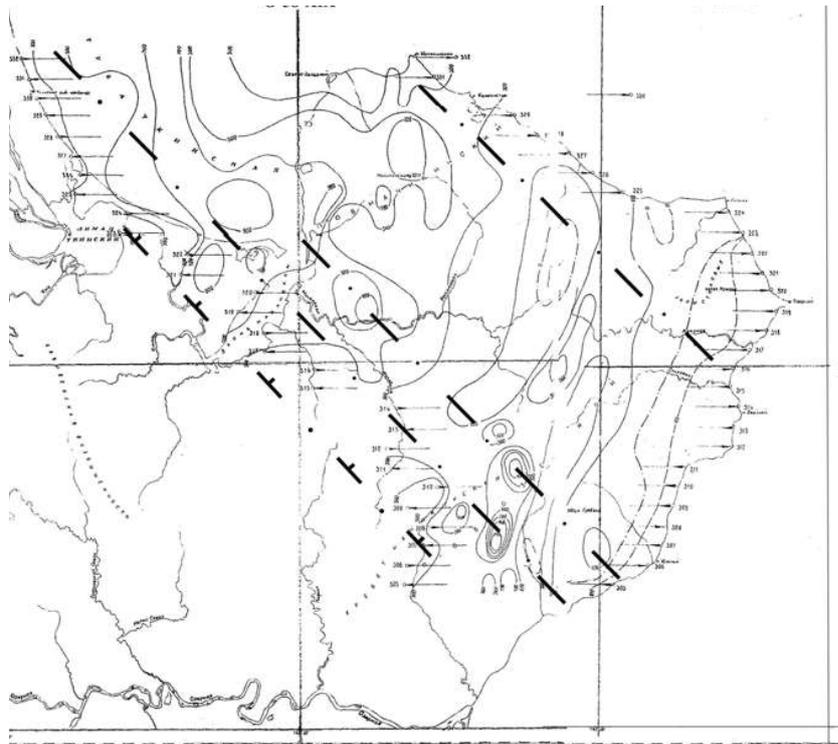
1. Хайлюлинско – Кахтанинский (Пятибратский) поперечный глубинный разлом может являться юго-восточным фрагментом поперечного межглыбового разлома.
2. Хайлюлинско – Кахтанинский (Пятибратский) поперечный глубинный разлом разделяет опущенную глыбу на северо-востоке, от поднятой – на юго-западе.

Литвинов А.Ф. Редактор Сидорчук И.А. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Восточно-Камчатская. Листы О-58-ХIХ, ХХ» (1998).

Территория листов граничит на западе с территориями листов О-57-ХVIII и О-57 ХХIV, что позволяет проследить продолжение Хайлюлинско – Кахтанинского поперечного разлома на юго-восток.



На востоке Озерновский выступ Восточно-Камчатского поднятия выражен системой горных сооружений Берегового хребта. Его ограничением служит система чатых крутопадающих сбросов с суммарной амплитудой до 2 км. Внутреннее роение – клавишное, обусловленное вертикальным перемещением блоков по северо-западным нарушениям. Начикинская вулканоструктура приурочена к поперечному северо-восточному разлому, выделенному по гравиметрическим данным. Маимлинский выступ разграничивает Литкенский прогиб и Центрально-Камчатский рифт и создан тектоническими движениями в Паланско-Командорской зоне поперечных дислокаций



аргументируемый геологическими данными. Он ограничивает названную зону поперечных дислокаций с северо-востока. Этот разлом является юго-восточным продолжением поперечного глубинного разлома от р. Кахтаны до устья р. Хайлюли, выделенным авторами на листах О-57-ХVIII и О-58-ХIII (Демидов, Сулима, 1998).

Выводы

1. Северо-западный разлом – Начикинский вулкан – мыс Двойной является юго-восточным окончанием северной границы Паланско-Командорской зоны поперечных дислокаций.
2. Северо-западный разлом – Начикинский вулкан – мыс Двойной является фрагментом поперечного межглыбового Хайлюлинско-Кахтанинского разлома.
3. На юго-западе территории листа выделяется внутриглыбовый разлом.

Пилипчук Н.А. Редактор Лоншаков Е.А. «Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Еловки, Маимля, Озерной, Ука, Начики, Истыка». Листы О-57-XXIV, XXX (2002).

Территория листов характеризует область схождения крупных структур Камчатки: северного окончания Восточно-Камчатского вулканического пояса, южного начала Литкинского прогиба и северного окончания Центрально-Камчатского рифта.

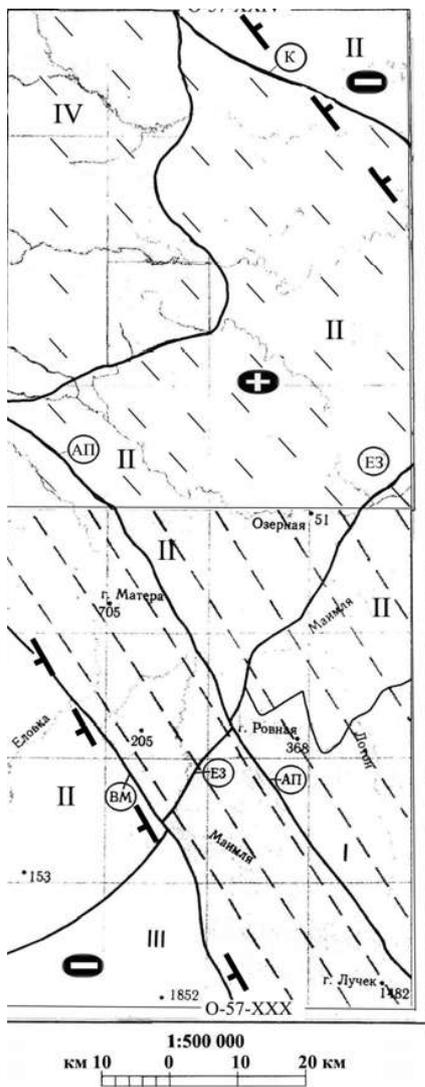


Рис. 172. Схема тектонического районирования. Листы О-57-XXIV, XXX. (По отчёту «Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Еловки, Маимля, Озерной, Ука, Начики, Истыка», масштаб 1:200 000». Составитель Пилипчук Н.А. (2002), с дополнениями)



Структуры первого порядка: I – Восточно-Камчатское поднятие, II – Литкинский прогиб, III – Центрально-Камчатский рифт, IV – Центрально-Камчатский вулканический пояс. 1 – Паланско-Командорская зона поперечных дислокаций; 2 – глубинные разломы: Еловско-Озерновский (Е3), Атьвавай-Пикежский (АП), Кинкильский (К), Воямпольский (ВМ); 3 – границы структур

Дополнения: 4 – зона поперечных межглыбовых разломов северо-западного – алеутского направления; 5 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

На крайнем западе листа О-57-XXIV распространены комплексы Центрально-Камчатского вулканического пояса. Особым тектоническим аспектом является положение территории листов в Паланско-Командорской зоне поперечных дислокаций, пересекающей полуостров Камчатку с юго-востока на северо-запад (рис. 44 и 172). Особенностью геологического исследования территории является широкое использование автором гравиметрических данных.

В рассматриваемом нами контексте поперечных дислокаций территория известна как Паланско-Командорская зона (Металлогеническая карта Камчатки..., 1984), поэтому подробности детального исследования доказательств их наличия

не требуется. Целесообразно привести тектонические схемы листов, где отражено подтверждение существования поперечного межглыбового Воямпольско – Усть-Камчатского разлома, выделенного нами ранее (Тарасенко и др., 1973; Яроцкий, 1974; 1976).

На севере территории листа О-57-XXIV выделяется неогеновый фундамент Хайлюлинского выступа (рис.172), ограниченный с юго-запада региональным глубинным Кинкильским разломом. Выступ продолжается на север на территорию листа О-57-XXVIII (Демидов, Сулима, 1998).

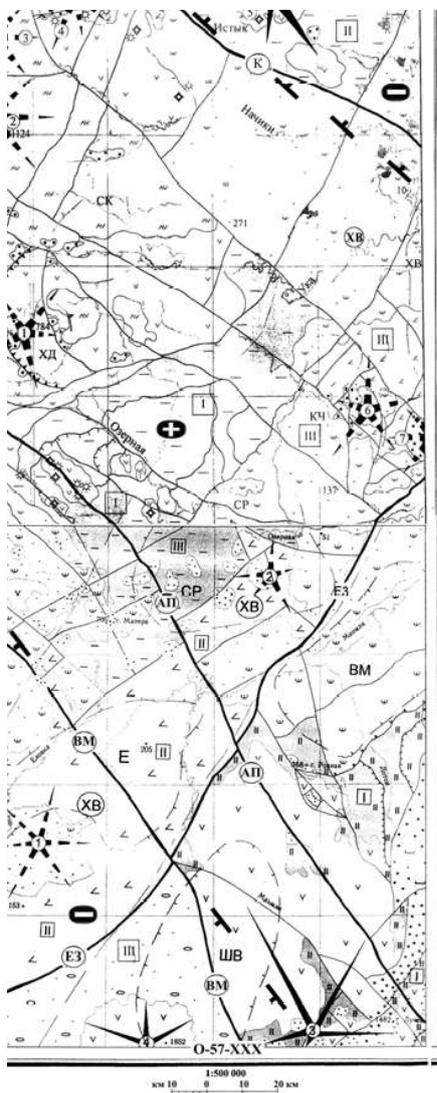
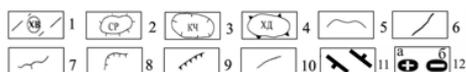


Рис. 173. Тектоническая схема.
Листы О-57-XXIV, XXX (По отчёту «Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Еловки, Маимля, Озерной, Ука, Начики, Истыка», масштаб 1:200000.

Составитель Пилипчук Н.А. (2002), с дополнениями)



Элементы глубинного строения по гравиметрическим данным: 1 – Хавывенская зона поднятий меланократового фундамента и её ограничения, выраженные высокоградиентными гравитационными ступенями; 2 – наиболее поднятые блоки Хавывенской зоны, выраженные локальными максимумами: СР – Средне-Озерновский, ХВ – Хавывенский; 3 – погружения фундамента, выраженные локальными минимумами: КЧ – Кичевинское; 4 – близповерхностные магматические тела, выраженные локальными максимумами в трансформированном поле ($R_{\text{оср}} = 5\text{ км}$): ХД – Хадейский, СК – Соколкинский; 5 – границы структурных подразделений; 6 – разломы; Главные структуры первого порядка и наименования главных разломов отображены и на схеме тектонического районирования, выделенные по комплексу геологических и геофизических данных: глубинные Кинкильский (К), Атьвавай-Пикежский (АП), Еловско-Озерновский (ЕЗ), Воямпольский (ВМ); цифрами обозначены: I – Восточно-Камчатское поднятие, II – Литкенский прогиб, III – Центрально-Камчатский рифт. Вулканоструктуры: 1 – Хадейская, 2 – Быстринская, 3 – Начикинская, 4 – Истыкская, 5 – Хайлюлинская, 6 – Кожуновская, 7 – Голубельнинская и прочие; 7 – сбросы; 8 – надвиги; 9 – ограничения кальдер; 10 – сложной кинематики, преимущественно крутопадающие

Дополнения: 11 – зона поперечных межглыбовых разломов северо-западного алеутского направления; 12 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б- опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

К югу от Хайлюлинского выступа распространена серия сбросов и крутопадающих разломов, параллельных Кинкильскому глубинному разлому с хорошо проявленной закономерностью: по простиранию – 330° , выдержанным расстоянием между собой – 7-10 км. На юго-восточной части территории все они ортогональны речной сети, на остальной – согласны ей.

На крайнем юго-западе выделяется фрагмент Атьвавай-Пикежского глубинного разлома. Судя по названию, разлом простирается на Западную Камчатку ещё на 175 км к устью р. Атьвавай – правого притока р. Воямпольки в её приустьевой части. Продолжение разлома на юго-восток (45°) установлено на сопредельном к востоку листе О-57-XXX под этим же названием.

Параллельно Атьвавай-Пикежскому разлому на листе О-57-XXX простирается к югу на 18-20 км Воямпольский глубинный разлом ($315-320^{\circ}$). При сохранении направления простирания и расстояния между ними, Воямпольский разлом трассируется на северо-запад в среднее течение р. Воямпольки до узла слияния с притоками Теклеваям-Мутная и Халгинчеваям. На отрезке от узла до истоков притоков их долины сохраняют строгую ориентировку – 315° на протяжении 60-70 км.

Комментарий

Интересно сопоставление территории листа О-57-XXIV с северным листом О-57-ХVIII (Демидов, Сулима, 1998). Хайлюлинский выступ простирается на север, где выделяется как Хайлюлинское поднятие, располагающееся в зоне Хайлюлинско-Кахтанинского глубинного северо-западного разлома.

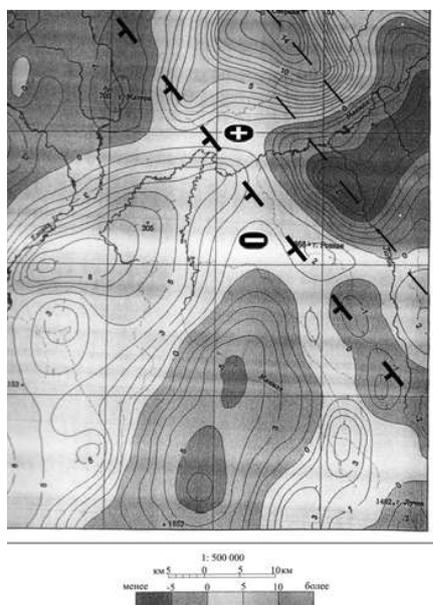


Рис. 174. Схема гравитационных аномалий ($R_{оср.} = 18$ км).
Оцифровка условная.
Лист О-57-XXX.
Условные знаки см. рис. 144

На юге выступ ограничен Кинкильским глубинным разломом, который не находит продолжения на листе О-57-ХVIII, но может трассироваться там по долине истоков р. Ис ык. Так как Кинкильский разлом ограничивает с севера Паланско-Коман слокаций, то исх Кахтанинс ступа, целесообразн ечных дислока кий разлом т.е. отодвинуть к северу от предлагаемого в «Металлогенической карте...» (1984). На это указывает и характер гравитационного поля (рис. 174).

на юге Укинского лимана, простираетс севернее через г. Острую (2552 м) и т таком уточнении простираня Хайлю оканчивается на суше близ устья р. Пят Как видно из рис. 173 Кинкильский км от локальной впадины эоцен-мио нижних течений Начики-Уки. Её южн на северо-запад (320-325⁰). При сохране

по оянным — 8-9 км.

глу

ди

ы с И

й разлом, простирающийся

» (Кахтанинскому)

мандорской зоны поперечных

Вывод

1. На территории листов О-57-XXIV, XXX геологическими данными и геофизическими съёмками масштабов 1:200 000 подтверждается Паланско-Командорская зона поперечных дислокаций с продольными ограничениями Кинкильским и Атьвай-Пикежским поперечными межглыбовыми разломами.

Коваль П.А., Адамчук Г.Л. Редактор Поздеев А.И. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Листы О-57-XV (Усть-Тигиль), О-57-XVI (Воямполка)» (1989).

Территория охватывает часть Тигильского поднятия и Паланской впадины, простирающихся на северо-восток. Согласно геологической карте вся восточная часть территории закрыта четвертичными рыхлыми отложениями. На остальной территории подавляющим распространением пользуются осадочные плиоцен-миоценовые комплексы, слагающие первый структурный ярус и выполняющие Воямпольскую антиклинальную зону. Зона сложена рядом складок подавляюще меридионального (на западе) и северо-восточного (на востоке) простираний. Северной границей зоны является р. Кутина-Воямполка (Матёрая). Эти же комплексы выполняют Хромовскую антиклинальную зону, складки которой простираются на северо-восток. За долиной р. Воямполки отложения яруса формируют складки, но уже северо-западного простирания (рис. 175).

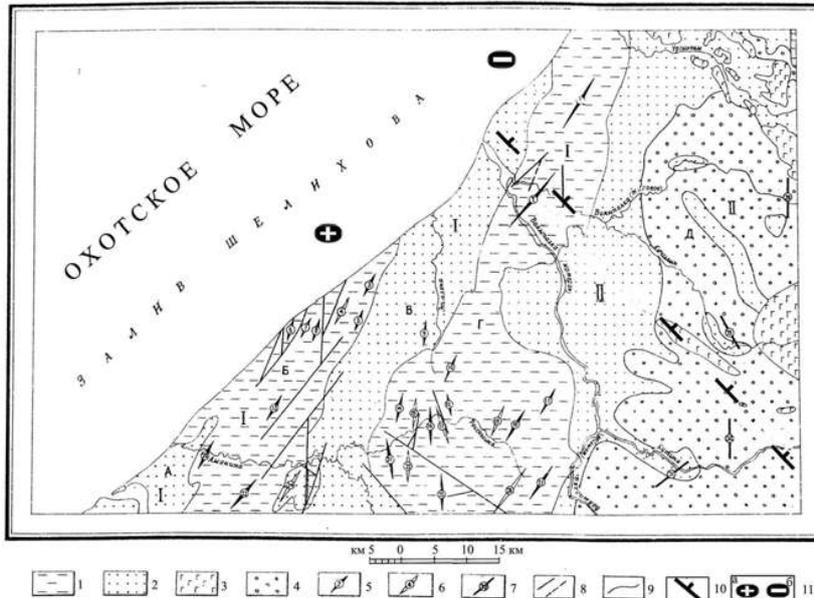


Рис. 175. Тектоническая схема. Листы О-57-XV (Усть-Тигиль), О-57-XVI (Воямполка). (По «Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000».

