

В монографии Филатовой Н.И., Егорова И.В. Дворянкина А.И., Дорогушина А.П., Кузнецовой И.А. «Структуры континентальной и переходной земной коры на космических снимках» (1984) **рассматриваются приемы и результаты дешифрования космических снимков и их геолого-геофизической интерпретации при выделении структурных характеристик древней континентальной коры и коры, формирующейся в зоне перехода континент-океан на Северо-Востоке Азии (рис. 47).**

Территория исследования расположена от меридиана г. Магадана к востоку до Берингова пролива, охватывая на своём юго-востоке Корякско-Камчатский регион. Разломным дислокациям посвящены раздел «Разломы трансрегиональные», а также «Прогноз геотермального оруденения на основных структурных данных», в котором дается перечень рудоконтролирующих факторов, связанных с разломами. В монографии представлена оригинальная схема тектонических структур, составленная по результатам геолого-геофизической интерпретации и дешифрования космических снимков. (Заметим, что согласно ссылкам на литературу, авторы публикуют свои представления о трансрегиональных северо-западных разломах впервые).

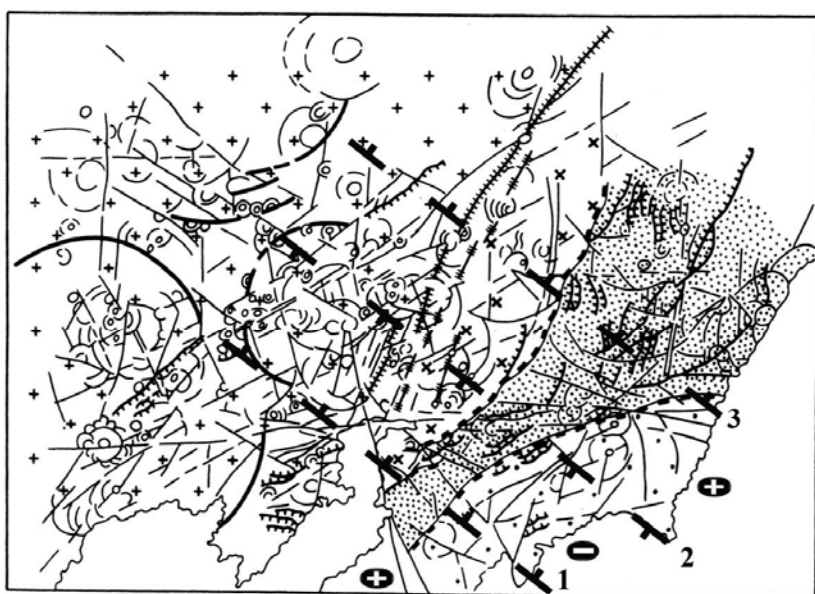


Рис. 47. Структурные элементы Северо-Востока СССР по данным дешифрирования КС, полученные с ИЗС «Метеор-25» (по Филатовой Н.И. и др. (1984), с дополнениями (см. также рис. 49, 50)

1 – дорифейская континентальная кора (в том числе зоны позднейшей деструкции), характеризующаяся многочисленными вертикальными разломами и кольцевыми структурами; 2-3 – формирующаяся континентальная кора: 2 – Пенжинско-Анадырская зона, характеризующаяся разреженными разломами и кольцевыми структурами, 3 – Корякская (а) и Олюторская (б) зоны, характеризующиеся несколькими системами шарьяжей и надвигов в сочетании с немногочисленными кольцевыми структурами; 4 – разломы, ограничивающие континентальную кору – Анадырский (а), Орловско-Каменский (б); 5 – надвиги и шарьяжи – крупные (а) и прочие (б); 6 – разломы вертикальные и прочие; 7 – кольцевые структуры крупные (а) и прочие (б).

Дополнения: 8 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые и коровые) разломы северо-западного – направления, 9 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры (а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)). На схеме цифрами обозначены поперечные межглыбовые разломы:

1 – Парень-Таловско-Тиличикский, 2 – Омолон-Каменско-Олюторский, 3 – Олойско-Слаутненско-Ачайваямский/Аниваямский

Территория состоит из трех типов коры. При районировании Корякско-Камчатской тектонической области указывается на незавершенность развития континентальной коры, о чем свидетельствует отсутствие калиевых гранитоидов. В её северной части широко развиты дугообразные в плане линеаменты. Они могут интерпретироваться как надвиги и шарьяжи и располагаются в виде субпараллельных или линзовидно ветвящихся систем. Эти многочисленные надвиги и шарьяжи, в совокупности, обуславливают чешуйчато-надвиговую структуру – она является главной отличительной чертой Корякско-Камчатской тектонической области.

Разрывные нарушения с наклонными и субгоризонтальными плоскостями отрыва не являются единственным типом дислокаций. Дешифруются вертикальные продольные северо-восточные разломы (по отношению к чешуйчато-надвиговым структурам), а также поперечные – северо-западные, широтные и меридиональные. «Часть поперечных разломов

относятся к трансрегиональным, сквозным, т.е. выходящим в пределы Верхоянско-Чукотской тектонической области» (стр. 18).

Специфической характеристикой обладает Пенжинский прогиб, рассматриваемый как северная краевая часть Корякско-Камчатской области. Здесь рисунок разрывных нарушений «...весьма напоминает расположение линеаментов, наблюдаемых непосредственно севернее, в пределах блока дорифейской коры. Более того, многие разломы северо-восточной ориентировки продолжают из этого блока за пределы Пенжинского прогиба. Эти данные позволяют предположить, что территория Пенжинского прогиба отличается от других частей Корякско-Камчатской тектонической области» (стр. 18).

Особым элементом тектоники территории авторы рассматривают кайнозойские впадины. На их границах дешифруются грабены с кольцевыми тектоно-магматическими структурами и вулканическими покровами палеогеновых щелочных и субщелочных базальтоидов. Последние рассматриваются как признаки палеогенового рифтиогенеза континентальной коры.

Границей между разновозрастными блоками коры авторы называют Охотско-Чукотский вулканогенный пояс, Анадырский или Орловско-Каменский разломы. Однако они полагают, что пограничный Охотско-Чукотский пояс не всегда связан с разломами, ограничивающими на востоке дорифейский континент, и считают, что пограничным положением является Анадырско-Орловская система разломов. Отмечается, что на разных отрезках система разломов выражена неравнозначно и обусловлено это следствием сложности геологического строения.

Среди главных элементов тектоники территории – кольцевые структуры (КС) и разломы.

Широко развиты меловые тектоно-магматические КС, распространенные в Охотско-Чукотском вулканогенном поясе (ОЧВП) и в пределах древних структур. «Кольцевые структуры концентрируются вдоль крупных долгоживущих разрывных нарушений северо-западного простирания» (стр. 126). Они подновлялись в мелу и были мощными зонами проницаемости, отходящими вглубь континентальной коры от ОЧВП.

Выделено четыре зоны концентрации меловых КС, приуроченных к долгоживущим северо-западным разломам: Валижинскому, Коркодон-Наяханскому, Мало-Анхойскому, которые объединены в Чаунскую систему нарушений. Разломы распространены столь широко, что оказалось возможным установить новый их тип: трансрегиональный.

Взаимоотношения линейных и дуговых меловых вулканогенных поясов в монографии рассматривается в контексте широкого распространения кольцевых структур (КС), не только в пределах ОЧВП, но и к северо-западу, т.е. в его тылу, в пределах более древних структур. «Кольцевые структуры концентрируются обычно вдоль крупных долгоживущих разрывных нарушений северо-западного простирания и вдоль дуговых разломов большого радиуса, являющихся фрагментами крупных кольцевых структур предположительно дорифейского возраста» (стр. 126).

Разломы подновляются в меловое время и становятся мощными зонами проницаемости, которые отходят от ОЧВП к северо-западу вглубь континентальной коры. Зоны разломов подтверждаются линейными аномалиями – зонами гравитационного поля северо-западного простирания, которые «причленяются» (стр. 126) к отрицательному северо-восточному полю ОЧВП.

Четыре таких зоны концентрации меловых тектоно-магматических КС располагаются к северо-западу от ОЧВП, и лишь южными окончаниями заходят в Корякско-Камчатский регион.

Зоной сгущения КС является Коркодон-Наяханский разлом протяженностью 230 км и шириной, в месте прилегания к ОЧВП, 80-90 км. КС в зоне в пределах ОЧВП также имеют диаметр 80-90 км и перекрываются на поперечных к разлому северо-восточных и субширотных разрывах. Зона насыщена массивами меловых гранитоидов, т.е. КС являются плутоногенными, и, лишь немногие из них являются вулканогенно-плутоногенным – там, где граниты контактируют с кислыми вулканитами.

Валижгенский разлом аналогичен по строению с Коркодон-Наяханским. Для Чаунской системы разломов характерна насыщенность гранитоидами, для вулканитов среднего – основного состава КС нередки щелочные разности.

Земная кора переходного типа, формирующаяся в позднем мезозое - кайнозое, занимает территорию Корякского нагорья и Олюторского полуострова Корякско-Камчатской тектонической области. Кора характеризуется обилием линеаментов, интерпретируемых как

надвиги и шарьяжи. Выделены кольцевые структуры тектоно-магматической природы, связанные генетически с известково-щелочным магматизмом палеоген-неогенового и неоген-четвертичного возраста. Одновременно с чешуйчато-надвиговыми структурами выделяются вертикальные прямолинейные разрывы. Выделен ряд параллельных тектонических зон северо-восточной ориентировки, критерием выделения которых является время формирования в них гранитно-метаморфического слоя.

На территории тектонической области выделены Пенжинско-Анадырская, Корякская и Олюторская тектонические зоны. Первая – позднемеловой консолидации, вторая – неогеновой, третья – палеогеновой. Главным тектоническим элементом для этих зон являются шарьяжи, покровы, надвиги, при резко подчиненном положении кольцевых структур, (см. рис. 49). Перемещение чешуй в Корякской зоне происходит с юго-востока на северо-запад, что позволяет предполагать наличие корневых частей верхнеюрско-нижнемеловых офиолитов в более южных частях Корякской зоны. Это предположение находится, как пишут авторы, в противоречии с мнением о связи офиолитовых аллохтонов с зоной предполагаемого позднеюрско-раннемелового раздвигания на территории Пенжинского прогиба.

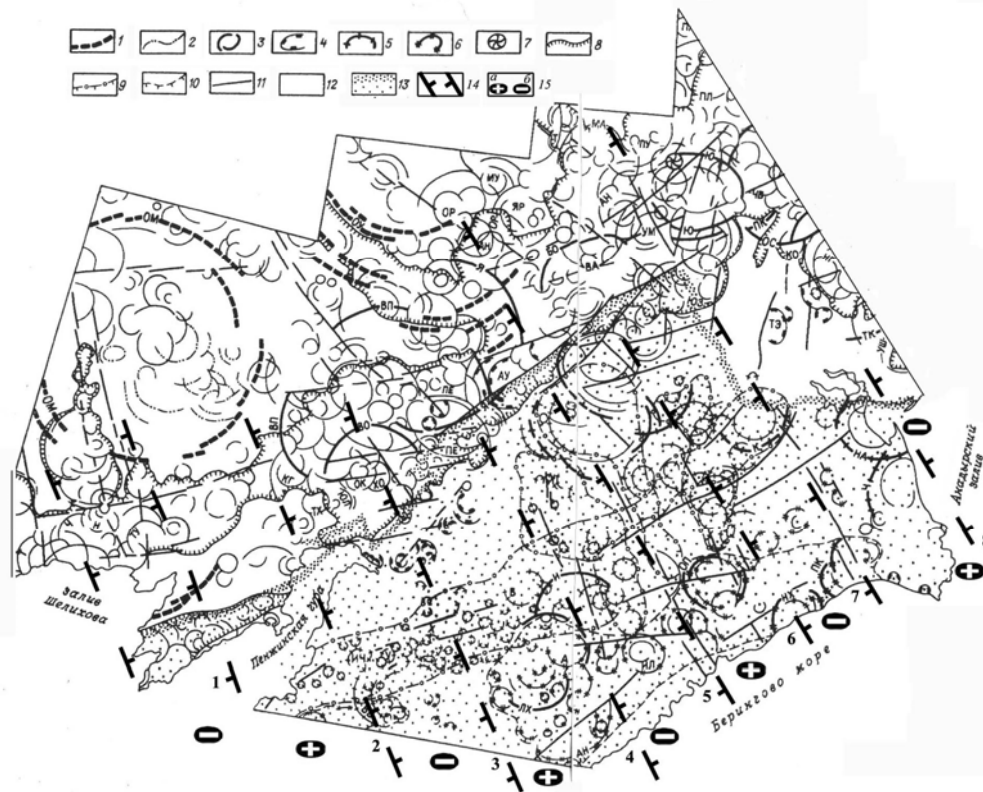
В Корякской зоне выделяется несколько крупнейших продольных северо-восточных линеаментов, рассматриваемых как крупнейшие магмоподводящие каналы. Березовско-Ратыкинский разлом, шириной около 60 км, на западе перекрыт вулканитами Слутненско-Автоваамского магматического пояса вплоть до р. Энычаваям. На востоке он ограничен Устьбельско-Майнской северо-западной зоной разломов. Выражен он в поле тяжести как интенсивными градиентами, так и отрицательными аномалиями гравитационного поля. К югу расположен Ванэат-Великореченский разлом: он идет от долины р. Великой через Элекайские горы в долину р. Ванэат и сложен отдельными кулисообразно расположенными отрезками. Олюторско-Хатырский разлом выражен плавной выпуклой дугой, имеющей в Олюторской зоне северо-восточную ориентировку, постепенно меняющуюся на широтную.

Связанные с кайнозойским известково-щелочным магматизмом палеоген-неогеновые кольцевые структуры выделяются в Пенжинско-Анадырской и Корякской зонах. В первой зоне они малочисленны, во второй - развиты очень широко.

Кольцевые структуры Корякской зоны концентрируются в четыре вытянутых ряда (рис. 48.). Главный ряд имеет северо-восточное простирание и прослеживается вдоль всей зоны. Три другие зоны Слаутнинско-Автоваамская, Руссогорско-Ваежская и Алганско-Элекайская пересекают главный ряд под прямым углом и имеют северо-западную ориентировку (рис. 49). В северной части они выходят за пределы Корякской зоны, в мезозойды Северо-Востока. Восточным ограничением области является Устьбельско-Майницкая система северо-западных разломов.

Камчатско-Корякский магматогенный пояс состоит из двух ветвей, смещенных по простиранию друг относительно друга. Юго-западная ветвь, от границы на западе рассматриваемой территории, простирается до Импенвеевской кольцевой системы и ограничивается Кейкуйвывеевским северо-западным разломом на востоке. Прослеженная длина ветви около 400 км. Восточная ветвь простирается от разлома до правобережья р. Анадырь, где ограничением пояса является Устьбельско-Майницкая система северо-западных разломов. Протяженность ветви около 370 км, причем на некоторых ее отрезках (р. Великая) магматизм исчезает полностью, а ширина северо-восточной ветви по сравнению с юго-западной резко сокращена (до 50 км), что вместе с исчезновением магматизма позволяет говорить о затухании здесь Корякско-Камчатского магматогенного пояса.

Рис. 48. Схема кольцевых структур Северо-Востока СССР (по Филатовой Н.И. и др., (1984), с дополнениями)



1-6 – эндогенные кольцевые структуры: 1 – кольцевые мегаструктуры магматогенные и метаморфогенные предположительно дорифейского возраста; 2-6 – кольцевые тектоно-магматогенные структуры фанерозоя (контуры мегасистем утолщены, остальные структуры показаны тонкими линиями): 2 – девонские (палингенный кремнекислый магматизм), 3 – меловые (известково-щелочной и палингенный кремнекислый магматизм), 4 – палеогеновые (щелочно-базальтовый магматизм), 5 – палеоген-неогеновые (известняково-щелочный магматизм), 6 – неоген-четвертичные (известняково-щелочный магматизм), 7 – кольцевая структура предполагаемого метеоритного происхождения; 8 – Охотско-Чукотский меловой вулканогенный пояс и прилегающие поперечные магматогенные пояса; 9 – Камчатско-Корякский палеоген-неогеновый пояс и прилегающие поперечные зоны; 10 – ареалы кольцевых тектоно-магматогенных структур неоген-четвертичного возраста; 11 – крупные магмопроводящие разломы, контролирующие распределение фанерозойских кольцевых структур; 12 – дорифейская континентальная кора, в том числе зоны палеозойской и мезозойской деструкции; 13 – кора переходного типа

Кольцевые структуры: ПА – Паляваамская, ПТ – Пытлянская, Г – Гытойгинская, ВЛ – Велиткенаяская, ТЫ – Тыгаутская, ОМ – Омолонская, Я – Яблонская, УТ – Уттавеемская, ИР – Иргунейская, МК – Макковеевская, ЛМ – Лево-Мургальская, ПЕ – Пенжинская, НК – Нижне-Кургучанская, ВП – Верхне-Пенжинская, ВО – Верхне-Окланская, ОУ – Олойско-Умкувеевская, НУ – Нургесынская, ОР – Орловкинская, ЯР – Яракваамская, АУ – Аунейская, ВА – Верхне-Анадырская, МА – Мало-Ануйская, Ю – Юрумкувеевская, ПУ – Пучевеевская, АН – Верхне-Ануйская, УМ – Умкынейвеевская, СВ – Северо-Вапанайская, ЮВ – Южно-

Вапанайская, ВЖ – Ворожейская, БП – Большая Пеледонская, О – Орловская, ТТ – Тытыльвеевская, ГТ – Гитленумкынейская, ВТ – Верхне-Танюерская, КО – Колючая, НТ – Нижне-Тыльпэгыргынская, КТ – Ктэпнайвеевская, ИМ – Импенкуимская, ЧМ – Чумэвеевская, НГ – Ныгчекваамская, ИЛ – Ильмынейвеевская, СК – Средне-Канчаланская, ТЭ – Тэлевеевская, УШ – Ушканья, ТН – Тнэквеевская, ЧВ – Чааваамская, ТК – Танюер-Канчаланская, ПК – Пыкарваамская, МЧ – Матачингайская, Л – Лимгытынотская, КУ – Кукэнливеевская, КЭ – Кэуянвувеевская, ВИ – Вилигинская, Т – Таватумская, УК – Уйканинская, Ч – Чальбуинская, Н – Наяханская, Ж – Жданкинская, ВХ – Верхне-Хатагчанская, ВС – Верхне-Сугойская, М – Маймачанская, ТУ – Туромчинская, МТ – Мало-Туромчинская, МЕ – Мечивеевская, П – Пареньская, ОК – Окланская, ХО – Хайокланская, КГ – Кегалинская, КШ – Кегалинско-Шайбовеевская, ПО – Право-Пенжинская, ЮЛ – Юлговаамская, ТХ – Тылхойская, ИИ – Ичигемская, ИЧ – Ичигиньявямская, У – Утигинайская, ВВ – Ветроваямская, Х – Хрустальная, В – Ванэтатская, И – Импенвеевская, А – Апукваямская, ПЫ – Пырканайская, К – Красноозерская, Б – Березовская, КО – Койвэрэланская, ПК – Пэкульвеевская, ОП – Опухская, Ил – Ильпивеевская, НА – Нижне-Анадырская, Ч – Чимченейская, НХ – Нижне-Хатырская, АЧ – Ачайваямская, ПХ – Пахачинская, АЭ – Апукско-Энычаваямская, МА – Марковско-Алганская, УБ – Убиенкинская, ЧН – Чинейвеевская

Дополнения: 14 – поперечные межглыбовые (сквозькоревые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления: 1 – Чемурнаут-Анапкинский, 2 – Парень-Таловско-Тиличикский, 3 – Омолон-Каменско-Олюторский, 4 – Олойско-Слаутненско-Ачайваямский/Аниваямский, 5 – Орловско-Опухский, 6 – Майнско-Хатырский, 7 – Раучуан-Бельский, 8 – Устьянадырский; 15 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры (а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)) (см. также рис. 49)

В юго-западной ветви выделяются пояса олигоцен-миоценовых вулканитов от южной границы до р. Учхичхилия, на протяжении около 300 км. Здесь находятся наиболее значительные кольцевые структуры – Ичигиннаявямская и Утгинейская (Уннэйваямское вулканическое поле). Утгенейская КС расположена на северо-западном Валижгенско-Говенском разломе.

В южной части юго-западной ветви выделяется крупная Ветроваяямская кольцевая система в виде двойного полукольца в междуречье Куйвиваяма-Вывенки, ограниченная с востока Валижгенско-Говенским разломом.

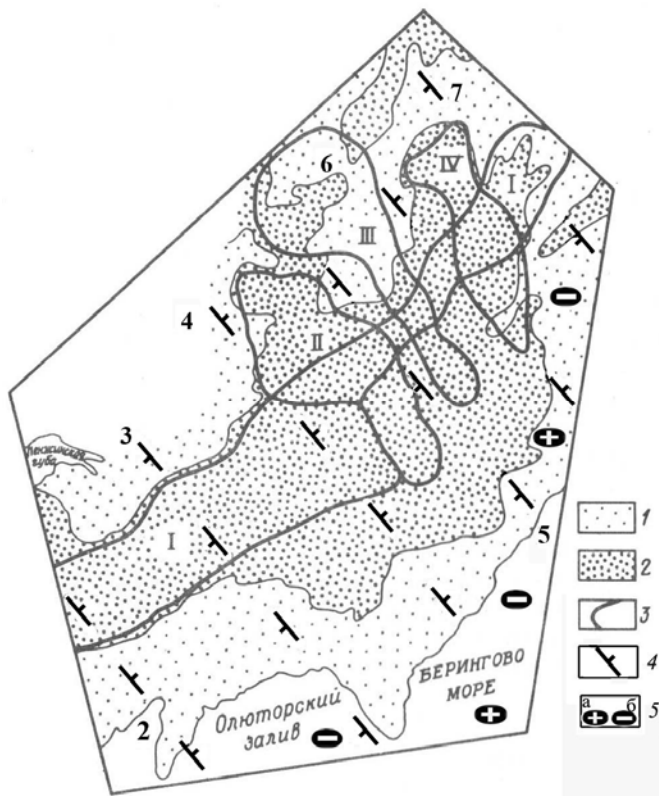


Рис. 49. Соотношение гравитационного поля Камчатско-Корякского магматогенного пояса (по Филатовой Н.И. и др. (1984), с дополнениями (см. также рис. 48, 50)

1-2 – значения поля тяжести: 1 – положительные, 2 – отрицательные; 3 – границы магматогенных поясов. Элементы Камчатско-Корякского магматогенного пояса: ветви – I – юго-западная – северо-восточная и поперечные зоны: II – Слаутнинско-Автоваамская; III – Русскогорско-Ваежская; IV – Алганско-Элекайская.

Дополнения: 4 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления; 5 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры (а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)).

На схеме цифрами обозначены поперечные межглыбовые разломы:

2 – Парень-Таловско-Тиличикский, 3 – Омолон-Каменск-Олюторский, 4 – Олойско-Слаутненско-Ачайваямский/Аниваямский, 5 – Орловско-Опукский, 6 – Майнско-Хатырский, 7 – Раучуан-Бельский (по Филатовой и др., 1984)

Главной кольцевой структурой восточной оконечности Камчатско-Корякского магматогенного пояса является Красноозерская вулканогенная структура, центральная часть которой занята впадиной озера Красного.

Слаутненско-Автоваамская поперечная зона (рис. 49) шириной до 100 км в её наиболее широком месте простирается от р. Укэляят до Пенжинского прогиба. Разширение приурочено к пересечению зоной вертикальных северо-восточных разломов Таловско-Майнской зоны. Собственно зона протягивается вдоль Кейкуйвывеемского и Импенвеемского северо-западных разломов, пересекающихся на юго-востоке в верховьях р. Апуки, и расходящихся на севере в сторону Пенжинского прогиба, что расширяет и саму Слаутненско-Автоваамскую поперечную зону. Юго-Восточным окончанием зоны является междуречье Бол. Куйбевеем-Укэляята. В бассейнах рек Бол.Куйбевеема и Слаутной, в районе г. Пал-Пала и в Пенжинском хребте зона представлена КС. Изолированная Автоваамская вулканогенная КС северо-западной ориентировки имеет длину около 100 км.

В Алганско-Элекайской поперечной зоне ширина магматогенных КС около 75 км. Главным магмоподводящим элементом в ней является северо-западная Майнско-Хатырская система разломов. Отдельные отрезки зоны кулисообразно смещены, что характерно и для остальных зон Камчатско-Корякского пояса. Это объясняется вероятными сдвиговыми перемещениями по продольным разломам, нарушающим целостность линеаментов северо-западной ориентировки.

Неоген-четвертичные кольцевые структуры дешифруются в пределах Олюторской зоны неогеновой консолидации. В поле апукской свиты (квартер) установлена совокупность линейных и кольцевых структур. Выделяется множество северо-восточных разломов, среди которых Олюторско-Хатырский, Имкинско-Ачайваямский, Апукский, отраженные и в

гравитационном поле. Отчетливо выделяются северо-западные разломы, пересекающие четвертичные вулканогенные образования и прилегающие участки позднемеловых отложений, например, Понтонейско-Олюторский. На позднемезозойско-раннекайнозойском этапах они играли роль сдвигов, а в раннечетвертичное время оказали существенное влияние на локализацию тектоно-магматогенных кольцевых структур. КС располагаются вдоль разломов северо-восточной ориентировки в точках их пересечения с северо-западными разломами. Вулканические Апукваямская и Пахачинская кольцевые системы охватывают дугой Апукско-Энычаваамскую кольцевую систему, диаметр которой не менее 100 км. Опухская кольцевая система связана с четвертичным магматизмом, имеет диаметр 80 км и располагается в верховьях Хатырки и Опухи.

Геолого-геофизическая интерпретация отдешифрованных кольцевых структур разного диаметра дает основание полагать, что их возникновение вызвано действием магматических очагов разной величины и глубины залегания. Кольцевые системы являются выражением обширных глубинных периферических магматических очагов, а образование структур сателлитов обусловлено действием небольших приповерхностных камер.

Кроме кольцевых структур вулканогенно-магматогенного типа также выделяются структуры, развитые на коре континентального и переходного типа. Это кайнозойские впадины: Анадырская, Ванкаремская, Пенжинская (сложенная Марковской и Аяникинской), Паропольская, Вывенская. Их заложение происходило в подвижных зонах долгоживущих разломов, нередко наследуя более древние отрицательные структуры, например, Пенжинская, Нижне-Анадырская и Вывенская впадины приурочены к границам областей с различным возрастом континентальной коры. Специфическими чертами рассматриваемых впадин является их грабенообразная форма, связь с долгоживущими подкоровыми разломами, проявление базальтового вулканизма повышенной щелочности. Это есть свидетельство палеогенового континентального рифтогенеза. Рифтогенез протекал на границах областей с разновозрастной континентальной корой, в тылу области тектонического сгущения, где происходил конструктивный процесс формирования молодого гранитно-метаморфического слоя Корякской части Корякско-Камчатского магматогенного пояса. На КС в зоне перехода континент-океан выявлены протяжённые разломы, разделяющие её на блоки вне зависимости от типов коры.

Трансрегиональные разломы северо-западной ориентировки образуют сгущения (системы) через 75-100 км. На юго-востоке территории, где формируется континентальная кора, северо-западные разломы участвовали и в процессах тектонического сгущения при формировании гранитно-метаморфического слоя. Вдоль них происходят перемещения аллохтонных пластин. Сложность чешуйчато-надвигового строения пропорциональна степени насыщенности площади северо-западными разломами.

Разломы северо-западной ориентировки были магмоподводящими долгоживущими, так как одна и та же система, например Березовско-Олойская, в пределах дорифейской коры контролировала меловой известково-щелочной магматизм, а в Корякско-Камчатской области – кайнозойский. Именно с этими северо-западными сквозными разломами связано формирование поперечных магматогенных поясов, причленяющихся к главным поясам северо-восточной ориентировки - Охотско-Чукотскому и Камчатско-Корякскому. Таким образом, эти сквозные разломы являлись зонами высокой проницаемости и служили наряду с северо-восточными разломами путями движения магматических расплавов, трансмагматических растворов и тепловой энергии, способствовавших процессам палингенеза в древней континентальной коре. В целом, в пределах рассматриваемой площади, наибольшая плотность сквозных северо-западных разломов наблюдается на участке, с запада ограниченном их Березовско-Олюторской системой, с востока – Раучуанско-Бельским разломом и Устьбельско-Майницкой системой. Заключённые здесь трансрегиональные сквозные разломы, кроме важной роли, которую они играли в процессе палеозойско-мезозойского рифтогенеза дорифейской коры, обусловили также специфический характер магматизма пересекаемого отрезка Охотско-Чукотского пояса (наличие здесь больших объёмов кремнекислых вулкаников в результате коровых выделок). Юго-восточнее, в пределах Корякско-Камчатской тектонической

области, разломы Берёзовско-Олюторский, Орловско-Дежневский, Майницко-Хатырской и Устьбельско-Майницкой систем в позднем мезозое служили своего рода рельсами для перемещения на различные расстояния тектонических покровов, а в кайнозое вдоль многих из них заложилась поперечные к основному северо-восточному Камчатско-Корякскому поясу магматогенные пояса (см. рис.50).

Трансрегиональные разломы северо-западной ориентировки обычно выражаются в поле силы тяжести цепочкой остаточных аномалий, границами положительных и отрицательных аномалий, высокоградиентными зонами, соответствующим простирием изоаномал.

Кроме сквозных разломов северо-западной ориентировки отдешифрованы, правда, в меньшем количестве, разломы восток-северо-восточного простириания. В блоке формирующийся коры они наблюдаются лишь фрагментарно, тогда как на площади дорифейской коры эти разломы прослеживаются отчетливо. В частности, разломы этой ориентировки ограничивают Южно-Ануйский рифт; в пределах северо-восточной части Омолонской кольцевой структуры разломы ограничивают грабен с субщелочными меловыми вулканитами.

Особенности трансрегиональных разломов, заключающиеся в длительности их проявления и в индифферентности к типу земной коры, который они нарушают, позволяют предположить, во-первых, достаточно древний, очевидно, дофанерозойский возраст их заложения и, во-вторых, большую подкоровую глубину заложения (по крайней мере, достигающую верхней мантии). Выше уже отмечалась важная их роль при деструктивных и конструктивных процессах земной коры. Трансрегиональными разломами «управляются» процессы тектонического скручивания. Исключительно велико их рудоконтролирующее и рудоцентрирующее значение. Трансрегиональные разломы размещаются «...вне зависимости от типа коры, пересекая как кору переходного типа, так и континентальную кору дорифейского возраста. Такие разломы обычно дешифруются в виде систем сближенных, параллельно расположенных разломов шириной от километров до первых десятков километров, иногда до 100 км; гораздо реже они представлены одним линеamentом. Несмотря на то, что поперечными сдвигами эти сквозные разломы расчленены на отдельные кулисообразно расположенные отрезки, устанавливается непрерывность многих из этих разломов, выделенных в ранг трансрегиональных» (стр. 176).

Протяженность сквозных разломов в пределах изученного региона превышает 1000 км, причём есть основания полагать, что это линеamentы глобального масштаба, прослеживающиеся не только на континенте, но и в пределах океанского ложа. К рассматриваемой группе разломов относятся линеamentы ортогональной сети и диагональной северо-западной ориентировки.

При характеристике ортогональной системы разломов акцентируется широтная сквозная составляющая, как наиболее четко прослеживаемая: Охотско-Корякская, Омолонско-Беринговская, Омолонско-Златогорская. Выделяются системы разломов субмеридиональной ориентировки, отстоящие на 50-100 км друг от друга. Для Охотско-Корякской системы расстояние между разломами около 100-150 км, а между названными тремя системами – 80-100 км. Примечательным для систем разломов является их различная характеристика в геофизических полях, что объясняется различной их ролью как на территориях разных блоков, так и длительной деятельности.

На мезозойском этапе разломы диагональной системы имеют морфоструктурное выражение в акватории Тихого океана.

Комментарий

Территория Северо-Востока Азии, на пространстве от начала Охотско-Чукотского вулканогенного пояса в районе Гижигинской губы Охотского моря и до Чукотского моря, получила всестороннюю интерпретацию своего тектонического и геологического строения покосмическим и аэрофотогеологическим снимкам, в методологии примата в её геологическом строении линейных и кольцевых структур. Интерпретация фотоизображений, в ряде случаев, дополняется ссылками на гравитационное и магнитное поле.

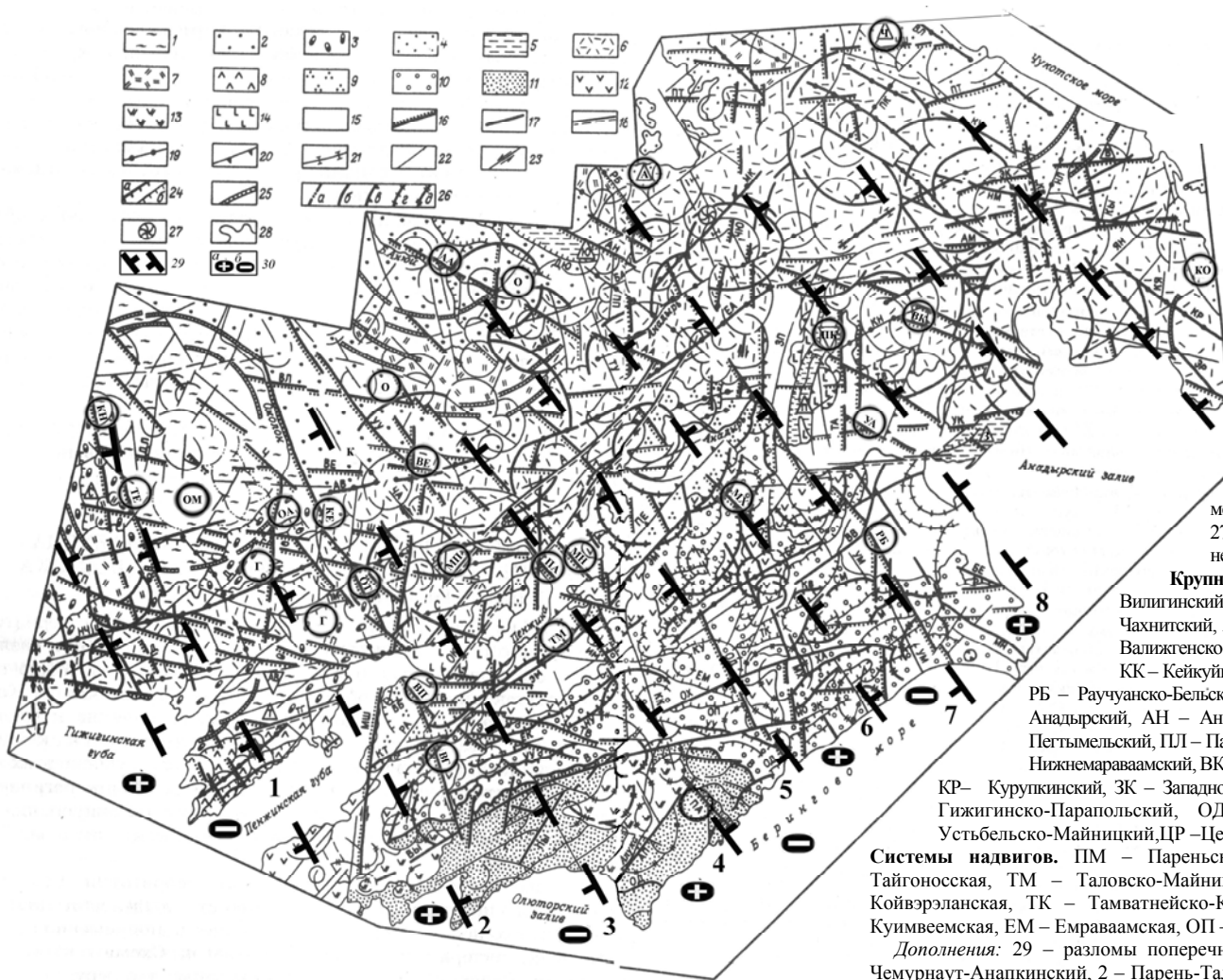


Рис. 50. Схема тектонических структур Северо-Востока СССР (геолого-геофизическая интерпретация результатов дешифрования КС) (по Филатовой Н.И. и др. (1984), с дополнениями)

16-24 – разрывные нарушения; разломы: 16 – трансрегиональные, пересекающие блоки разновозрастной коры, 17 – главнейшие коровые и мантийные, 18 – крупные системы мантийных на границе блоков разновозрастной коры, 19 – крупные магмоподводящие (совмещается со знаком соответствующего разлома), 20 – ограничивающие рифтогенные впадины с палеогеновым базальтоидным магматизмом, 21 – разделяющие секторы Охотско-Чукотского пояса, 22 – вертикальные прочие, 23 – сдвиги установленные (совмещается со знаком соответствующего разлома), 24 – фронтальные части надвигов и шарьяжей: а – крупных, б – прочих; 25 – дуговые разломы предполагаемых дорифейских магматогенных и метаморфогенных кольцевых структур; 26 – дуговые и кольцевые разломы фанерозойских тектоно-магматогенных кольцевых структур: а – девонских, б – меловых, в – поздне меловых-палеогеновых, г – палеоген-неогеновых, д – четвертичных (периферические разломы крупных кольцевых систем и метасистем утолщены, остальные – структуры показаны тонкими линиями); 27 – предполагаемый метеоритный кратер; 28 – границы тектонических структур, несовпадающие с разломами.

Крупнейшие разломы. Вертикальные и крутонаклонные: северо-западные – ВИ – Вилигинский, Н – Насучанский, КН – Коркодонско-Наяханский, ТЕ – Тебанинский, Ч – Чахнитский, Я – Яквасский, ОТ – Омолонско-Тылхойский, ИМ – Импенвемский, ВП – Валижгенско-Пахачинский, ВГ – Валижгенско-Говенский, ПО – Понтонейско-Олоторский, КК – Кейкуйвывеемский, УУ – Уш-Урукчанский, ТУ – Теньвельвеемско-Упринский, РБ – Раучуанско-Бельский, ЯР – Ярканийский, ЧЭ – Чировско-Эльгыгыттынский, АА – Алойско-Анадырский, АН – Аннойский, МА – Малоаннойский, КУ – Куветский, В – Вачватапский, П – Петгымельский, ПЛ – Паляваамский, ВЛ – Валькаранайский, ПК – Пыркаваамско-Куэвунский, НМ – Нижнемаравамский, ВК – Верхнекаичаланский, Р – Рудлерский, ЭР – Эргувеемский, КР – Курупкинский, ЗК – Западно-Колочинский, МН – Майницко-Наваринский, БЕ – Беринговский, ГП – Гижигинско-Парапольский, ОД – Орловско-Дежневский, МХ – Майнско-Хатырский, УМ – Устьябельско-Майницкий, ЦР – Центральнорыттинский, УА – Устьянадырский.

Системы надвигов. ПМ – Пареньско-Мургалская, ВБ – Валижгенско-Белорецкая, КТ – Куюльско-Тайгоноская, ТМ – Таловско-Майницкая, УУ – Уннэйваяско-Укэлаяская, ЭК – Эконайская, КВ – Койвэрэланская, ТК – Тамватнейско-Койвэрэланская, М – Майницкая, СМ – Северо-Майницкая, КУ – Куимвеемская, ЕМ – Емраваамская, ОП – Опухско-Пикасьваяская, ОД – Олоторско-Дежневская.

Дополнения: 29 – разломы поперечные межглыбовые сквозькоровые северо-западного направления: 1 – Чемурнаут-Анапкинский, 2 – Парень-Таловско-Тиличический, 3 – Омолон-Каменско-Олоторский, 4 – Олойско-Слаутненско-Ачайваамский/Аниваамский, 5 – Орловско-Опухский, 6 – Майницко-Хатырский, 7 – Раучуан-Бельский, 8 – Устьянадырский; 30 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Интерпретация снимков и её результаты, в общем решении проблем тектоники, даны в описании тектонического районирования для территорий с разным типом земной коры. Схема районирования содержит три типа разломных структур: разломы северо-восточного и северо-западного простирания диагональной сети трещиноватости и разломы ортогональной сети: надвиги, кольцевые структуры.

В нашем комментарии рассматриваются, главным образом, разломные дислокации на территории к юго-востоку от ОЧВП. Авторы неоднократно подчёркивают разломно-блоковый характер площади, одновременно обращая внимание на разную плотность кольцевых структур (КС) на территории с разными типами коры. Корякско-Камчатская тектоническая область относится авторами к континентальной коре, формирующейся в позднем мезозое-кайнозое.

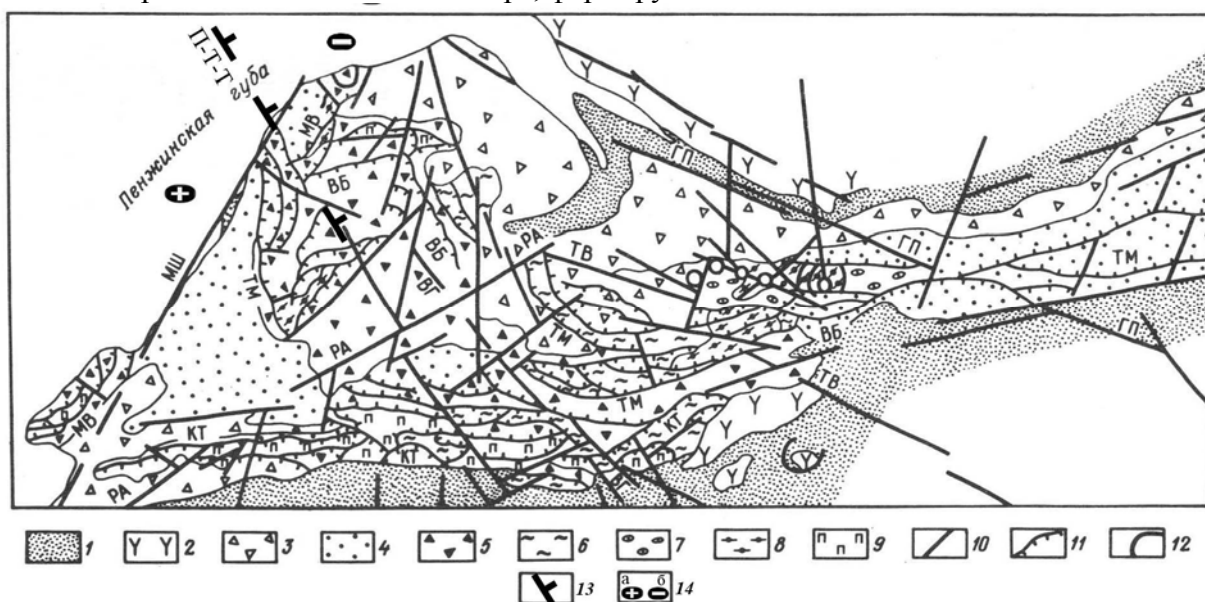


Рис. 51 . Чешуйчато-надвиговые структуры юго-западной части Пенжинско-Анадырской зоны по результатам дешифрирования КС (по Филатовой Н.И. и др. (1984), с дополнениями)

1 – рыхлые четвертичные отложения; 2 – олигоцен-миоценовые вулканогенные образования; 3 – мел-эоценовая и эоценовая нерасчленённая морская и континентальная моласса; 4 – меловая нерасчленённая и верхнемеловая морская моласса; 5 – нижнемеловые терригенные и олистостромовые отложения; 6 – валанжинские и палеозойские нерасчленённые кремнистовулканогенные отложения; 7 – нижнекаменноугольные терригенно-карбонатные отложения; 8 – меланж и олистострома с включениями гипербазитов; 9 – гипербазиты; 10 – вертикальные разломы; 11 – надвиги и шарьяжи; 12 – кольцевые разломы. Буквенные обозначения см. рис 50.

Дополнения: 13 – поперечный межглыбовый разлом Парень-Таловско-Тиличикский (П-Т-Т) северо-западного – алеутского направления; 14 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры (а – воздымающиеся, б- опускающиеся (опаздывающие в воздымании))

Интересен и другой основополагающий вывод авторов о том, что рисунок разрывных дислокаций, например Пенжинского прогиба, аналогичен рисунку на территории дорифейской коры, т.е. к северу – в тылу ОЧВП. Сделан вывод, что Пенжинский прогиб характеризуется длительным формированием гранитно-метаморфического слоя в отличие от остальной территории Корякско-Камчатской тектонической области. В её северных частях мощность коры определяется в 20 км, а мощность гранитно-метаморфического слоя сокращается до 12-14 км. Формирующаяся кора Корякско-Камчатского региона отличается и по магнитному полю от дорифейской: она имеет северо-восточное простирание магнитных аномалий, против северо-западного – в последней. Аномалии поля отражают процесс наращивания коры к юго-востоку, за счёт последовательного причленения северо-восточных структур.

Интересным является утверждение о прерывистости кулисообразной Тайгоносско-Мургалской зоны северо-восточных разломов, располагающейся на границе областей разных типов коры. Границей между областями, тем не менее, авторы считают Анадырско-Орловскую систему разломов с неравнозначными отражениями на снимках. Это расценивается как

сложность и неравномерность развития системы. Магмоподводящей она равными отрезками была в меловое и палеогеновое время.

В Охотско-Чукотском вулканогенном поясе по соотношению разломов различного направления выделено шесть поперечных зон – секторов: Гижигинский, Пенжинский, Анадырский, Центрально-Чукотский, Кангалатский, Беринговский. Из рис. 49 нас интересуют первые три, расположенные на территории Камчатско-Корякского региона.

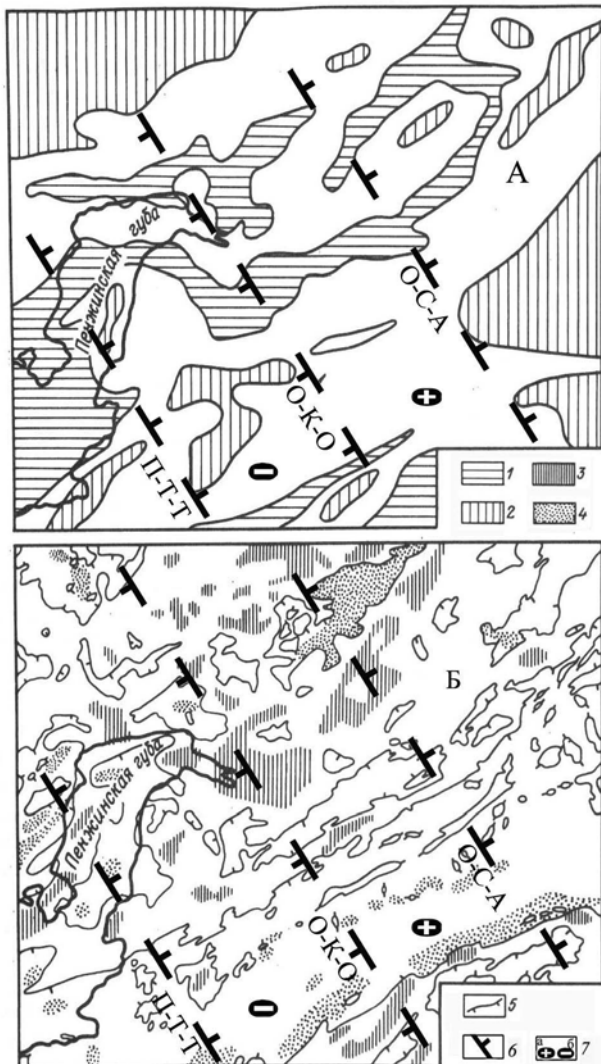


Рис. 52. Геофизические поля северо-западной части Корякско-Камчатской тектонической области (по Филатовой Н.И. и др. (1984), с дополнениями)

Схема расположения: А – гравитационных аномалий, Б – магнитных аномалий; 1-2 – гравитационные аномалии: 1 – положительные, 2 – отрицательные; 3-4 – магнитные аномалии: 3 – положительные, 4 – отрицательные; 5 – нулевая изолиния магнитного поля

Дополнения: 6 – поперечные межглыбовые разломы: ПТТ – Парень-Таловско-Тиличикский, ОКО – Омолон-Каменско-Олоторский, ОСА – Олойско-Слаутненско-Ачайваямский/Аниваямский

Гижигинский сектор ограничивается северо-западным Омолон-Тылхойским разломом, который нами интерпретируется как продолжение на север поперечного межглыбового Парень-Таловско-Тиличикского разлома. На южном фланге сектора он рассекается северо-западными Тебанинским и Коркодонско-Наяханским разломами. Они трассируются на Камчатку, обрезаю западную часть Гижигинского полуострова, и выходят примерно между мысами Камчатки Теви и Островным. Более мелкие северо-западные разломы в секторе «нарезали» ряд поперечных поднятых блоков фундамента. Разломы контролируют цепочки меловых тектоно-магматических структур,

выходящих за пределы ОЧВП к северо-западу. В блоках интенсивно проявлен гранитоидный магматизм. Интересно, что поднятые блоки чередуются с полосами развития меловых кислых вулканитов – впадинами, формировавшихся в условиях растяжения. В Гижигинском секторе северо-западные разломы являются внутрикоровыми. В гравитационном поле разломы отражены простиранием изоаномал и серией локальных минимумов, в магнитном поле – линейными положительными магнитными аномалиями. Северо-западные разломы в Гижигинском секторе являются исключительно плутоногенными, северо-восточные – вулканогенно-плутоногенными.

Пенжинский сектор имеет длину 210-220 км – от Парень-Таловско-Тиличикского разлома до бассейна р. Мургаль. Восточная граница сектора проходит по Мургальско-Налгимскому трансрегиональному северо-западному разлому, который в нашей концепции является отрезком межглыбового Олойско-Слаутненско-Ачайваямского/Аниваямского разлома. Названный разлом протягивается по космоснимкам от бассейна р. Олой через верховья р. Еропол в бассейн р. Мургаль, и далее на юго-восток, к морскому побережью. Эта граница фиксирует отчётливое изменение простирания ОЧВП с восток-северо-восточного в Пенжинском секторе, на северо-восток в следующем, к востоку, секторе – Анадырском. Мургальско-Налгимский разлом, таким образом, является ограничением магмоконтролирующих разломов Охотско-Пенжинской

северо-восточной системы разломов ОЧВП. Он рассматривается как разлом фундамента ОЧВП пояса, образовавшийся в меловое время.

В Пенжинском секторе, продольный Окланско-Мургальский разлом имеет кулисообразное строение, с протяжённостью каждой кулисы 70-100 км. Все они смещены по северо-западным линиям – по левым сдвигам, которые отражены в полях силы тяжести. Это отрезки: верховья Тылхоя-Хайокалан, междуречье Кубавеем-Пенжины, в бассейне р. Мургаль. В плане эти отрезки приурочены к трём глыбам коры, ограниченными межглыбовыми Парень-Таловско-Тиличикским, Омолон-Каменско-Олюторским и Олойско-Слаутненско-Ачайваямским/Аниваямским разломами, соответственно.

Анадырско-Орловская северо-восточная система разломов протягивается от Пенжинской губы на восток и занимает пограничное положение между двумя разновозрастными блоками коры.

Большая часть северо-западных разломов в Пенжинском секторе относится к Березовской системе, отчётливо проявленной в раннемезозойском фундаменте пояса. Ряд разломов системы обособляют поперечные блоки шириной 50 км, вытянутые на северо-запад от верховья Моланджи до правобережья Пенжины. В блоках обнажаются вулканиты кислого состава и гранитоиды. Поперечные разломы контролируют размещение меловых интрузий гранитоидов, образующих поперечную полосу к ОЧВП.

Крупный трансрегиональный линеамент Берёзовской системы северо-западного простирания – Пенжинско-Аниваямский – пересекает Пенжинский сектор от верховьев р. Бол. Аянка на юго-восток, вдоль долины р. Пенжины в долину р. Аниваям, которая впадает в Берингово море. Этот разлом в нашей концепции является отрезком Олойско-Слаутненско-Ачайваямского/Аниваямского межглыбового разлома. Не удивительно, что авторы делают следующий вывод: северо-западные разломы обуславливают продольную зональность в секторе, распределяя кислые тектонические и мантийные расплавы.

Положение Раучуанско-Бельского поперечного трансрегионального разлома симптоматично. В схемах тектонических и кольцевых структур он является границей, к востоку от которого нарушается стройность закономерного положения северо-западных разломов. Не удивительно, что он рассматривается авторами, как раздел переходной коры юго-запада от дорифейской – на северо-востоке.

Анадырский сектор ОЧВП простирается к востоку от Пенжинского на 750 км. Западной границей его является северо-западный Мургальско-Налгимский разлом (или в нашей концепции Олойско-Слаутненско-Ачайваямско/Аниваямский межглыбовый), а восточной – сближенные Раучуанско-Бельский и Усть-Бельско – Майницкий разломы северо-западной ориентировки (300-330°). Для сектора характерны поперечные веерообразные северо-западные разломы, и связываются они уже с развитием Верхояно-Чукотской тектонической области, что не усматривается на рисунке 4 монографии (см. рис. 50).

Целесообразно обратить внимание на расхождения, имеющиеся у нас с авторами при определении места межглыбовых разломов в схеме расположения кольцевых структур. Подавляющее большинство кольцевых структур, как видно из сопоставления рисунков располагаются в глыбах, ограниченных северо-западными разломными системами. Это относится ко всем тектоно-магматическим структурам. А к межглыбовым границам приурочена незначительная доля кольцевых структур всего возрастного спектра. Структуры дорифейского возраста имеют размеры, достигающие в диаметре 150 км по внутреннему и до 350 км – по внешнему кольцу. При этом дуговые элементы обновляются на протяжении всего времени, что видно по распределению в них фаций, а их распределение определяется «клавишно-блоковым строением» (стр. 39) Омолонской структуры.