Серия Западно-Камчатская. Составители Коваль П.А., Адамчук Г.Л. (1989), с дополнениями)

1-4 – структурные ярусы: 1 – палеоген-миоценовый; 2 – миоценовый; 3-4 – четвертичный: 3 – вулканогенные образования, 4 – рыхлые образования; 5 – оси антиклинальных складок; 6 – оси синклинальных складок; 7 – оси гравитационных максимумов, предположительно соответствующих

антиклинальным структурам; 8 – тектонические разрывы: а – установленные, б – предполагаемые; 9 – границы структурных ярусов.

Буквами и цифрами в кружках на схеме обозначены: I – Тигильское поднятие, II – Паланская впадина; А – Чернореченская синклинальная зона, Б – Хромовская антиклинальная зона, В – Этолонская синклинальная зона, Г – Воямпольская антиклинальная зона, Д – Ургываямская синклинальная зона; антиклинали: 1 – Какертская, 2 – Воямпольская, 3 – Лево-Кангорская, 5 – Кангорская, б – Точилинская, 8 – Верхне-Аньываямская, 9 – Этолонская, 10 – Верхне-Этолонская, 11 – Ыяваямская, 12 – Верхне-Россошинская, 13 – Хромовская, 14 – Северная, 16 – Средне-Россошинская, 19 – Нижне-Ыяваямская, 20 – Нижне-Аманинская, 21 – Россошинская, 23 – Гаванская, 25 – Пограничная, 27 – Яалынская; синклинали: 4 – Верхне-Кангорская, 7 – Иллыненвээмская, 15 – Россошинская, 17 – Узкая, 18 – Верхне-Россошинская, 22 – Стрелкинская, 24 – Лево-Аманинская, 26 – Ткерская; 28-31 – гравитационные максимумы: 28 – Куюльский, 29 – Качалынский, 30 – Кутинский, 31 – Бочкаваямский

Дополнения: 10 – зона поперечных межглыбовых разломов северо-западного направления 11 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании),

В гравитационном поле территория характеризуется мозаичным строением с преимущественной северо-восточной ориентировкой изоаномал (рис. 176). Интересно

магнитное (рис. 177) поле: от р. Россошина до р. Воямполка (Жиловой) фиксируется на протяжении 24 км полоса положительного поля северо-восточного простирания, но за р. Воямполкой (Жиловой) она, при сохранении морфологии и уровня поля, меняет простирание на меридиональное, что в общих чертах согласуется с полем силы тяжести (рис. 177).

Интересен также факт разрыва оси ядра северо-восточной Воямпольской антиклинали северо-западными долинами рек Воямполки (Матёрой) и Воямполки (Жиловой).

В описании тектонического строения авторы не приводят данных о разрывных дислокациях.

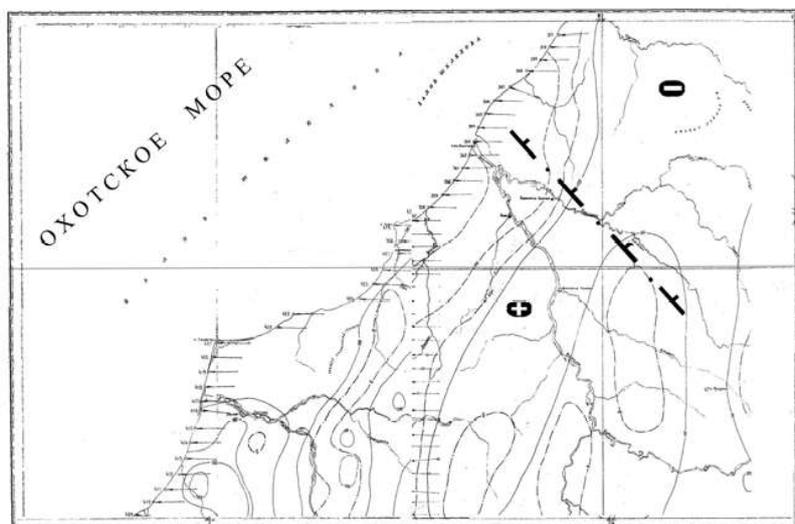
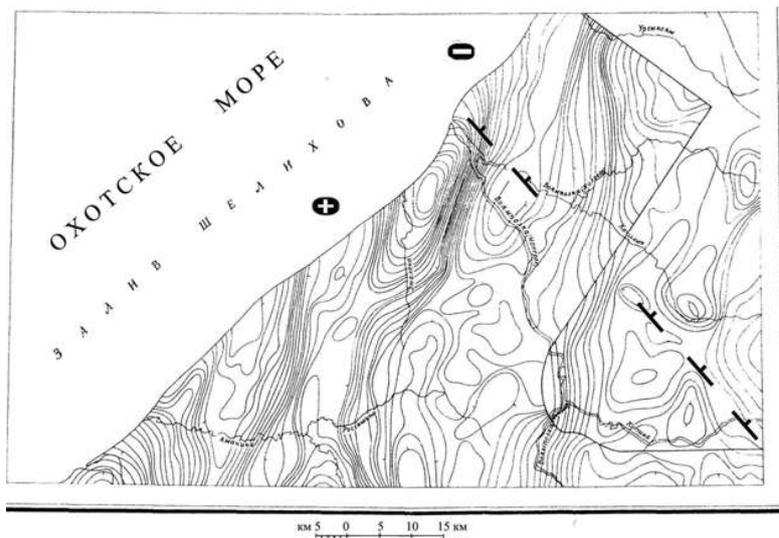


Рис. 177. Карта магнитного поля. Листы О-57-ХV, ХVI. Сечение поля изолиниями через 100 гамм

В геоморфологии территории вероятная зона поперечного разлома подчёркивается насыщенностью всей юго-восточной части листа О-57-ХVI северо-западным простиранием долин рек Кутины, Бол. Игатун, Атьвай, Китильгин, Тарала, Воямполки (Жиловой). В поле силы тяжести зона на юго-восточном углу территории намечается особенностями морфологии: локальными северо-западными аномалиями градиентной зоны.

Вывод

Зона междуречья Воямполки (Матёрой)-Кутиной и Кагильгин является фрагментом поперечного межглыбового разлома, простирающегося от устья р. Воямполки на юго-восток к устью р. Камчатка на Восточной Камчатке.

Коваль П.А., Сневак Ю.М. Редактор Данилеско Н.Ф. «Государственная геологическая карта СССР, масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист О-57-ХХI» (1985).

Территория листа характеризует сравнительно простую тектоническую обстановку на Западной Камчатке в бассейнах нижних течений рек Тигиля и его левых притоков рр. Напаны, Россошины и множества мелких водотоков, ориентированных на северо-восток. Территория расположена в пределах Западно-Камчатского прогиба, в пределах которого находится Тигильский антиклинорий, Утхолокский и Паланский синклинории. В них выделяются структуры более низкого порядка. Отмечается, что всем структурам площади соответствуют локальные гравитационные аномалии: синклиналям – отрицательные, антиклиналям – положительные (рис. 178).

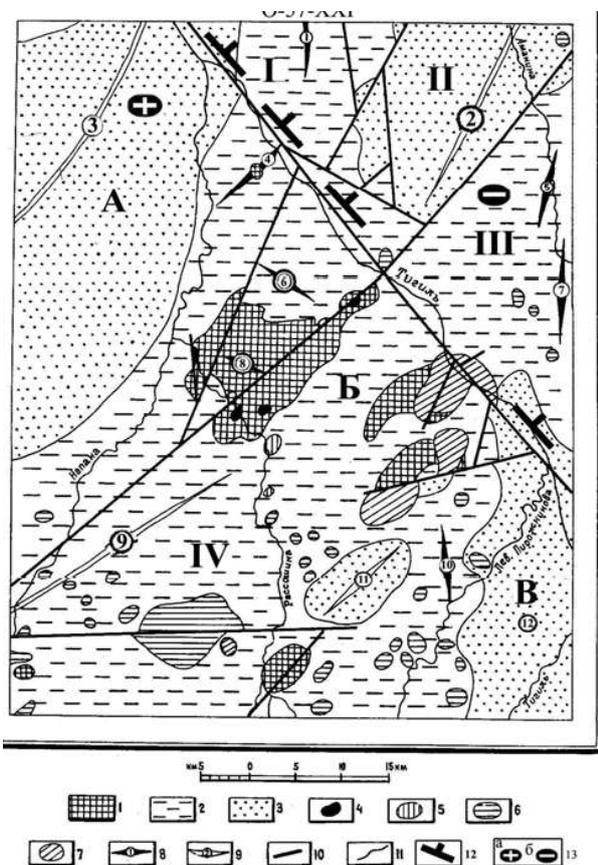


Рис. 178. Тектоническая схема. Лист О-57-ХХI. (По «Государственной геологической карте СССР, масштаба 1:200 000». Составитель Коваль П.А. (1985), с дополнениями)

1 – верхнемеловой структурный ярус; 2 – палеоген-среднемиоценовый структурный ярус; 3 – средне-верхнемиоценовый структурный ярус; 4 – позднемиоценовые интрузии; 5 – позднеэоценовые субвулканические тела; 6 – позднемиоценовые субвулканические тела; 7 – четвертичные субвулканические тела; 8 – оси антиклиналей; 9 – оси синклиналей; 10 – тектонические контакты; 11 – границы структурных ярусов. Буквами и цифрами на схеме обозначены: А – Утхолокский синклинорий; Б – Тигильский антиклинорий; В – Паланский синклинорий; Г – Хромовская антиклинальная зона; Д – Этолонская синклинальная зона; I – Ваямпольская антиклинальная зона; II – Напанская антиклинальная зона. Антиклинали: 1 – Гаванская; 4 – Чекановская; 5 – Средне-Аманинская; 6 – Мейнухтская; 7 – Тильвэевская; 8 – Байдарская; 10 – Круглогорская. Синклинали: 2 – Кипинская; 3 – Чернореченская; 9 – Эгильнитнопская; 11 – Тильельская; 12 – Калгаучская. Дополнения: 12 – зона поперечных межглыбовых разломов северо-западного направления; 13 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

На площади развиты образования трёх структурных ярусов. Наиболее древние

образования майначской и ирунейской свит верхнего мела слагают Байдарскую антиклиналь северо-западного простирания. Осадочные отложения тигильской, ковачинской и воямпольской серий палеоген-среднемиоценового возраста занимают всю центральную

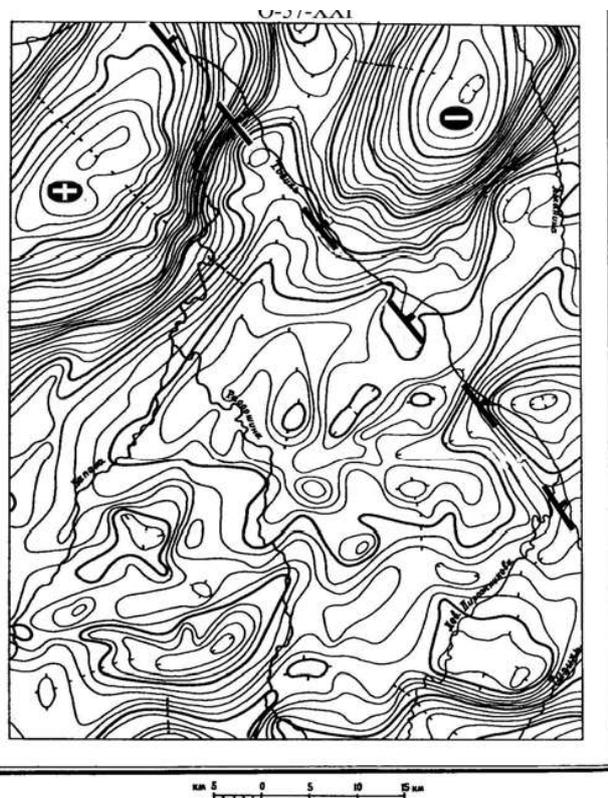


Рис. 179. Схема аномалий силы тяжести.
Лист О-57-XXI.
Сечение поля через 2 мГл

часть листа, слагая Тигильский антиклинорий. Все структуры антиклинория имеют северо-восточное и субмеридиональное простирание. Лишь Мейнухтская антиклиналь простирается на северо-запад. На востоке площади в меридиональном направлении простираются Средне-Аманинская, Тильвзельская и Крутогоровская антиклинали. В пределах Утхолокского антиклинория находится северо-восточная часть Чернореченской синклинали, сложенной отложениями средне-верхнемиоценового структурного яруса.

На территории выделены разрывные нарушения диагональной и ортогональной систем. Важнейшими считаются северо-восточный разлом от верховий р. Напаны и северо-западный, разлом, к которому приурочена долина р. Тигиль. По обоим разломам, с субвертикальными плоскостями сместителей, амплитуды смещений составляют 500-660 м.

Комментарий

Образования первого структурного яруса локализуются в выступах на площади всего левобережья р. Тигиль. При общем простирании, слагаемой ими

Напанской антиклинали на северо-восток, Байдарская структура в нём простирается на северо-запад. В 10 км от её оси к северу простирается на северо-запад, и ось Мейнухтской антиклинали. Видимо территория испытывала разнонаправленные движения с размывом и накоплением отложений. Примечательно, что Чекановская антиклинальная структура обрывается на северо-восточной территории северо-западным разломом долины р. Тигиль. Гравитационное поле (рис. 179) имеет азный уровень значений приращения силы тяжести. На юго-западе территории листа положительное поле со средним значением +15 – +20 мГл переходит на северо-востоке через градиентную зону шириной 15-20 км в отрицательные значения (до -20 – -25 мГл). Следует добавить, что общий высокий уровень поля (до 40-50 мГл) простирается на юго-запад до правобережья р. Россошиной. Граница раздела тяготеет к долине р. Тигиль. Эта граница, как и собственно Тигильский разлом, прослеживается на юго-восток на территорию листа О-57-XXI. Заметим, что к юго-западу от разлома на листе О-57-XXVI и к западу от листа О-57-XXI на листе О-57-XX тоже картируются выходы верхнего мела. Все три выхода приурочены к воздымающейся Омгон-Кроноцкой глыбе земной коры юго-восточного – северо-западного простирания. На северо-востоке верхнемеловые отложения картируются вновь лишь в 175 км уже в Лесновском антиклинории.

Интенсивный перепад значений поля силы тяжести свидетельствует об изменении глубины гравитирующей границы, которой на территории является поверхность верхнемелового комплекса, с залегающими на нём менее плотными неогеновыми

отложениями. Если первые представлены плотными терригенными и вулканогенно-кремнистыми образованиями, то вторые – некрепкими аргиллитами с углями, алевролитами и т.п.

Образования первого структурного яруса выходят на поверхность в центре территории и отражены интенсивно положительным полем силы тяжести. К северо-востоку породы погружаются и за р. Тигиль на поверхности картируются породы второго структурного яруса, на которых лежат образования третьего яруса, образующие Кинкильскую синклиналь. Такое соотношение силы поля тяжести и геологии поверхности является свидетельством о погружении фундамента к северо-востоку с одновременным ростом мощности пород второго и третьего ярусов.

Выводы

1. На территории листа О-57-XXI картируется северо-западный фрагмент поперечного межглыбового Тигильско-Ключевского разлома.

2. К северо-востоку от Тигильско-Ключевского разлома глыба находится в режиме опускания, к юго-западу глыба Кроноцкого полуострова – в режиме воздымания.

Апрелков С.Е. Редактор Марченко А.Ф. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Лист N-57-III» (1969).

Геологическая карта территории листа N-57-III составлена в 1968 г. Тектоническая схема в объяснительной записке отсутствует. Нами проведено исследование геологической карты, магнитного и гравитационного полей листа и материалов по сопредельному с востока листу N-57-IV (Сляднев, 1989). Их совместная интерпретация даёт полное основание к выделению на территории фрагмента северо-западного поперечного межглыбового разлома.

Наша интерпретация разломной тектоники базируется на карте магнитного (рис. 180, 181) и гравитационного (рис. 182, 183) полей с аргументацией геологическими фактами. Этим приемом выделены и северо-восточные разломы, отмечены также протяжённые меридиональные нарушения.

Для автора листа характерна лаконичность в описании разломной тектоники, хотя отмечается, что «...В районе ярко проявлена плиоцен-четвертичная тектоника, ...выделяются молодые горстовые поднятия, сопряжённые с опущенными блоками, лестнично опускающимися к грабенам» (стр. 49). Выделено горстовое поднятие Срединного хребта субмеридионального простирания (запад территории). Козыревский горст имеет чёткое северо-восточное простирание, отделён от поднятий Срединного хребта грабеновой долиной р. Быстрой. Вместе с тем, указывается, что «Козыревский горст в междуречье Сухарики и Козыревки ... имеет на этом участке довольно сложную конфигурацию, что обусловлено широким развитием разломов различного простирания. ... В Козыревском хребте отмечаются три крупных сближенных положительных аномалии, разделённые весьма узкими полосками отрицательного поля, которые пространственно совпадают с субширотными и северо-западными разломами по рекам Первой Тополовой и Козыревке» (стр. 53). Эти факты относятся к северо-восточной площади территории.

Комментарий

Приведённая выше совокупность аргументов к выделению поперечного глубинного разлома подкрепляется фрагментом этого разлома на юго-востоке – уже на территории листа N-57-IV. Здесь по материалам дешифрирования космических снимков выделяется Николкинский разлом, удовлетворительно читаемый в гравитационном поле.