Сгущение северо-западных разломов разного ранга устанавливается в центральных – осевых частях глыб коры, выделенных в глыбово-клавишной концепции. Так, трансрегиональная полоса разломов-элементов ОТ – (Омолонско-Тылхойского), ВП – (Валижгенско-Пахачинского), ВГ – (Валижгенско-Говенского) проходит по оси опущенной глыбы Олюторского залива. В поднятой глыбе Олюторского полуострова на севере к её оси

приурочены УУ – (Уш-Урукчанский) разлом и сеть прочих вертикальных разломов. Похожая картина отмечается и в других глыбах. Очевидно, что разнонаправленное субвертикальное движение глыб формировало в условиях регионального растяжения, сеть внутрглыбовых внутрикоровых разломов более низких рангов. Такая сеть с исключительной отчётливостью закартирована на территории листа Р-59-XXVIII (Косько и др., 1972).

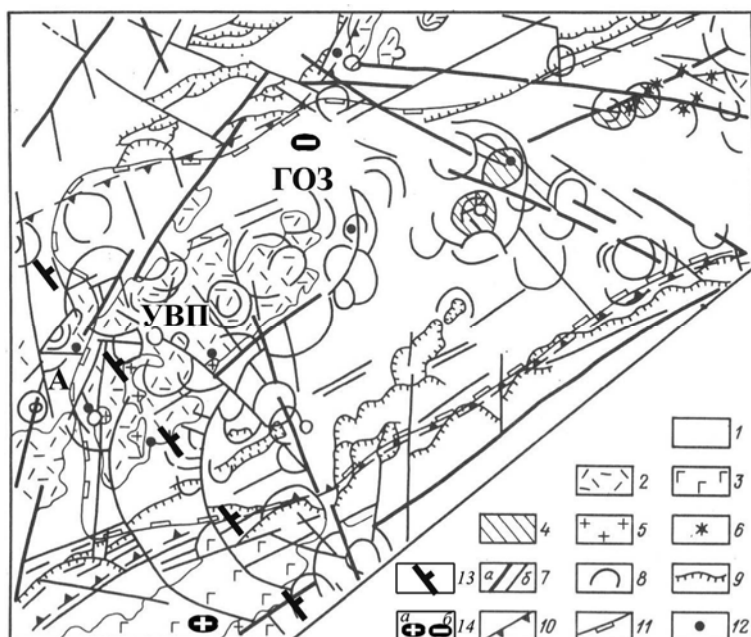


Рис. 53. Рудоконтролирующая роль линейных зон разломов и кольцевых структур в размещении гидротермальных проявлений в северо-западной части Камчатско-Корякского магматогенного пояса по данным дешифрирования КС (по Филатовой Н.И. и др. (1984), с дополнениями)

1 – выступы фундамента магматогенного пояса; 2 – палеоген-неогеновые известково-щелочные вулканические образования; 3 – неоген-четвертичные известково-щелочные вулканические образования; 4 – нескрытые интрузивные массивы, предполагаемые по космо-геофизическим данным; 5 – гранитоиды; 6 – субвулканы и экструзии; 7 – разломы крутонаклонные – главные (а) и второстепенные (б); 8 – дуговые разломы кольцевых структур и систем; 9 – надвиги; 10 – границы Камчатско-Корякского пояса; 11 – контуры отрицательных гравиметрических аномалий; 12 – рудные объекты

13 – поперечный межглыбовый Парень-Таловско-Тиличикский разлом, 14 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании), ГОЗ – глыба Олюторского залива; УВП - Уннэйваямское вулканическое поле

Дополнения: 13 – поперечный межглыбовый Парень-Таловско-Тиличикский разлом, 14 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании), ГОЗ – глыба Олюторского залива; УВП - Уннэйваямское вулканическое поле

Заметим, что Камчатско-Корякский палеоген-неогеновый пояс кольцевых структур в плане совпадает с флексурой подошвы литосферы Морской транзитали Северо-Востока (Геологический атлас., 1996) и его кольцевые структуры лежат в разных глыбах коры. Следует заметить, что в силу изобилия контуров структур, их границы часто выходят за межглыбовые разломы. Это связано с тем, что межглыбовые разломы показаны нами генерализовано в виде прямых линий. В действительности, как видно из рис.50, они разбиты на отдельные отрезки, что проявляется на космоснимках. Такая их прерывистость возникает при пересечении разновозрастных и разносоставных геологических комплексов продольных структур, при чередовании поднятий и опущенных участков, разных форм рельефа. Это относится ко всем тектоно-магматическим структурам фанерозоя, а также к структурам поперечным, причлняющимся к Камчатско-Каменскому поясу палеоген-неогеновых зон, простирающихся на северо-запад и юго-восток.

Уместно здесь повторить основополагающую мысль авторов о том, что системы разломов – Берёзовско-Олюторской, Орловско-Дежнёвской, Майницко-Хатырской и Усть-Бельско-Майницкой, служили в позднем мезозое «... своего рода рельсами» для перемещения на различные расстояния тектонических покровов (!).

Важно и то, что возраст основного этапа надвигообразования в пределах Корякско-Камчатской тектонической системы омолаживается с северо-запада на юго-восток. Это является свидетельством дискретного характера тектонического скупивания. Скупивание обусловило ряд последовательных этапов наращивания гранито-метаморфического слоя в направлении от континента к океану.

Показательно, что система надвигов и шарьяжей почти повсеместно ограничена по северо-западным разломам: Опухско-Дежнёвская, Эконайская, Уннэйвамско-Укэляятская (крайний восток), Опухско-Пикасьваямская, Куйвиевская, Емраваамская, Северо-Майницкая и др. Причём, независимо от простираения надвигов и покровов!

Авторы приводят генерализированные схемы гравитационного и магнитного полей Пенжинской, Центрально-Корякской и части Олюторской СФЗ (рис. 48, 52). Даже в такой схематичности очевидна роль поперечных разломов. Это видно и в контурах различных

типов полей, и в деформации их формы, и в прерывистости аномалий по простиранию.

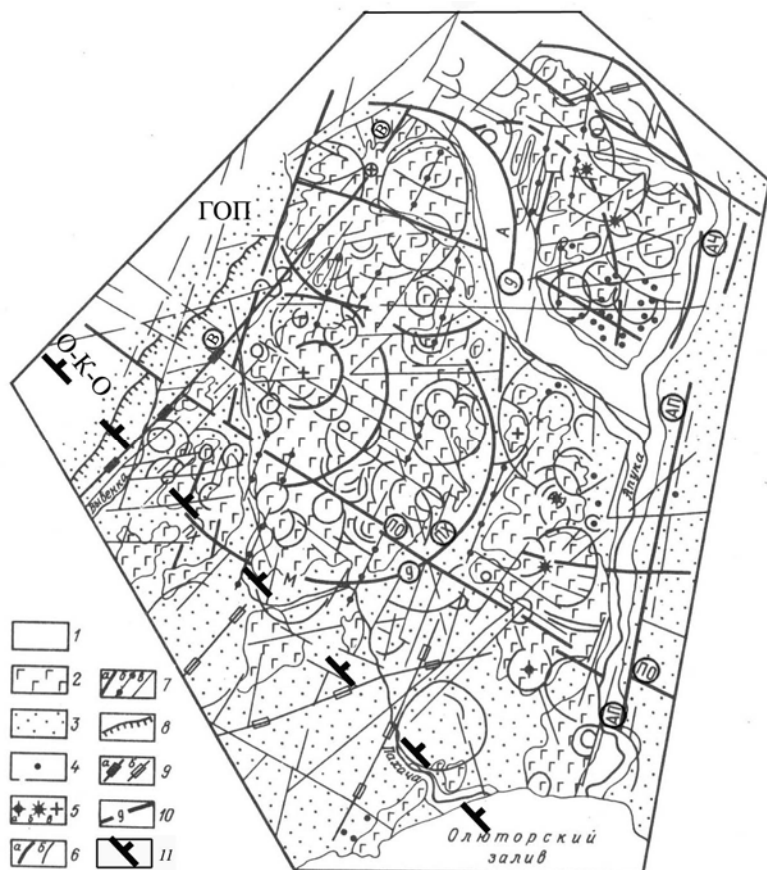


Рис. 54. Тектонические структуры неоген-четвертичных вулканогенных образований Олюторского прогиба по данным дешифрирования КС (по Филатовой Н.И. и др. (1984), с дополнениями)

1 – четвертичные аллювиальные, флювиогляциальные и ледниковые отложения; 2 – неоген-четвертичные вулканы; 3 – поздне меловые-раннекайнозойские образования; 4 – кайнозойские субвулканические и экструзивные тела; 5 – центры вулканических излияний, маркирующиеся: а – центральными штоками, б – штоками и дайками, в – предполагаемые по геоморфологическим данным; б – дуговые и кольцевые разломы: а – крупных кольцевых систем, б – прочих кольцевых структур; 7 – прямолинейные вертикальные разломы: а – наиболее протяжённые и ярко выраженные на КС, б – магмоподводящие, в – прочие; 8 – надвиги; 9 – разломы, подтверждённые геофизическими данными: а – зонами горизонтальных градиентов гравитационного поля, б – соответствующим простиранием изоаномал; 10 – кольцевые системы,

совпадающие с отрицательными гравитационными аномалиями. Буквенные обозначения: кольцевые тектономагматические системы: А – Апукваямская, ПХ – Пахачинская, ПО – трансрегиональный северо-западный Понтонейско-Олюторский разлом; восточные разломы: В – Вывенский, АП – Апукский, АЧ – Ачайваямский

Дополнения: ОКО – Омолон-Каменско-Олюторский поперечный межглыбовый разлом; ГОП – глыба Олюторского полуострова

Для этой части территории отмечено, что кольцевые структуры «...концентрируются в четыре ряда. Один из них – главный ряд – имеет северо-восточное простирание и прослеживается вдоль всей Корякской зоны, а три другие пересекающие его почти под прямым углом, расположены в северо-восточной её части. Эти ряды не имеют чётких ограничений. Напротив, многие структуры в них не укладываются...» (стр. 156). Совокупная интерпретация «...позволила выделить здесь единый Корякско-Камчатский магматогенный пояс северо-восточного простирания с тремя поперечными зонами – Слаутнинско-Автоваамской, Руссогорско-Ваежской и Алгано-Элекадийской – северо-западного простирания, отчасти выходящих за пределы Корякской зоны в Пенжинско-Анадырскую зону» (стр. 156). Авторы объективно вынуждены выделить три поперечных ряда на основании чётко проявленной связи между распределением структур и распределением различных магматогенных образований палеоген-неогенового возраста.

Нами на схему вынесено положение межглыбовых разломов, которые отчётливо контролируют границы трёх поперечных рядов кольцевых структур. При этом Раучуанско-Бельский межглыбовый разлом ограничивает на востоке край коры переходного типа.

На рис. 54 отображены фрагменты Ичигиннаямской (И) и Утгинейской (У) кольцевых структур, которые вмещают палеоген-неогеновые известково-щелочные вулканы (совр. – велолныкская свита олигоцена). Их с юга охватывает Ветроваймская (ВВ) структура неоген-четвертичных вулканитов. Хорошо видна очевидная несопоставимость этих кольцевых структур. Вместе с тем, они хорошо укладываются на границу поднятой глыбы на западе и опущенной – на востоке. Разделяет первые две КС Парень-Таловко-Тиличикский

межглыбовый разлом. Добавим, что для первой характерны вулканы среднего состава с золотым и золото-серебряным оруденением, для второй – кислые и исключительно с серебром. К югу от них, в отложениях фундамента, в зоне межглыбового разлома сформирован оловорудный узел.

Хорошо видно также, что Ветроваяемское полукольцо обрезается межглыбовым разломом в вулканиках Ветроваяемского вулканического поля, формируется только внутри структуры, к западу от него.

На рис. 49 и 53 видно положение двух кольцевых систем по отношению к разломным дислокациям. Авторы пишут, что Пахачинская и Апукваямская системы являются следствием процессов известково-щелочного магматизма в узле пересечения разноориентированных разломов. Обе они приурочены к гравитационному минимуму, созданному менее плотными магматическими известково-щелочными сериями. Самое минимальное значение гравитационного поля – на сопряжении систем, где предполагается центр крупной объединяющей Апукско-Энычайваямской кольцевой системы.

Такая интерпретация возможна, но вместе с тем очевидно ограничение Пахачинской КС на западе межглыбовым Омолон-Каменско-Олюторским разломом. Разделение Пахачинской от Апукской КС очевидно следует по внутрикоровому северо-западному разлому левого притока р. Апуки. А весь Апукский вулканический покров целиком приурочен к поднятой глыбе Олюторского полуострова. Аналогичная ситуация на поднятой глыбе полуостровов – Ильпинского, Ильпырского, Говена – с Ветроваяемским покровом. В этом покрове на востоке выделено полукольцо Ветроваяемской КС, объяснение образования которого авторы не дают. Остаётся добавить, что данная кольцевая структура, в действительности является отражением внутrigлыбовой приповерхностной северо-западной линейной структуры, шириной около 30 км, созданной разноамплитудными блоками. Это установлено нами при интерпретации магнитного и гравитационного полей (Яроцкий, 1974) и видно из материалов геологической съёмки масштаба 1:200 000 (Мишин, Мишина, 1993).

Авторы показывают возможность прогноза потенциально рудоносных площадей с использованием элементов дешифрирования кольцевых структур и привлечением геолого-геофизических данных. Особо акцентируется, что «Важное рудоконтролирующее (чаще рудоконцентрирующие) значение имеют разломы поперечные по отношению к простиранию пояса» (стр. 197, *имеется в виду Камчатско-Корякский магматогенный пояс*). В остальном предлагаются хорошо общеизвестные признаки и критерии выделения потенциальных площадей гидротермального оруденения (рис. 53).

В заключение комментария должно отметить энциклопедическое непреходящее значение монографии. Авторы создали классический труд, обобщающий крупный этап (около 20 лет) аэро- и космофотографического изучения огромной территории. На ней сошлись проблемы взаимоотношений древнейшей коры Северо-Востока Азии с её границ с нарастающей корой активного края континента. В рассматриваемом контексте поперечных дислокаций этих окраин исключительно доказательно и выпукло показана роль северо-западной составляющей диагональной сети трещиноватости. Вне всякого сомнения, что кольцевые структуры частью развились благодаря именно этому направлению разломной тектоники, частью локализованы ими.

Таким образом, кольцевые структуры явились следствием разломно-блоковой тектоники территории развития дорифейской коры и коры переходного типа на её активной окраине.

Выводы

1. Результаты интерпретации космоснимков в полной мере и повсеместно подтверждают тезис о блоковом строении территории Корякско-Камчатского региона в области Морской транзитали и Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.
2. Блоковое строение территории создано системами трещиноватости диагональной и ортогональной сети, с ярко выраженным преобладанием северо-западной составляющей.
3. Северо-западные разломы, в виде систем сближенных параллельно расположенных

разломов, шириной от первых до 100 км, являются дислокациями, в т.ч. системой субпараллельных зон разломов, протяжённых линейных разноамплитудных горстов и грабенов глыб коры.

4. Северо-западные дислокации являются рамой, по которой развиваются кольцевые плутоногенные и вулканогенно-плутоногенные кольцевые структуры, наследующие ослабленные зоны систем пересекающихся разноориентированных разломов.

5. Северо-западные разломы и дислокации являются активными протяжёнными (более 1000 км) и широкими (0-130-150 км) трансрегиональными структурами, пересекающими кору переходного типа Морской транзитали Корякско-Камчатского региона, Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и коры дорифейского возраста на северо-западе территории, а также прослеживаются в пределах океанского ложа к юго-востоку.

6. На разных отрезках трансрегиональные дислокации играли в разное время роль сбросов, на других – сдвигов, по которым проходили горизонтальные перемещения надвиговых аллохтонных пластин, служили магмоподводящими каналами магматизма.

7. Система северо-западных дислокаций в полной мере подтверждает концепцию глыбово-клавишной структуры земной коры и блоково-клавишной – её этажей.

В статье Казимилова А.Д., Крылова К.А., Фёдорова П.И. «Тектоническая эволюция окраинных морей на примере Корякского нагорья» (Очерки по геологии Северо-западного..., 1987) ***рассматриваются процессы заложения, расцвета и преобразования формационных комплексов.***

Они накопились в окраинном море – островной дуге и сопряжённого с ней желоба и преобразовались в складчатое основание периферии океанского бассейна. В этом контексте рассматриваются Хатырское поднятие, поднятия Укэлятской и Олюторской зон, Камчатского перешейка. В них анализируются формационные комплексы их фундамента – преимущественно вулканогенно-кремнистые толщи верхнего мела и палеоцена.

На рис. 55 приведена схема аккреционных комплексов в Корякском нагорье, формировавшихся длительное время в пределах Хатырского поднятия, возникшего со средней юры. Южнее него, в сеноне, сформировалось поднятие островодужного типа, отшнуровавшее участок океанической коры от океана. Поднятие, на юго-западе, граничит с Укэлятским прогибом, в который сносится его материал и в центральной части которого в альб-маастрихте отлагается мощный флиш. Ещё далее к юго-западу прогиб граничит с Ачайваямским поднятием, созданным вздыманием океанической коры в процессе поддвига с юга океанической плиты Кула. С него также происходит снос в Укэлятский прогиб.

Комментарий

Вне оценки позиции авторов, рассматривающих строение территории с мобилистической точки зрения, отметим факт отсутствия у авторов интереса к рассмотрению крутопадающих разрывных нарушений в Укэлятской и Олюторской зонах, которые очевидны из прилагаемого к статье рисунка. Аспект проблемы взаимоотношения аллохтона и автохтона интересен тем, что возникает вопрос о возрасте крутопадающих нарушений. Так как изображённый разлом между аккреционными комплексами Хатырского поднятия разделяет среднемиловые, с одной стороны, и средний мел-позднемиловые формации, то можно допустить их среднемиловый возраст. Это время для Корякского нагорья свидетельствует о формировании послемезозойского фундамента в условиях блокового строения. Дальнейшее развитие надмезозойских формаций происходило под влиянием разломно-блоковой структуры основания.

Показанные нами на рис. 55 поперечные глубинные северо-западные дислокации очевидно вкладываются в схему дислокаций авторов статьи, подчёркиваются границами изображённых образований и комплексов.

Они подчёркиваются также симметричностью положения Хатырского и Ачайваямского поднятий, разделённых восточной частью Укэлятского прогиба. Поднятия служили препятствием для распространения вдоль них склоновыми течениями терригенного

материала, поэтому перенос происходит с юга на север, что формировало западную ветвь Укэляятского прогиба.

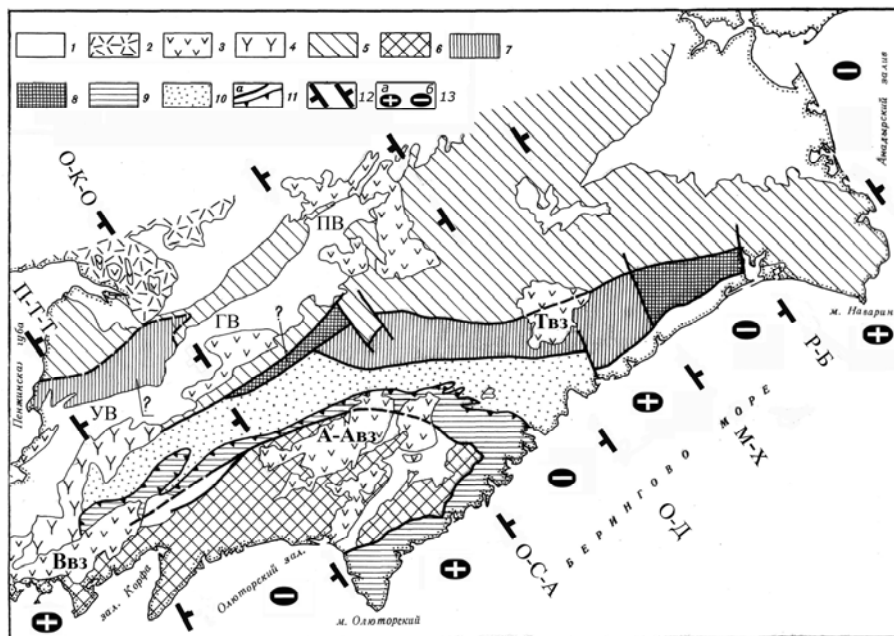


Рис. 55. Схема расположения меловых аккреционных комплексов в Корякском нагорье (по Казимирову А.Д., Крылову К.А., Фёдорову П.И. (1987), с дополнениями)

1 - молодые наложенные впадины P_{g2}-Q возраста; 2 - вулканогенные образования ОЧВП; 3 - N-Q покровы базальтов и андезитов; 4 - N-Q вулканиды кислого состава; 5 - мезозойские образования Корякской складчатой системы; 6 - N-Q нерасчлененные отложения южной части Корякии; 7 - аккреционный комплекс Хатырского поднятия среднемелового возраста; 8 - аккреционный комплекс Хатырского поднятия среднемелового и поздне мелового возрастов; 9 - аккреционный комплекс южной части Корякии поздне мелового возраста; 10 - поздне меловые-палеоценовые отложения Укэляятского прогиба; 11 - крутопадающие разрывные нарушения (а), фронтальная часть Ватынского тектонического покрова (б).

Дополнения: 12 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления (буквами обозначены: П-Т-Т - Парень-Таловско-Тиличикский, О-К-О - Омолон-Каменско-Олюторский, О-С-А-Олойско-Слаутинский-Ачайваямский/Аниваямский, (по Филатовой и др. (1984): О-Д - Орловско-Дежневский, М-Х -Майнинско-Хатырский, Р-Б - Раучуанско-Бельский); 13 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры (а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании). Вулканогены: УВ – Уннэйваямский, ГВ – Гайчаваамский, ПВ – Пальматкинский, МВ – Майницкий.

Вулканические миоценовые зоны: Ввз – Ветроваяямская, А-Авз – Апуквая-Ачайваямская, Твз – Тылакайрхынская

Вывод

Описание эволюции и локализация меловых формационных комплексов а также других образований на окраине континента и схема их расположения дают основания к определению влияния воздействия на геологическое развитие территории поперечных северо-западных дислокаций.

В монографии под редакцией Белоусова В.В. «Очерки тектонического развития Камчатки» (1987), в рассматриваемом нами аспекте развития северо-западных дислокаций и их роли в тектонике региона, представляет интерес раздел «Кайнозойское развитие Камчатки в период формирования и деструкции нестабильных орогенических поднятий» (стр. 109).

Палеогеографическая карта для плиоцена-раннего эоцена показывает наличие на месте современного полуострова локальных участков суши, ориентированных на северо-восток, на палеотектонической схеме для среднего эоцена показаны блоково-глыбовые деформации с разломами сбросового характера значительной амплитуды. Движения по северо-западным разломам активизировались. «По сравнению с раннеплиоценовой складчатостью в среднем эоцене характерно резкое уменьшение горизонтальной составляющей тектонических

движений и относительное возрастание вертикальной» (стр. 121). Показана система расколов северо-западного простирания, проходящая через п-ва Камчатский мыс и Озёрный в акваторию залива Шелехова, названная Алеутской зоной разломов. Северо-западные разломы показаны от полуострова Шипунского и Камчатского с выходом в Охотское море.

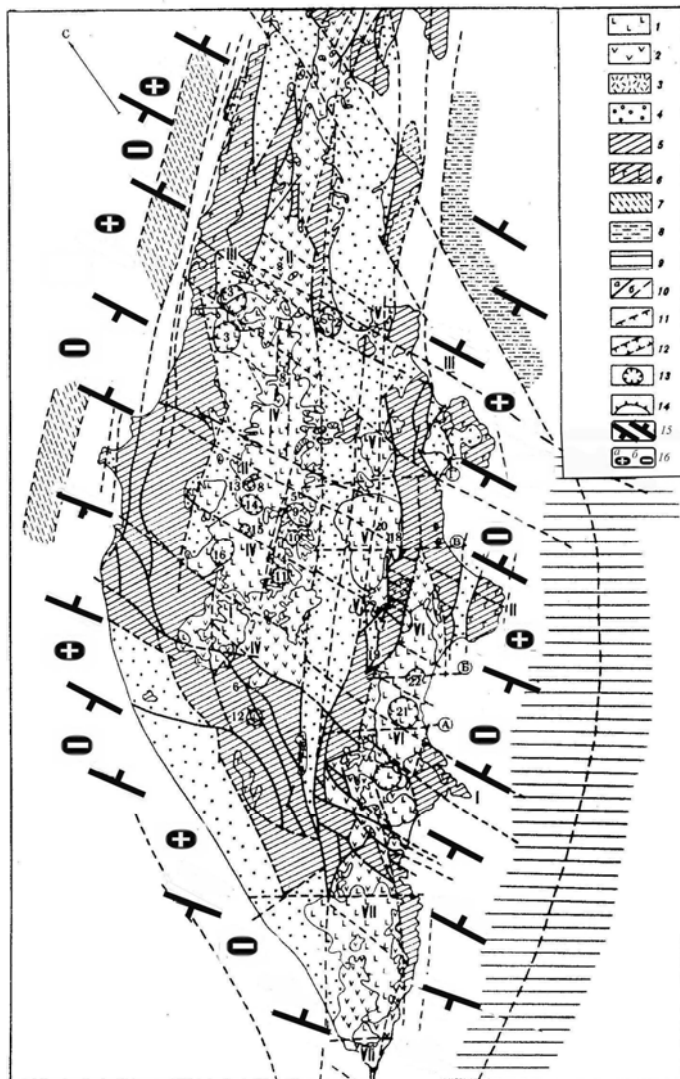


Рис. 56. Схема блокового строения Камчатки и прилегающих акваторий (по «Очерки тектонического развития Камчатки» (1987), с дополнениями)

1 — вулканыты, связанные с развитием грабенообразных структур преимущественно в плейстоцене и голоцене; 2 — вулканыты, связанные с развитием грабенообразных структур в плиоцене и в миоцене; 3 — выходы олигоценых вулканытов в эрозионных окнах плиоцен-плейстоценовых вулканических зон и реликты олигоценового вулканического пояса на севере полуострова; 4 — отрицательные структуры с терригенным и вулканогенно-терригенным накоплением осадков; 5 — остаточные поднятия; 6 — остаточные поднятия, сложенные палеогеновыми вулканытами; 7 — предполагаемые трогообразные переуглубления с компенсированным осадконакоплением в миоцене—плиоцене и плейстоцене на Охотоморском шельфе; 8 — впадины внутренних морей (Командорская впадина); 9 — участки глубоководных желобов; 10 — разломы: а — установленные, б — проведенные на основании анализа аэрокосмических, батиметрических и физико-географических данных, а также предполагаемые; 11 — предполагаемые флексуорообразные сочленения структур в дочетвертичное время; 12 — вулканотектонические грабены; 13 — кольцевые и субкольцевые вулканотектонические депрессии; 14 — купольно-кольцевые вулканотектонические структуры.