На «Карте полезных ископаемых...» (1999) для некоторых вулканитов установлен иной возраст и состав. На северной площади территории в стратиграфическом разрезе, ниже четвертичных базальтов, в междуречьи Димшикан-Уксичан-Быстрая развиты субщелочные туфы и лавы среднего состава. Эти вулканиты являются южным фрагментом крупного Уксичанского субщелочного массива – единственного и экзотического в своём роде на Камчатке. Он заключён между истоками р. Быстрой (в среднем течении Белоголовой), р.

Димшикан – на юго-западе, и рр. Балыгинчан-Мигиваям – на северо-востоке. Этот экзотичный и единственный известный по составу массив простирается на северо-запад (315° - 320°) от с. Эссо на 58 км при ширине 48-50 км в виде правильного прямоугольника с центром г. Чингейыгей.

Изменения внесены также и в состав ряда субвулканов северо-восточной зоны г. Копылье-г.Оргы Оленгенде, которые переведены в дациты.

Самым существенным в авторской легенде к геологической карте является выделение в бассейне рр. Оямтеваям-левобережье Димшикан (в крайнем северо-западе территории) ингимбритов, взамен туфов и лав берёзовской и алнейской серий. Этот комплекс характерен исключительно для опущенных глыб коры, в частности, для юга глыбы Кроноцкого залива на её юго-восточном окончании. Территория листа N-57-III характеризует эту глыбу на её северо-западном продолжении.

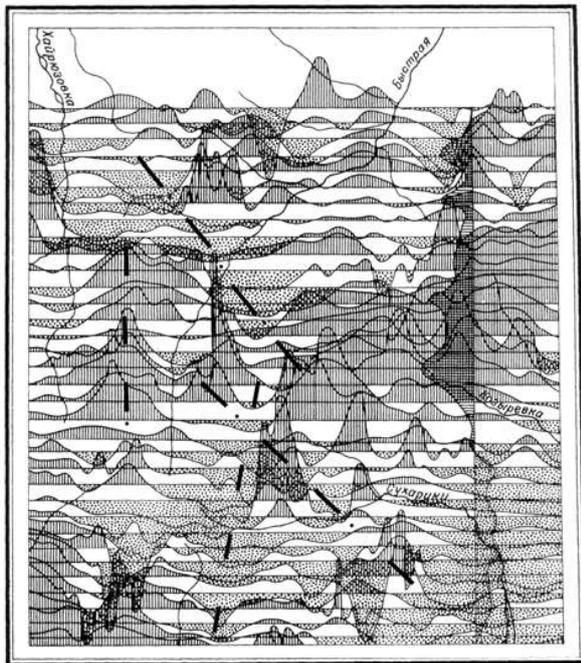


Рис. 180. Схема графиков магнитного поля.
Лист N-57-III

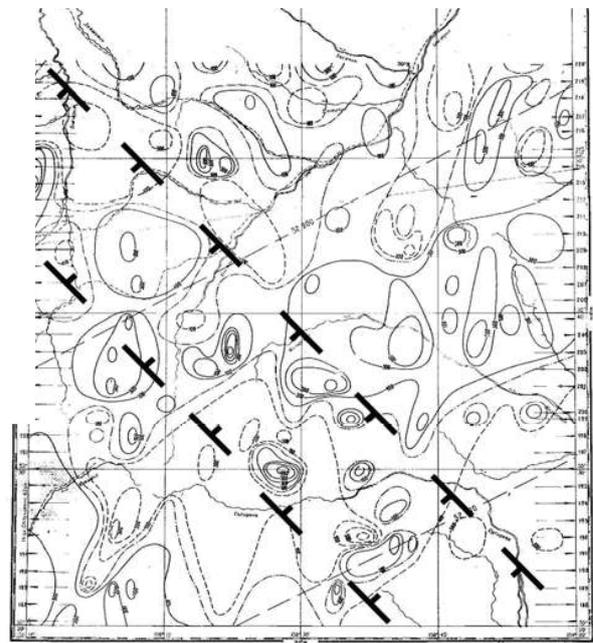


Рис. 181. Карта магнитного поля.
Лист N-57-III.
Сечение поля изолиниями через 100 гамм

При отсутствие развёрнутых авторских представлений о поперечных дислокациях очень информативной, с точки зрения их выделения, является характеристика автора Козыревского хребта в физических полях и насыщенность разломами территории между реками Сухарики – Козыревка. Это даёт ориентир на поиск поперечных дислокаций на геологической карте листа N-57-III. Роль Николкинского разлома на территории листа очевидна – он разграничивает разновозрастные вулканогенно-осадочные олигоцен-нижнемиоценовые образования (анавгайская серия) юго-запада от вулканитов верхнего миоцен-плиоцена (алнейская серия) северо-востока. Кроме того, исключительно показательным фактом для понимания разломной тектоники является развитие разновозрастных субвулканических тел дацитов и липаритов юго-западе и среднечетвертичных андезитов и дацитов северо-востоке территории.

Эта особенность является исключительной, если обращаться к тектонической роли продолжения Николкинского разлома на территории листов N-57-IV и N-57-X. Сам Николкинский разлом трассируется и на юго-восток через средне-нижнее течение р.

Щапиной на Кроноцкое озеро и далее вдоль реки Кроноцкой в акваторию Кроноцкого залива.

На своём восточном окончании разлом разделяет опущенную глыбу Кроноцкого залива на юге от поднятой глыбы Кроноцкого полуострова на севере.

Для глыбы Кроноцкого залива на её южном окончании характерны исключительно кислые вулканыты, для Кроноцкого полуострова – основные. Поэтому если рассматривать северо-восток территории листа N-57-III по отношению к глубинному Николкинскому разлому, то можно сказать, что территория приурочена к поднятой глыбе Кроноцкого полуострова с идентичным среднечетвертичным комплексом андезитов. В то же время, юго-западная часть территории листа характеризуется четвертичными липаритами и дацитами также идентичным комплексам опущенной глыбы Кроноцкого залива.

Зона разлома имеет в геологическом и минерагеническом пространстве разрыв и правостороннее смещение к северо-востоку по долине р. Быстрой. Смещение может составлять 6-8 км.

Некоторым ориентиром для определения северо-западных дислокаций является и

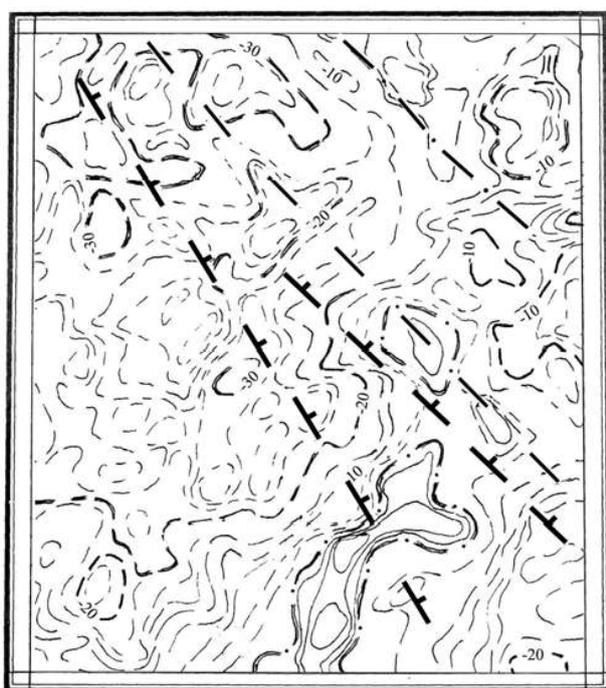
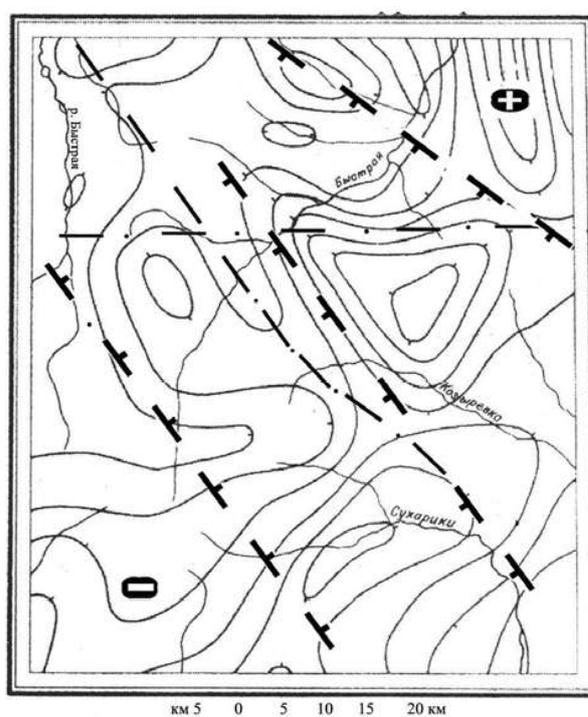


Рис. 182. Карта гравиметрического поля.
Лист N-57-III. Сечение поля через 2 мГл



Изоаномалы проведены через 5 мГл
Рис. 183. Схема поля силы тяжести.
Лист N-57-III

металлогеническая карта к листу. Линия долины рек Козыревка – Димшикан (в их верхних течениях) разделяет, в принципе, площади разных рудных специализаций.

На юго-западной части территории листа выделяется рудный узел с золотом, серебром и ртутью на площади истоков рек Быстрой, Сухарики, Караковая. Его площадь составляет около 400 кв. км, а его рудных полей – 6-35 кв. км. На периферии узла выявлены проявления самородной серы, гипса, свинца с цинком. Ещё один участок выделен в истоках ручьёв Кадар, Окура с проявлениями золота и железа (гематит), причём на остальной территории листа железо не установлено. Примечательным для выделенного золоторудного узла является высокая насыщенность его северо-восточной части (междуречье истоков Козыревки и Сухарики) северо-западными разломами. Это не характерно для остальной территории листа.

Интересна также северо-восточная часть территории, на которой в нижнем течении р. Уксичан и истоках р. Одыюка, установлены два проявления серебра в паратунской свите

нижнего-среднего миоцена (нижний структурный ярус). При этом проявления серебра в истоках р. Одыюка и ртути выделены автором в ранг рудного поля (площадью около 15 кв. км).

Таким образом, и минерагеническая ситуация даёт основание к выделению поперечной северо-западной дислокации в междуречье Сухарики – Козыревка и Димшикан как минерагенической границы. Её ширина как зоны (на северо-западе территории) около 14 км, по междуречью Козыревка – Сухарики (на юго-востоке территории) – около 12-14 км. Протяжённость – через весь лист – 70 км.

Димшиканско-Козыревский фрагмент зоны поперечного межглыбового разлома трассируется к юго-востоку на лист N-57-IV. Здесь он выделен Слядневым Б.И. (1989) под названием «Николкинский разлом» на крайнем юго-западе территории листа.

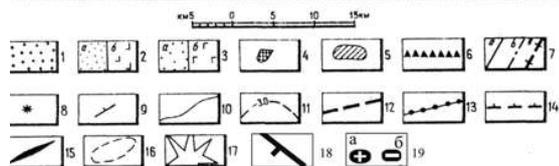
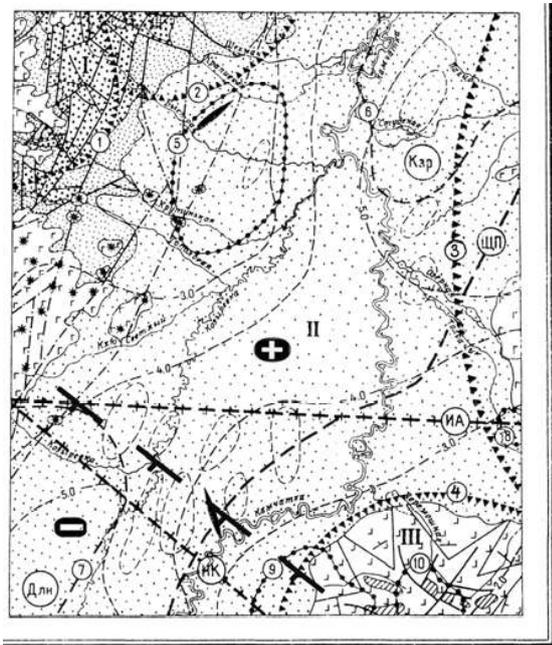
Выводы

1. По территории листа N-57-III прослеживается поперечный глубинный северо-западный Николкинский разлом, являющийся фрагментом поперечного межглыбового Хайрюзовско-Кроноцкого разлома.

2. Николкинский разлом разделяет на территории северо-восточную площадь поднятой глыбы Кроноцкого полуострова от северо-западной площади опущенной глыбы Кроноцкого залива.

Сляднев Б.И. Редактор Шеймович В.С. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист N-57-IV» (Атласово) (1989).

Территория листа приурочена к Центрально-Камчатскому прогибу, обрамлённому с востока Восточно-Камчатским вулканическим поясом, с запада – Центрально-Камчатским вулканическим поясом (рис. 184). Значительная часть данных по листу автором получена по геофизическим материалам (рис. 185 – 187).



докайнозойского складчатого основания): 5 – Крапивнинский, 8 – Лазовский, 9 – Шапинский, 10 – Николкинский; гравитационные минимумы: 6 – Козыревский, 7 – Долиновский.

Дополнения: 18 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (осевые линии) северо-западного – алеутского направления; 19 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Рис. 184. Тектоническая схема Лист N-57-IV.

(По «Геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская». Составитель Сляднев Б.И. (1989), с дополнениями)

1-3 – структурные ярусы: 1 – первый (миоценовый, березовская свита), 2 – второй (миоцен-плиоценовый); а – алнейская серия, б – тумрокская свита, 3 – третий (четвертичный): а – рыхлые четвертичные отложения, б – четвертичные базальты; 4 – миоценовые интрузии; 5 – плиоценовые субвулканические тела; б – контуры вулкано-тектонических структур; 7 – разрывы (сбросы, взбросы): а – достоверные, б – скрытые под более молодыми образованиями, предполагаемые, в – выявленные при дешифрировании материалов космических съемок; 8 – шлаковые конусы; 9 – наклонное залегание пород; 10 – границы ярусов, интрузивных и субвулканических тел. Тектоническое районирование: I – Центрально-Камчатский вулканический пояс, II – Центральный Камчатский прогиб, III – Восточно-Камчатский вулканический пояс. 11-16 – структурные элементы, по геофизическим данным: 11 – изогипсы поверхности докайнозойского складчатого основания по данным КМПВ, ГСЗ и гравиметрии, 12 – глубинный разлом; 13 – локальные гравитационные максимумы, 14 – локальные гравитационные минимумы, 15 – оси предполагаемых антиклинальных перегибов в осадочном чехле (поднятия докайнозойского складчатого основания) по данным КМПВ, 16 – локальные антиклинальные структуры в осадочном чехле по аэромагнитным данным; 17 – плиоценовый вулканический аппарат Николка. Цифрами и буквами в кружках на схеме обозначены: разломы: ИА – Ичинско-Адриановский, НК – Николкинский, ШЦП – Шапинский; вулкано-тектонические структуры: 1 – Сухариковская, 2 – Северо-Козыревская, 3 – Ключевская, 4 – Николкинская; впадины: КЗр – Козыревская, ДЛн – Долиновская; гравитационные максимумы (поднятия докайнозойского складчатого основания): 5 – Крапивнинский, 8 – Лазовский, 9 – Шапинский, 10 – Николкинский; гравитационные минимумы: 6 – Козыревский, 7 – Долиновский.

Прогиб пересекает территорию в северо-восточном направлении и морфологически выражен Центрально-Камчатской депрессией. В гравитационном поле прогиба отражены поднятия фундамента кайнозойского складчатого основания: Крапивнинское и Лазовское. На востоке по ступени поля выделен Щапинский северо-восточный разлом, зафиксированный на всех пересекающих его профилях сейсморазведки КМПВ.

Поверхность основания прогиба полого погружается к юго-востоку, а глубина в нижнем течении р. Быстрой от 2 км увеличивается до 4 км под долиной р. Камчатки. Мощность земной коры здесь 37 км, базальтового слоя – 19 км, гранитного – от 5-8 до 10-13 км. Мощность палеоген-неогеновых отложений растёт к востоку от 1,5 до 5,0 км. Наибольшая глубина фундамента в Долиновской впадине – до 6 км, и в Козыревской впадине. Впадины фундамента разделены перемычками поднятий между ними с глубиной менее 4 км.

В Восточно-Камчатском вулканическом поясе гравитационные максимумы выделяются как поднятия: Щапинское, Николкинское, Лазовское. Они являются южным окончанием цепи аналогичных структур, прослеживающихся по гравитационным максимумам от Хавывенской возвышенности (Еловский, Харчинский, Лазовский, Николкинский) (рис. 185, 186, 187).

В Центрально-Камчатском вулканическом поясе мощность земной коры в Срединном хребте составляет примерно 35 км, гранито-метаморфического слоя – около 30 км, меловых отложений – 3-4 км, кайнозойских образований – 1-2 км. В бассейне р. Быстрой имеется сегмент – выступ фундамента. Через пояс проходит широкая Ичинско-Еловская зона ареального вулканизма, положение которой определено глубинным разломом земной коры. В зоне Центрально-Камчатского вулканического пояса выделен Центрально-Камчатский глубинный разлом, восточная граница которого располагается за западной рамкой листа.

Николкинский и Ичинско-Андреановский разлом выявлены дешифрированием.

Комментарий

Роль северо-западного поперечного Николкинского разлома автором не раскрывается. Тем не менее, он, видимо, ограничивает с юга Ичинско-Еловскую зону ареального вулканизма. Кроме того, он ограничивает Долиновскую впадину с севера. Примечательным в его простирании является резкий – дискордантный изгиб русла р. Камчатка и приуроченная к нему долина р. Козыревки. Другой его примечательностью является простирание через нижнее течение р. Николки (лист N-57-X) на юго-восток в направлении к р. Кроноцкой (лист N-57-XI).

Выводы

1. Николкинский разлом северо-западного простирания является границей между двумя впадинами Центрально-Камчатского прогиба: Долиновской – на юге и Козыревской – на севере.

2. Николкинский разлом отделяет поднятую глыбу Кроноцкого полуострова с поднятиями Крапивненским, Лазовским, Щапинским и Николкиным в Долиновской впадине от опущенной глыбы Кроноцкого залива на юге.

3. Николкинский разлом является фрагментом поперечного межглыбового Хайрюзовско – Кроноцкого разлома.

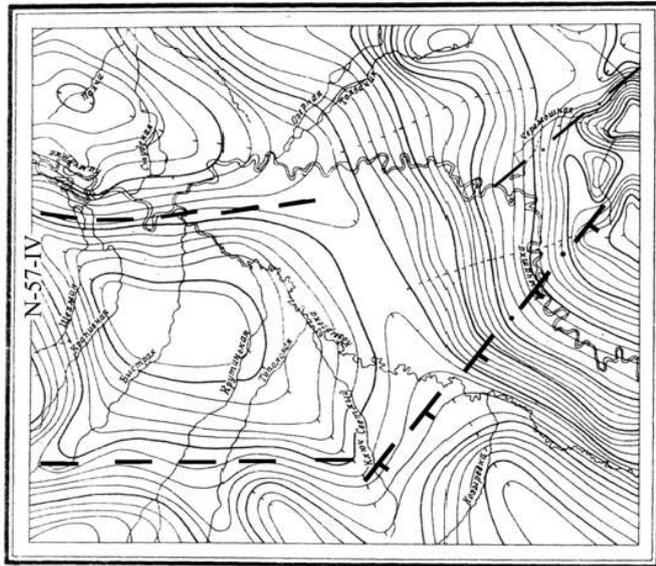


Рис. 185. Схема гравитационных аномалий.
Изоаномалы проведены через 2 мгл, штрихи
направлены в сторону уменьшения
силы тяжести

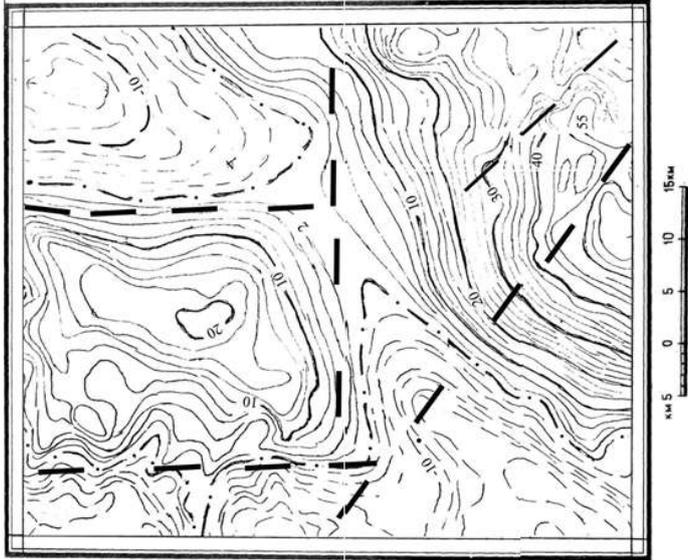


Рис. 186. Карта гравиметрического поля.
Сечение поля через 2 мГл

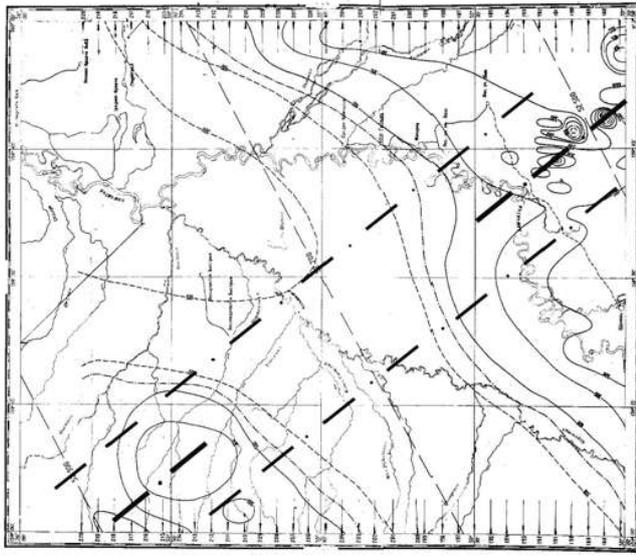


Рис. 187. Карта магнитного поля.
Сечение поля изолиниями через 100 гамм

Геофизическая характеристика территории листа N-57-IV

Адамчук Г.Л. Редактор Новосёлов Ю.А. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Лист N-57-IX» (1987).

Геологическое строение территории листа определяется расположением на востоке Центрально-Камчатского вулканического пояса, в месте его сочленении со Срединным камчатским массивом, расположенным к югу (рис.188).

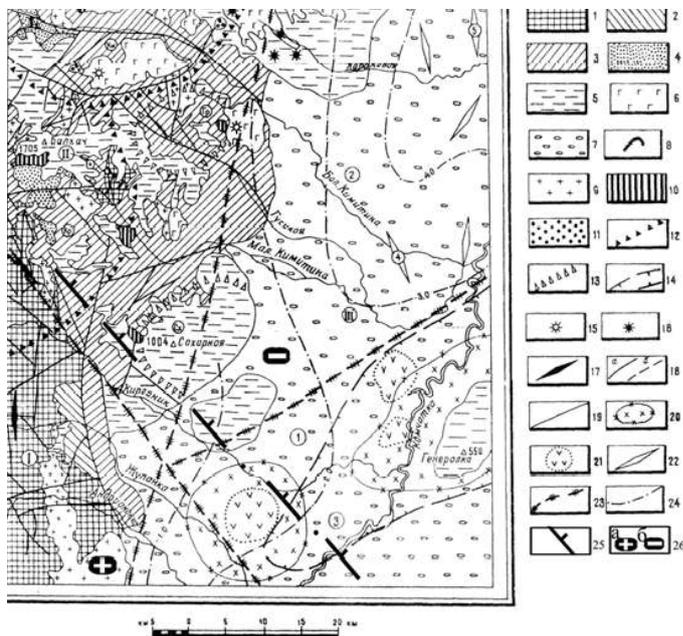


Рис. 188. Тектоническая схема.
Лист N-57-IX. (По «Геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская». Составитель Адамчук Г.Л. (1987), с дополнениями)

Структурные ярусы: 1 – первый (верхнемеловой) (ирунейская свита), 2-3 – второй (палеоген - миоценовый): 2 – нижний подъярус (нерасчлененные отложения палеогенового возраста), 3 – верхний подъярус (анавгайская серия); 4-5 – третий (миоцен - плиоценовый): 4 – нижний подъярус (ильинская свита), 5 – верхний подъярус (алнейская серия); 6-7 – четвертый (четвертичный): 6 – вулканогенные образования, 7 – рыхлые отложения; 8 – позднемеловые интрузии; 9 – миоценовые интрузии и субвулканические тела; 10 – плиоценовые субвулканические интрузии; 11 – четвертичные субвулканические тела; 12-13 – вулcano-тектонические структуры: 12 –

первого порядка, 13 – второго порядка; 14 – неотектоническое поднятие; 15 – верхнечетвертичные вулканы; 16 – шлаковые конусы; 17 – оси антиклинальных складок; 18 – тектонические разрывы: а) – установленные, б) предполагаемые; 19 – границы ярусов, подъярусов, интрузивных и субвулканических тел; 20-24 – структурные элементы по геофизическим данным: 20 – предполагаемые интрузии комплекса складчатого основания, 21 – предполагаемые тела вулканогенных образований неогенового возраста, 22 – оси предполагаемых антиклинальных складок в осадочном чехле, 23 – тектонические нарушения, 24 – изогипсы поверхности докайнозойского складчатого основания. На схеме обозначены римскими цифрами в кружках: I – Восточное обрамление Срединного Камчатского массива, II – Центрально-Камчатский вулканический пояс, Ш – Центрально-Камчатский прогиб; арабскими цифрами в кружках: 1 – Кирганикский выступ, 2 – Долиновская впадина, 3 – Генеральское поднятие; 4-5 – предполагаемые антиклинальные структуры: 4 – Долиновская, 5 – Сухариковская; буквами в кружках вулcano-тектонические структуры: Км – Кимитинская, Кр – Кирганикская, Гр – Гусинореченская, Сх – Сахарная

Дополнения: 25 – зона поперечных межглыбовых (сквозькорových) разломов северо-западного алеутского направления; 26 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

В Центрально-Камчатском прогибе указывается на погружение кровли гранитно-метаморфического фундамента в северной части территории листа в Долиновской впадине – до 4,5 км. На южной части территории в районе Кирганикского выступа она воздымается до 2,5 км.

Большинство разломов относятся к долгоживущим с неоднократным подновлением от плиоцена по квартал. «Наиболее древними являются разрывы северо-западного простирания, составляющие единую зону диагонального глубинного разлома. Они сопровождают антиклинальные перегибы или диагонально пересекают складчатые структуры первого структурного яруса (реки Правый Кирганик, Жупанка). Заложение разломов произошло, видимо, в позднемеловое время» (стр. 61). На юго-востоке территории показан северо-западный разлом по долинам рек Жупанки и Кирганик.

Он описывается как «Диагональный разлом северо-западного простирания глубинного заложения, совпадающий с долиной р. Кирганик, служит границей Центрально-Камчатского вулканического пояса и Срединно-Камчатского массива» (стр. 60). Ширина зон дробления в разломе достигает 1-1,5 км, смещения составляют сотни метров.

Комментарий

В рассматриваемом контексте проблемы поперечных дислокаций северо-западный разлом на юго-западной части территории листа показателен тем, что содержит выделенный нами фрагмент Сопочно – Жупановского поперечного глубинного межглыбового разлома.

Наличие межглыбового разлома подчёркивается поведением подошвы кайнозойского чехла по которой на севере выделена Долиновская впадина, на юге – Кирганикский выступ.

Распределение гравитационных аномалий, а также корреляция магнитных аномалий подчёркивают принципиальное различие юго-западной и северо-восточной частей территории листа (рис. 189-191).

Выводы

1. Диагональный разлом северо-западного простирания долины р. Кирганик является фрагментом поперечного межглыбового Сопочно-Жупановского разлома.

2. Диагональный разлом разделяет опущенную глыбу Кроноцкого залива на северо-востоке от воздымающейся глыбы Шипунского полуострова на юго-западе.

Бояринова М.Е. Редактор Поздеев А.И. «Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Восточно-Камчатская. Лист N-57-X (Долиновка)» (1994).

Издана только геологическая карта, поэтому описание приводится по подготовленному к изданию отчёту (1986 г.). Территория интересна положением на юго-восточном продолжении Николкинского разлома с территории листа N-57-IV, являющегося фрагментом поперечного межглыбового Хайрюзовско-Кроноцкого разлома.

Северо-западная половина территории листа занята рыхлыми отложениями Центрально-Камчатского прогиба (рис. 192). Его граница на востоке со Щапинским погребённым поднятием определена по геофизическим данным. Поднятие отражено гравитационным максимумом, кровля складчатого основания залегает здесь на глубине 0,5-2,8 км. Согласно геологическим данным установлено несоответствие поведения границ поверхности кристаллического фундамента и складчатого основания. Первая погружается в юго-восточном направлении, вторая – воздымается.

Согласно данным глубинного сейсмозондирования на северо-западной части листа глубина залегания базальтового слоя 8-14 км, мощность коры 35-39 км, на юго-восточной – 9-16 и 25-29 км, соответственно.

К юго-востоку от Щапинского поднятия выделяется Щапинский грабен с глубиной основания до 3,5 км.

К югу от грабена по выходам верхнемеловых образований (валагинская серия) выделяется Валагинский горст (на востоке) и горст хребта Широкого (на западе). Они разделены отложениями среднего структурного яруса – миоценовыми терригенными отложениями тюшевской серии и миоцен-плиоценовыми, плиоценовыми вулканогенными и терригенными отложениями алнейской серии и щапинской свиты. На севере, на широте слияния Правой илевой Щапины они ограничены глубинным широтным разломом, выделенным по геофизическим данным.

Среди нарушений преобладающими являются северо-восточные, но большим развитием пользуются и северо-западные разломы. Первые – контролируют границы крупных структур и блоков с разным типом строения земной коры. Так, горст хребта Широкого отделён от Центрально-Камчатского прогиба крутым взбросо-сдвигом с перемещением до 8 км.

Северо-западные разломы оценки не имеют, считаются более поздними. Минерогеническая роль разломных дислокаций не раскрывается.

Комментарий

Тектоническая схема даёт некоторые факты для выделения поперечных дислокаций, но не содержит принципиального утверждения об их наличии. Исключение составляет широтный разлом на широте слияния Лев. и Пр. Щапиной. Значительно более информативной в части выявления поперечных дислокаций является геологическая карта.

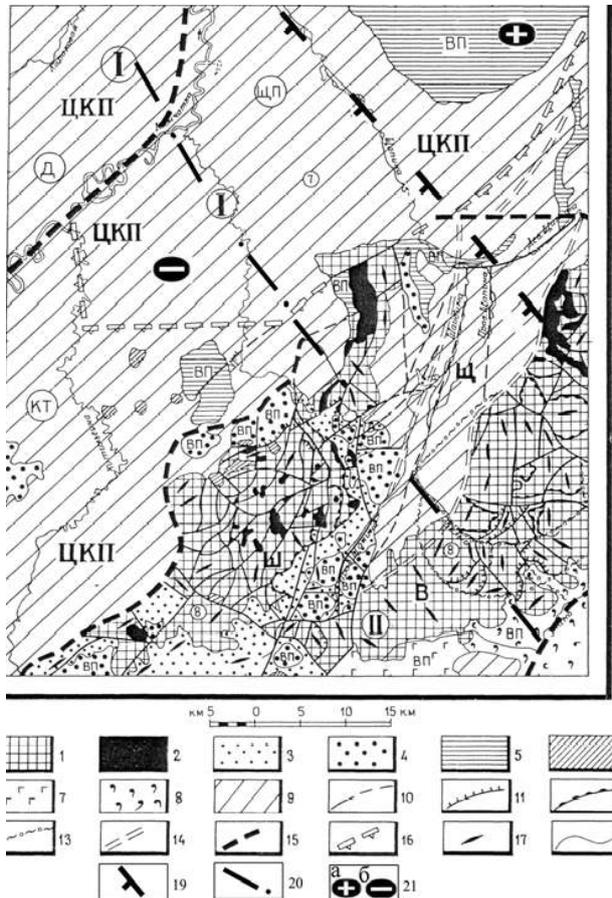


Рис. 192. Тектоническая схема. Лист N-57-X.
(По «Геологической карте СССР
масштаба 1:200 000».
Серия Восточно-Камчатская
Составитель Бояринова М.Е. (1994),
с дополнениями)

1-2 – нижний структурный ярус: 1 – меловые вулканогенно-кремнистые, вулканогенные, терригенные отложения валагинской серии и хапицкой свиты; 2 – позднемеловые интрузии; 3-6 – средний структурный ярус: 3 – миоценовые терригенные отложения тышевской серии; 4 – миоцен-плиоценовые, плиоценовые вулканогенные, терригенные отложения алнейской серии и щапинской свиты; 5 – плиоценовые вулканогенные отложения тумрокской свиты; 6 – плиоценовые субвулканические тела; 7-9 – верхний структурный ярус: 7 – эффузивы нижнего и среднего четвертичного звена; 8 – игнимбриты, туфы верхнего четвертичного звена; 9 – рыхлые четвертичные образования; 10-15 – разрывные нарушения: 10 – вертикальные достоверные и предполагаемые; 11 – наклонные; 12 – надвиги; 13 – линейные структуры, выявленные при дешифрировании космических снимков, интерпретируемые как разрывные нарушения; 14 – крупные нарушения с вертикальными ступенями; 15 – глубинные разломы по геофизическим данным; 16 – границы погребённых структур по геофизическим данным; 17 – простирание слоёв дислоцированных толщ; 18 – границы ярусов, интрузивных и

субвулканических образований. Цифры и буквы на схеме: Структурно-формационные зоны (римские цифры): I – Центрально-Камчатская; II – Восточно-Камчатская; структуры (буквенные обозначения): ЦКП – Центрально-Камчатский прогиб, Ш – горст хребта Широкого, Щ – Щапинский грабен, В – Валагинский горст, ВП – Восточно-Камчатский вулканический пояс; погребённые структуры в пределах Центрально-Камчатского прогиба, установленные по геофизическим данным (буквы в кружках): Д – Долиновская впадина, ЩП – Щапинское поднятие, КТ – Китильгинская впадина; цифры в кружках (7, 8) – балльность землетрясений в зонах, разделённых разломами.

Дополнения: 19 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (осевые линии) северо-западного – алеутского направления; 20 – разломы внутриглыбовые (коровые) по геофизическим данным; 21 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б- опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Намечаются северо-западные поперечные дислокации по линии р. Тёмная (правый приток р. Пр. Щапиной на востоке листа) – долина р. Щапиной с азимутом простирания около 325° - 330° и протяжённостью на листе 60 км.