Цифры на схеме: I—I — Шипунско-Кирганикская зона разломов, II—II — Кроноцко-Тигильская зона разломов; III—III — Озерновско-Хайлюлинская (Алеутская) зона разломов; IV — Срединная вулканическая зона; V — Центральная вулканическая зона; VI — Восточная вулканическая зона; VII — Южно-Камчатская вулканическая зона; I — массив гор Алий-Чашаконджа; 2 — Хайлюлинская структура; 3 — кольцевые структуры в верховьях рек Кутина и Кахтана; 4 — хр. Козыревский, 5 — хр. Быстринский; 6 — южный поднятый блок Срединного хребта; 7 — промежуточный блок Срединного хребта; 8 — относительно опущенный блок Срединного хребта; 8 — наиболее опущенный блок Срединного хребта; 8 — северный относительно поднятый блок Срединного хребта; 9 — Анавгайско-Кававлинская структура; 10 — Северо-Козыревская структура; 11 — Южно-Козыревская структура; 12 — Хангарская структура; 13 — вулканотектонические депрессии в верховьях р. Тигиль; 14 — Анаунская кольцевая депрессия; 15 — инверсионная кальдера Уксичан; 16 — Паялпанская структура; 17 — грабен р. Левая Щапина; 18 — Хапичинский дол; 19 — грабен р. Правая Щапина; 20 — район горы Высокая в Ключевой группе вулканов; 21 — Карымский блок; 22 — Узонский блок; А—Г — разломы: А — Карымский, Б — Узонско-Валагинский, В — Андриановско-Толбачикский, Г — Алнейско-Усть-Камчатский.

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

На палеогеографической схеме позднего эоцена отчётливо обособились участки суши с липаритами и дацитами на Западной Камчатке в районе перешейка. От южного поля они отделяются северо-западной линией от побережья п-ва Озерного к устью р. Паланы. На палеогеографической схеме среднего миоцена (с элементами палеотектоники) показана серия

северо-западных разломов: старые – среднеэоценовые – по югу п-ва Шипунского и северу – Кроноцкого, и новые – через Авачинскую губу, середину п-ов Камчатского и Озерного, южный борт п-ва Ильпинского. Видно, что северо-западные разломы разграничивают поднятия, развивают блоковую структуру совместно с разломами северо-восточного простирания.

В плиоцен-четвертичный этап тектогенеза формируется верхний структурный этаж региона, состоящий из двух ярусов: нижнеплиоценового и верхнеплиоцен-четвертичного, со своими циклами вулканизма и осадконакопления.

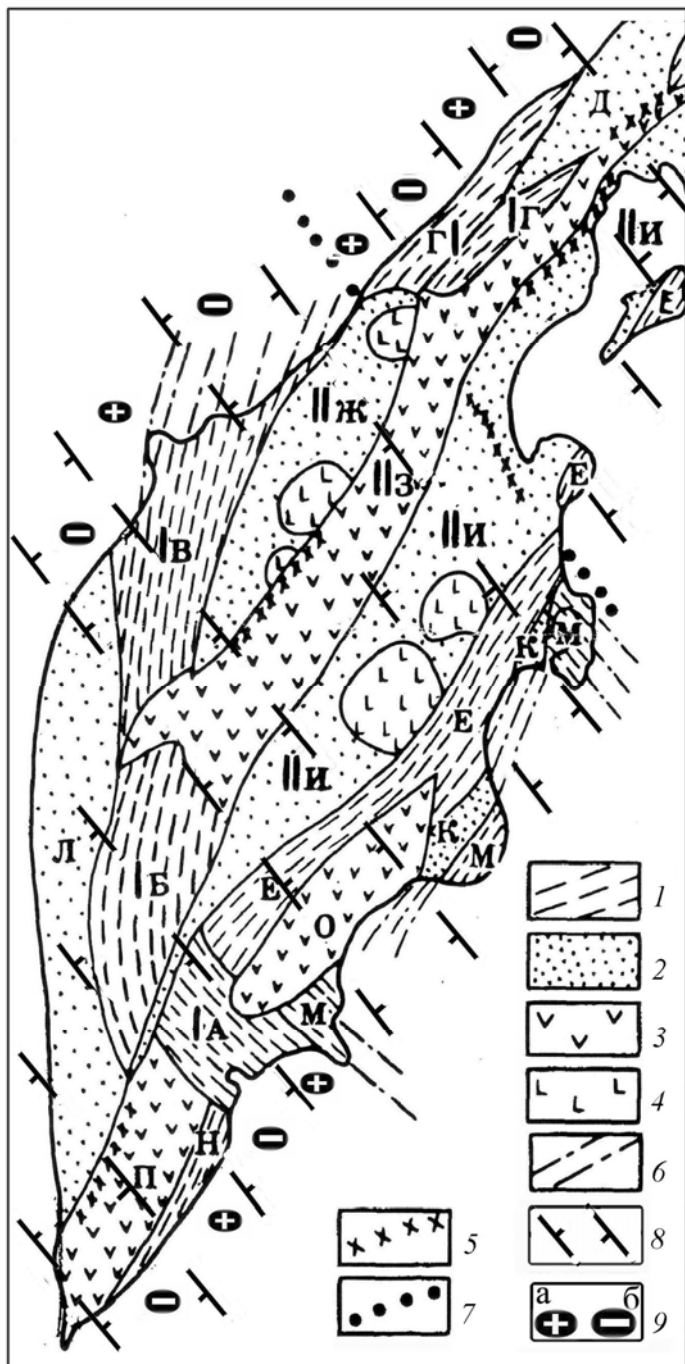


Рис. 57. Схема тектонического районирования Камчатки (по «Очерки тектонического развития Камчатки (1987), с дополнениями)

1 — положительные структуры (остаточные поднятия); 2 — отрицательные структуры, выполненные преимущественно терригенными и вулканотерригенными породами; 3 — вулканические грабены и грабенообразные прогибы; 4 — наиболее крупные группы вулканов, приуроченные к синклиналям и грабенам с терригенным и вулканотерригенным осадконакоплением; 5 — валлообразные поднятия, разделяющие отрицательные структуры различного генезиса; 6 — предполагаемое продолжение структур в акваториях; 7 — предполагаемый среднеэоценовый сдвиг

I — Западно-Камчатский антиклинорий: А — Малкинско-Петропавловская зона поперечных дислокаций, Б — Южный блок (горст) Срединного хребта, В — Тигильское поднятие, Г — Лесновское поднятие, Г — горстообразное поднятие, сложенное преимущественно палеогеновыми вулканитами; Д — Пусторецко-Парапольская синклиналь, Е — Восточный горст-антиклинорий; II — Центральнокамчатский синклиний: Ж — Паланско-Воямпольская синклиналь, З — Срединный вулканический прогиб, И — Камчатско-Литкинская депрессия, К — Тюшевская синклиналь, Л — Ичинско-Большерецкая синклиналь; М — горстообразные выступы Восточных полуостровов; Н — горст Берегового хребта; О — Восточный вулканический прогиб; П — Южно-Камчатский вулканический прогиб

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

это время происходило накопление осадков континентального и наземного вулканизма. На Западной Камчатке осаждался углистый материал и пирокластика. На о.Карагинском – морские осадки, также с углистым веществом и примесью вулканогенного материала. В Центральной Камчатке формируются континентальные вулканогенно-кремнистые и вулканогенно-осадочные образования. Происходят многократные движения по северо-восточным и северо-западным разломам, приводящие к мозаично-блоковому строению, которое обусловило различие вулканических проявлений в разных частях Камчатки.

Восточная Камчатка и Южно-Камчатская зона разделяются Малкинско-Петропавловской

зоной глыбово-блоковых дислокаций северо-западного простирания, развивающейся ещё с доплиоценового времени. На Восточной Камчатке начинаются массовые плиоценовые излияния щелочных базальтов ареального характера, которые контролируются северо-восточными и северо-западными расколами. Игнимбриты дацитового и андезитово-дацитового состава завершают раннеплиоценовый вулканизм в относительно поднятых блоках.

В Срединно-вулканической зоне также происходит ареальный базальтовый известково-щелочной вулканизм. При этом субщелочные комплексы фиксируются лишь в локальных тектонических блоках, входящих в диагональные дизъюнктивные зоны (горы Алней, Чашоконджа). Вслед за базальтами образуются обширные покровы дацитовых игнимбритов. В позднем плиоцене в зоне происходит мощная вспышка базальт-дацитового (игнимбритового) известково-щелочного вулканизма. Локализация щелочных калиевых базальтоидов западного подножья Срединного хребта и щелочных вулканитов Ичинского вулкана относится к пересечению диагональных разломов с новейшими северо-восточными структурами, вследствие активизации движений по северо-западным расколам, заложенным «по-видимому, ещё в докайнозойское время» (стр. 150).

В Центральной вулканической зоне извержения интенсивно проявляются в Ключевской группе в четвертичное время, создавая вулканические гиганты. В Южно-Камчатской зоне происходит крупнообъёмный ареальный базальтовый вулканизм, превышающий таковой на Восточной Камчатке.

В плиоцен-четвертичное время в вулканизме устанавливается тектонический эпизод, делящий историю его развития на два крупных цикла: раннеплиоценовый и позднеплиоцен-четвертичный. Это тектоническое событие в Восточном хребте Камчатки заключается в сдвигах северо-западного простирания, с перемещениями до 4-5 км, мест пересечения хребта с зонами диагональных разломов. Сдвиги перекрываются верхнеплиоценовым вулканогенным комплексом. В Срединном хребте Камчатки северо-западные расколы характерны для бассейнов рек Крерук, Кунхлох, Хайлюля. Дислокации северо-западного простирания связываются с растяжением Центральной Камчатки в плиоцене.

Плиоцен-четвертичная структура Камчатки – система блоков, ограниченных протяжёнными крутопадающими разломами, грабены и горсты – северо-восточные. Менее яркие – блоковые северо-западные структуры, движения по разломам которых происходили пульсационно на протяжении всего кайнозоя. Последнее привело к расчленению современных морфоструктур на отдельные крупные поперечные блоки. Северо-восточные дизъюнктивы – сбросы и сбросо-сдвиги, ограничивающие продольные структуры и трещины – магмоводы. Системы северо-западных дизъюнктивов проявляются в современной структуре фрагментарно вследствие их подавления северо-восточными структурами. Наиболее крупные северо-западные разрывные структуры – Шипунско-Кирганикская, Кроноцко-Тигильская, Озерновско-Хайрюзовская. Среди широтных зон разломов – Карымско-Ганальский, Узонско-Валагинский, Андриановско-Толбачинский, Алнейско-Усть-Камчатский. При этом на севере разломы фиксируются лишь на глубине по геофизическим данным, а на юге определяются прекрасно и по геологическим, как магмоподводящие. Подчинённо развиты и меридиональные разломы.

Если морфоструктура Камчатки определяется, прежде всего, плиоцен-четвертичными блоковыми движениями, формированием глубоких протяжённых грабенов и сопряжённых горстов, то в целом, тектоническая структура образована в течение многих этапов кайнозойских деформаций, а плиоцен-четвертичные блоковые структуры имеют наложенный характер.

На значительной части Срединного хребта меловой фундамент (домиоценовый), с вулканогенными отрицательными структурами погружён резко, что не позволяет считать его антиклинорной структурой. В кайнозое для Камчатки – это характерное явление, а «антиклинорные структуры являют собой разорванные ареалы, представляя собой фактически остаточные поднятия, сформированные в различное время и зачастую разделённые молодыми грабенами и синклиналиями» (стр. 156). Наиболее крупной такой

структурой, в статье, рассматривается Западно-Камчатский антиклинорий, разделённый отрицательными структурами на несколько локальных поднятий. Среди крупных элементов антиклинория – Малкинско-Петропавловская зона поперечных дислокаций – зона поднятий, существующая в течение большей части кайнозоя. Для неё характерны складки и разломы северо-западного простирания. В неё включены выходы мелового фундамента в районе Петропавловска-Камчатского, хребет Быстринский, часть Ганальского хребта. В настоящее время их совокупность рассматривается как горстообразная глыба.

Южная часть Срединного хребта рассматривается как горст, граничащий, на северо-востоке, по северо-западному сбросу с опущенным блоком. Горст отделяется от Тигильского поднятия депрессией с погруженным докайнозойским фундаментом на севере, по линии верховьев рек Сопочная-Ича. Тигильское поднятие на севере кулисообразно граничит с Лесновским поднятием, от широты р. Паланы до широты залива Корфа. Кулисообразное положение обусловлено деформацией сдвига на первые десятки километров по линии северо-западного Озерновско-Хайлюлинского разлома.

В Восточно-Камчатском антиклинории ряд участков, по отсутствию на них кайнозоя, считаются реликтами плиоценового орогена. Горст состоит из кулисообразных горстов хребтов Ганальского, Валагинского, Тумрок и Кумроч.

Центрально-Камчатский синклиниорий представляется сложной системой локальных отрицательных структур, разделённых участками, отстающими в общем прогибании. В Срединном вулканическом грабенообразном прогибе по диагональным разломам северо-западного простирания, структура делится на два грабена с разной историей развития: северный – заложенный в миоцен-плиоцене, южный – в плиоцен-четвертичное время. С юга прогиб отделяется от Западно-Камчатского антиклинория по северо-западному разлому р. Кирганик.

Камчатско-Литкинская депрессия на широте п-ва Озёрный, северо-западным разломом пересекается в бассейне р. Еловки, образуя локальные остаточные поднятия в пределах Озерновско-Хайлюлинской зоны поперечных дислокаций. На севере она отделяет Центрально-Камчатскую депрессию от депрессии пролива Литке.

Паланско-Воямпольская синклиналь расположена между Тигильским поднятием и Срединной вулканической зоной, в бассейне левых и правых притоков р. Тигиля.

Центрально-Камчатский грабенообразный прогиб содержит переуглублённую, по меловому фундаменту, Козыревскую впадину (до 5 км ниже уровня моря). Все локальные структуры прогиба развивались на блоковом фундаменте. В северо-восточной части прогиб веерообразно разветвляется, за счёт изменения ориентировки розы разломов, отражающих активизацию тектонических напряжений и интенсивность вулканизма, пришедшихся на пересечение Центрального грабена с Кроноцко-Тигильской зоной северо-западных разрывов.

Основные тенденции геологического развития в кайнозое Камчатки характеризуются тем, что интенсивные восходящие движения в орогенезе проявляются локально и эпизодически, при слабом проявлении гранитного магматизма. Кратковременные орогенические поднятия быстро сменялись нисходящими движениями с образованием прогибов (грабенообразных прогибов и грабенов). Преобладание нисходящих движений в кайнозое – свидетельство тектонического режима, отличного от типично орогенного (рис. 57).

Развитие тектонической структуры Камчатки в новейшее (позднекайнозойское) время продолжается на континентальном фундаменте с накоплением континентальных моллас. При этом считается, что их характер свидетельствует о развитии типичного орогенеза до раннего плиоцена. Появление базальтов, андезитов-базальтов и продуктов их разрушения в молассе, развитие крупных грабенов – свидетельство начавшегося отклонения орогенеза от типичного. В.А. Ермаков, рассматривая геотектоническую позицию вулканических формаций, их развитие с различными тектоническими режимами (рифтогенезом и орогенезом), акцентирует внимание на рифтах, образующихся в условиях геодинамического растяжения. Он принимает определение В.В. Белоусова: «рифты представляют собой сводные структурные элементы, в которые входят горсты и грабены, нормальные сбросы, которые являются главным (руководящим) признаком рифта разных структурных комплексов». Орогенные структуры отличаются от рифтовых широким

развитием «клавишных» структур, на общем фоне прогибания, с геодинамическими сжатиями и растяжениями, причём последние – локальны и рассредоточены на большой территории. Фактически рифтогенез и орогенез являются антиподами, но другие авторы так не считают, полагая что и тот и другой процессы могут и происходят как в условиях растяжения, так и сжатия. Поэтому В.А. Ермаков рассматривает плиоцен-четвертичную тектоническую историю Камчатки, как наложение рифтогенного режима на более ранний ороген, т.е. как сочетание рифтогенеза и орогенеза.

На рис. 56 показаны плейстоцен-голоценовые структуры, заложенные в разное время. К орогену отнесены поднятия диагонального (северо-восточного) простирания, имеющие линейно-глыбовое строение, при котором сочетаются элементы ортогональной и диагональной сети трещиноватости. Поперечные поднятия Восточных полуостровов, по элементом рельефа и рисунку дизъюнктивной тектоники, простираются вглубь Камчатки. Характерно, что роль поперечных поднятий возрастает с юго-запада на северо-восток. Этот факт рассматривается как ослабление интенсивности переработки поднятий по северо-восточным линеаментам. К рифтовой системе Камчатки отнесены грабены и элементы дизъюнктивной тектоники северо-восточного простирания. В грабенах – обстановка растяжения, а протяжённость, асимметрия, наложенность на орогенные структуры и т. п. – свидетельство рифтогенеза. Считается, что именно рифтогенез определил стиль тектоники Камчатки. Разломы, показанные на рис. 56 являются грабенами, отраженными вне масштаба.

Соотношение орогенеза и рифтогенеза, в плиоцене, маркируется орогенами межгорных (Паланская, Жупановская, Гольгинская) и наложенных (Козыревская, Хапицкая, Щапинская, Авачинская, др.) впадин. Среди рифтогенных структур, заложенных в плиоцене – грабены, и пока ещё изучены слабо. Очень акцентировано положение о примате тектоники перед вулканизмом, который, не создавая собственных структур, использует структурную мозаику тектоники коры. Для четвертичного времени характерно рассредоточенное растяжение на всей территории, с локализацией растяжений в грабенах. Эти процессы, возможно, продолжались в течение новейшей истории геологического развития. Возможно, что оба процесса были синхронными во времени. Начало рифтогенеза отнесено к раннему плейстоцену, при этом рифтогенез способствует разрыву континентальной коры с образованием новой (базификация). А орогенез увеличивает мощность континентальной коры. Высказывается предположение об орогенезе как коровым явлении в связи с гранитообразованием. На уровне литосферы это приводит к появлению разрывной системы с нарушением сплошности коры и тем самым, снижению энергетической мощности орогенеза. Это обстоятельство перемещает процессы базификации и гранитизации (дебазификации) к основанию коры, за счёт миграции из её недр вверх лёгкого магматического материала. «Таким образом, при орогенезе происходит утолщение коры с преобразованием её нижней оболочки до характеристик верхней мантии» (стр. 215).

Вывод

Аккреционные процессы происходили, с большей степенью вероятности, в условиях существования дифференцированных движений сопредельных глыб земной коры.

Лаштабег В.А., Лугов С.В., Поздеев А.И. «Корякская оловоносная провинция» (1987).

Статья интересна взглядом авторов на роль поперечных разломов в локализации оловянного оруденения Корякского нагорья (рис.58). Это, пожалуй, единственная работа по региону, безоговорочно связывающая металлогенические факторы с развитием рудоконцентрирующих секущих структур. «Наиболее крупными секущими разломами, оказывающими влияние на размещение оловоносного магматизма и рудоносных площадей, являются поперечные или сквозные разломы, среди которых преобладают субширотные (290^0), отстоящие друг от друга на расстоянии 130-150 км. В частности, Западно-Корякский район оконтурен с северо-востока и юго-запада двумя такими разломами. К пересечению подобного разлома с меридиональным тяготеет Северо-Корякский район». Секущими разломами второго порядка, служившими магмоподводящими структурами, являются субмеридиональные/северо-северо-восточные

нарушения, под острым углом пересекающие меловые складчатые структуры. Они на значительном протяжении обрамляют борта Парапольского наложенного прогиба (на границе Пенжинской и Центрально-Корякской зон), придавая ему кулисообразный характер» (стр. 57).

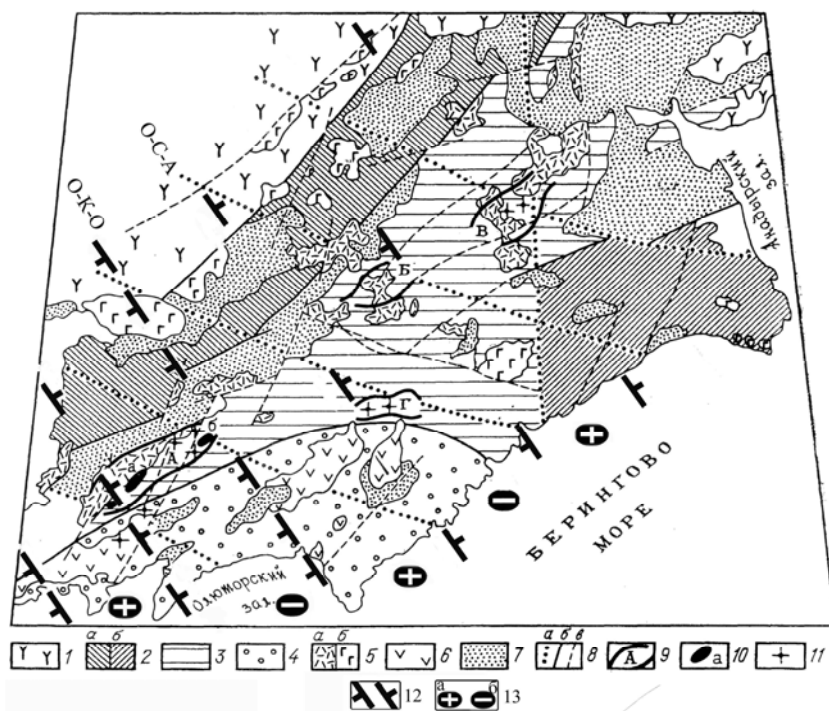


Рис. 58. Схематическая карта проявлений оловоносности Корякского нагорья (по Лаштабег В.А., Лугову С.В., Поздееву А.И. (1987), с дополнениями)

1 – Охотско-Чукотский вулканогенный пояс; 2 – Пенжинская (а) и Хатырская (б) эвгеосинклинальные зоны с завершающей инверсией в позднем альбе; 3 – Центрально-Корякская миогеосинклинальная зона с завершающей инверсией на границе позднего мела и палеогена; 4 – Олюторская эвгеосинклинальная зона с завершающей инверсией на границе палеогена и неогена; 5 – позднепалеогеновые наземные эффузивы Корякского вулканического пояса: контрастного состава (а), преимущественно среднего и основного состава (б); 6 –

миоценовые наземные эффузивы преимущественно среднего и основного состава; 7 – четвертичные рыхлые отложения впадин и прогибов; 8 – глубинные разломы: поперечные (а), продольные на границах складчатых зон (б) и прочие (в); 9 – оловоносные районы: Западно-Корякский (А), Ваежский (Б), Северо-Корякский (В), Центрально-Корякский (Г); 10 – оловорудные поля; 11 – участки проявления оловоносности.

Дополнения: 12 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления, 13 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании). Буквами обозначены поперечные межглыбовые разломы: О-К-О – Омолон-Каменско-Олюторский, О-С-А – Олойско-Слаутненско-Ачайваямский/Аниваямский

В пределах оловорудных полей, такие постконсолидированные структурные условия обусловили и трещинный характер интрузий, даек, широких секущих разрывных нарушений, складок. Нарушения – вертикальные крутопадающие сбросы, взбросо-сдвиги северо-северо-восточного и северо-западного простирания. Рудные тела ориентированы на $280-290^{\circ}$ и $330-350^{\circ}$.

Комментарий

В тексте статьи нет аргументации поперечных дислокаций сквозного характера. Авторы принимают их априори и декларируют как глубинные, вместе с тем, указывая на их минерагеническую роль, как рудоконцентрирующих. Последняя раскрывается в структурах оловорудных полей.

Сравнение положения поперечных разломов с геологической обстановкой на «Карте полезных ископаемых...» (1999), с картами рудных полей («Геология СССР». Том XXXI, 1977) показывает, что авторское видение положения поперечных разломов в ранге глубинных является интуитивным, призванным объяснить наблюдаемую продольную зональность региональных структур. Это не удивительно, так как аргументация поперечных дислокаций столь трудна, что во многих случаях приводит к «перескакиванию» с одного направления на другое. Концепция авторов статьи, видимо, состоит в том, что поперечные разломы определяют оловоносный магматизм, либо локализуют рудный район.

Есть неясность и в локализации Западно-Корякского оловоносного района. В его пределы

включены палеогеновые наземные эффузивы Коряжского вулканического пояса с их контрастным составом, в которых олова фактически нет. Проявление Куюл, отнесённое к окварцованным андезитам, дацитам олигоцена, находится на границе с образованиями коряжской серии (кампан), являющейся рудовмещающей толщей в Коряжском нагорье. Содержание олова в зонах брекчирования и кварцевых жилах (0,5 м), по спектральному анализу бороздовых проб, составляет лишь 0,3%, вольфрама 0,03%, что, очевидно, является лишь признаком общей металлогенической нагрузки.

Показанное на «Карте полезных ископаемых...» (1999) проявление участка Мутного, в действительности, тоже находится в терригенных отложениях коряжской серии.

При таком изложении, включение позднепалеогеновых наземных эффузивов в границы Западно-Коряжского, Ваежского, Северо-Коряжского оловоносных районов является тенденциозным.

Важным является авторская мысль о наличии «...секущих разломов второго порядка, служившими магмоподводящими структурами, являющихся субмеридиональными – северо-северо-восточными». Нами (Яроцкий, 1974) такие разломы выявлены по материалам аэромагнитной съёмки масштаба 1:200 000 на территории Северо-Камчатского района (ныне – Ильпинского согласно «Карте полезных ископаемых...», 1999). Этот район расположен несколько к юго-западу от Западно-Коряжского района как площадь распространения миоценовых наземных эффузивов преимущественно среднего и основного состава. Здесь разломы второго порядка имеют простирание около 30° и являются по отношению к Вывенскому глубинному разлому, секущими и опережающими, имеют ширину – 5-10 км и классифицируются как зоны сланцеватости (Голяков В.И., Ковалев В.В., 1966г.). В них картируются мелкие интрузии и субвулканы, которые отражаются интенсивно положительными аномалиями магнитного поля как аэромагнитной съёмки масштабов 1:200 000 и 1:50 000, так и наземной магнитной съёмки масштаба 1:10 000 на площадях трёх сернорудных узлов. Их функция – магмоконтролирующая, а в металлогении – рудоконтролирующая, и названы они субкамчатскими (Яроцкий, 1976, 1983). Разломы прослежены на сопредельную к северо-востоку территорию, которая и рассматривается авторами вышеназванной статьи.

Выводы

1. Оловоносность Коряжского нагорья контролируется рудоконтролирующими секущими структурами в ранге разломов первого порядка – т.е. глубинных.

2. Секущими нарушениями второго порядка являются магмоподводящие структуры субкамчатского – северо-северо-восточного простирания.

Лобковский Л.И. в монографии «Геодинамика зон спрединга, субдукции и двухъярусная тектоника плит» (1988) *рассматривает модель сейсмических циклов в очагах сильнейших землетрясений островных дуг и активных континентальных окраин.*

Модель созвучна нашим представлениям о поперечных дислокациях и показывает механизм формирования клавиш в земной коре, на активной континентальной окраине – Камчатке и фронте Курильской островной дуги.