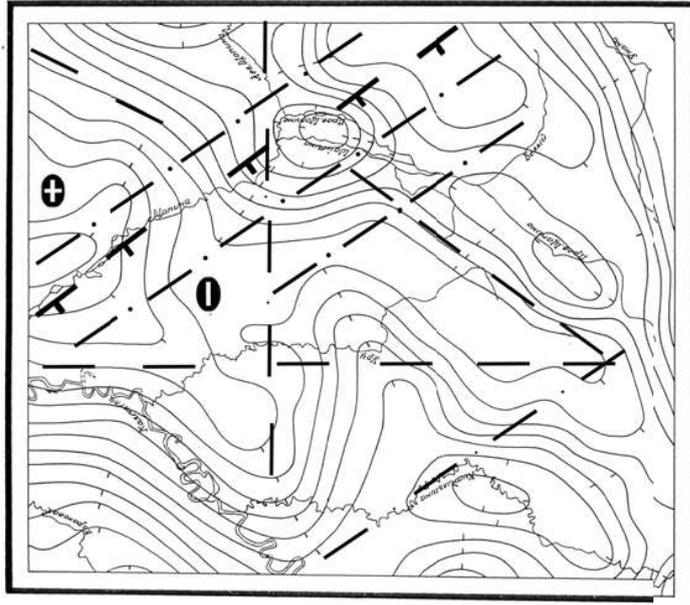


Рис. 193. Карта поля силы тяжести.
Сечение поля через 5 мГл

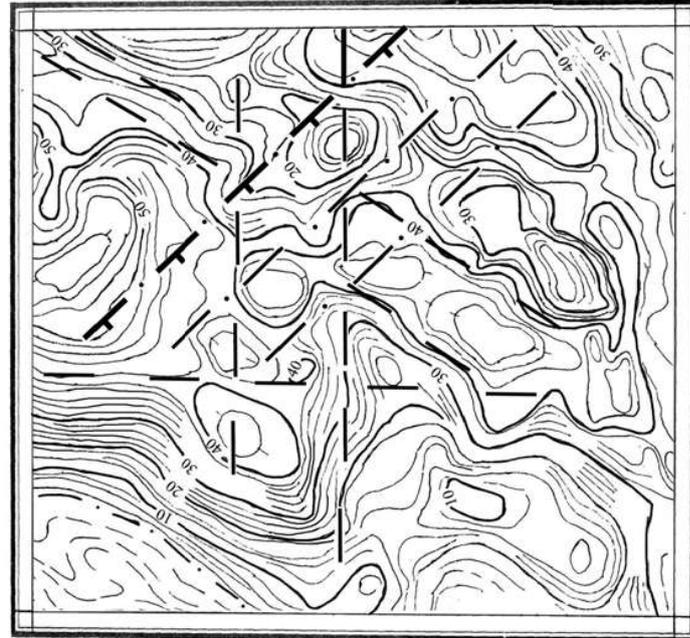


Рис. 194. Карта гравитационного поля.
Сечение поля через 2 мГл

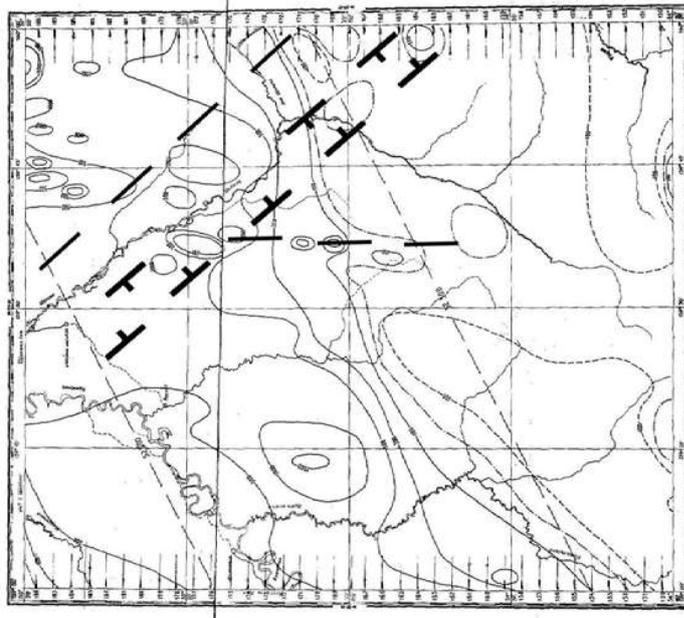


Рис. 195. Карта магнитного поля.
Сечение поля изолиниями через 100 гамм

Геофизическая характеристика территории листа N-57-X

В бассейне реки Тёмной в Валагинском горсте картируются образования хапицкой свиты кумрочской серии (верхний мел). Они образуют локальную впадину шириной 3-5 км северо-западного простирания – ортогональную выступу горста.

С севера впадину р. Тёмной ограничивает полоса образований попутновской толщи шириной 2-4 км. Далее – линейная северо-западная интрузия диоритовых порфиритов позднего мела. Её длина 5 км, ширина 2 км. В целом, здесь в междуречье ручья Узкого и Дальнего, очевидна северо-западная дислокация шириной около 8 км.

Другим примечательным фактом является появление к северо-востоку от линии долина р. Щапиной – долина р. Тёмной, только вулканогенных образований тумрокской свиты плиоцена, к юго-западу целиком отсутствующей. Там картируются более древние образования миоцена в виде вулканогенно-осадочных отложений щапинской свиты, также полностью отсутствующих к северо-востоку.

К юго-западу от линии они вместе с тышевской серией миоцена широко (3-8 км) окаймляют верхнемеловые образования горста хребта Широкого. Вместе с тем, в верховьях р. Правой Щапиной они отделяют его от Валижгенского горста.

Северо-западная дислокация по линии долина р. Щапиной – долина р. Тёмной, отражается и в металлогении. На правобережье р. Тёмной установлена россыпная и золоторудная минерализация. К юго-западу, в пределах горста хребта Широкого – медь, никель, золото, платина, стронций (рис. 196).

К бассейну р. Тёмной приурочена высокая концентрация специфических для территории троговых и V-образных и каньонообразных участков долин, ориентированных на северо-запад.

Бесспорным аргументом наличия дислокации по линии долина р. Щапины – долина р. Тёмной является резкий изгиб (на 60° к северу) нарушения в Щапинском грабене.

Вместе с тем, согласно гравитационному полю (рис. 193, 194), линия р. Тёмная – р. Щапина не имеет ярко выраженной разломной природы, но трассируется магнитными аномалиями (рис. 195).

Признаками поперечных дислокаций обладает и площадь к юго-востоку от

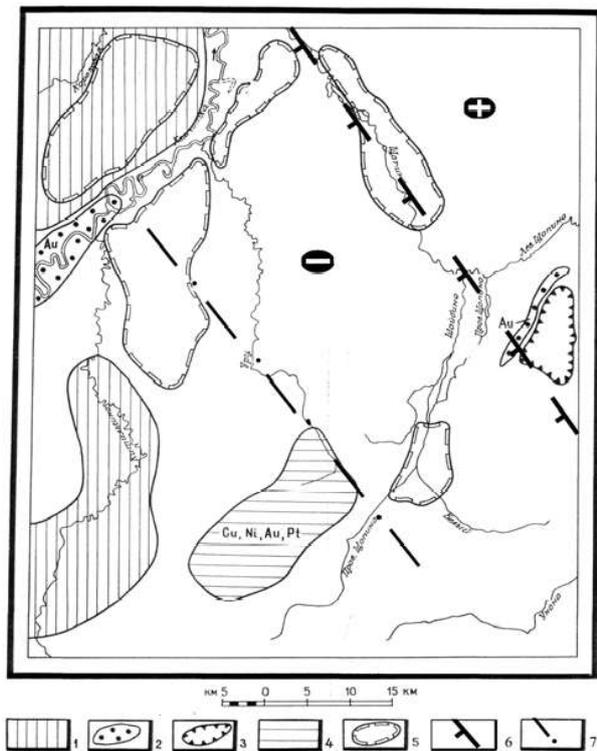


Рис. 196. Карта прогноза. Лист N-57-X.
Площади перспективности:

1-5 – площади перспективные для поисков месторождений: 1 – нефти и газа; 2 – россыпного золота; 3 – рудного золота; 4 – меди, никеля, золота, платины; 5 – галечника и гравия; 6 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (осевые линии) северо-западного – алеутского направления; 7 – разлом предполагаемый по геофизическим данным

названной. Осевая линия такой дислокации согласно характеру гравитационного поля может пролежать по долине р. Белой и трассироваться на северо-запад долиной р. Уру в нижнем её течении. Аргументами к выделению этой «Уру – Белой» дислокации является следующее. По ней проходит граница между Щапинским поднятием, отражённым интенсивным максимумом поля (62 мГл), расположенным на северо-востоке, и Китильгинской впадиной, отражённой минимумом (около – 10-15 мГл), расположенной к юго-востоку от неё в среднем течении р. Китильгиной. Согласно геологической карте это продолжено к северо-западу выражено в резком изгибе русла р. Камчатки и дугообразного изгиба между ЦКВП и Щапинским поднятием. Линия ограничивает в горсте хребта Широкого распространение к

северо-востоку образований тышевской серии. К северо-востоку от неё картируются крупные позднемеловые интрузии диоритовых порфиров и нерасчленённых гипербазитов (от дунитов до гарцбургитов).

Ярким фактом на территории листа является простирание надвига на восточном и северном бортах горста хребта Широкого: они ортогональны друг другу! Первый – северо-восточного (14 км), второй – северо-западного (13 км) простирания. Остаётся добавить, что горст интенсивно насыщен северо-западными разломами, против площади Валижгенского горста – с субмеридиональными направлениями нарушений.

Отличительной чертой территории являются игнимбриты на крайнем юго-востоке. Далее к юго-востоку на территориях листов О-57-ХVI и ХХVII известны обширные поля кислых эффузивов. Северо-западной частью одного из них, простирающегося к югу от о. Кроноцкого и является указанный фрагмент. Игнимбриты рассматриваются нами как индикация – признак опущенных глыб земной коры. В данном случае – глыбы Кроноцкого залива.

Выводы

1. На северо-востоке территории листа выделяется по линии долина р. Щапиной – долина р. Тёмной поперечная северо-западная Щапинская дислокация длиной 50 км и шириной около 8 км. Дислокация является надразломной и фиксирует фрагмент поперечного межглыбового Хайрюзовско-Кроноцкого разлома.

2. Хайрюзовско-Кроноцкий разлом разделяет воздымающуюся глыбу Кроноцкого полуострова на северо-востоке от погружающейся глыбы Кроноцкого залива на юго-западе.

Бояринова М.Е. Редактор Поздеев А.И. «Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Восточно-Камчатская. Лист N-57-ХV» (1986).

На наличие северо-западной крупной дислокации на территории листа ориентирует сама концепция глыбово-клавишной структуры земной коры и гравитационное поле территории. Положение её наиболее вероятно по диагонали территории с юго-востока на северо-запад. Аргументацией такого выделения выделяется ряд нижеприведенных фактов и признаков поперечных дислокаций (рис. 197).

- Изгиб структуры гравитационного поля, ограничивающей с северо-востока блоки Срединного Камчатского антиклинория и резкое изменение направления русла р. Камчатки с меридионального на широтное между устьями рек Халмин-Кавыча.

- Ограничение простирания к северо-востоку образований верхнего подъяруса второго яруса (андезито-базальтов, молассы миоцен-плиоценового возраста).

- Разрыв и смещение гравитационной ступени, отделяющей Центрально-Камчатскую грабен-синклиналь (на северо-западе) от юга Валагинского горста (на юго-востоке). В месте разрыва меняется простирание пород дислоцированных толщ верхнего мела (тальниковская толща) и верхнего мел-палеогена от северо-восточного и субмеридионального до субширотного;

- Поперечная граница фиксируется в магнитном поле переходом от положительных к отрицательным значениям аномального поля, также очевидна смена простирания и его интенсивности.

- Поднятие Валижгенского горста на юго-западе территории отражается северо-восточными гравитационными аномалиями, на северо-востоке от р. Правой – субширотными.

- Наличие нарушения с вертикальными перемещениями по долине р. Правой.

- Изменения структуры гравитационного поля относительно нарушения р. Правой: на юго-западе – крупный линейный минимум в междуречье Уколка-Кавыча, с параллельной цепью максимумов с юго-востока, и мозаичное – на юго-востоке площади.

- Трассирование чередующихся остаточных локальных минимумов и максимумов поля силы тяжести из юго-восточного на северо-западный угол территории.

- Резкий (до 90°) изгиб к северо-востоку образований верхнего подъяруса геосинклинального комплекса и осей его структур на юго-восток территории.

- Наличие геохимических аномалий марганца к востоку от вероятной дислокации «юго-восток-северо-запад», что является признаком опущенной глыбы коры (см. лист Р-59-XXII, XXIX, О-57-XI, XXXVI, N-57-VI, XXVII, «Карта полезных ископаемых...», 1999»).

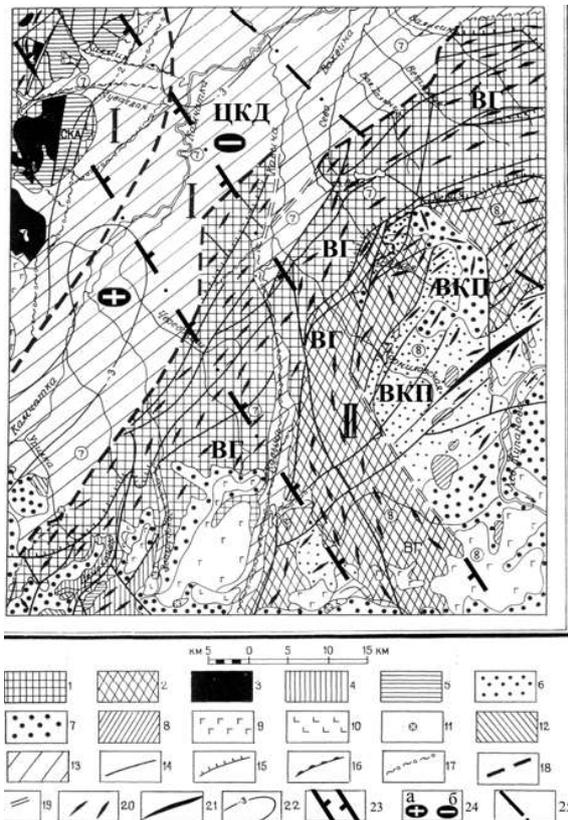


Рис. 197. Тектоническая схема. Лист N-57-XV.
(По «Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000. Серия Восточно-Камчатская». Составитель Бояринова М.Е. (1986), с дополнениями)

1-3 – первый (геосинклинальный) структурный ярус: 1 – нижний подъярус, вулканогенно-кремнистая, флишевая, аспидная формации верхнего мела; 2 – верхний подъярус, базальтовая, глинисто-песчаная, карбонатно-кремнистая формации верхнего мела-палеогена; 3 – сиенит-габбровая формация верхнего мела; 4-8 – второй (орогенный) структурный ярус: 4 – нижний подъярус, андезитовая формация олигоценного возраста; 5 – монцит-сиенитовая формация олигоценного возраста; 7 – верхний подъярус, андезито-базальтовая, молассовая формации плиоценового возраста; 8 – диорит-гранодиоритовая формация плиоценового возраста; 9-12 – третий (посторогенный) структурный ярус, андезито-базальтовая формация: 9 – нижнечетвертичные эффузивы; 10 – голоценовые потоки базальтов; 11 – вулканические аппараты; 12 – экструзии; 13 – рыхлые четвертичные образования; 14-19 – разрывные нарушения: 14 – вертикальные; 15 – наклонные; 16 – надвиги; 17 – выявленные при дешифрировании космических снимков и аэрофотоматериалов; 18 – глубинные разломы, выделяемые по крупным гравиметрическим ступеням; 19 – крупные нарушения с вертикальными перемещениями, подтверждённые

гравитационными ступенями; 20 – ось антиклинали; 21 - 22 – изогипсы опорного электрического горизонта, условно отождествляемого с поверхностью верхнемеловых образований.

Цифры и буквы на схеме: Структурно-формационные зоны (римские цифры): I – Центрально-Камчатская, II – Восточно-Камчатская; структуры (буквенные обозначения): СКА – Срединный Камчатский антиклинорий, ЦКД – Центральная Камчатская депрессия, ВГ – Валагинский горст, ВКП – Восточно-Камчатский прогиб; 7, 8 – балльность землетрясений в зонах, разделённых разломами (цифры в кружках)

Дополнения: 23 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы (зона) северо-западного – алеутского направления; 24 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании); 25 – разломы внутриглыбовые (коровые) по геофизическим данным

Выводы

1. Совокупность большого ряда фактов даёт основание к выделению по долине р. Правой крупной поперечной дислокации северо-западного простираения.

2. Ряд признаков подтверждает глубинную природу дислокации по долине р. Правой, являющаяся фрагментом межглыбового Сопочно-Жупановского разлома.

3. Фрагмент межглыбового Сопочно-Жупановского разлома рассматривается как продолжение на юго-восток Диагонального шва (см. «Металлогеническая карта...», 1984).

4. Поперечный межглыбовый Сопочно-Жупановский разлом разделяет опущенную глыбу Кроноцкого полуострова (на северо-востоке) от воздымающейся глыбы Шипунского полуострова на юго-востоке.