Анализируя цунамигенные землетрясения под хребтом Витязь за период 1958-1976 гг., со ссылкой на Леонова И.Н. и др., автор установил, что очаговые области землетрясений и источников цунами простираются на северо-запад, а это даёт основание полагать, что существуют разрывы при землетрясениях, ориентированные вкрест простирания островной дуги. Он отмечает, что «...землетрясения сдвигового типа, характеризующиеся крутыми плоскостями разрывов, ориентированные приблизительно ортогонально островным дугам, достаточно широко распространены» (стр. 154). В качестве типичного примера приводится Алеутское землетрясение 1965 г. Ссылаясь на ряд опубликованных источников по тектонике, геоморфологии и глубинному строению островных дуг, автор пишет: «Существование поверхностных землетрясений сдвигового типа в островных дугах и активных

континентальных окраинах с ортогональной по отношению к их простиранию ориентацией крутых разрывов свидетельствует о наличии поперечных разломов, разбивающих эти линейные структуры на отдельные сегменты» (стр. 154).

Строя модель поддвига, автор полагает, что поперечные разломы являются коровыми и простираются на глубину до кровли пододвигаемой плиты, т.е. рассекают островодужный выступ или выступы континента от поверхности до его подошвы, не затрагивая, как правило, саму субдуцируемую плиту. Выступ в таком случае разбивается на отдельные блоки сочетанием продольных и поперечных разломов (рис. 59). Предлагаемая модель позволяет лучше понять закономерности распределения в пространстве и времени очагов сильнейших поверхностных землетрясений. Данные по последним обобщены в эмпирической концепции сейсмических брешей в работах Федотова С.А. (1956) и др.

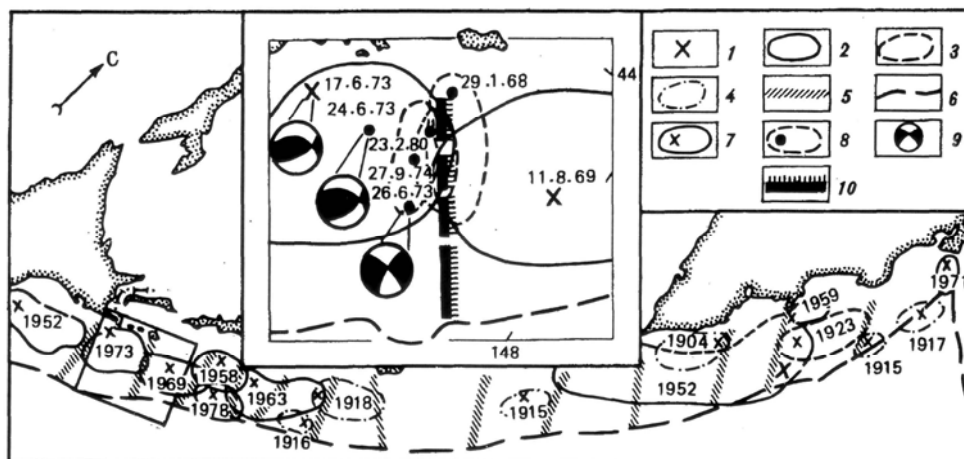


Рис. 59. Схема расположения основных поперечных разломов и очагов сильнейших землетрясений с $M \geq 7,7$ в пределах Курило-Камчатской островной дуги (по Лобковскому Л.И. (1988))

Прямоугольником отмечен район, показанный на врезке (составил Б.В. Баранов с использованием данных [Гнибиденко и др., 1980; Gnibidenco et al. 1980]). 1 – инструментальные эпицентры главных толчков землетрясений; 2 – границы областей очагов землетрясений, проведённые с точностью ± 10 км; 3 – участки тех же границ, проведённые с меньшей точностью; 4 - вероятные области очагов землетрясений 1905-1918 гг. с $M \geq 7,7$; 5 – поперечные разломы; 6 – ось желоба; на врезке: 7 – эпицентры главных толчков и границы областей очагов Шикотанского и Малокурильского землетрясений; 8 – эпицентры толчков с $M \geq 7$ и границы очагов; 9 – механизмы очагов землетрясений; 10 – зона разлома Тускарора

Суть концепции брешей заключена в ряде утверждений: очаговые зоны сильнейших поверхностных землетрясений вытянуты вдоль дуг и краин континента на первые сотни километров; зоны плотно примыкают одна к одной без взаимных перекрытий и заполняют всю дугу или окраину; незаполненные брешы со временем существования около 100 лет считаются сейсмически опасными районами, которые в будущем могут быть охвачены очагами крупных землетрясений. Автор отмечает, что концепция брешей не связана с какой-либо конкретной геотектонической гипотезой, но подчёркивает её успешную прогностичность. Вместе с тем, предпринимались попытки связать её с тектоникой плит: расчёты движений пододвигания плит дали примерно 100-летнюю повторяемость сильнейших землетрясений. Этот факт даёт основание к утверждению о скачкообразном подвиге плит под континент. Однако, фактическое расположение очагов говорит о том, что такой механизм невозможен, так как землетрясения тогда должны произойти одновременно на всём протяжении дуги или окраины континента, и на этом месте должна была возникнуть гигантская брешь – сейсмическое молчание в течение примерно 100 лет. В действительности процесс возникновения землетрясений в пределах дуги/окраины континента происходит таким образом, что брешы заполняются очагами независимо от остальной части, а в соответствии со своим временным циклом. Из этого автор делает вывод о несостоятельности концепции скачкообразного подвига.

Альтернативой автор считает предлагаемую им «клавишную» модель сейсмических брешей (1982 г.), в основе которой лежат следующие его представления: «фронтальные части островных дуг и активных континентальных окраин разбиты поперечными разломами на отдельные блоки-клавиши, характерный размер которых составляет около 100 км; блоки относительно слабо связаны друг с другом, их динамика и напряжённо-деформированное состояние определяется главным образом взаимодействием с поддвигаемой плитой и более тыловыми участками дуги или активной окраины континента; при катастрофических землетрясениях, не плита скачкообразно поддвигается под дугу, а наоборот, соответствующий сейсмогенный блок смещается в сторону океана, при этом соседние блоки остаются на месте; на афтершоковой стадии развития сейсмогенного процесса «выстреливший» блок продолжает преимущественно выдвигаться в океан, а затем меняет направление своего движения и начинает пассивно перемещаться на поддвигаемой плите к островной дуге, пока «не упрётся в неё, причём время подхода блока к дуге приблизительно 100 лет, и этим, собственно, определяется время циклов сильнейших землетрясений; очаги сильнейших землетрясений, как правило, совпадают с блоками (клавишами) дуги, но иногда могут захватывать и несколько смежных блоков, если реализуются условия их коллективного «отскока» в сторону океана» (стр. 156). Автор приводит ряд ссылок на фактическую сейсмическую активность, подтверждающих клавишную модель (рис. 60).

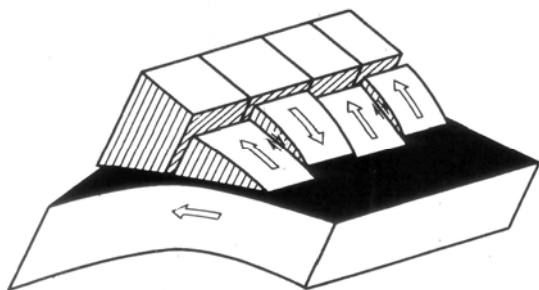


Рис. 60. Клавишная модель блоковой структуры фронтальной части островной дуги и взаимодействия её основных элементов с поддвигаемой плитой и друг с другом, обуславливающие циклы сильнейших землетрясений (по Лобковскому Л.И. (1988))

Рассматривая геодинамические модели внутриплитных деформаций земной коры, автор обращается к геологически стратифицированной и тектонически расслоенной литосфере на границе континентальной окраины и океана. Здесь взаимодействуют верхний упругий слой коры с нижним вязким коровым слоем и подкоровой частью литосферы. В результате горизонтальных движений происходит процесс выравнивания неоднородностей толщины коры за счёт растекания вещества от областей повышенной мощности слоя к областям его пониженной мощности. С другой стороны, если подстилающие кору литосферные плиты сходятся в коллизионном поясе сжатия, то возникает источник, отвечающий за утолщение коры и общее воздымание территории, происходящее в результате нагнетания вязкодеформируемого вещества коры в область конвергенции плит. Конвергенция литосферных плит в коллизионных поясах сжатия через динамику процесса приводит к горообразованию. После прекращения, или резкого замедления, конвергенции плит начинает доминировать процесс выравнивания (растекания) неоднородностей толщины коры и постепенное опускание территории.

При горизонтальном движении слоёв земной коры относительно подошвы литосферы происходят деформации, в процессе которых происходит её разогрев. Последний приводит к частичному плавлению среды и гранитоидному магматизму, так как при этом в низах коры температура достигает 700°C . Таким образом, возникает «...наведённый» гранитоидный магматизм на континентах, вызванный саморазогревом нижнего пластичного слоя континентальной коры в процессе его деформирования в коллизионных поясах сжатия литосферы.

Комментарий

Автор названной монографии развивает положения глобальной тектоники плит, предлагая объяснения явлений, которые в ней либо не находили объяснения, либо трактовались неоднозначно с геодинамических позиций.

В рассматриваемом нами контексте поперечных дислокаций, проявленных в геологии поверхности и имеющих глубинное продолжение, находим у автора монографии ряд интересных положений. Одним из них является клавишная модель сейсмических циклов в очагах сильнейших

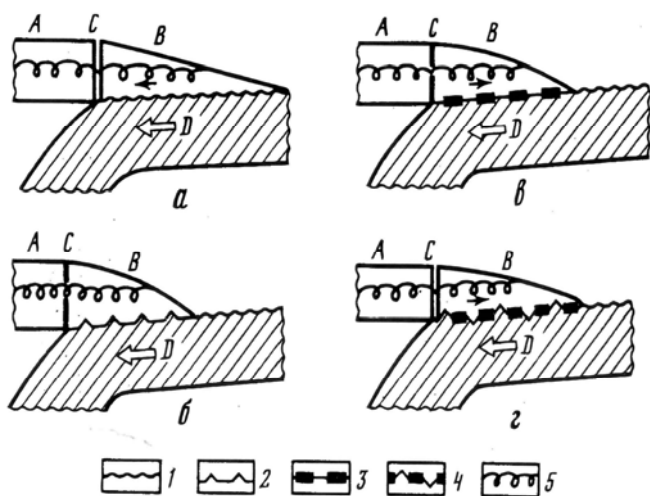
землетрясений островных дуг и активных континентальных окраин.

Рисунок 59 даёт представление о клавишах, возникающих вследствие существования системы крутых разрывов, ортогональных простиранию окраин. Разрывы – разломы называются коровыми, так как простираются от поверхности окраины континента до его подошвы, т.е. до кровли поддвигаемой плиты, не входя в саму плиту.

В предлагаемой концепции двухъярусной тектоники плит, эти поперечные разломы должны проникать в пластичную подкоровую литосферную плиту, т.е. проходят через всю кору, что делает разломы сквозькоровыми. Вместе с продольными сквозькоровыми региональными разрывами, параллельными окраине, они членят кору на клавиши. Клавиши срываются с субстрата не все сразу, а поочередно, при этом одни погружаются, а соседние – либо опаздывают в опускании либо воздымаются на некоторое время, это время, согласно расчётам автора, составляет около 100 лет. Процессы опускания-воздымания регулируются (рис. 61).

Рис. 61. Схема последовательных этапов

деформирования (нагрузки и разгрузки)
сейсмогенного блока и
соответствующих стадий сейсмического цикла
(по Лобковскому Л.И. (1988))



а-г – последовательные этапы. А – тыловой массив дуги; В – фронтальный сейсмогенный блок; С – продольный разлом; Д – поддвигаемая плита

1 – ненарушенная «шероховатая» структура контактной зоны (СКЗ) (стабильная стадия цикла); 2 – пластически «выровненная» СКЗ (предсейсмическая стадия цикла); 3 – сильно раздробленная и неоднородная СКЗ (стадия сейсмического вспаривания); 4 – частично восстановленная СКЗ (афтершоковая стадия цикла); 5 – пружина, имитирующая упругое взаимодействие блоков

Для рассматриваемой проблемы поперечных дислокаций исключительно интересна ситуация на рисунке 59. Согласно тексту монографии, поперечные разломы располагаются через характерный промежуток, равный 100 км. Вдоль Курильской гряды это расстояние совпадает с межостровными проливами, последний из них – Первый Курильский пролив, разделяющий гряду и Южную Камчатку. Далее, к северо-востоку, вдоль оси желоба, поперечные разломы, располагаясь через 100 км, оказываются приуроченными к продолжению Восточных мысов Ходжелейка и Полосатого, полуостровов Шипунского, Кроноцкого, Камчатского мыса. Промежутки коры между поперечными разломами являются, как сказано у Лобковского Л.И., клавишами.

Если обратиться к разрабатываемой нами концепции глыбово-клавишной структуры земной коры активной окраины континента Камчатско-Корякско-Чукотского региона, то устанавливается принципиальное отличие в положении поперечных разломов от изображённого на рисунке. На Восточной Камчатке предложенные нами поперечные разломы *отделяют* (курсив наш) полуострова от заливов. С этой точки зрения границы облаков форшоков должны быть определены более строго, вследствие чего определятся новые бреши. Аргументом тому являются два облака эпицентров толчков с $M > 7$.

Такой механизм фиксируется в виде разнонаправленных движений сопредельных блоков-клавиш – над одними возникают горы, другие характеризуют низменности. На окраине континента, на Камчатке и в Коряки, это выражено чередованием полуостровов с горами и заливов с приморскими низменностями.

Неотектоническому районированию Камчатки посвящена глава («Приокеанские подвижные пояса») Кожурина А.И. и Вострикова Г.А. в монографии «Неотектоника и современная геодинамика подвижных поясов» (1988).

Авторы исходят из примата основного метода выявления закономерностей формирования современной тектонической структуры Камчатки – детального изучения молодых разломов.

Подвижки по ним, фиксируемые по смещению рельефа, «... достаточно полно, как представляется, отражают общую направленность процесса деформирования земной коры и характер существующих в ней тектонических напряжений» (стр. 67). При этом изучаемый интервал времени ограничен обычно рамками позднего плейстоцен-голоцена (100 тыс. лет). Именно это время, с точки зрения тектонического развития подвижных поясов, не отличается коренным образом от более крупных этапов их эволюции. Таким образом, появляется возможность экстраполяции данных изучения молодых разрывов на более длительные периоды времени. Для Камчатки таким временным интервалом принята середина – конец среднего плейстоцена, в котором сформировались основные элементы структуры и рельефа в настоящем виде. Для северо-северо-восточной структурной зональности Камчатки этот отрезок времени удлинён до плиоцен-четвертичного времени.

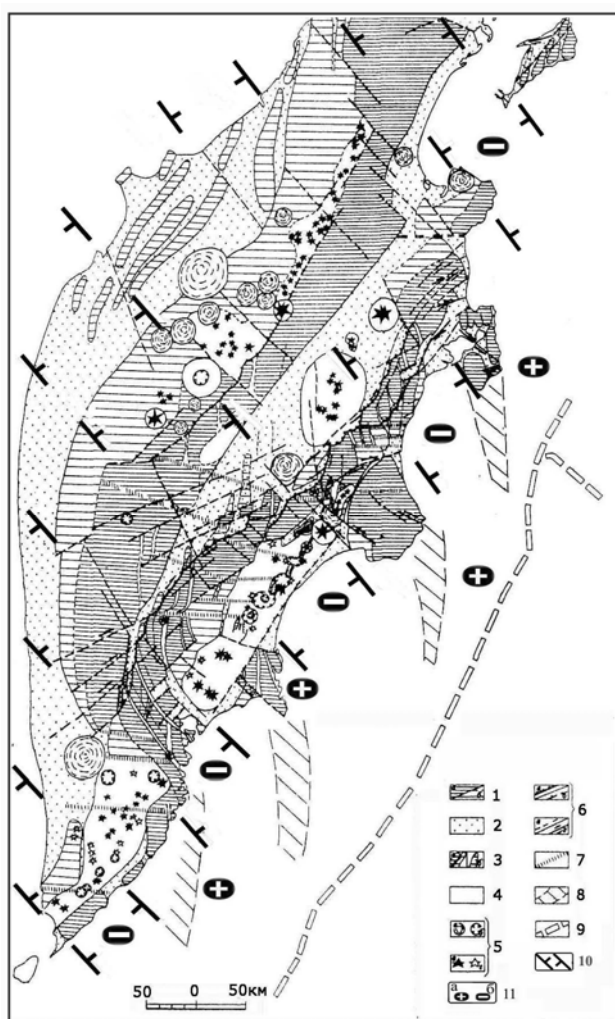


Рис. 62. Схема современного структурного плана Камчатки (по Кожурину А.И. и Вострикову Т.А. (1988), с дополнениями)

1, 2 - области: 1 – конэрозионного воздымания (а – высокоподнятые, б – относительно опущенные), 2 – аккумуляции рыхлого материала; 3 - конэрозионные (а) и конседиментационные (б) антиклинальные складки дочетвертичного основания в областях воздымания и опускания; 4 – области накопления средне-позднетвертичных вулканитов; 5 – центры вулканических извержений: а – щитообразные нижне-четвертичные вулканы, б – средне-позднеплейстоценовые кальдеры, в, г – стратовулканы (в – позднеплейстоцен-голоценовые, г – средне-позднеплейстоценовые); 6 – разломы: а, б – с выраженной в рельефе сбросовой компонентой в сотни м (а) и в первые м и десятки м (б), в – с неустановленным характером смещений (выявленные при анализе рельефа), г – со сдвиговой компонентой перемещений; 7 – разломные зоны, плохо проявленные на поверхности (скрытые); 8 – подводные хребты; 9 – оси Камчатского и Алеутского глубоководных желобов.

Дополнения: 10 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного – алеутского направления, 11 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – водамающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Согласно многим работам, новейший этап тектонического развития Камчатки начался после последней вспышки мощных

складкообразовательных движений позднего миоцена. Вслед за ней Камчатка выведена из-под уровня моря, а к концу миоцена возникла обширная поверхность выравнивания, деформированная впоследствии тектоническими движениями новейшего времени.

Общей тенденций развития новейшей структуры является жёсткая унаследованность положения главных структурных элементов. К концу раннего плиоцена сформировались две широкие зоны поднятий северо-восточного простирания, разделённые современной Центрально-Камчатской депрессией (ЦКД). Вертикальные движения интенсивны, что привело к образованию высокогорного рельефа.

В позднем плиоцене формируются поднятые протяжённые блоки Восточных хребтов и полуостровов. Вулканизм позднего плиоцена на востоке сосредоточен в нескольких поперечных северо-западных зонах (Тумрокско-Никольской и др.). Конец середины среднего

плейстоцена – тектоническое затишье с образованием плато-базальтов.

С середины конца среднего плейстоцена – новый этап активизации тектонических и магматических процессов, в результате чего оформился современный облик Камчатки. Оформились Южный, Центральный и Северный блоки, новые вулканические пояса. На востоке Камчатки, средне-позднеплейстоценовый и голоценовый вулканизм унаследует, в районе хребта Тумрок, северо-западную зону раннеплиоценового вулканического пояса.

Система горст-антиклинальных и грабен-синклинальных структур образует основу современного тектонического облика Камчатки, в последних происходит вулканизм, начиная от среднего плейстоцена до голоцена.

Кроме продольной зональности отчётливо проявлена и поперечная, характерная для Центрально-Камчатского блока. Южно-Камчатский блок является продолжением Курильской гряды. Граница между ними – северо-западная, в виде полосы общего поднятия Начикинской зоны поперечных дислокаций, простирающейся от побережья до депрессий рек Плотниковой и Быстрой (рис. 62).

Северная граница Центрально-Камчатского блока пролагается по линии разломов северо-западного (Шанцер, 1979) простираения – как северная граница распространения среднеплейстоцен-голоценовых вулканических поясов.

Характерной особенностью среднеплейстоценового этапа развития тектоники является широкое проявление кислого вулканизма с образованием игнимбритовых и пемзовых покровов с вулканно-тектоническими кальдерами: Больше-Семячикской, Паужетской, Карымской, Узон-Гейзерной, Крашенинникова, Малого Семячика, Карымского озера, Ксудача, Горелого, Опалы. При этом в Центрально-Камчатской депрессии стадия кислого вулканизма редуцирована до минимума.

Главные тектонические разломы новейшей тектоники Камчатки расположены в Центрально-Камчатском блоке, имея камчатское – северо-восточное простираение. В поверхностной структуре наименее отчётливо проявлены широтные элементы. Вместе с тем, все четыре направления в современной структуре Камчатки проявлены тем или иным образом.

Позднечетвертичная структура Центральной Камчатки рассмотрена на фоне развития хребта Тумрок и Камчатского п-ова. К северу от района озера Ажабачьего в бассейне р. Камчатки показана серия молодых северо-западных разломов. На Камчатском п-ове северо-западным разломам отводится подчинённое значение, хотя площадь насыщена ими (вдоль северного края озера Нерпичьего, в низовьях реки Первая Перевальная, Пикеж). Они трактуются как сбросо-сдвиги, но фактически не исследуются. Весь материал раздела посвящён северо-восточным направлениям структур. Вместе с тем акцентируется, что при общем северо-северо-восточном простираении тектонических блоков хребта Кумроч для их рельефа характерна, главным образом, субмеридиональная (северо-северо-западная) зональность строения. Руслу рек Тополовой, Атласная, Петуховая при выходе из хребта меняют направление на северо-западное. В целом для района хребта Кумроч сделан вывод о двух системах структурных элементов: субмеридиональные складки основания, северо-восточные и, сопряжённые с ними, северо-западные левые сдвиги – как парагенезис горизонтального субширотного сжатия; другая – система сбросов северо-северо-восточного простираения как результат процессов растяжения на границе хребта и Центральной Камчатской депрессии. Сочетание этих двух планов определяет позднечетвертичную структуру района.

Тумрокско-Никольский прогиб плиоценового возраста северо-западного простираения обрамлён выходами меловых пород. Прогиб простирается в сторону Срединного хребта. Динамика северо-западных разрывов (ссылка на Леглера А.В.) отражает развитие крупной широтной зоны разломов на Кроноцком п-ове. Совокупность сопряжённых северо-восточных правых и северо-западных левых сдвигов рассматривается как следствие широтного горизонтального сжатия. Примером приводится депрессия р. Богачёвки, поднятие Оленья Тундра.

Соотношение разломов долин рек Сторож, Пятая, Четвёртая, Третья, складок Камчатского п-ова и хребта Кумроч, дуговидных складчатых структур хребта Тумрок и Кроноцкого п-ова,

складок и рамповых структур в бассейне рек Средняя Авача и Кавыча приводит авторов к выводу о том, «что формирование структуры востока Центральной Камчатки в четвертичное время и, следовательно, правсдвиговых дислокаций, вдоль зоны разломов передового фаса, происходили в условиях субширотного горизонтального сжатия» (стр. 100).

Начкинская зона поперечных дислокаций рассматривается как система четвертичных складок основания северо-западного простирания, продолжающих к югу систему субмеридиональных складок районов верховьев рек Кавыча, Дехонохонок, Эстребокос, Средняя и Левая Авача. С другой стороны, это и системы сигмоидальных в плане блоков, которые образуют полосу северо-западного простирания, и которая ограничена с юга депрессией р. Плотниковой, а с севера - линией, проходящей через верховья реки Правая Быстрая и руч. Поперечный. В системе поперечной зоны расположены грабены рек Быстрая и Паратунка и широкая депрессия низовьев рек Корякской и Вахталка, где происходит общее погружение поверхности складок основания.

Авторы делают заключение, что в условиях субгоризонтального сжатия развивался весь Центрально-Камчатский блок, при этом максимальным было сжатие в восточных районах с его ослаблением к западу. Отсюда вытекает ответ на природу и положение в структуре блока ЦКД и грабен-синклиналей Центрально-Камчатского и Восточно-Камчатского вулканогенных поясов. Первая рассматривается как структура обрушения с теми же структурными элементами, что и в приграничных поднятых блоках, что свойственно и Восточно-Камчатскому вулканогенному поясу. В целом структура Восточно-Камчатского вулканогенного пояса в позднечетвертичное время на Камчатке располагается дискордантно к структурам, возникновение которых обусловлено горизонтальным сжатием. Это же свойственно и Центрально-Камчатскому вулканогенному поясу.

Субширотные разломы имеют по отношению к основным элементам позднечетвертичной структуры блока Центральной Камчатки транзитный – сквозной характер, проходя через ЦКД, горст-антиклиналь восточных хребтов, и проникая в Восточно-Камчатский вулканогенный пояс. На поверхности они выражены чрезвычайно слабо, и считается, что являются косвенным отражением линейных глубинных дислокаций в нижних этажах коры. Верхняя граница слоя, где возможно возникает система глубинных сдвигов, для Узон-Гейзерной системы определена в 10-20 км, для Паужетско-Курильской – 10-17 км.

Устанавливается, в позднечетвертичной структуре Центральной Камчатки, две группы элементов различных направлений, различных по глубине заложения и образующих два структурных плана: система сопряженных северо-восточных правых и северо-западных левых сдвигов и субмеридиональных складок основания, характеризующих стиль деформации корового (20-25 км) слоя всей Центральной Камчатки и развивающихся в условиях субгоризонтального сжатия. Вторая группа – грабен-синклинальные зоны северо-восточного простирания.

Как элемент Тихоокеанского новейшего подвижного пояса, Камчатка – пример согласованности в простираниях главных структурных элементов и упорядоченности новейшей структурной зональности относительно границы континент-океан. Как аргумент этого приводится мнение Ю.М. Пушаровского, определившего пояс, как комплекс разновозрастных структурных образований земной коры, связанный единой системой простираний, укладываемых в огромное тектоническое кольцо, разделяющее ложе Тихого океана и древние платформы окружающих континентов.

Сравнительный анализ истории новейшего развития отрезка пояса от Камчатки до Новой Зеландии показал, что основные этапы перестройки структуры Камчатки, в плиоцене и среднем плейстоцене, сопровождаются интенсивными тектоническими движениями с формированием расчлененного рельефа, и разделяют их периоды тектонического спокойствия. Данный ритм отражает глобальные импульсы сжатия и растяжения.

Рассматривая общие черты новейших структур Тихоокеанского подвижного пояса, авторы приходят к выводу «... что нарушающие верхние слои континентальной литосферы обрамления Тихого океана крупные сдвиги, и связанные с ними дислокации, развиваются в

определенной степени независимо (автономно) от тектонических движений в глубинных слоях коры и литосферы обрамления Тихого океана, а крупные сдвиги и связанные с ними дислокации развиваются в определенной степени независимо (автономно) от тектонических движений, также и в соседних областях с океанической корой» (стр. 149). В качестве источника – причины горизонтальных движений по разломам обрамления, автор называет движения литосферных блоков.

Комментарий

В работе, на основе изучения современных четвертичных этапов развития, исследуется геодинамика зоны перехода континента к океану, с применением методов изучения молодых разломов, подвижки по которым, отраженные в рельефе, показывают, как считают авторы, и общую направленность процесса деформирования земной коры и характер протекающих в ней тектонических процессов. На новейшем этапе тектонического развития Камчатки, начиная с середины-конца среднего плейстоцена, рассмотрена кинематика и динамика процессов, отраженных в рельефе. Основными силами, приводящими к деформации коры, признаны субширотные горизонтальные движения, приведшие к формированию крупнейших, а также локальных структур северо-восточного простирания – главного элемента тектоники Камчатки. Наряду с ними развиваются сопряженные северо-восточные правые и северо-западные левые сдвиги. В общем, структурном плане роль северо-западных дислокаций, в т.ч. разломных, признается малозначительной и глубоко не исследуется.

Тем не менее, на схеме современного структурного плана показан ряд северо-западных элементов, отражающих, как следует из декларированной методики исследования автора, более ранние этапы тектоники Камчатки. Ряд из них представлен разломами, ряд – линейными структурами типа грабенов и линейных воздыманий (высокоподнятых и относительно опущенных).

Северо-западные разломы играют отчётливую роль к северу от границы Центрального Камчатского блока и в нем самом. Они ограничивают структуру Камчатского п-ова, юг – Кроноцкого и Шипунского, делят на отдельные части области регионального воздымания – Центрально-Камчатский блок и юг Северо-Камчатского блока. Необходимо отметить, что современный структурный план Камчатки не является авторским, а составлен компиляцией по ранее опубликованным работам других авторов.

Вывод

Изображенная схема современного структурного плана Камчатки отражает существование северо-западных дислокаций (разломов и структур) с ранних этапов её геологической истории.

В статье *Апрелкова С.Е. с соавторами «Геодинамическая система континентальный склон – Корякско-Камчатская островная дуга в позднемеловую эпоху» (1990) на схеме показано размещение основных элементов позднемеловой геодинамической системы в современной структуре Камчатки и юго-запада Корякского нагорья.*

Ими являются несколько северо-западных разломов, выделяемых как трансформные. Самый южный – следится от устья р. Жупановой, к северо-западу через с. Мильково, и оканчивается в восточных предгорьях Западной Камчатки, не пересекая Западно-Камчатской низменности. Два параллельных разлома пересекают Камчатский п-ов и юг залива Озерного, но тоже доходят до Западной Камчатки и не пересекают её. Лишь два коротких разлома пересекают Камчатский перешеек от 60⁰ с.ш. до побережья Пенжинской губы, и один из них ограничивает Ильпинский п-ов с запада. Западные окончания разломов обусловлены видимо, их упором в участки континентальной коры, показанной на схеме к западу от линии залив Камбальный, вдоль предгорий, через Камчатский перешеек в Параспольский дол.

Лесновское поднятие на Камчатском перешейке ограничивается авторами двумя северо-западными разломами: Шаманкинско-Тымлатским на севере и Усть-Камчатско-Паланским –

на юге, которые «... чётко фиксируются даже в трансформированных полях силы тяжести» (стр. 66). Остальные разломы северо-западного простирания авторами не называются и не рассматриваются. Более подробно статья будет рассмотрена в другом месте.

В статье *Апрелкова С.Е., Ольшанской О.Н., Ивановой Г.И. «Тектоника Камчатки» (1991) тектоника, рассмотренная на основе обобщения геологических данных, материалов площадной гравиметрической съёмки и других геофизических работ, построена на структурно-формационной основе. Статья комментируется выдающимся исследователем Камчатки Г.М. Власовым (стр. 74).*

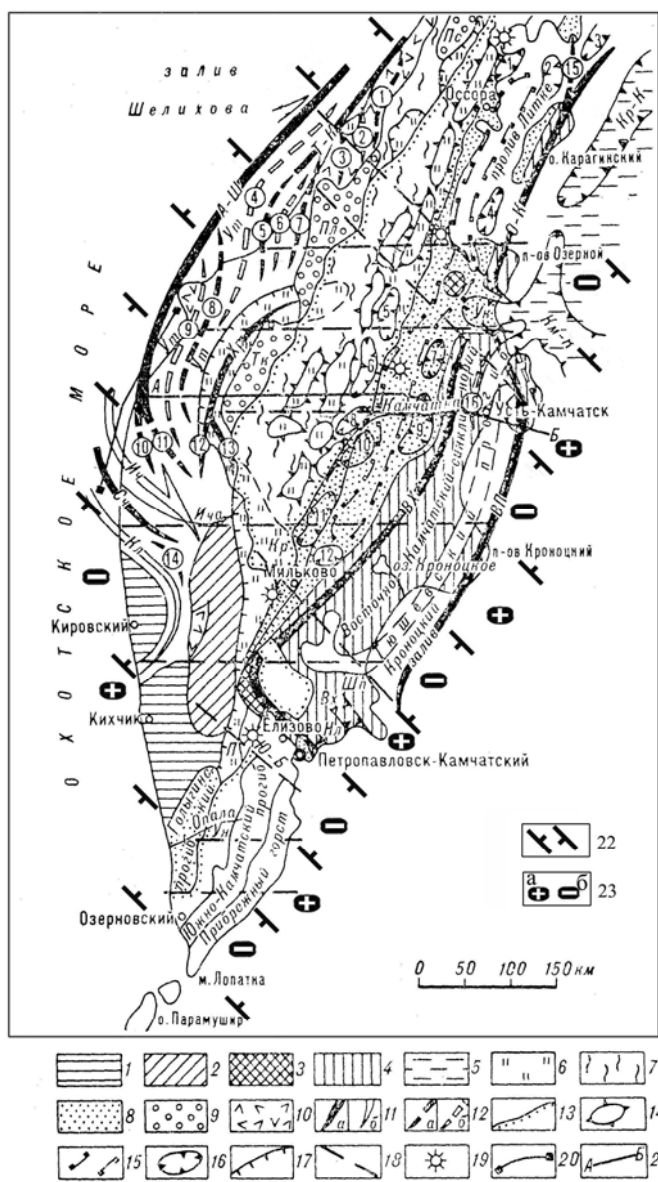
Обращение к рисунку статьи «Тектоническая схема Камчатского полуострова» (рис.63) показывает, что в ней северо-западные разломные дислокации показаны как результат интерпретации гравиметрических данных, что в среде геологов обычно воспринимается как непрямой факт явления и не применяется в качестве веского аргумента.

Исключая ранее показанные на схеме северо-западные разломы (Апрелков и др., 1990), их роль и в настоящей статье фактически не рассматривается, хотя она (роль) во многих случаях очевидна и выражается в прерывистости простирания северо-восточных региональных структур и их частей. Так, цепочкой горстовых поднятий трассируется Срединная зона – в приводораздельной части Срединного хребта. Зона выделена по «гравиметрическим данным, так как с поверхности эти горсты, за редким исключением, закрыты вулканитами ЦКВП» (стр. 68).

Поднятия Бельское, Макарьевское, Эмиваямское, расположенные в северной части ЦКВП (Центрально-Камчатского вулканического пояса), ограничиваются с запада чёткой гравитационной ступенью. Горстовые поднятия рассматриваются в качестве блоков фундамента ЦКВП, сложенных вулканогенно-кремнистыми отложениями. Отмечается, что в северной части пояса они «... представляют собой линейно вытянутые блоки, выстраивающиеся в единую цепочку» (стр. 69). Для южной части пояса характерна неправильная форма блоков, а их количество увеличивается. Здесь поднятия представлены верхнемеловыми вулканогенно-кремнистыми образованиями Ирунейского аллохтона, то же самое – и в северной части ЦКВП. Параллельно линейным горстам простираются близкие по размерам впадины: Кичигинская, Северо-Литкинская, Корфская, Южно-Литкинская, Киненинская, Двухюрточная, Шивелучская, Киревнинская, Хапицкая, Козыревская, Долиновская, Китильгинская. Это деление видно не только в ЦКВП, но в Центрально-Камчатской депрессии (см. рис. 63). К западу от северной части Срединного массива показаны оси синклинориев Колпаковского и Ичинского и разделяющего их антиклинория Саичикского. Разворот осей данных структур на северо-запад объясняется столкновением Ирунейского аллохтона с выступами континента района Срединного массива метаморфических пород и Кинкильского поднятия, образовавшего между ними дугообразную структуру, которую в современном плане представляет собой Хайрюзовский антиклинорий.

Далее авторы от понятия «структур» переходят к терминам – линеаменты и разломы. Для северо-западных направлений простирания линеаментов и разломов представлены рядом - 296° , 315° и 324° - для Центральной и Восточной зон. Сказано, что в Западной зоне их количество и протяжённость резко уменьшаются.

В заключение изложения статьи целесообразно привести упомянутое мнение Г.В. Власова о разломной тектонике Камчатки. Так, он считает, что сомнения авторов о существовании Главного Камчатского глубинного разлома опровергаются данными Ю.Ф. Мороза, подтвердившего его магнитотеллурическим зондированием. Г.В. Власов считает, что в Центрально-Камчатском вулканогенном поясе, образовавшемся благодаря этому разлому, в сравнительно узкой приразломной зоне сформировались многочисленные рудопроявления Центрально-Камчатской рудной зоны. Отмечено, что на схеме авторы показали лишь разломы, выделенные гравиметрическими исследованиями, хотя многие протяжённые и хорошо документированные разломы, например, Диагональный на юге Камчатки, на схеме



не нашли места.

Рис. 63. Тектоническая схема Камчатского полуострова (по Апрелькову С.Е. и др., (1991), с дополнениями)

1, 2— Охотская неоплатформа (1 — Большерецкая плита, 2 —Срединный выступ кристаллического фундамента); 3 — выходы метаморфических пород и гипербазитов Ганальского хребта и Хавывенской возвышенности; 4 — Восточно-Камчатская зона скучивания; 5 — Командорская глубоководная котловина; 6 — верхнемеловые вулканогенно-кремнистые образования Ирунейского аллохтона; 7 — флишоидно-граувакковая формация Срединно-Лесной зоны скучивания; 8 — палеоген-неогеновые отложения Ильпинско-Литкенского, Центрально-Камчатского, Уколкинского и Гольгинского прогибов; 9 — молассы позднеорогенных прогибов (Пс — Пусторедкого, Пл — Паланского, Тк — Текловаямского); 10 — палеогеновые субаэральные вулканыты (Западно-Камчатский вулканический пояс); 11 — антиклинории (а) (Сч — Саичикский, А-Ш — Амбонско-Шелиховский, Т-К — Тигильско-Кинкильский, Хр — Хайрюзовский, ВХ — восточных хребтов, О-К — Озерновско-Карагинский, ВП — восточных полуостровов); синклинории (б) (Кл — Колпаковский, Ич — Ичинский, Ут — Утхолокский); 12 — цифры в кружках антиклинальные (а) (1 — Шаманкинская, 3 — Кинкильская, 5 — Хромовская, 7 — Воямпольская, 8 — Ковачинская, 10 — Унушская, 11 — Амбонская, 12 — Лаучанская, 13 — Белоголовская, 14 — Таучская, 15 — Ильпинская, 16 — Ветловская) и синклинальные (б) (2 — Тевинская, 4 — Кулькинская, 6 — Этолонская; 9 — Калаваямская зоны) структуры; 13 — граница ЦКВП; 14 — горстовые поднятия Срединной зоны; 15 — Хавывенское погребенное поднятие (палеозона Беньоффа); 16 — границы впадин (1 — Кичигинской, 2 — Северо-Литкенской, 3 — Корфской, 4 — Южно-Литкенской, 5 — Киненинской, 6 — Двухюрточной, 7 — Шивелучской, 8 — Киревнинской, 9 — Хапицкой, 10 — Козыревской, 11 — Долиновской, 12 — Китильгинской) и предсклоновых прогибов (Ук — Уколкинского, Км-К — Камчатско-Командорского, Кр-К — Карагинско-Командорского); 17 — фронтальная часть Ирунейского аллохтона; 18 — основные разломы по гравиметрическим данным; 19 — участки развития позднемеловой островодужной формации; 20 — линия морского профиля МОВ; 21 — линия геологического разреза. Блоки Ирунейского аллохтона; Кр — Кирганикский, П — Плотниковекий, Ун — Ункановичский. Прочие структуры: Ю-Б — Южно-Быстринский блок, Шп — Шипунское поднятие, Вх — Вахильская грабен-синклиналь, Нл — Налычевское поднятие.

Дополнения: 22 — поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного — алеутского направления, 23 — направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры (а — воздымающиеся, б — опускающиеся (опаздывающие в воздымании))

Внимательное рассмотрение «Тектонической схемы» к статье даёт основание считать взаимное расположение прогибов, горстовых поднятий и впадин закономерным с проявлением симметрии подобия — она проявлена в подобии их длин. Это цепь горстов-поднятий Срединной зоны с ирунейскими отложениями на поверхности, начиная от верховьев р. Ичи к северо-востоку до р. Шаманки. Расстояния между ними по простиранию также отражают симметрию подобия. Та же симметрия характерна и расположению впадин, сопровождающих горсты-поднятия с востока. Этот факт устанавливается как в Срединной зоне, так и в Центрально-Камчатской депрессии.

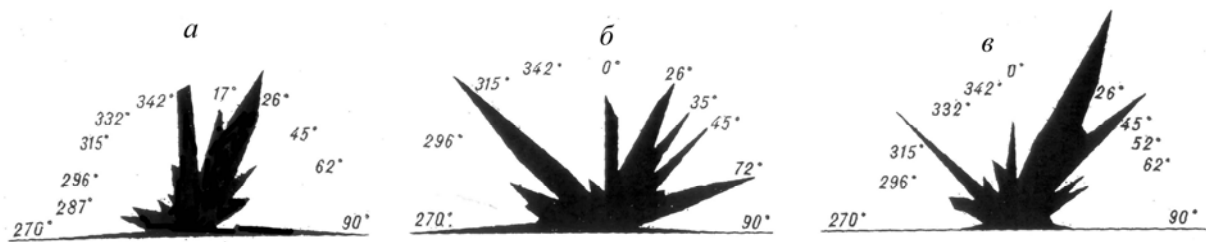


Рис. 64. Диаграмма простираний линейных элементов гравитационного поля по зонам: а – Западная, б – Центральная, в – Восточная (по Апрелкову С.Е. и др., (1991))

В статье приведена диаграмма простирания линейных элементов гравитационного поля для Западной, Центральной и Восточной зон, которые рассматриваются авторами как индикаторы разных структур (рис. 64).

Комментарий

На наш взгляд, авторы статьи не придают должного значения разломным дислокациям, что удивительно для их длительного и систематического исследования тектоники региона. Это свидетельствует об априорном подходе к истории развития региона, признающем приоритетную роль за горизонтальными геотектоническими напряжениями и придании особого значения доказательствам плитной тектоники. Мы не отвергаем такого права за авторами, но существующий арсенал, накопленный предыдущими исследованиями по разломно-блоковой тектонике, должен быть хотя бы подвергнут анализу при обращении к генеральной проблеме – тектонике Камчатки.

Показательно северо-западное простирание осей антиклинориев и синклинориев на Западной Камчатке и в бассейне р. Авачи. Изгиб от северо-восточного направления Колпаковского синклинория на северо-запад под прямым углом нелогично объяснять упором Ирунейского аллохтона в Срединный массив, так как к юго-востоку в бассейне р. Авачи такой же ортогональный разворот испытала ось горст-антиклинория Восточных хребтов. Этот факт оставлен авторами без объяснения. Лишь констатируется, что «... мезозойские отложения изменяют своё простирание с северо-западного на юге до меридионального, северо-восточного на севере» (стр. 70).

Ещё одним критическим местом в простирании продольных северо-восточных структур является территория полуострова Утхолок, примерно в междуречье Ичи-Воямполки. Здесь очевиден интегралообразный вид осей простирание Амбонско-Шелиховского антиклинория (с южными окончаниями Унушской, Амбонской, Лаучанской антиклиналей) и параллельных им осей антиклиналей Хромовской и Воямпольской, Ковачинской и синклиналей Этолонской, Кулькинской и Калаваямской, т.е. их простирание меняется с северо-западного на северо-восточное и опять на северо-западное. Этот факт констатируется, но не анализируется авторами. Правда, для Тигильско-Кинкильского антиклинория несовпадение субмеридионального простирания отдельных локальных антиклиналей и синклиналей с общим северо-восточным простиранием внешних границ антиклинория наводит авторов «... на мысль, что локальные структуры антиклинория наследуют какой-то древний структурный план, существующий до оформления его границ» (стр. 65).

Выводы

1. Тектоническая схема Камчатского полуострова содержит ряд элементов, свидетельствующих о наличии на Юго-Восточной и Западной Камчатке северо-западного структурного плана в осадконакоплении с нижнего-верхнего мела. Этими элементами являются оси антиклинориев и антиклиналей, синклинориев и синклиналей. Изгибы их осей логично объяснить локализацией данных структур в ограниченном пространстве воздымающейся глыбы Шипунского полуострова, и сопредельных опускающихся глыб.

2. Взаимное прерывисто-цепочное расположение локальных горстов-поднятий и

грабенов-впадин, флишоидно-граувакковой формации Срединно-Лесновской зоны и палеогеновых отложений Центрально-Камчатского и Ильпинско-Литкенского прогибов является свидетельством своеобразной ундуляции поверхности их основания.

3. Протяжённость (длина) по простиранию северо-восточных, закономерно чередующихся горстов-поднятий и грабенов-впадин и расстояния между ними, отвечают симметрии подобия геологических структур.

В статье Масуренкова Ю.П. «Тектоническое положение и краткая история развития вулканов Южной Камчатки» (1991) роль поперечных структур затронута при анализе положения вулканов кислого и основного магматизма (Действующие вулканы Камчатки, 1991).

Кроноцкое звено Восточно-Камчатского вулканического пояса (ВКВП) в общих чертах описано в виде системы вулканических центров (с юга на север): Налычевского, Карымского, Узонского, Гамченского. Собственно пояс располагается в Восточно-Камчатской структурно-фациальной зоне, состоящей из (с запада на восток): Восточно-Камчатского антиклинория, Восточно-Камчатского синклинория, области Восточных полуостровов. Именно в Восточно-Камчатском синклинории и расположен пояс, где на протяжении длительного времени в условиях устойчивого погружения локализовались его вулканогенные осадки.

Доплиоценовые прогибы в целом простираются на северо-восток, что унаследовано последующей складчатостью общей ориентировкой современных структур и ВКВП. «В доплиоценовых структурах отмечаются также простирания, поперечные к северо-восточному направлению. Наиболее существенную роль они играют в области смыкания Восточно-Камчатского антиклинория, на юге, с антиклинорием Восточных полуостровов, в так называемом Ганальском горст-антиклинории или Налычевской поперечной зоне» (стр.8). Здесь образовался самый южный вулканический центр – Налычевский, с действующими вулканами: Авачинским, Корякским, Жупановским, Дзэндзурским. Центр замыкает пояс с юго-запада. К северо-востоку от него развит Карымский вулканогенный центр с длительным и ритмичным режимом развития вулкано-тектонических процессов. Структуры, образуемые позже, телескопически вкладываются в структуры более ранних ритмов.

Отмечается существенная разница последних этапов развития центров: мощный голоценовый вулканизм – Налычевского и угнетённый – Карымского.

Замыкает плиоцен-четвертичные образования пояса, на северо-востоке, Кроноцкая поперечная зона – аналог Налычевской, с вулканами Кроноцким, Гамчен и Кизимен Гамченского вулканического центра. Таким образом, между поперечными зонами, пояс пространственно совмещён с Восточно-Камчатским синклинорием.

Внутренняя структура синклинория образована системами телескопированных тектонических куполов и вулкано-тектонических депрессий. Купольное строение пояса создаёт регионально протягивающееся вдоль оси антиклинальное поднятие с ундулирующим шарниром, что усложняет простую доплиоценовую историю синклинория осевым антиклинальным воздыманием. Это прослежено в Налычевском, Карымском, Узонском вулканических центрах. Тектоническое воздымание систем кальдер и кальдерных депрессий приводит к формированию в своде антиклинали продольного рифта с широко развитой системой разломов. Последние наиболее интенсивно проявлены в поперечных зонах, а рифт получил название «Термальный», с которым связывается основной поток глубинного теплопереноса.

Цепочное расположение вулканических центров вдоль глубинного северо-восточного разлома – свидетельство ритмичности и дискретности распределения дренируемых им из мантии, вещества и энергии. Пересечение продольного глубинного разлома – Термального рифта – с поперечными зонами определяет существенное различие Налычевского и Гамченского вулканических центров от таковых в продольной зоне по закономерностям их строения, развития и составу вулканитов. Эти различия заключаются в том, что именно в поперечных зонах тектонических поднятий наиболее ярко проявлена структура продольного глубинного разлома. А объём проявления средне-кислого вулканизма и покровного игнимбриитообразования имеет

тенденцию расти к середине Восточно-Камчатского вулканического пояса, т.е. в наиболее удалённых от поперечных зон его частях. При этом объём изверженного материала последнего позднеплейстоцен-голоценового этапа развития вулканизма к центру пояса падает. Например, в Гамченском и Налычевском центрах он составляет 110 куб. км, в Карымском и Узонском – 30 куб. км. Ещё одним различием является базальтовый вулканизм на поперечных зонах, и риодацитовый – в центральной части ВКВП.

Комментарий

В статье чётко определяется длина Восточно-Камчатского вулканического пояса, заключённого между вулканами Авачинским на юге и Кизименом – на севере. Он состоит из продольной зоны, сложенной риодацитами, и поперечных зон полуостровов – ограничителей пояса, сложенных базальтами. Таким образом, пояс имеет два фактора локализации структур одновозрастных вулкаников: продольные разломные дислокации – северо-восточного направления и поперечные – северо-западного направления. Центральная зона пространственно совпадает с проекцией на сушу Кроноцкого залива, краевые поперечные – с Шипунским и Кроноцким полуостровами.

На последнем этапе голоценовый вулканизм наиболее проявился в Налычевском поперечном, минимально – в Карымском центрах пояса.

Представляется ошибочным мнение автора о том, что наиболее мощные теплоэнергетические проявления в поясе приурочены к центрам поперечных зон. Излагаемые автором данные противоречат этому предположению. Такие проявления – в области между зонами, представленной широким развитием риодацитов с высокоэнергетическими источниками гидротермальных систем (Узон-Гейзерный, Семячикский и др.).

Особый интерес представляет мнение, что характерной чертой развития ВКВП являются купольно-кольцевые структуры и вложенные в них вулканические центры, рассматриваемые в качестве элементарных ячеек пояса. Для них устанавливается четыре ритма вулканизма и развития структуры. В каждом ритме отмечается кальдерообразование в первой фазе, сменяемое формированием стратовулканов основного и среднего состава. Это свидетельствует о сложном составе глубинного вещества, хотя для этой части продольной зоны Кроноцкого залива в целом характерно подавляющее распространение кислого – дацитового вулканизма.

Особенно интересно, что в начале происходят процессы, в результате которых выносятся кислые вулканиды, игнимбриты, образуются кальдеры, а во второй фазе – формируются стратовулканы и купола из основных пород. Создаётся впечатление, что вынос кислого вещества каким-то образом после затухания, вызывает и вспышку выноса основного вещества, на горстах полуостровов. Возможно это стремление к изостатическому равновесию сопредельных глыб коры.

Выводы

1. Восточно-Камчатский вулканический пояс по простиранию является трёхчленной структурой, развитой на геосинклинальном доплиоценовом прогибе. К его центральной зоне подавляюще приурочен риодацитовый вулканизм, с эпизодически редким локальным проявлением основного. На его продольных окончаниях-ограничителях фиксируются поперечные тектонические поднятия с проявлениями основного вулканизма.

2. Кислый вулканизм ВКВП связывается нами с существенно кислым по составу слоем коры повышенной мощности на участке глыбы Кроноцкого залива, что приводит к наращиванию последней и погружению глыбы в верхи базальтового слоя. Для компенсации погружения включается механизм, приводящий к второй фазе, т.е. к выжиманию базальтового слоя в стратовулканах краевых поперечных частей ВКВП. Этот же механизм включается в самих поперечных зонах.

3. Трёхчленное деление ВКВП очевидно подтверждает ранее высказанную нами мысль о разделении и его основания двумя северо-западными разломными зонами, разграничивающими воздымающиеся полуострова от погружающихся заливов – это отрезки Сопочно-Жупановского и Тигильско-Ключевского поперечных межглыбовых разломов.

Крупным обобщающим фундаментальным трудом, используемым нами для освещения проблемы поперечных дислокаций, является «Геологический атлас России. Масштаб 1:1 000 000» (1996).

Несмотря на давность времени подготовки и издания карт «Атласа ...» и на надрегиональный объект его исследования, многие карты атласа оказались востребованы нами. С одной стороны, в них обобщён опыт почти векового геологического изучения территории СССР и нынешней России, с другой, по Корякско-Камчатскому региону в ряде мест их детальность и проработанность оказались вполне информативными, а зачастую удивительно доказательными в цепи наших рассуждений и построений. Ниже кратко излагаются фактические данные серии карт Атласа. Используются как карты, так и материалы «Объяснительных записок» к ним.

Тектоническая карта структурно-формационных ярусов России *дают общее представление о позиции Корякско-Камчатского региона на геологическом пространстве СССР.*

По возрасту структурно-формационных комплексов регион относится к обширной территории развития складчатых комплексов раннего кайнозоя, частично позднего мезозоя и позднего кайнозоя, простирающейся от Японии через Охотское море, Камчатку, Корякию и Чукотку с выходом в северную акваторию Берингова моря. На востоке, регион через современную островную Курило-Камчатскую дугу, включающую Восточную Камчатку, граничит с океанической плитой Северо-запада Тихого океана, а севернее Командорских островов – с плитой Берингова моря. В схеме литосферных плит Камчатка и Курильские острова с Охотским морем находится в Охотоморской плите, а Корякское нагорье – в Берингийской. По возрасту коры весь регион располагается в области молодой формирующейся континентальной коры, простирающейся с севера от Анадырского залива Берингова моря через Корякию, Камчатку, Охотское море и Курильские острова, через о. Хоккайдо и далее на юг.

Карта металлогенических зон России *построена на основе металлогенического анализа, проведённого по принципу взаимосвязи и взаимообусловленности рудообразования и геологических процессов, разработанного Ю.А. Билибиным. В качестве структурно-геодинамической основы использована Геодинамическая карта СССР масштаба 1:1000000 (1989).*

Металлогенические зоны представлены в регионе на фоне кайнозойских подвижных поясов (складчатых зон) как на Камчатке, так и в Корякии. Отличительной особенностью металлогенических зон является их всеобщая северо-восточная ориентировка с конечными размерами по простиранию. Из тектонических элементов на Карте присутствует только линия одного северо-восточного структурного шва, простирающегося от устья реки Ходутки через верховья рек Большой, Крутогоровой, Хайрюзовой, нижние течения рек Тигиля и Воямполки и далее по перешейку на север бухты Анапки, вдоль р. Вывенки в верховья рек Пахачи и Апуки и дальнейшим резким поворотом на юго-восток вдоль р. Ильпивеем с выходом в Берингово море.