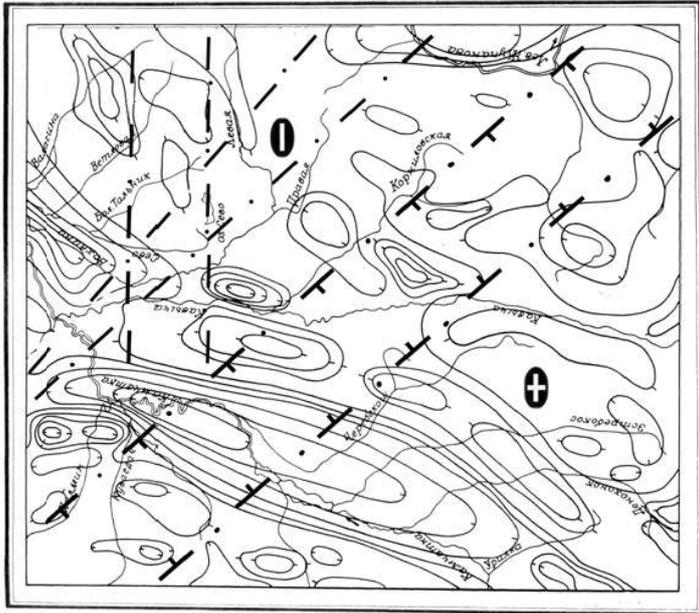


Рис. 198. Карта остаточных аномалий гравитационного поля. Бергитрихи направлены в сторону уменьшения интенсивности поля. Лист N-57-XV

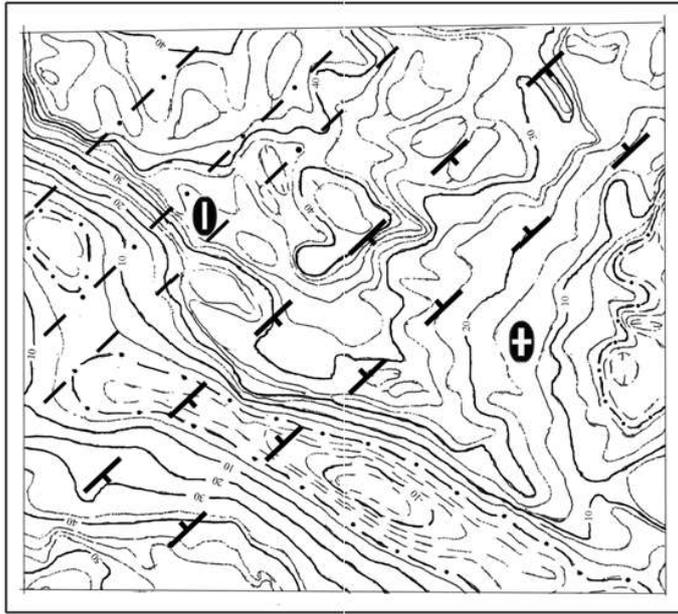


Рис. 199. Карта гравитационного поля. Сечение поля через 2 мГл.

Лист N-57-XV

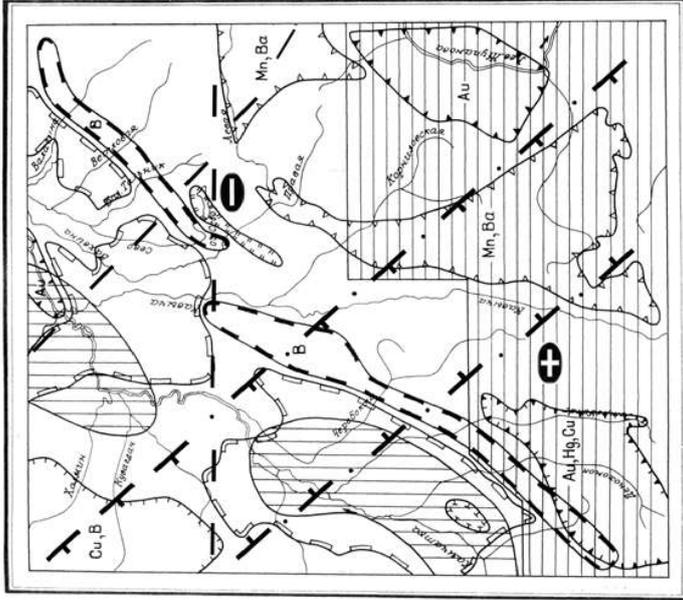


Рис. 200. Схема прогнозов и рекомендаций. Лист N-57-XV

1 – территория рекомендованная для проведения геологических работ м-ба 1:50000; 2-8 – площади перспективные для поисков месторождений: 2 – россыпного золота; 3 – золота, ртути, меди; 4 – меди и бора; 5 – бора и

ных источников; 6 – марганца, барита и карбонатных пород; 7 – родонита; 8 – нефти и газа; 9 – галечника и гравия; 10 – заложение опорной скважины; 11 – зона поперечного разлома; 12 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании); 13 – разломы внутриглыбовые (коровые) по геофизическим данным

ГЛАВА IX. КРАТКОЕ ОБОБЩЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПОПЕРЕЧНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ И МИНЕРАГЕНИЧЕСКИХ ДИСЛОКАЦИЯХ КОРЯКСКО-КАМЧАТСКОГО РЕГИОНА

Из исследования публикаций по изучению закономерностей тектоники и минерагении зоны перехода «активные окраины континентов - океан» следует бесспорный вывод о существовании делимости ее коры – блокового строения. Эта делимость создается системой разломных дислокаций диагональной сети планетарной трещиноватости и отражена в линеаментах. Система формируется в твердой коре и ее слоях вследствие релаксации механических геодинамических напряжений в твердых телах конечной мощности как результат интерференции колебаний волн напряженности, возникающих при растягивающих деформациях. Следствием этой релаксации является наличие на активных окраинах континентов разного возраста поперечных дислокаций продольных региональных структур, пересечения которых образуют в них системы продольных блоков – ячеек.

Корякско-Камчатский регион является, с начала его геологического изучения, ареной борьбы противоположных взглядов на его геологическую историю. Один из взглядов состоит в утверждении северо-западного древнего тектонического плана, который частью унаследован более поздними структурами, частью перекрыт их наложением. Другой – заключается в утверждении, что северо-западные направления в тектонике являются частностями в истории развития и не носят закономерного и всеобщего характера.

Первая точка зрения возникла на материалах геологического изучения южной части Срединного и Ганальского средних массивов и интерпретации аэромагнитной съемки. У ее истоков стояли геологи Тихонов В.И., Власов Г.М., геофизик Ривош Л.А. и некоторые другие исследователи. Дальнейшие исследования 60-70 годов XX века показали, что северо-западные дислокации, как элементы тектоники региона, распространены на всей территории, хотя и не являются истинным региональным тектоническим планом фундамента.

В хронологии истории исследования региона целесообразно обратиться и к хорошо изученной к 60 годам XX века территории Японии. В известной мере, советским геологам она служила своеобразным аналогом Корякско-Камчатского региона, что позволяло применить известные принципы аналогии и актуализма. Наши исследования показали, что большой фактический материал по геологии и полезным ископаемым Японии содержит действительно много общих черт в тектонике, в особенности, её поперечных дислокациях, и минерагении Корякско-Камчатско-Курильского региона.

Группой ведущих специалистов и ученых Камчатской геологии, в капитальном труде «Геология СССР. Камчатка. Полезные ископаемые» (1977) схема поперечных северо-западных дислокаций (Алеутских) в ранге глубинных разломов фактически признана. Им отводится роль разграничителей структурно-металлогенических зон региона.

Лебедев М.М. и соавторы (1979) утверждают главенствующую роль диагональной сети трещиноватости, считая её разломы ответственными за развитие вулканического осадконакопления и металлогению вулканических поясов вне зависимости от возраста последних. Тем самым признается древний возраст заложения дислокаций диагональной сети трещиноватости.

Ежов Б.В. (1983) обобщил свои ранние представления о роли поперечных дислокаций в геоморфоструктурном развитии Курило-Камчатской секции Тихоокеанского подвижного пояса, предложив разломно-блоковую схему строения Центрально-Камчатского вулканического пояса. Раскрывая тектоническую роль поперечных дислокаций, автор не затрагивает их металлогенического значения.

Впервые ясно сформулировал тектоническую роль поперечных дислокаций Ротман В.К.,

выделивший Диагональный (1964) и Паланский (1971) швы. Он является и наиболее последовательным исследователем и металлогенической роли северо-западных дислокаций. В обобщающей крупной работе «Металлогеническая карта Камчатки, Сахалина и Курильских островов» (1984) он использовал свои ранние представления о Диагональном и Паланском тектонических швах Камчатки, как разделах трех различных тектонических зон. В названной работе эти представления им расширены до понимания их как границ широких северо-западных площадных поперечных дислокаций: Паланско-Командорской и Ичинско-Авачинской. Эти дислокации рассматриваются и как металлогенические зоны, перспективные на ряд полезных ископаемых. Аналогичную диспозицию Ротман В.К. разработал и для о. Сахалина. Фактически зоны являются глыбами земной коры, ограниченными швами и глубинными разломами (Яроцкий, 1976).

Самую обширную аргументацию систем северо-западных дислокаций в регионе и сопряженном с ним Охотско-Чукотском вулканогенном поясе даёт работа Филатовой Н.И. с соавторами (1984). В ней разрабатываются представления о северо-западных разломах как категории трансрегиональных. Кроме полной индентичности их положения с предлагаемой нами схемой (Яроцкий, 1973, 1983 и др.) очень важным является мнение авторов о древнем возрасте их заложения, систематическом их подновлении, смещениях их отрезков по другим, преимущественно северо-восточным направлениям.

О древности возникновения поперечных северо-западных разломных дислокаций в Тихоокеанском поясе, за пределами региона, свидетельствует статья Гатинского Ю.Г. с соавторами (1984), в которой данные дислокации рассматриваются по Индокитайскому региону. Они являются одного возраста с древней корой окраины региона, а северо-восточные дислокации возникают при взаимодействии континентальной и окраинной коры – со времени заложения зоны субдукции.

Для материковой части Корьякско-Камчатского региона априорное представления о северо-западных дислокациях в самом общем виде дают Лаштбег В.А., Лугов С.В., Поздеев А.И. (1987) в статье о Корьякской оловоносной провинции. Выделен ряд разломов, ориентированных на 290° , названных глубинными, секущими, поперечными и сквозными, и оказывающих влияние на размещение оловоносного магматизма и рудоносных площадей. Даже при фактическом отсутствии аргументации их выделения, очевидно, что они являются свидетельством интуитивной потребности объяснения продольной зональности региональных структур Корьякии при выявлении закономерностей размещения олова.

Лобковский Л.И. (1988) предлагает механизм возникновения землетрясений, фронт которых ориентирован вкрест островных дуг. Предлагается следующая схема: на окраине суши в коре континентов северо-западными разломами «нарезаются» блоки, которые откалываются от окраины континента и сползают импульсно по субстрату в океан, вызывая землетрясения и цунами. Схема названа блоково-клавишной и в своей основе созвучна нашему понятию глыбово-клавишной, но лишь в объёме самого края суши и внутри коры.

Значительный объем аргументации северо-западных дислокаций на Северо-Востоке Азии содержат карты и пояснительные записки «Геологического атласа России» (1996). В них сконцентрированы в обобщенном виде представления трудов разных исследователей, что в совокупности создает объективность таких обобщений.

На «Карте полезных ископаемых Камчатской области» (1999) и в Объяснительной Записке к ней авторское отношение к тектонике выражена красноречиво, но скупо и, в основном, границами структурно-формационных зон. Они все имеют складчатое северо-восточное простирание. К сожалению, карта не сопровождается тектонической схемой, а редакционная ремарка в «Каталоге полезных ископаемых» к ней считает северо-западные поперечные дислокации несущественными.

Интересный материал содержат исследования Чехова А.Д. (2000), в которых наиболее полно (из доступных нам исследований) содержатся факты о поперечных дислокациях самой восточной части континента Северо-Востока Азии – Чукотской окраины.

В полной мере нашим представлениям о глыбово-клавишной структуре земной коры на

северо-востоке региона отвечает взгляд Белого В.Ф. (2003). В Анадырско-Корякской тектонической области он выделяет Пикасваямскую и Красногорскую северо-западные структурные зоны, шириной более 100 км и протяжённостью сотни км. Первая зона по сути является поднятой глыбой, заключенной между двумя, выделенными нами ранее (Яроцкий, 1976), поперечными межглыбовыми разломами Омолон-Каменско-Олюторским и Олюторско-Слаутенско-Ачайваямским/Аниваямскими. Красногорская зона приурочена к поднятой глыбе южного блока Эскимосского срединного массива. При описании ряда геологических признаков выделяемых зон, автор не упоминает об их минерагенической роли.

Возможность увидеть поперечные дислокации и их роль в локализации кислых продуктов Восточно-Камчатского вулканического пояса и геотермальных месторождений на крайнем юго-западе Тихоокеанского рудного пояса дает статья Леонова В.Л. (2003). В ней приводятся сведения о вулканической зоне Таупо на о. Северном Новой Зеландии, положение которой определяется приуроченностью к опущенной глыбе коры залива Хоук. Внутреннее строение пояса и размещение месторождений гидротерм аналогичны вулканическим поясам Корякско-Камчатского региона. Полным аналогом зоны по мнению автора является центральная часть Восточно-Камчатского вулканического пояса, приуроченная к опущенной глыбе Кроноцкого залива.

Материалы полистной Государственной геологической съёмки масштаба 1:200 000, совместно с интерпретацией магнитного и гравиметрического полей, дают нам основание считать, что целенаправленность в исследовании поперечной тектоники не была руководящей методологической идеей стратегии геологического изучения. Складывается впечатление, что её освещение носило констатационный характер ввиду очевидности, но без придания особой роли. В противовес этому ряд листов содержит ярко выраженную концепцию основной роли в тектонике и минерагении вулканогенно-тектонических структур, как правило, центрального типа, характерных для вулканических поясов всего возрастного диапазона их заложения и развития. Между тем, в материалах геологических карт, карт полезных ископаемых, в картах магнитного и гравитационного полей, тектонических схемах и Объяснительных записках содержатся обширные и прямые признаки доказательства поперечных дислокаций на всех территориях листов Государственной геологической съёмки масштаба 1:200 000 региона в большей или меньшей мере.

Совокупность фактических данных в публикациях и проведенное нами выделение на картах среднего масштаба поперечных дислокаций сквозькорового, корового и приповерхностного разреза, в полной мере показывают обоснованность защищаемого нами положения о важнейшей роли поперечных дислокаций в тектонике и минерагении окраин континентов. Особым аспектом этого является сопоставление дислокаций территорий Запада Тихоокеанского рудного пояса и географического антипода Корякско-Камчатского региона – Южно-Американских Анд и Новой Зеландии. Их аналогия с Корякией, Камчаткой, Сахалином, Японией являются доказательством планетарного механизма возникновения поперечных дислокаций, и такого же уровня минерагенической закономерности.

Главным минерагеническим таксоном, определяющим направленность прикладных поисковых работ, мы считаем рудный район. На окраинах континентов Чукотки, Курил, Корякии, Камчатки, Сахалина, Японии, Новой Зеландии, Чили их продольные размеры дискретны и предельны, так как ограничены поперечными разломными дислокациями коры и её слоёв, расстояния между которыми определены мощностью твёрдой коры, испытывающей геодинамическое растяжение. Расстояния между поперечными дислокациями определяют длину ограничивающих геохимические барьеры, т.е. длину района. Таким образом, продольная локализация района на проекции отрезка глыбы на поверхности определена отрезком-ячейкой (звенем) глубинной продольной региональной структуры, поперечная - шириной наращиваемой ячейки. Из этого вытекают поперечные

размеры района. Они также предельны и дискретны, и обусловлены шириной стратифицированных комплексов продольных региональных структур на поверхности.

Исследование и решение проблемы взаимосвязи тектоники и минерагении молодой активной окраины древнего континента может быть малоэффективным даже для такой крупной и характерной области как Корякско-Камчатская зона перехода континент-океан – в силу ограниченности оперативного простора. Формально она рассматривается нами в административных границах, поэтому и не охватывает ее северо-восточную часть – Чукотскую складчатую область, хотя, в общей тектонической и минерагенической схеме, они очевидно составляют единую структуру. И, тем не менее, вовлечение юго-западной Чукотки в объект исследования еще не создает полной предпосылки эффективности исследования без изучения сопредельных территорий. Это вытекает из очевидного положения Чукотско-Корякско-Камчатского региона в области сочленения и коллизий крупнейших региональных и надрегиональных структур Верхоянья, Колымы, Чукотки, Корякии: на северо-западе и северо-востоке – сочленение мезозой Северо-Востока через Охотско-Чукотский вулканогенный пояс, на западе – с позднекайнозойской Охотоморской плитой, на востоке – с Берингийской и Тихоокеанской плитами, разделенными современной Алеутской и Курило-Камчатской островными дугами. Имеется еще одна особенность Корякско-Камчатской зоны – она является аномальной территорией литосферы Северо-Востока Азии – ее Морской транзиталью (Геологический атлас России, 1996).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В монографии рассмотрены, обобщены и истолкованы опубликованные и фондовые материалы исследований тектоники и минерагении западной части Тихоокеанского рудного пояса за период 1973-2005 г.г. С различной полнотой приведены сведения из научных работ и обобщений, фактических данных по изданным и архивным отчётам и листам государственной геологической съёмки, аэромагнитной и гравиметрической съёмок масштаба 1:200 000. Монография является авторским началом в решении проблем связи минерагении и тектонически активных окраин континентов. Мы располагаем ранее проведёнными нами в 1973-84 гг., аналогичным исследованием геофизических и геолого-геофизических материалов, выполненных с тектонической направленностью. Их планируется издать в следующей монографии. На третьем этапе анализа, интерпретации и обобщения материалов возможно наиболее полное обоснование теоретических основ закономерностей минерагении окраин Тихоокеанского рудного пояса. В монографии наибольшее внимание уделено территории Корякии и Камчатки, в меньшей мере – Сахалина, Японии, острова Северного Новой Зеландии, Чили.