Рассматривая металлогенические зоны, вне их тектонической и геодинамической позиций, возраста рудоносных комплексов и металлогенической специализации, обратим внимание на их очевидную ограниченность по простиранию. Большинство зон на Камчатке имеют длину 50-80 км или кратную этому величину. Длиной 50-80 км – Хайрюзовская (ртуть), Крестовская (ртуть), Агинская (золото), Малкинская (медь), Карагинская (хром, платина) зоны. Длиной кратной 50-80 км – Кроноцко-Ключевская (сера), Среднекамчатская (сера), Восточно-Пенжинская (ртуть) зоны. На материковой части зоны более протяженные – около 150 км: Корфовская (сера), Валижгенская (ртуть), Хатырская (ртуть, сурьма), Олоторская (ртуть).

Интересным, с рассматриваемой точки зрения, является положение металлогенических зон Восточной Колымы, в междуречье низовьев Омолона – Большого Анюя, далее до Чаунской губы и к побережью Чукотского моря. Здесь, на отрезке шириной 700 км, располагается параллельно 12 зон различной специализации, исключительно северо-западной ориентировки. Их северно-западное окончание обрывается р. Колымой в ее нижнем течении. Все двенадцать

зон трассируются на Корякское нагорье. Все они располагаются к северо-западу от продольной северо-восточной Таловско-Майнской зоны (хром, асбест, платина), на площади междуречья северо-восточных притоков р. Пенжины и верховьев р. Анадырь. Между вышеназванными зонами и последней, параллельно ей, простирается на 800 км от верховьев р. Тылхой до истоков р. Чаун Верхнеанюйская ещё одна металлогеническая зона (золото).

На Камчатке к поднятой глыбе Кроноцкого полуострова приурочены - Хайрюзовская, Крестовская, Агинская и половина Кроноцко-Ключевской зоны. Границы зон на материке региона очевидно ограничены северо-западными поперечными разломами. Это зоны Валижгенская, Айнаветкинская, Олюторская, Хатырская.

Карта металлогенических зон отражает распространение полезных ископаемых в виде рудоносных комплексов по типам структур, расположенных в разных тектонических и геодинамических позициях. Согласно геодинамическому районированию, территория Корякско-Камчатского мезокайнозойского региона относится к подвижным поясам (складчатым областям). Для всего региона характерны северо-восточные простирания разнометальных рудоносных комплексов: для Камчатки – короткие 45-180 км, для Корякии – протяжённые 180-300 км. Регионы граничат с запада по Охотско-Чукотскому вулканогенному поясу с Верхнеанюйской металлогенической зоной на Чукотке, которой в регионе параллельна Таловско-Майнская зона. К северо-западу от Верхнеанюйской зоны исключительно все металлогенические зоны, вплоть до р. Индигирки в Якутии, имеют генеральное северо-западное простирание (330^0).

Для Камчатки отражена на Карте ограниченность металлогенических зон по простиранию. Это подчёркивается ещё и продольной сменой видов полезных ископаемых зон. Аналогичная картина – для Корякии и для южной Чукотки. Прерывистость зон в Корякии, разделяемых северо-западными линиями, находит подтверждение в зонах северо-западного простирания, сразу за Охотско-Чукотским вулканогенным поясом, в вышеотмеченных комплексах Колымы, Индигирки, Анюя.

Прерывистость металлогенических зон в комплексах Колымы, Индигирки, Анюя, на Камчатке и в Корякии отвечает прерывистости проявления тектонических и геодинамических процессов, порождающих металлогеническую специализацию рудоносных комплексов. Детальное изучение Охотско-Колымского сегмента пояса (Абрамович и др., 2001) даёт этому подтверждение и собственно в поясе. Так, на северо-запад ориентированы зоны Оротуканская, Хатанаская, Куранаская и рудные районы Иняйский, Бутугычагский, Лево-Челомджинский, Нижнее-Сеймчанский, Карамкенский, расположенные сразу к западу от Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Все названные таксоны междуречья Кордодон – верховья р. Омолон параллельны микроконтиненту имеют ширину 150 км и длину около 400 км и простираются от верховьев р. Омолон к северо-западу. К микроконтиненту приурочена Кодынско-Коркодонская зона.

Интересно соотношение металлогенических зон темени Корякского нагорья, простирающихся на северо-восток, и металлогенических зон, расположенных к северо-западу от Охотско-Чукотского пояса в междуречье Большого Анюя и Омолона. На темени Корякии разрывается на две части Айнаветкинская зона: на Хатырскую и Чирынайскую. Этот узел схождения зон имеет длину примерно 130 км с простиранием на северо-восток. Примерно в 400 км от него к северо-западу, за (ОЧВП) в междуречье рек Олой - Большой Анюй, простирается на северо-запад (330^0) группа металлогенических зон: Нижнеанюйская, Олойская, Шуракчанская, Алучинская (две) с единой металлогенической специализацией. Их общая ширина около 200 км, а простирание её зон ориентировано на юго-восток (150^0), прямо на вышеописанную группу зон на темени Корякского нагорья. Создаётся иллюзия разделения единой металлогенической области, простирающейся на северо-запад от Берингова моря к северо-западу на 500-600 км вглубь материка на две части структурой Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, южная часть из которых расположена в Корякском нагорье.

Соотношение металлогенических зон Корякско-Камчатского региона с сопредельными территориями на северо-западе свидетельствует о наличии в рудогенных процессах,

вероятно, единого геодинамического механизма, который обусловил одинаковое влияние на локализацию зон. В рассматриваемом нами контексте поперечных разломных дислокаций можно высказать предположение о действии этого механизма, следствием которого стали системы разломных дислокаций северо-западной ориентировки.

В Корьякско-Камчатском регионе эти дислокации играют роль поперечных региональных геохимических барьеров, в мезозоидах Колымы – роль продольных границ региональных структур, т.е. продольных геохимических барьеров. В этом случае «Карта металлогенических зон» (1966) дает возможность увидеть, что роль поперечных геохимических барьеров на Колыме играют уже северо-восточные направления. Первым ярким примером тому является Охотско-Чукотская система продольных структур – ОЧВП, ограничивающая простирающие металлогенические зоны с их тектоническими структурами к юго-востоку. Граница разлома проходит отчётливо по линии г. Магадан – истоки р. Пенжины – истоки р. Анадырь – побережье Чукотского моря, в 70 км к западу от посёлка Мыса Шмидта. Второй яркой поперечной ограничительной северо-восточной линией является р. Колыма от ее устья до п. Зырянки и далее на юго-запад до трассы Сусуман – Усть-Нера.

В 450 км к северо-западу от пос. Зырянки располагается мощная область металлогенических зон северо-восточного простираения ($35-40^{\circ}$), шириной около 200 км и протяжённостью около 880 км: это зоны Полоуспенская, Селенях-Уяндинская, Нельгехе - Дербекинская (группа зон), Дулгааяхская и др. В плане область подобна молотку, рукоятью которого является Иньяли-Дебинский антиклинорий с северо-западными металлогеническими зонами по обе стороны от линии - пос. Сеймчан - 320° , с генеральным выходом в Ямский залив (губа Буор-Кая) моря Лаптевых. На этой линии, в самых низовьях Яны, фиксируется одиночная Кулярская северо-восточная зона. Между этими северо-восточными поперечными линиями отчётливо намечается, в истоках Май-Юдомы, начало ещё одной северо-восточной линии. Здесь она фиксируется северо-восточными металлогеническими зонами Южно-Верхоянской и Брюнгадинской, к югу от которых простирается Охотско-Джугджурская, Джугджурская, Охотская и Удская (Удский бассейн) зоны севера Монголо-Охотско-Сихотэ-Алиньской мегаметаллогенической провинции. К северо-востоку от истоков рек Яны - Юдомы линия простирается через посёлки Оймьякон и Усть-Нера и, далее, делит на две части Зырянский угольный бассейн (западную и восточную), ограничивая с востока два локальных выступа микроконтинентов мозаично-блокового строения. На крайнем юге наличие разделительной линии подчёркивается северо-восточным простираением западной границы Охотского микроконтинента с домезозойским фундаментом.

Для всех разграничительных минерагенических линий выдерживается одинаковое простираение – около $35^{\circ} - 40^{\circ}$ и постоянство расстояний между ними на линии – Ямский залив – п. Сеймчан – п. Палана – о. Беринга: около 300-340 км, что отражает симметрию их расположения.

Карта неотектонической активности литосферы России отражает тектонические деформации земной коры новейшего этапа развития – в неогене-квартере.

Корьякско-Камчатский регион располагается в области слабого проявления новейших тектонических движений, с амплитудами неотектонических деформаций от 0 до 1 км. Район Камчатского перешейка испытывает слабое поднятие до 1 км, в Пенжинской губе западный борт испытывает опускание до 1 км (в 160 км к юго-западу от выделяемого нами Парень-Таловско-Тиличикского разлома). Между Пенжинской губой, Рекинникской губой Охотского моря и заливом Анапка Берингова моря фиксируется коридор шириной около 20 км, лежащий между изолиниями нулевых движений. К югу (ниже 60° с.ш.), на перешейке, блок коры испытывает поднятие до 1 км, и простирается к югу на 190 км. К северу от коридора, за линией разлома Парень-Таловка-Тиличики, фиксируется два локальных поднятия: одно вдоль правого борта р. Вывенки, длиной около 90 км, второе к юго-востоку, в бассейне р. Култушной, протяжённостью около 80 км – оба северо-восточного простираения. Причем оба они заключены между двумя поперечными разломами, ограничивающими опущенную глыбу Олюторского залива.

В следующей поднятой глыбе Олюторского полуострова, в массиве г. Ледяной, фиксируется поднятие шириной 100-150 км и длиной 200 км, ориентированное на северо-запад. В южной его части на северо-запад, простирается локальный поднятый блок с амплитудой +2 км. В целом блок в плане приурочен к массиву г. Ледяной, от которой берут начало реки центральной части Корякского нагорья. В 300 км от г. Ледяной к востоку фиксируется локальное поднятие с центром в п. Беринговский, ориентированное на северо-запад. Между этими поднятиями пролегает изолиния +0,5 км. К югу от Беринговского поднятия, в акватории Берингова моря, фиксируется локальное опускание, простирающееся вдоль берега на северо-восток, с резким изменением простираения на северо-запад восточной его части.

В общем плане полуостров Камчатка находится в условиях слабо контрастных вертикальных движений земной коры, преимущественно в пределах $0 \div 1$ км. Материковая часть региона испытывает столь же слабые контрастные воздымания до +2 км. Локальные поднятия заключены в глыбах и ограничены северо-западными разломами, часть из которых прослежена и показана в бассейнах рек Омолон, Олой, во «флексурном» изгибе русла р. Анадырь. Разлом от п. Нижнеколымска, в низовьях Колымы, отсекает с севера крупное поднятие в Охотско-Чукотском вулканическом поясе (на меридиане 168 в.д. и широте 66 с.ш). Он фиксируется цепью землетрясений с магнитудой 7,1-8,0, южнее – «флексурой» русла р. Анадырь, а на побережье Берингова моря проходит по западному ограничению поднятия п. Беринговского и фиксируется в акватории Берингова моря локальным опусканием дна.

На Камчатке, вдоль Центрально-Камчатской низменности, от её истоков на юге до р. Озерной, на севере прослеживается рифтогенная система, смещённая по северо-западному разлому к западу и, далее, протягивающаяся через сушу и пролив Литке к полуостровам Ильпинскому и Говена. На материковой части региона, в северо-восточной полосе от среднего течения р. Пенжины до р. Вывенки, показано ещё несколько северо-восточных рифтогенных систем, окончание которых на востоке «обрезано» по северо-западным линиям.

Карта мантийного магматизма России отражает распределение на поверхности Земли магматических формаций и их парагенезов с учётом их возраста и эндогенного режима, а также металлогенической специализации.

Территория региона рассматривается как область альпийской складчатости, сформированная в мезозойско-кайнозойскую эпоху фанерозоя, на общем фоне которой локально развит палеоген-четвертичный чехол. В комплексах приведены формации рифтогенных и геосинклинальных режимов. Площади магматических формаций зачастую ограничены разломами, в т.ч. рифтогенными. На Камчатке разломы, в подавляющем большинстве, имеют северо-западную ориентировку. Интересно представление территории Камчатского перешейка, в пространстве от Паланского шва до 60° с.ш., в качестве рифтогенной зоны, которая простирается ещё на 450 км на северо-восток, через Корякское нагорье, и ограничивается северо-западным разломным направлением, за которым фиксируется обширная площадь развития натриевых базальтов, до этого на территории не фиксируемых.

В целом, следует вывод о том, что распределение мантийных магматических формаций продольных региональных структур с их металлогенической специализацией в Корякско-Камчатском регионе контролируется системой северо-западных разломов, поперечных по отношению к структурам и создающих продольную зональность в распределении мантийного магматизма. Особенно насыщены поперечными разломами западная часть Камчатки и Камчатский перешеек, которые отделяются от восточной части по медианной линии – региональному северо-восточному рифтогенному разлому: от вулкана Малая Ипелька – через истоки рек Камчатки и Большой/Быстрой – через долину р. Камчатки – Укинскую губу – пролив Литке – п. Корф – верховья рек Пахачи и Апуки/Ачайваям.

Карта размещения и минерагенической специализации щелочных магматических комплексов России даёт представление о распространении этих формаций в Корякско-Камчатском регионе на фоне тектонического районирования.

Регион рассматривается как фанерозойская складчатая область с альпийской мезозойско-

кайнозойской фазой складчатости Тихоокеанского пояса.

На Карте изображены формации на площади, ограниченной поперечными северо-западными разломами: на юге – Диагональным швом, на севере – по линии р. Воямполка – оз. Нерпичье. Между этими разломами заключена рифтогенная северо-восточная структура Центрально-Камчатской низменности. Насыщенностью комплексов отличается узкая зона Западной Камчатки, в прибрежной полосе в междуречья Белоголовой-Воямполки, со щелочными базальтоидами, габброидами, нефелиновыми сиенитами; п-ов Утхолок со щелочными габброидами и лампрофирами. На остальной площади – точечные выходы ультрамафитов, щелочных базальтоидов, щелочных габброидов.

Приведённые сведения скудны. В настоящее время информация о щелочных магматических комплексах региона более широка (Карта полезных ископаемых ..., 1999). Так, в районе г. Чейнгейнгейн (истоки р. Уксичан) и одноименных источников кислых вод в Серединном хребте Камчатки установлен крупный вулканический массив четвертичных трахитов, трахибазальтов, трахиандезитов в той же части, что и вышеописанная, но расположена она к юго-востоку от п-ова Утхолок. В данном случае нам важен сам факт щелочного магматизма, в большой мере экзотичного для Камчатки. Добавим, что массив имеет форму прямоугольника размером 60x45 км, ориентированного на северо-запад.

Карта представляет интерес как факт отражения поперечных дислокаций северо-западного простирания и их роли в локализации щелочного магматизма.

Петромагнитная карта геологических формаций России рассматривает распространение групп петрофизических ассоциаций: малой, низкой и средней плотности и слабомагнитные; средней и повышенной плотности и слабо и среднемагнитные; дифференцированной магнитности и плотности и т.д. для различных формаций пород (осадочных, магматических, ультраметаморфических, метасоматических и т.д.,).

В значительной мере, контуры петрофизических ассоциаций петромагнитной карты повторяют таковые петроплотностной, в силу единого методического подхода в их группировании.

Распределение петромагнитных характеристик пород групп геологических формаций в регионе отражает наличие поперечной и продольной зональности. На Камчатке продольная зональность наиболее отчётливо выражена в комплексах Восточной Камчатки, территориально расположенной к востоку от Медианной линии. На протяжении от мыса Лопатки до п-ова Озерного фиксируется цепочка локальных площадей разной намагниченности протяжённостью 50 – 160 км. В Серединном хребте Камчатки намагниченность пород более выдержана по простиранию вплоть до широты п. Оссора. На материковой части региона намагниченность сравнительно выдержана по простиранию региональных структур, осложняясь пережимами и раздувами на локальных участках.

Вывод. В целом в регионе, продольная зональность хорошо видна на Юго-восточной Камчатке (от мыса Лопатки до оз. Кроноцкого), локальные аномалии намагниченности очевидны в поднятой глыбе Кроноцкого п-ова.

Тектоническая карта структурно-формационных ярусов (СФЯ) России.

На Карте регион отчётливо разделяется на две территории по сложности строения: простого строения, с широкими ареалами СФЯ на Камчатке, и сложного строения, с интенсивной насыщенностью территории локальными площадями СФЯ на материковой части. Широкий набор характеристик СФЯ не позволяет, для наших целей, дать описание их распространения на территории. Однако в свете поставленной проблемы роли поперечных северо-западных дислокаций интерес представляют показанные на Карте разломы и намечаемые закономерности в размещении локальных СФЯ.

На Камчатке северо-западным разломом ограничено локальное распространение к северу мафито-сиалического Курильского типа СФЯ. Диагональный шов разрезает на две части СФЯ Серединного и Ганальского массивов. Северным ограничением Серединного массива является северо-западный разлом, к северу от которого вновь простирается региональной полосой мафито-сиалический тип СФЯ вплоть до 60° с.ш. Здесь полоса резко (вдвое) сужается, а

разлом ограничивает распространение к северу Срединного рифта Камчатки и СФЯ ирунейского типа Восточного хребта Камчатки.

К северу от 60° , СФЯ локализуются в небольшие линейные площади, ориентированные на северо-восток. Их группирование сложно, так как в целом разные типы СФЯ образуют линейно-мозаичную структуру, простирающуюся от 60° с.ш. до залива Креста на Чукотском п-ове.

Карта структурно-формационных комплексов (СФК) России отражает структурную и вещественную характеристику разновозрастных геологических тел на уровне геологических формаций, их рядов и структурно-формационных комплексов.

На Камчатке выделены, основные по размерам, площади СФК геосинклинальных и складчатых областей, сводово-глыбовых поднятий, линейных структур раздвигов. Они имеют северо-восточное простирание, и для них характерна ветвистая форма в плане с пережимами и раздувами, чёткообразным чередованием. К северу от 60° картина распределения СФК приобретает более строгую линейность с выдержанной шириной СФК по простиранию.

На Камчатке и в Коряки на Карте выделены разрывные нарушения в категории трансрегиональных структурных швов и краевых «сквозькоровых» разломов. Все они северо-восточного простирания.

На Камчатке такой разлом приурочен к «медианной линии Камчатки», простирающейся от верховьев рек Камчатки и Большой/Быстрой до п. Оссоры. Она прерывается в заливах Кичигинском, Уала, Анапка разломом, и от точки 60° с.ш. на п-ове Ильпинском простирается вдоль р. Вывенки, далее до меридиана 168° в.д. Примерно от р. Ветровая, к северо-востоку, исходит две ветви разлома: северный простирается до п. Эгвекинота и выходит на берег Чукотского моря, южный разлом имеет малую протяжённость и уже через 300 км резко загибается на юго-восток под углом около 65° . Севернее, параллельно ему, на северо-восток из точки 60° с.ш., простирается другой разлом от Маметчинского залива до р. Анадырь. Ещё далее к северо-западу трассируется третий разлом, от восточного побережья Гижигинской губы на северо-восток, через точку пересечения меридиана 174° в.д. с Северным полярным кругом и далее, на берег Чукотского моря.

На Камчатке СФК уверенно контролируется Паланским швом в поднятых глыбах Шипунского и Кроноцкого п-ова, Срединным разломом о. Карагинского, в других местах – связь с разломами менее очевидна. На материковой части региона, «Медианная линия Камчатки» ограничивается на северо-восточном окончании выделенной нами Омолон-Каменско-Олюторской зоне поперечных дислокаций, поперечным разломом. Точка расхождения медианной линии на два разлома, в бассейне р. Ветровая, расположена на линии Парень-Таловско-Тиличикского разлома. Резкий изгиб южной ветви, совпадает с юго-восточным окончанием Олойско-Слаутненско-Ачайваямского/Аниваямского разлома. Интересны северо-западные простирания СФК в верховьях рек Майни и Великой, а ещё севернее – ограничение простирания всех региональных СФК Корякии и Анадырской низменности – по северо-западной линии п. Беринговский – 325° . К северо-востоку от неё появляется экзотический (для рассматриваемого северо-восточного продолжения на Чукотке) терригенный угленосный СФК наложенной впадины Анадырской низменности.

В целом, «Карта структурно-формационных комплексов» Региона и прилегающих территорий отчётливо иллюстрирует роль поперечных разломных дислокаций в распределении и обособлении разнородных комплексов в продольных региональных структурах.

Карта космогеологических объектов России отражает распределение линейных и кольцевых структур.

Территория Корякско-Камчатского региона рассматривается как область распространения горно-складчатых и вулканических систем, с вкраплениями глубокометаморфизованных комплексов пород в пределах древних щитов и горно-складчатых сооружений. Горно-складчатые и вулканические системы занимают большую часть территории региона, исключая её крайний северо-запад. На этом фоне приведены кольцевые объекты – дешифрируемые геологические структуры центрального типа и их фрагменты. Ещё одним элементом карты являются линейные объекты – линеаменты, интерпретируемые как разломы и зоны разломов.

На юго-востоке Камчатки, от северного побережья п-ова Кроноцкого с вулканами Гамчен-Кизимен, в полосе шириной около 100 км, простирается на юг до мыса Лопатка, островодужная вулканическая система. С севера к ней причленяется, от устья р. Камчатки, узкий северо-восточный метаморфизованный прямоугольный блок шириной 150 км, ограниченный на западе надвигом. Южнее п. Атласова, на юг до верховьев р. Камчатки, простирается узким клином ещё один аналогичный блок. К Срединному хребту приурочен и третий прямоугольный блок размером 75x170 км меридионального простирания.

От широты вулкана Малая Ипелька, через центр Камчатки, простираются вулканические системы до Камчатского перешейка и далее, на северо-восток, через нижние течения рек Вывенки, Пахачи, Ачайваям. От бассейнов рек Куюл-Энычаям на северо-восток простирается область аккумулятивных равнин и депрессий Парапольского дола.

Через всю Камчатку, от вулкана Малая Ипелька до р. Энынгваям на юго-западе Корякского нагорья, через её центральную часть, простирается «медианная линия», играющая роль глубинной границы между западной и восточной глыбами. В истоках р. Куюл она появляется вновь и простирается до р. Анадырь. Аналогичный субпараллельный межглыбовый северо-восточный разлом следует от среднего течения р. Пахачи до п. Беринговского, на побережье Анадырского залива. Эти две межглыбовые северо-восточные разломные зоны древнего континента пересекаются серией разломов северо-западного простирания как через всю Камчатку и перешеек, так и через Корякское нагорье. Как правило, такие разломы ограничивают кольцевые объекты разного размера. Выделены кольцевые структуры трёх типов: вулканические, вулканно-тектонические и неуставленного типа. Интересным фактом является приуроченность ряда кольцевых объектов к поднятым глыбам полуостровов: Утхолок, Кроноцкий, Озерный, Камчатский Мыс, Олюторский.

Хорошей иллюстрацией к геодинамическим аспектам минерагении региона является серия карт полезных ископаемых *«Геологического атласа России» (1996)*. Несмотря на то, что на некоторых из них Корякско-Камчатский регион не отражён, интересными являются северо-западные зоны, которые возникают сразу за Охотско-Чукотским вулканогенным поясом (ОЧВП) и простираются на сотни км к северо-западу. Их система создаёт необходимость и возможность поиска связи с простиранием поперечной системы разломов Корякско-Камчатского региона.

Карта геохимических типов рудной минерализации.

Территория региона отнесена к складчатой области Тихоокеанского пояса. К югу от широты п-ва Шипунского локальные концентрации рудной минерализации представлены халькофилами, между Диагональным швом и, выделенным нами, Сопочно-Мильковско-Жупановским разломом заключена сидерофильная минерализация Срединного массива. А севернее Паланского шва, начиная с Камчатского перешейка, подавляющим распространением пользуются халькофилы.

Геохимическая карта.

На ней отражены геохимические характеристики структурно-формационных комплексов, выраженные через коэффициент накопления рудных элементов для разных геохимических типов комплексов. На юге Камчатки обособляется литофильно-сидерофильный тип с коэффициентом накопления 1,5–2,5. Южная часть отделяется на севере от Ганальского и Срединного массивов северо-западной полосой литофильно-халькофильного типа СФК, с коэффициентом 1,5-1,25. Выделенный нами Хайрюзовско-Кроноцкий разлом отсекает распространение к северу СФК литофильно-сидерофильного геохимического типа с коэффициентом 1,2-2,5, ареалы которого приурочены к поднятой глыбе п-ва Шипунского и опущенной – залива Кроноцкого. К северу от Хайрюзовско-Кроноцкого разлома до Ребро (Чемурнаут)-Анапкинское (Чемурнаут (Чакры)- Анапкинское) разлома (около 60° с.ш.) простирается халькофильный тип СФК с коэффициентом 1,5-5,0. Парень-Таловско-Тиличикский разлом на севере и Ребро-Чемурнаут-Анапкинский на юге локализуют литофильно-халькофильный тип СФК в области распространения миоценовых

вулканических комплексов Ветровая́йской зоны (бывшей корфовской серии «Геологической карты ...», 1976). К северу от Парень-Таловско-Тиличикского разлома до побережья Анадырского залива простираются халькофильные типы СФК с коэффициентами 2,5-10,0.

В целом, в геохимическом поле структурно-формационных комплексов очевидны, как минимум, четыре поперечные границы в продольных региональных структурах коры переходного типа – все они в плане совпадают с поперечными межглыбовыми разломами.

Карта нефтегазоносности России рассматривает две провинции на окраине Азиатского континента: Охотскую нефтегазоносную и Притихоокеанскую перспективную нефтегазоносную, границей между которыми является Корякско-Камчатский регион.

В Охотской провинции центральная часть, приуроченная к Охотскому морю, представлена локальными самостоятельными областями, западная часть которых группируется в две ярко выраженные северо-западные полосы с четырьмя районами: первый по линии о. Ионы – Восточно-Дерюгинский грабен – о. Шикотан (150° - 330°), второй – по линии г. Охотск – о. Шумшу (135° - 315°). В них обоих доминирующий возрастной интервал нефтегазоносности – кайнозойский. К северо-востоку от этих двух полос, простирается через шельф Западной Камчатки и Западно-Камчатскую низменность и далее, через залив Шелихова и Пенжинскую губу, субмеридиональная полоса из трех субпараллельных нефтегазовых областей. Эта полоса разделяется на две части по древнему северо-западному (335°) разлому – полуостров Камчатского Мыса – устье р. Лесной – восточная часть Гижигинской губы (устье р. Чалбуг). Северное окончание полосы приурочено к рифтогенной зоне Пенжинской губы, простирающейся на 260-300 км на северо-восток, вглубь Чукотки, через долину р. Майни.

Притихоокеанская перспективная нефтегазоносная провинция простирается на востоке Корякско-Камчатского региона полосой к северо-востоку от мыса Лопатки через Центрально-Камчатскую депрессию и пролив Литке в залив Корфа, заканчивается на темени Корякского нагорья в истоках рек Энычаваям, Пахача, Большой Куйвиеем, Апукваям, Укэляят, Хатырка. Эта полоса является западным обрамлением провинции и представлена четырьмя изолированными четкообразными районами шириной 80-120 км.

К Олюторскому заливу приурочена самостоятельная область, причём её северо-восточное ограничение лежит на северо-западной линии, отделяющей нефтегазоносную область Пенжинской губы Охотской провинции с юго-запада.