Целью проведенного монографического описания является поиск подтверждения всеобщего свойства тектоники активных окраин континентов запада Тихоокеанского рудного пояса – существования поперечных дислокаций и их минерагенической роли. Этот поиск показал степень интереса исследователей зоны перехода к этому аспекту строения окраин континентов. При обилии опубликованных, фондовых и архивных материалов стала очевидной недостаточность системного подхода к выявлению закономерных связей минерагении и тектоники, к прогнозу рудоносных площадей на окраинах континентов.

Представляется, что нами в достаточной мере показана закономерность в размещении поперечных северо-западных дислокаций и аргументировано мнение о механизме их формирования как элементов глобальной сети трещиноватости Земли – в ее диагональной системе линеаментов, разломных и структурных дислокаций. Продольные северо-восточные составляющие диагональной сети – в основе хребта региональных структур, параллельных окраине континента. Поперечная составляющая – в основе строения скелета этих структур.

В тектонике коры поперечные дислокации играют роль глубинных сквозькоровых межглыбовых разграничений частей региональных структур, разбивающих их на отдельные глыбы, которые испытывают частные отклонения в общем развитии. Эти отклонения – в различных условиях осадконакопления сопредельных глыб коры, в первую очередь. Как следствие этого, поперечные сквозькоровые дислокации играют роль региональных геохимических барьеров. По их границам определяется элементарный минерагенический таксон – рудный район. Вследствие проявления и воздействия поперечной составляющей глобальной сети трещиноватости во всех слоях коры, в ее верхних вулканогенных, вулканогенно-осадочных и осадочных слоях, как твердых телах, имеется более дробная делимость и создают её приповерхностно разломно-блоковые рудоконцентрирующие структуры с рудными узлами и полями.

В общем тектоническом плане, окраины континентов характеризуются глыбово-клавишной структурой твердой земной коры и блоково-клавишными дислокациями в ее твёрдых этажах. Такое строение является также и вероятным механизмом возникновения землетрясений на окраине суши Тихоокеанского сейсмического пояса, в том числе, и в регионах, где отсутствует современная сейсмофокальная зона землетрясений.

Сопоставление фактических данных по объектам Тихоокеанского рудного пояса,

размещенных на значительной части дуги меридиана и разделенных сотнями километров, показывает планетарную закономерность тектонической делимости коры молодых окраин континентов. Эта закономерность отражена в размещении рудных районов, узлов и их полей, в их поперечных ограничениях и размерах. Релаксация напряжений в слоях твердой коре приводит к формированию линеаментов и поперечных разломных дислокаций, геохимических барьеров, близкой ориентировки и симметрии подобия расстояний между ними. Поэтому в зависимости от мощности твёрдой коры, которая является предельной на всех окраинах, и размеры рудных районов являются предельными и дискретными, равно как и размеры их рудных узлов и полей. Свойство это отражается в симметрии подобия рудоносных таксонов и является закономерностью земной коры всех окраин континентов запада Тихоокеанского рудного пояса.

Одной из принципиальных проблем проведенного исследования поперечных дислокаций, в частности, в Корякско-Камчатском регионе, является их взаимоотношение с элементами тектоники сопредельного древнего континента Северо-Востока Азии. Хорошо известно, что к северо-западу от Охотско-Чукотского вулканогенного пояса трансконтинентальные северо-западные дислокации Морской транзитали Северо-Востока переходят из категории поперечных в категорию продольных. Там они разграничивают северо-западные региональные структуры древнего заложения по их простиранию, а поперечными у них являются северо-восточные направления дислокаций, локализирующие минерагенические таксоны по простиранию.

Особым объектом в проведенном исследовании является Камчатский перешеек. Это своеобразная критическая параллель 60° с.ш., на которой камчатские направления (40°) региональных структур меняются на корякские (60°). Изгиб этот очевиден во всём спектре геологических, геофизических и геоморфологических полей и фиксируется крупной сейсмической границей от южного окончания о. Карагинского к северо-западу, в мезозойды Колымы. Здесь по некоторым представлениям возможна зона обдукции, а мощность земной коры достигает 28-30 км, что на 10-15 км больше мощности коры Юго-Восточно-Корякской окраины континента Морской транзитали. На Камчатском перешейке выделение поперечных межглыбовых дислокаций оказывается самой трудной задачей в исследовании и требует продолжения исследований. При этом возможна многовариантность в интерпретации фактических данных.

Полученные результаты анализа и обобщения, изложенные в монографии, подтверждают правомочность и целесообразность нашей концепции глыбово-клавишной структуры земной коры активных окраин континента и связи с ней минерагении запада Тихоокеанского рудного пояса. Ее практическая ценность, в современных условиях производства геологоразведочных работ в Корякско-Камчатском регионе, состоит в упрощении определения в камеральный период площадей рудных таксонов – от рудного района к рудному полю, и помогает целенаправленно выбирать оптимальный комплекс поисковых полевых работ.

Возможность современного оперативного производства поисковых и разведочных комплексов в Корякско-Камчатском регионе возникла благодаря целенаправленным и систематическим геологоразведочным и научным исследованиям в 1945-1990 гг. XX века. В эти годы формировалась современная теория геологического мироздания региона. Её создавала плеяда геологов, геофизиков, гидрогеологов, горняков, бывших пионерами – первопроходцами, и ставших классиками Камчатской геологии. В этом и заслуга огромной армии рабочих, снабженцев, управленцев, работников лабораторной службы, ежегодно участвовавших в работе десятков полевых партий.

Планомерная политика государства в производстве геологоразведочных работ научного изучения страны в XX веке была реализована усилиями сотен тысяч профессионалов. И как говорили древние «Mente at maleo» - умом и молотком! Честь им и слава в памяти благодарных потомков!

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдейко Г.П., Савельев Д.П., Палуева А.А. Влияние Гавайско-Императорского хребта на геологическое строение и современную структуру Камчатки // Геодинамика, магматизм и минерагения континентальных окраин Севера Пацифики. Материалы Всероссийского совещания. Магадан: 2003. Том I. С. 157-159.
2. Адамчук Г.Л. Редактор Новоселов Ю.А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Лист N-57-1X (Мильково). Объяснительная записка. М.: 1987. 103 с.
3. Алексеев А.А. Редактор Марковский Б.А. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Еропольская. Листы Q-58-XXXIV, Q-58-XXXV, XXXVI (гора Серая). Объяснительная записка. М.: 1998. 102 с.
4. Алексеев А.А., Пинтэ В.Э., Корольков А.С. Редактор Погожеев А.Г. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Еропольская. Лист-Р-58-П. Объяснительная записка. М.: 1979. 63 с.
5. Алексеев Э.С., Кузнецова И.А. Редактор Ротман В.К. Государственная геологическая карта м-ба 1:200000. Серия Корякская. Лист Р-58-XXIX. Объяснительная записка. М.: 1980. 76 с.
6. Анкудинов Л.А., Рожкова В.К. Редактор Тарасенко Т.В. Геологическая государственная карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Листы Р-58-XXXУ, О-58-У. Объяснительная записка. М.: 1970. 58 с.
7. Анохин В.М., Одесский И.А. Характеристика глобальной сети планетарной трещиноватости // Геотектоника. 2001. № 5. С. 3-9.
8. Апрельков С. Е. Центральнo-Камчатский вулканический пояс и некоторые черты его металлогении // Металлогеническая специализация вулканических поясов и вулканo-тектонических структур ДВ и других районов СССР. VII Всесоюзное металлогеническое совещание. Владивосток: 1971. С. 49-53.
9. Апрельков С.Е. Редактор Марченко А.Ф. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Лист N-57-III. Объяснительная записка. М. : 1981. 92 с.
10. Апрельков С.Е., Попруженко С.В., Лебедев М.М. Геодинамическая система континентальный склон – Корякско-Камчатская островная дуга в позднемеловую эпоху // Тихоокеанская геология. 1990. № 5. С. 62-70.
11. Апрельков С.Е., Ольшанская О.Н., Иванова Г.И. Тектоника Камчатки // Тихоокеанская геология. 1991. № 3. С. 62-74.
12. Апрельков С.Е., Попруженко С.В. Особенности геологического строения Корякского нагорья и бассейна р. Пенжины // Тихоокеанская геология. 1997. Том 16. № 2. 1997. С. 46-57.
13. Апрельков С.Е., Богдан П.С., Попруженко С.В. Палеовулканоструктуры Уннэйваямского поля в Корякском нагорье и связь с ними оруденения /по геолого-геофизическим данным // Тихоокеанская геология. 2002. Том 21. № 5. С. 51-61.
14. Белоусов В.В. Очерки тектонического развития Камчатки.
15. Белый В.Ф. Структурные зоны северо-западного простирания – актуальная проблема тектоники кайнозойд Северо-Востока Азии // Геодинамика, магматизм и минерагения континентальных окраин Севера Пацифики. Материалы Всероссийского совещания. Том I. Магадан: 2003. С. 147-149.
16. Богданов Н.А., Чехович В.Д., Сухов А.Н., Вишневецкая В.С. Тектоника Олюторской зоны / Очерки тектоники Корякского нагорья. Отв. редакторы Ю.М. Пушаровский, С.М. Тильман. М.: Наука, 1982. С.
17. Боровцев А.К., Успенская Г.И. Редактор Сидорчук И.А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская (Ивашкинский перевал). Лист О-57-ХП. Объяснительная записка. М.: 1993. 100 с.
18. Бояринова М.Е. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Восточно-Камчатская серия. N-57-ХV. (Шаромы). М.: 1986. 71с.
19. Бояринова М.Е. Редактор Поздеев А.И. Государственная геологическая карта. Масштаб 1:200 000. Восточно-Камчатская серия. Лист N-57-Х (Долиновка). Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург. 1994.
20. Василевский М.М., Тарасенко Т.В., Харченко Ю.И., Кутыев Ф.Ш. Вулканы как индикаторы долгоживущих магматических и металлогенических центров. Принцип металлогенического анализа и районирования // Геодинамика, магмообразование и вулканизм. Петропавловск-Камчатский: 1974. С. 167-174.
21. Ващилов Ю.Я. Глубинная структура Охотско-Чукотского вулканогенного пояса по геофизическим данным // Тихоокеанская геология. 1982. № 4. С. 45-47.
22. Власов Г. М., Клёнов Е. П., Мороз И. Ф. Тектоника Камчатки / Геология СССР. Т. XXXI. – М.: Недра, 1964. С. 396-466.
23. Власов Г.М., Ярмолюк В.А. Структурно-тектонические районы Камчатки // ДАН СССР. Том 127. № 1. 1959. С. 156-158.

24. Волков А.В., Гончаров В.И., Сидоров А.Л. Перспективы укрепления сырьевой базы золото- и серебродобывающей отрасли на Северо-Востоке России // Геодинамика, магматизм и минералогия континентальных окраин севера Пацифики. Материалы Всероссийского совещания, посвящённого 90-летию академика Н.А. Шило. (XII год. собрания СВ-отделения ВМО) Магадан. 3-6.06. 2003 г. Том 3. 2003. С. 10-17.
25. Гаврилов А.А. Чукотско-Антарктический линеамент // Геодинамика, магматизм и минералогия континентальных окраин Севера Пацифики. Материалы Всероссийского совещания. Магадан: Том 1. 2003. С. 21-36.
26. Галанин А.А. Основные элементы современной геодинамической концепции // Там же. С. 36-40.
27. Галибин И.В., Каттерфельд Г.Н., Чарушин Г.В. Типы и системы линеаментов планет. 1975.
28. Гатинский Ю.Г., Зорин Ю.Г., Чистяков А.А. Особенности разломной тектоники Индокитайского региона.
29. Гатинский Ю.Г., Рундквист Д.В., Владов Г. Булов С.В. Современные активные окраины Восточной Азии, геодинамика, сейсмичность и металлогения // Геодинамика магматизм и минералогия континентальных окраин Севера Пацифики. Материалы Всероссийского совещания. Магадан: Том 1. 2003. С.13-16.
30. Геология и минеральные ресурсы Японии. ИЛ. М.: 1961. С. 13-128, 141-267.
31. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Камчатки под ред. В.Г. Васильева. Гостопртехиздат. М.: 1961. 344 с.
32. Геологическое строение Японских островов (Палеогеография Японских островов). Мир. М.: 1968. С. 14-696.
33. Геология СССР. Т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские о-ва. М.: Недра. 1964. 733 с.
34. Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья и Камчатки // Труды ВЗПИ, вып. 68, серия геология и геофизика М.: 1971. 136 с.
35. Геология западной части Берингова моря. М.: Наука. 1990.
36. Геологическая карта Камчатской области масштаба 1:1500 000 / Под ред. Г. М. Власова. Л.: ВСЕГЕИ, 1976. 4 л.
37. Геологический атлас России. Масштаб 1:1000 000. Разделы 2, 3, 4, 5. Роскомнедра. М.-С.-Петербург: 1996.
38. Геологическая карта и карта полезных ископаемых Камчатской области и Корякского автономного округа масштаба 1:1500 000. Главные редакторы А.Ф. Литвинов, Б.А. Марковский, В.П. Зайцев. Ответственные составители Б.И. Сляднев, А.А. Коляда. Картфабрика ВСЕГЕИ. С.-Пб: 2003. 4 л.
39. Говоров Г.И. Камчатско-Кашеваровский баррем-туронский магматический пояс островодужного типа в Северо-Охотском регионе // Геодинамика, магматизм и минералогия континентальных окраин севера Пацифики. Материалы Всероссийского совещания, посвящённого 90-летию академика Н.А. Шило. (XII год. собр. СВ-отдел. ВМО) Магадан: 3-6.06. 2003 г. Том 3. С. 172-174.
40. Голяков В.И. Редактор Погожев А.Г. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Серия Корякская. Листы Р-58-XXXIII, О-58-III. Объяснительная записка. М.: 1980. 100 с.
41. Гундобин В.М., Некрасова Ю.С. Редактор Марковский Б.А. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Магаданская. Листы Р-58- XIX, XX, XXU (п-ов Иткинский). Объяснительная записка. М.: 1998. 103 с.
42. Движения и механические напряжения в развитии состава, структуры и рельефа литосферы. Л.: 1969. 238 с.
43. Демидов Н.Т., Сулима Г.С. Редактор Коваль П.А. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Листы О-57-XVIII, О-58-XIII (р. Сановая, Ивашка) Объяснительная записка. М.: 1998. 69 с.
44. Демидов Н.Т. Редактор Апрельков С.Е. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Лист О-58-1. Объяснительная записка. М.: 1978. 93 с.
45. Демидов Н.Т. Редактор Апрельков С.Е. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Лист О-58-II. Объяснительная записка. М.: 1979. 62 с.
46. Дитмар А.В. Редактор Коровкин А.Б. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-59-XXII. Объяснительная записка. М.: 60 с.
47. Дмитриев В.Д., Декин Г.П., Яроцкий Г.П. Некоторые особенности строения Корякско-Камчатского региона и его металлогенической специализации // Металлогения и новая глобальная тектоника. Всесоюзное научно-техническое совещание «Проблемы металлогении». Л.: 1973. С. 92-93.
48. Драновский Я.А., Берсон Г.Л. Тектоническая схема Северо-Западной части Тихоокеанского складчатого пояса // Геология и геофизика. № 3. 1969. С.
49. Ежов Б.В., Дмитриев В.Д., Яроцкий Г.П. Региональная трещиноватость Корякско-Камчатского региона как результат разгрузки горизонтальных напряжений в Курило-Алеутском узле Тихоокеанского пояса // Сб. «Механика литосферы». М: Недра, 1974. С. 68-70.
50. Ежов Б.В. Геоморфоструктурное развитие Курило-Камчатской секции Тихоокеанского подвижного пояса. Владивосток, 1983. С. 1-22, 30-57, 58-103.
51. Заботкин Л.В. Редактор Ротман В.К. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-58-XXIII. Объяснительная записка. М.: 1980. 79 с.
52. Закржевский Г.А. Редактор Егизаров Б.Х. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия

Корякская. Лист Р-59-XXI. Объяснительная записка. М.: 1972. 52 с.

53. *Ионин А.С., Каплин П.А., Леонтьев О.К. и др.* Особенности формирования рельефа и современных осадков прибрежной зоны Дальневосточных морей СССР. М.: Наука. 1971. С.

54. *Казанский В.И., Старостин В.И., Чеботарёв М.В.* Металлогеническая зональность Анд и тектоника плит // Металлогения и новая глобальная тектоника. Всесоюзное научно-техническое совещание «Проблемы металлогении». Л.: 1973. С. 95-97.

55. *Калинин В.М. Редактор Верецагин В.Г.* Государственная геологическая карта СССР. Серия Корякская. Лист Р-58-ХVII. Объяснительная записка. М.: 1988. 48 с.

56. *Казимиров А.Д., Крылов К.А., Фёдоров П.И.* Тектоническая эволюция окраинных морей на примере Корякского нагорья (Очерки по геологии северо-западного...) 1987. С.

57. *Каттерфельд Г.Н., Чарушин В.Г.* Региональных критерий выявления систем планетарных трещин // Геодинамика, магматизм и минерагения континентальных окраин Севера Пацифики. Материалы Всероссийского совещания. Том I. Магадан. 2003. С. 55-57

58. *Карта полезных ископаемых Камчатской области.* Масштаб 1:500 000 / Гл. редакторы А.Ф. Литвинов, Н.Г. Патока, Б.А. Марковский. Отв. редакторы Ю.Ф. Фролов, А.А. Коляда, А.И. Поздеев, Л.Е. Павлова. ВСЕГЕИ. С.-Пб. 1999. 19 л.

59. *Коваль П.А., Адамчук Г.Л. Редактор Поздеев А.И.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Лист О-57-ХV (Усть-Тигиль). Лист О-57-ХVI (Воямполка). М.: 1983. 88 с.

60. *Коваль П.А., Сневак Ю.М. Редактор Данилеско Н.Ф.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Лист О-57-XXI (Тигиль). Объяснительная записка. М.: 1985. 89 с.

61. *Коляда А.А. Редактор Тарасенко Т.В.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Листы Р-59-XXV, Р-59-XXXI. Объяснительная записка. М.: 1980. 99 с.

62. *Кожурин А.И., Востриков Г.А.* Неотектоника и современная геодинамика подвижных поясов.

63. *Косько М.К., Радченко Н.С., Савельев Н.А. Редактор Анисеева Л.И.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-59-XXУШ. Объяснительная записка. М.: 1972. 86 с.

64. *Кочнева Т.Н.* Становление типовых орогенных морфоструктур, мигрирующих во времени (Анхойский и Чукотский регионы) // Геодинамика, магматизм и минерагения континентальных окраин севера Пацифики. Материалы Всероссийского совещания, посвящённого 90-летию ак. Н.А. Шило. (XII год. собрание СВ-отделения ВМО) Магадан. 3-6.06. 2003 г. Том 3. 2003. С. 46-49.

65. *Кравченко Л.И., Мишин В.Ф. Редактор Поздеев А.И.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-58-XXXII (утверждённый). М.: 1987. 147 с.

66. *Кравченко Л.И., Разумный А.В. Редактор Коляда А.А.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Олюторская (Дружный). Лист Р-58-XXXVI. Объяснительная записка. М.: 1999. 148 с.

67. *Кравченко Л.И., Разумный А.В. Редактор Коляда А.А.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Олюторская. Листы Р-58-XXXV, О-58-V (Тилички). Объяснительная записка. С.-Пб.: 2000. 117 с.

68. *Кравченко Л.И., Кудрин А.С., Разумный А.В. Редактор Коляда А.А.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-58-XXIX (Хаилино). Объяснительная записка. С.-Пб.: 2002. 157 с.

69. *Круть И.В., Забелин И.В.* Очерки истории представлений о взаимоотношении природы и общества (общенаучные и геолого-географические аспекты). М.: Наука, 1988. 46 с.

70. *Кунин Н.Я.* Комплексирование геофизических методов при геологических исследованиях. М.: Недра. 1972. С. 105-173.

71. *Лаштабег В.А., Лугов С.В., Поздеев А.И.* Корякская оловоносная провинция // Советская геология. 1987. № 10. С. 54-59.

72. *Лебедев М.М., Апрельков С.Е., Ежов Б.В., Ерешко Э.М., Харченко Ю.И.* Системы островных дуг Корякско-Камчатской складчатой области // Вулканология и сейсмология. № 5. 1979. С. 30-36.

73. *Леонов В.Л.* Поперечные структуры и их влияние на развитие четвертичного вулканизма // Геодинамика, магматизм и минерагения континентальных окраин севера Пацифики. Материалы Всероссийского совещания, посвящённого 90-летию академика Н.А. Шило. (XII год. собрание СВ-отделения ВМО) Магадан.: 3-6.06. 2003 г. Том 3. 2003. С. 158-162.

74. *Лобковский Л.И.* Геодинамика зон спрединга, субдукции и двухъярусная тектоника плит. М.: Наука, 1988. 251 с.

75. *Лопатин Б.В., Яроцкий Г.П.* К тектоническому и минерагеническому районированию севера Камчатской области // «Геологическое строение и полезные ископаемые Камчатки». Петропавловск-Камчатский: 1983. С.46-49.

76. *Литвинов А.Ф. Редактор Сидорчук И.Д.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Восточно-Камчатская серия. Листы О-58-ХIX, ХХ. Объяснительная записка. М.: 1998. 51 с.

77. *Масуренков Ю.П.* Тектоническое положение и краткая история развития вулканов Восточной Камчатки. Действующие вулканы Камчатки. В 2-х томах. М: Наука, 1991. Т. 2. С. 8-13.

78. *Материалы по геологии и полезным ископаемым Корякского нагорья*. Дальневосточное книжное изд-во, Петропавловск-Камчатский: 1969. 104 с.
79. *Мелекесцев И.В., Шанцер А.Е., Эрлих Э.Н. и др.* Камчатка, Курильские и Командорские острова: (История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока). М.: Наука, 1974. 437 с.
80. *Мельникова С.А. Редактор Ротман В.К.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Листы О-58-УШ, 1Х, Х1У (о. Карагинский). Объяснительная записка. М.: 1987. 111 с.
81. *Металлогения СССР*. Металлогенические карты Камчатки, Сахалина и Курильских островов масштаба 1:1 500 000. Составитель Ротман В.К. Л.: 1984. 3л.
82. *Мороз Ю. Ф.* Глубинное строение юго-запада Пенжинско-Анадырской складчатой зоны по данным МТЗ // Известия АН СССР. Геология и геофизика. 1983. № 11.
83. *Мороз Ю. Ф.* Структура осадочно-вулканогенного чехла Пенжинского прогиба по геофизическим данным // Советская геология. 1983. № 6. С. 103-106.
84. *Мороз Ю. Ф.* Глубинное строение юго-западной части Корякского нагорья // Советская геология. 1987. № 5, С. 118-123.
85. *Мишин В.Ф. Редактор Коляда А.А.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Листы Р-58-XXXIV, О-58-IV (р. Вывенка). Объяснительная записка. М.: 1985. 108 с.
86. *Мишин В.Ф., Мишина Т.М. Редактор Поздеев А.И.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-58-XXIV (р.Энычаваям). Объяснительная записка. М.: 1993. 111 с.
87. *Некрасов Г.Е.* Тектоническая природа Корякско-Камчатского региона и вопросы геодинамики складчатого обрамления севера Тихого океана // Геотектоника. 2003. № 6. С. 53-79.
88. *Новоселов Ю.А. Редактор Коваль П.А.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Камчатская. Лист О-57-VI. Объяснительная записка. М.: 1977. 88 с.
89. *Объяснительная записка к тектонической карте Охотоморского региона масштаба 1:2500000*. М.: 2000. 193 с.
90. *Очерки тектоники Корякского нагорья / Отв. редакторы Ю.М. Пушаровский, С.М. Тильман*. М.: Наука, 1982. С. 5-30, 104-106, 188-189, 189-217.
91. *Очерки тектонического развития Камчатки*. М: Наука. 1987. С. 159-164.
92. *Погожев А.Г. Голяков В.И. Редактор Титов В.А.* Геологическая карта масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Листы Р-57-XXXVI, Р-58-XXXI. Объяснительная записка. М: Недра. 1966. 75 с.
93. *Поздеев А.И. Редактор Тарасенко Т.В.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист Р-59-XIV (Перевал Учхичхила). Объяснительная записка. М.: 1986. 107 с.
94. *Поздеев А.И., Рожкова В.К. Редактор Тарасенко Т.В.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Лист Р-58-XXVIII. Объяснительная записка. М.: 1975. 94 с.
95. *Похулайнен В.П., Василенко В.П. Редактор Михайлов А.Ф.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Корякская. Листы Р-58-XX, XI. Объяснительная записка. М.: 1971. 54 с.
96. *Пинтэ В.Э., Савочкин Н.Ф. Редактор Верещагин В.Н.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист Р-59-XVII. Объяснительная записка. М.: 1980. 79 с.
97. *Ривош Л. А.* Геомагнитная характеристика главных тектонических структур востока СССР, переходной зоны от Азиатского континента к Тихому океану и абиссального дна последнего // Геология и геофизика. 1964. № 5. С. 38-51.
98. *Ривош Л. А.* О тектонике Камчатского полуострова и дна прилегающих к нему морских районов (по геофизическим данным) // Геология и геофизика. 1963. № 6.
99. *Ротман В.К.* Диагональный структурный шов Западной Камчатки // ДАН СССР, т. 159, 1964, № 4, с. 817-820.
100. *Ротман В.К.* Общие черты магматизма внутренней части Северо-Западного сектора Тихоокеанского пояса // Советская Геология. 1971. № 10. С. 42-53.
101. *Ротман В.К.* Металлогеническая карта Камчатки, Сахалина и Курильских островов масштаба 1:500 000. Металлогения СССР. Л.: 1984. С. 32-55.
102. *Савочкин Н.Ф. Редактор Верещагин В.Н.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Корякская серия. Лист Р-59-XVIII (г. Волоквынэйткон). Объяснительная записка. М.: 1988. 95 с.
103. *Скуратовский С.П.* Новые данные о геологическом строении бассейна рек Берёзова и Осиновая // Материалы по геологии и полезным ископаемым Корякского нагорья. Петропавловск-Камчатский. Дальневосточное книжное издательство. 1969. С.
104. *Сонин И.И., Григораш Г.Ф., Борисова З.К., Кориунов В.К. Редактор Верещагин В.Н.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Еропольская. Лист Р-58-III. Объяснительная записка. М.: 1981. 72 с.
105. *Сляднев Б.И., Успенский В.С.* Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Восточно-Камчатская серия. Листы N-57-VI, N-58-I. Объяснительная записка. М.: 1980. 45 с.
106. *Сляднев Б.И. Редактор Шеймович В.С.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Западно-Камчатская серия. Лист N-57-IV (Атласово). Объяснительная записка. М.: 1989. 39 с.
107. *Сляднев Б.И.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000.

Восточно-Камчатская серия. Лист N-57-XI. Объяснительная записка. М.: 1986. 23 с.

108. *Тарасенко Т.В., Титов И.Н.* Основные черты металлогении центральной и юго-западной части Корякского нагорья // *Материалы по геологии и полезным ископаемым Корякского нагорья*. Петропавловск-Камчатский : Дальневосточное книжное издательство. 1969. С. 3-20.

109. *Тарасенко Т.В.* Структурно-формационные зоны и размещение полезных ископаемых Камчатской области // *Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья и Камчатки*. Сб. тр. ВЗПИ, вып. 68. М.: 1971. С. 3-13.

110. *Тарасенко Т.В., Дмитриев В.Д., Ежов Б.В., Яроцкий Г.П. и др.* Мегаблоки и металлогеническая зональность Корякского нагорья и Камчатки // «Металлогения и новая глобальная тектоника». Всесоюзное НТС. «Проблемы металлогении». Л.: 1973. С. 93-95.

111. Тектоническая карта структурно-формационных ярусов России / *Геологический атлас России*. Раздел 2. М.- С-Пгб.: 1996. С. 10-117.

112. *Тихонов В.И.* Схема тектоники южной части полуострова Камчатки // *ДАН СССР*. т. 127, № 1.1959. С.

113. *Тихонов В.И.* Унаследованные и наложенные структуры Камчатки и их роль в распространении вулканов // «Кайнозойские складчатые зоны севера Тихоокеанского кольца». Тр. ГИН АН СССР, вып. 89. М.: Наука, 1963.

114. *Тильман С.М.* Сравнительная тектоника мезозой севера Тихоокеанского кольца. Новосибирск: 1973. 326 с.

115. *Тихонов В.И., Ривов Л.А.* Новые данные о тектоническом строении Южной Камчатки (по результатам геологических и аэромагнитных работ) // *Известия АН СССР*. № 6, июнь. С. 59-67.

116. *Третьяков Ф.Ф.* Вопросы разломной тектоники и подвижные пояса Верхне-Колымского мезозоя // *Геодинамика, магматизм и минерагения континентальных окраин Севера Пацифики*. Материалы Всероссийского совещания. Том 1. Магадан. 2003. С. 57-59.

117. *Филатова Н.И., Егоров И.В., Дворянkin А.И., Дорогушин А.П., Кузнецова И.А.* Структуры континентальной и переходной земной коры на космических снимках. М : Недра, 1984. 209 с.

118. *Чехов А.Д.* Тектоническая эволюция Северо-Востока Азии. М.: Научный мир, 2000. С. 70-79, 876-152.

119. *Шанцер А.Е., Краевая Т.С.* Формационные ряды наземного вулканического пояса (На примере позднего кайнозоя Камчатки). М.: 1980. 163 с.

120. *Шафрановский И.И., Плотников Л.М.* Симметрия в геологии. Л.: Недра, 1975.

121. *Эрлих Э.Н.* Современная структура и четвертичный вулканизм западной части Тихоокеанского кольца. Новосибирск. Наука. Сибирское отделение, 1973. С. 3-132.

122. *Яроцкий Г.П.* Мегаблоки и металлогеническая зональность Корякского нагорья и Камчатки // *Металлогения и новая глобальная тектоника*. Л.: Недра, 1973. С. 93-95.

123. *Яроцкий Г.П.* Некоторые особенности геофизических полей и строения земной коры Корякско-Камчатского региона // «Геодинамика вулканизма и геотермального процесса». – Петропавловск-Камчатский. 1974. С. 44-45.

124. *Яроцкий Г.П.* Поперечные глубинные разломы и некоторые аспекты строения земной коры Корякско-Камчатского региона // «Глубинное строение, магматизм и металлогения Тихоокеанских вулканических поясов». Владивосток. 1976. С. 110-112.

125. *Яроцкий Г.П.* Оценка территории Корякско-Камчатского региона в связи с рудоносностью вторичных кварцитов // «Количественная оценка и прогноз рудоносности». Л.: Недра. 1978. С. 154-156.

126. *Яроцкий Г.П.* К тектонике зоны перехода континент-океан на Камчатке // XIV Тихоокеанский международный Конгресс. Секция В-11. Хабаровск, М.: 1979. С. 67-68.

127. *Яроцкий Г.П.* Прогноз рудоносных площадей в Центрально-Камчатском вулканическом поясе (на основе геофизических исследований) // Тр. I Всесоюзного вулкан. совещание «Вулканизм и формирование полезных ископаемых в подвижных областях Земли». Тбилиси. 1980. С. 333-335.

128. *Яроцкий Г.П.* Отражение в Центрально-Камчатском вулканическом поясе разрывной тектоники его основания // *Геологическое строение и полезные ископаемые Камчатки*. М.: 1983. С.

129. *Яроцкий Г.П.* Прогноз рудных районов, узлов, полей в Центрально-Камчатском вулканическом поясе // *Прогнозирование и оценка рудных объектов в вулканических поясах*. Хабаровск. 1989. С.

130. *Яроцкий Г.П.* Симметрия размещения поперечных глубинных разломов и их роль в локализации рудных районов северо-западного сектора Тихоокеанского рудного пояса // «Проблемы организации территорий нового освоения». Региональное совещание. Хабаровск. 1991. ч. 2. С. 90-92.

131. *Яроцкий Г.П.* Тектоника и минерагения зоны перехода континент-океан // «Геодинамика, магматизм и минерагения континентальных окраин Севера Пацифики». Материалы Всероссийского совещания. Том 3. Магадан. 2003 С. 170-172.

132. Richards J.P. Tectono-Magmatic Precursors for Porphyry Cu-(mo-Au) Deposit Formation // *ECONOMIC GEOLOGY AND THE BULLETIN OF THE SOCIETY OF ECONOMIC GEOLOGISTS* 98 (8): 1515 1553 DEC 2003.

ФОНДОВАЯ И АРХИВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Белоусов С.П., Касьянок Е.Е., Желтухина С.Ф. и др.* Объяснительная записка к гравиметрической карте

Камчатской области масштаба 1:500 000. Руководство пользователю. 1 кн. – 16 л., 11 гр. пр. ФГУП «Елизовская геофизическая экспедиция». Елизово Камчатской области. 2001.

2. *Боровцев А.К., Ким А.Г., Сидоренко В.И., Валов М.Г., Дмитриев В.Д., Яроцкий Г.П. и др.* Отчёт о результатах групповой съёмки масштаба 1:50 000, проведённой Эруваямской партией в 1974-80 гг. в бассейнах рек Эруваям, Дранки, Лесной (листы О-57-24-Г; О-57-35-Г; О-57-36-А, Б, В, Г; О-57-47-А, Б; О-57-48-А,Б; О-58-13-В; О-58-25-А, В. Том I, кн. 2 (стр.33-336). Петропавловск-Камчатский: 1980.

3. *Гундобин В.М., Некрасова Ю.С., Климов В.Н., Рассадкин Б.Ф., Стефанович Е.Н., Филимонов Б.М.* Редактор *Розенкранц А.А.* Отчёт по геологической съёмке масштаба 1:200 000 на территории листов Р-58-ХIII, XIV за 1977-1981 гг.. Партия № 11. 1981. I – 208 с., II – 200 с., 13 граф. пр. Москва-Петропавловск-Камчатский: 1981.

4. *Пилипчук Н.А.* Отчёт Еловской партии о групповой геологической съёмке масштаба 1:200 000 и подготовке к изданию комплекта Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 (издание второе), проведённых в 1993-2001 гг. Листы О-57-XXX, О-57-XXIV. Петропавловск-Камчатский. МПР РФ «Камчатприродресурс» ФГУПП Камчатская поисково-съёмочная экспедиция. Петропавловск-Камчатский: 2002.

5. *Яроцкий Г.П.* Отчёт по теме: «Методика поисков и разведки гидротермально-метасоматических месторождений серы во вторичных кварцитах Северо-Камчатского сероносного района на основе геофизических методов» за 1972-73 гг. Петропавловск-Камчатский: 1974 г.