Карта угленосности, сланцеватости и геохимической специализации углей и горючих сланцев России отражает тектоническую обстановку локализации угольных таксонов к северо-западу от границы рассматриваемого Корякско-Камчатского региона.

Уже сразу за Охотско-Чукотским вулканогенным поясом от правобережья Колымы (около 64° с.ш.) в северо-западном направлении через Колымскую низменность – верхнее течение р. Индигирки, на 600 км простирается Зыряновский мезокайнозойский угольный бассейн. К востоку от него располагается Омсукчанский угленосный район протяжённостью около 220 км при ширине 10-15 км, а к югу – ещё два района протяжённостью около 100 км и шириной 10-15 км. Все они имеют северо-западное простирание (325° - 330°). К северо-востоку от Омсукчанского района локализована группа горючесланцевых районов тоже северо-западной ориентировки (325°).

В Корякско-Камчатском регионе угленосные таксоны на Карте не выделены.

В этом плане Корякско-Камчатский регион характеризуется одними из самых минимальных показателей среди регионов Дальнего Востока и Северо-Востока Азии. Минимальными значениями (менее 0,5 г/т) характеризуются площади Восточных полуостровов, о. Карагинский, Срединный хребет Камчатки, территория от широты 56° с.ш. до широты посёлка Паланы, и весь Восточный хребет от озера Кроноцкого до р. Камчатки. Несколько выше содержания (0,5-1 г/т) характеризуют площадь Камчатского перешейка и площади региональных геологических структур Корякии к северу от линии Парень-Таловка-Тилички. Изолирована площадь содержания 0,5-1 г/т Юго-Восточной Камчатки. На разных частях региона оконтурены локальные площади с содержанием урана 1,5-5 г/т, однако

подавляющим значением для Камчатки является содержание урана 1-1,5 г/т.

На Карте приведены две группы разломов, установленные по геолого-геофизическим данным. В первой группе трансрегиональные структурные швы и краевые разломы главных структурных элементов – «сквозькоровых» разломов северо-восточного простирания: восточное ограничение юго-востока Камчатки; широта п. Атласова – п. Оссоры; широта 60° с.ш. – верховье р. Вывенки: три шва, разделяющие площади со значением содержания 0,5-1 и 1-1,5 г/т урана. Во второй группе показаны региональные «внутрикоровые» разломы преимущественно северо-западного простирания.

Границы площадей разного содержания урана, с учётом положения разломов сквозькоровых (северо-восточных) и внутрикоровых (северо-западных), свидетельствуют об их контроле северо-западными ограничениями. Локализация площадей происходит в опущенной глыбе Олюторского залива, поднятой глыбе п-ова Говена, на перешейке между разломом, проходящем по линии устье р. Пустой - устье р. Анапки и Паланским разломом; на площадях поднятых глыб Восточных полуостровов, на Юго-восточной Камчатке. Интересным является совпадение трансрегионального сквозькорового разлома, идущем по линии истоки р. Камчатки – п. Оссора с узкой отрицательной линейной полосовой аномалией «медианной линии» магнитного поля Камчатки – осью Центрально-Камчатской низменности (депрессии). Бросается в глаза резкий изгиб двух трансрегиональных структурных швов в бассейне р. Укэлят: с северо-восточного на юго-восточный (дискордантно) и с северо-восточного на широтный, повторяющий границу по р. Комуеуям между Центрально-Корякской и Олюторской структурно-формационными зонами (Карта полезных ископаемых..., 1999).

Общий комментарий к картам «Геологического атласа»

Для Корякско-Камчатского региона, южной Чукотки, района Восточной тундры Чукотского АО, междуречья Большой Анюй - Омолон – истоки р. Колымы, т.е. для огромной территории суши, к востоку от р. Колымы, в локализации металлогенических зон одинаковой или разной металлогенической специализации, единым структурным рудолокализирующим фактором является система разломных дислокаций диагональной сети планетарной трещиноватости. Северо-западная составляющая сети является поперечной для региональных структур Корякско-Камчатского региона, а продолжаясь на северо-запад, в мезозоидах Колымы и Верхоянья (Верхояно-Чукотская металлогеническая мегапровинция (согласно «Карте металлогенических зон России, 1966»; Объяснительная записка, стр. 193) становится продольной рудолокализирующей региональной системой.

Вывод

Наличие в мезозоидах Верхояно-Чукотской мегапровинции поперечных геохимических региональных барьеров северо-восточного простирания, параллельных простиранию металлогенических зон Корякско-Камчатского региона и Южной Чукотки, порождает мысль об общности механизма подготовки рудолокализирующих структур крупных металлогенических зон на территории к востоку от рек Лены – Алдан – Мая включая Корякско-Камчатский регион. Этим механизмом является система разломов диагональной сети планетарной трещиноватости.

Карта полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1:500 000 (1999) под гл. редакцией Патоки М.Г., Литвинова А.Ф., Марковского Б.М., отв. редакторы Фролов Ю.А., Коляда А.А., Поздеев А.И., Павлова Л.Е. **содержит последнюю схему металлогенического районирования Корякско-Камчатского региона в виде карты-врезки.**

Основой схемы масштаба 1:5 000 000 является районирование территории по возрасту рудоносных формаций с отнесением зон районирования к складчатому основанию или к его наложенным структурам. Основа, отраженная в схеме структурно-формационного районирования региона, принципиально адекватна таковой «Геологической карты Камчатской области» масштаба 1:1 500 000 под редакцией Г.М. Власова (1976).

Схема металлогенического районирования масштаба 1: 5 000 000 к «Карте полезных ископаемых...» является одной из серии мелкомасштабных, среди которых схемы районирования: аномального магнитного поля, аномалий силы тяжести, нефтегазоносных бассейнов и гидрогеологического районирования, сейсмического районирования. К Карте прилагается «Краткая объяснительная записка. Каталог месторождений, проявлений, пунктов минерализации и ореолов рассеяния полезных ископаемых» (1999).

Карта «... составлена по единой методике на геологической основе масштаба 1:500 000 с использованием материалов по геологической съёмке и доизучению масштабов 1:200 000 и 1:50 000; гидрогеологической съёмке масштаба 1:1 000 000, 1:500 000, 1:200 000, поисковым, разведочным и обобщающим опытно-методическим и тематическим работам по состоянию на 1.01.98 г.» (Карта полезных ископаемых ... (1999), Объяснительная записка, стр.3). Заметим, что в Объяснительной записке нет указаний на использование геофизических методов. Отметим также, что среди приложений нет схемы тектонического районирования региона.

Геологическая основа Карты построена на легенде с подразделением на структурно-формационные зоны Корякско-Камчатской кайнозойской складчатой области: Пенжинскую, Центрально-Корякскую, Хатырскую, Олюторскую – на материковой части региона, и Западно-Камчатскую, Центрально-Камчатскую, Восточно-Камчатскую, Приокеанскую, Курило-Южно-Камчатскую – на п-ове Камчатка. На крайнем северо-западе материковой части региона в бассейне верховий р. Пенжины выделена Гижигинская структурно-формационная зона Верхояно-Чукотской складчатой области, а на Командорских островах – Командорская структурно-формационная зона Алеутско-Аляскинской складчатой области.

Границы структурно-формационных зон областей «...соответствуют сочленяющимся по глубинным разломам, блокам земной коры, имеющим свои отличительные глубинные геофизические параметры и свои особенности стратиграфии, магматизма, тектоники и металлогении» (Объяснительная записка, стр. 3).

Структурно-формационным зонам соответствуют одноименные металлогенические провинции.

В составе металлогенических провинций выделены таксоны – рудные и рудно-россыпные районы. Рудные районы: Западно-Корякский, Ляпганайский, Центрально-Корякский, Пылгинский, Ильпинский (ранее называвшийся Северо-Камчатским), Северо-Камчатский, Анавгайский, Центрально-Камчатский, Карагинский, Южно-Камчатский. Рудно-россыпные районы: Окланский, Тайгоносский, Мургалский, Ушканьинский, Таловский, Сейнавский, Ватынский, Ачайваямский, Крутогоровский, Быстринский, Авачинский. К россыпным районам отнесён Облуковинский.

Схема металлогенического районирования сопровождается металлогеническими и геофизическими профилями, подтверждающими блоковую глубинную самостоятельность выделенных структурно-формационных металлогенических зон-таксонов. Акцентируется, что «Самостоятельность этих зон и общее их северо-восточное простирание до субширотного в северо-восточной части (*региона – курсив наш*), подчёркивается и всеми прилагаемыми геофизическими схемами: сейсмического районирования, элементов аномалий силы тяжести и аномального магнитного поля. Поперечные структуры, хоть и существенны, но резко подчинены этим доминирующим структурным направлениям и отражают лишь частные металлогенические особенности более высокого порядка» (Объяснительная записка, 1999, стр. 5).

Схема металлогенического районирования масштаба 1:5 000 000 достаточна проста и представлена следующими металлогеническими таксонами: области – провинции – зоны – рудные и рудно-россыпные районы. Со схемой стратиграфического районирования они соотносятся следующим образом: область – область; структурно-формационная зона – металлогеническая провинция; структурно-формационные ярусы складчатого основания – металлогенические зоны; структурно-формационные ярусы наложенные (связанные с проявлением субаэрального и субаквального вулканизма) – рудные и рудно-россыпные районы.

На крайнем северо-западе бассейна р. Гижиги и правобережья бассейна р. Пенжины

выделяется Верхояно-Чукотская металлогеническая область с Гижигинской металлогенической провинцией. На материковой части Региона, ограниченной с юга параллелью 60⁰ с.ш. располагается северная часть Корякско-Камчатской металлогенической области с провинциями: Пенжинской, Центрально-Корякской, Олюторской, Хатырской. К югу от 60⁰ с.ш. распространена южная часть Корякско-Камчатской металлогенической области с провинциями: Западно-Камчатской, Центрально-Камчатской, Восточно-Камчатской, Курило-Южно-Камчатской. На Командорских островах выделяется Алеутско-Аляскинская область с Командорской провинцией.

Вся территория суши Региона содержит десять металлогенических зон, которые выделены в границах структурно-формационных (стратиграфических) зон. В структурно-формационных зонах металлогенические зоны рассматриваются в структурно-формационных ярусах: складчатого основания, включая метаморфический фундамент, и наложенных. Для первых выделены металлогенические зоны: Пенжинско-Тайгоноская, Нижне-Пенжинская, Таловско-Майнская, Центрально-Корякская, Вывенская, Таманваямская, Хайрюзовская, Срединная, Валагинско-Карагинская, Приокеанская. Для наложенных структурно-формационных поясов выделены металлогенические зоны с проявлением субаэрального вулканизма: альб-сеноманского, эоцен-олигоценного, олигоцен-миоцен-плиоценового, миоценового и миоцен-плиоценового возраста; с проявлениями субаквального вулканизма – эоценового возраста.

Далее в Объяснительной записке изложена мысль о доминанте северо-восточного структурного плана, что подчёркивается ссылкой на схему нефтегазоперспективных бассейнов и гидрогеологического районирования.

Комментарий

Проанализируем Схему металлогенического районирования и собственно «Карту полезных ископаемых ...» (1999). Подчёркнутая в Объяснительной записке мысль о северо-восточном структурном плане отражена и в Схеме. Все рудные и рудно-россыпные районы, исключая Авачинский рудно-россыпной, ориентированы на северо-восток. Их границы определены, видимо, по распространению месторождений, проявлений и др. металлогенических субъектов (в Объяснительной записке этот вопрос не освещён). Схема не содержит элементов разломно-блоковой тектоники, исключая границы металлогенических областей, которые трактуются в качестве глубинных разломов. Примечательно, что из 22 районов лишь рудный Центрально-Камчатский имеет замкнутый контур. Все остальные ограничены лишь продольно и не имеют границ вкрест простирания, имея, тем не менее, очевидную связь со структурно-формационными границами. Обращение к «Карте полезных ископаемых...» (1990) не даёт материала к объяснению поперечных границ районов, так как она лишена значительной части разломно-блоковой смысловой нагрузки ввиду крайне обеднённой разломной тектоники, особенно поперечного структурного плана. Потеря части этой нагрузки обусловлена, видимо, переходом от крупного и среднего масштаба исходных карт к масштабу 1:500 000.

Кратко обобщим картину распределения полезных ископаемых на фоне структурно-формационного районирования. На Юго-Восточной Камчатке наложенная миоцен-плиоценовая зона с Южно-Камчатским рудным районом ограничена к северо-востоку, по меньшей мере, известной Авачинской депрессией. Эта же зона изображена к северу от депрессии и ограничена с северо-востока глубинным северо-западным разломом – границей структурно-формационных зон Курило-Южно-Камчатской на юге и Восточно-Камчатской – на севере. Ориентировка зоны на северо-запад подчёркивается простиранием Авачинского рудно-россыпного района.

К северу от 60⁰ с.ш. глубинный разлом субмеридианального простирания отделяет структурно-формационные комплексы Центрально-Камчатской зоны от Олюторской. Северо-западное направление на востоке территории континентальной части региона подчёркивается простиранием миоценовой структурно-формационной зоны в верховьях рек

Апуки и Ачайваяма. В дальнейшем «Схема металлогенического районирования» совместно с «Картой полезных ископаемых...» будет объектом нашего специального исследования, в котором будет показана исключительная роль поперечных разломных, надразломных и приразломных дислокаций в развитии минерагенического облика зоны перехода «континент-океан».

При многих достоинствах Карты при ее составлении допущены досадные промахи. По сравнению с первичными материалами – картами масштаба 1: 200 000 и более детальными, на ней проведена своеобразная чистка, в результате которой потеряна львиная доля разрывных нарушений. Как известно, в 60-70-е годы среди геологов-съемщиков существовало негласное условие: изображения разрывных нарушений, если они не несут стратиграфического или металлогенического смысла, следует снимать, чтобы не загружать карту. Геодинамика тогда еще не воспринималась как инструмент тектоники и это не вызывало тревоги. Тенденция, как видим, сохранилась, примером чего являются геологические карты территорий листов Р-58-XXX, XXXV, XXXVI, Р-59-ХІІІ, XV, XXI, XXII и ряд других, потерявшие разломную нагрузку на карте масштаба 1:520 000.

Другим недостатком является исчезновение с листов карт полезных ископаемых тех аномалий рудных ореолов, точечных аномалий, проявлений, которые не типичны для территории, и, так сказать, носят минералогический интерес. Между тем, определенные ассоциации несут информацию о геодинамическом состоянии фундамента эпохи рудообразования: сжатия или растяжения. Например, в наших исследованиях глыбово-клавишной структуры земной коры выяснилось, что для всех опущенных глыб с увеличенной мощностью «кислого» слоя коры, по сравнению с поднятыми глыбами, характерны проявления марганца. А на ряде территорий они исчезли, так как были единичными проявлениями, выявленными при съемках. В легенде должны быть предусмотрены элементы, минералы, их ассоциации, соответствующие аналогичным проблемам

Подобную геодинамическую информацию несет газовый состав подземных вод. Например, всеобщей закономерностью является связь углекислых вод с поднятыми структурами (горстами, глыбами, антиклинориями), но на карте все источники показаны только в двух группах: холодные и термальные, без указания газового и химического состава.

Вывод

Составители «Схемы металлогенического районирования» масштаба 1:5 000 000 главную роль отводят блоковой глубинной тектонике – первопричине формирования структурно-формационных зон и соответствующих им металлогенических провинций. «Самостоятельность» таких зон с их северо-восточным направлением авторы подчёркивают ссылкой на геофизические материалы. Признавая поперечные структуры резко подчинёнными северо-восточной доминанте, они считают их отражением более частных металлогенических особенностей региона.

Фундаментальная монография Чехова А.Д. «Тектоническая эволюция Северо-Востока Азии» (2000) ***рассматривает разрывную тектонику по данным дешифрирования разномасштабных космоснимков материковой части Корякско-Камчатской складчатой области.***

Монография содержит ряд выразительных рисунков, элементы которых, в той или иной мере, аргументируются автором. В настоящем анализе мы предпочли поместить те рисунки, которые подчёркивали бы идею примата поперечных дислокаций, с минимумом авторского текста.

Монография (по словам её автора) не восполняет существующий пробел – отсутствие обобщающих работ по теме, но «суммирует все сведения по данной проблеме с учетом анализа космической информации» (стр.128). Очень показательными является мнение автора, что «...по геофизическим и геологическим данным в регионе (Корякском нагорье – *наше уточнение*) до недавнего времени считались прямолинейные нарушения северо-восточной ориентировки продольными по отношению к складчатым структурам» (стр. 128). Такие разломы относились к классу глубинных: Таловско-Майнский, Пекульнейский, Березовский и др. Нарушения других направлений считались второстепенными.

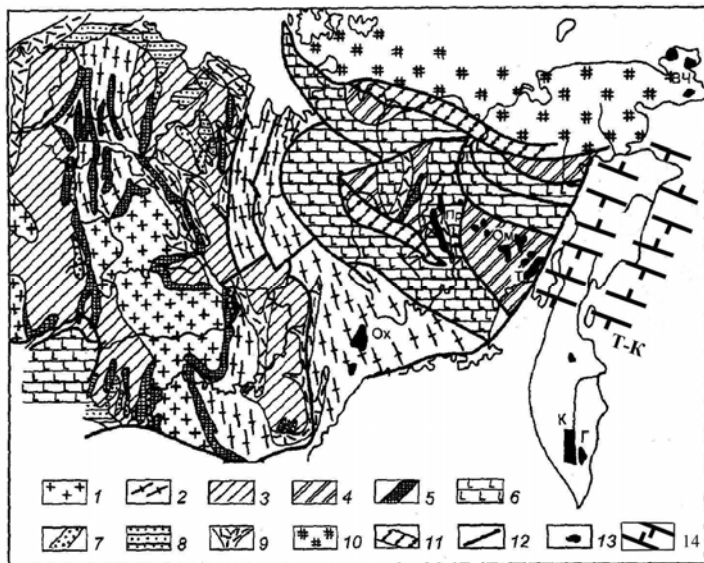


Рис. 65. Схема дорифейской тектоники Сибирской платформы и прилегающих регионов Северо-Востока Азии (Структура..., 1985) с дополнениями автора (по Чехову А.Д. (2000), с дополнениями)

1 – гранито-гнейсовые пояса; 2 – гранулит(эндербит)-гнейсовые пояса; 3 – области развития серых гнейсов; 4 – серогнейсово-зеленокаменные области; 5 – зеленокаменные трогги; 6 – ареальные зеленокаменные пояса; 7 – зеленокаменные трогги второй генерации; 8 – орогенные впадины; 9 – вулканогенные пояса; 10 – области с неясным типом структур; 11 – зоны тектонических деструкций; 12 – разломы (швы); 13 – выходы дорифейских образований в пределах Северо-Востока: Ох – Охотский, Ом – Омолонский, Т – Тайгоносский, ВЧ –

Восточно-Чукотский, Пр – Приколымский, К – Срединно-Камчатский, Г – Ганальский

Дополнения: 14 – поперечные межглыбовые (сквозькоревые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления, в т.ч. Тайгонос-Карагинский (Якутско-Камчатский - см. также рис. 66)

В монографии в очерке тектонического развития мезозоид северо-востока Азии затронута территория от р. Лены на западе до Берингова пролива на востоке с включением северной Камчатки и всей Корьякии.

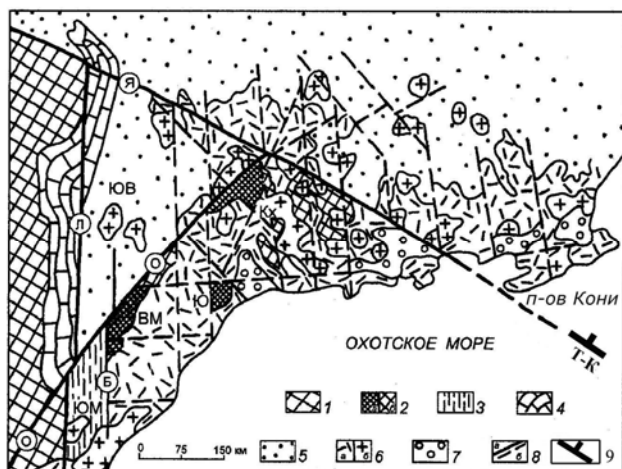


Рис. 66. Схема разрывной тектоники Северного Приохотья (по [Алексеев, 1987] с упрощением автором, по Чехову А.Д. (2000), с дополнением)

1 – Сибирская платформа; 2 О Охотский массив: а – выступы дорифейского основания – Кухтуйский (Кх), Юровский (Ю), Верхне-Майнский (ВМ), б - то же перекрытое чехлом; 3 – Юдомо-Майский протерозойский прогиб (ЮМ); 4 – Сетте-Дабанское палеозойское поднятие; 5 – мезозоиды, Южно-Верхоянский синклиниорий; 6 – Охотско-Чукотский пояс: а – вулканиты, б – гранитоиды; 7 – кайнозойские впадины; 8 – разрывные нарушения: а – краевые разломы: Ленский (Л), Билякчанский (Б), Якутско-Камчатский (Я), Маймакан-Охотский (О), б

– прочие разрывы

Дополнение: 9 - поперечные межглыбовые (сквозькоревые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления (бергштрихи направлены в сторону опущенной глыбы); 10 – Т-К – Тайгонос-Карагинский поперечный межглыбовый разлом

На ряде приводимых схем А.Д. Архангельского и Н.С. Шатского (1933) С.М. Тильмана и др. (1969, 1975), Зоненшайна и др. (1990), а также А.Д. Чехова (1987) как северная Камчатка, так и Корьякия вплоть до р. Анадырь, в рассматриваемом нами контексте поперечных дислокаций, целиком лишена каких либо намёток на их существование. Казалось бы, собственно монография для рассматриваемой нами проблемы материала не содержит. Однако, при дальнейшем описании тектоники территории А.Д. Чехов приводит множество рисунков разных авторов, отражающих само существование поперечных дислокаций Корьякии, как элементов тектоники и территории, расположенной к северо-западу от неё – через Охотско-Чукотский вулканогенный пояс. Приведём самые интересные и информативные из них.

На рис. 65 в тектонике северо-восточной части континентальной территории Северо-Восточной

Азии, вплоть до Северного Ледовитого океана изображена система тектонических разломов (швов), ограничивающих структуры дорифейской тектоники – от полуострова Елистратова до Чаунской губы. Разломы (швы) разграничивают ареальные зеленокаменные пояса, зоны тектонических деструкций, гнейсовые зеленокаменные области. На юго-востоке ряд из этих разломов упирается в ОЧВП и через него не трассируются.

На схеме разрывной тектоники Северного Приохотья (рис. 66) приведены краевые разломы разной ориентировки, в т.ч. Якутско-Камчатский (простираение около 305°). На схеме тектонического положения Омолонского массива (рис. 68) среди складчатых структур мезозойская сеть разломов подавляюще северо-западная ($320-330^{\circ}$), равно как и ориентировки блоков-выступов кристаллического основания массива. Среди них – Россошинский, а также складчатые структуры мезозойского, образованные верхоянским комплексом – Сугойский и Берёзовский прогибы и наложенная впадина с вулканитами Олойской зоны.

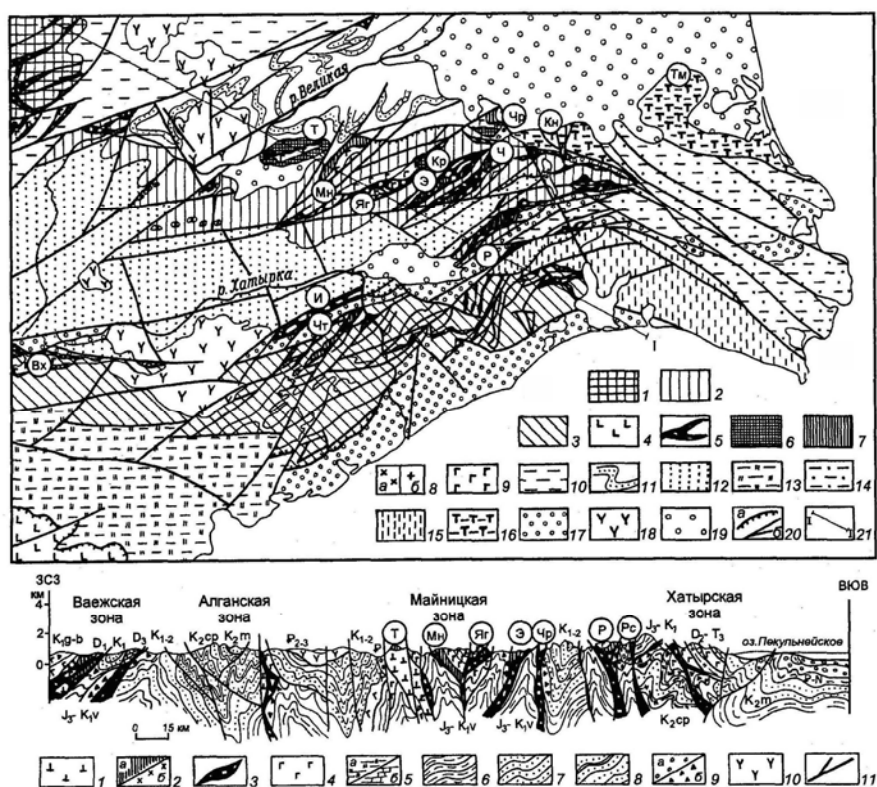


Рис. 67. Схема структурно-формационного районирования и структурный разрез северо-восточной части Корякского нагорья (по Чехову А.Д. (2000))

На схеме: 1 – Ваежская, 2 – Майницкая, 3 – Хатырская, 4 – Олюторская офиолитовые зоны покровно-чешуйчатого строения; 5 – серпентинитовые меланжи: Яг – Ягельный, Э – Эльгеваямский, Ч – Чирынайский, Р – Рытгыльский (Ныгчеквеемский), Рс – Россошинский, И – Иомраутский, Чт – Четкинваямский, Вх – Верхнехатырский; 6 – пластины ультрабазитов: Т – Тамватнейская, Кр – Красногорская, Чр – Чирынагорская; 7 – габброидные массивы, в т.ч. Мн – Малонаучиринский; 8 – плагиограниты (а) и гранодиориты (б); 9 – спилиты; складчатые зоны: 10 – Алганская, 11 – Великореченская, 12 – Верхневеликореченская, 13 – Укэлаятская, 14 – Северо-Алькатваамская, 15 – Южно - Алькатваамская (Наваринская); поднятия: 16 – Кэнкэрэнское (Кн), Туманские (Тм); 17 – маастрихтско-палеогеновые прогибы; 18 – вулканические покровы и поля; 19 – неоген-четвертичные впадины; 20 – надвиги (а) и прочие разрывные нарушения (б); 21 – местоположение разреза.

На структурном разрезе: 1 – ультрабазиты; 2 – габбро (а) и плагиограниты (б); 3 – серпентинитовые меланжи; 4 – спилиты; 5 – кремнистые породы (а) и известняки (б); 6 – алевриты и аргиллиты; 7 – песчаники; 8 – флишевые отложения; 9 – конгломераты (а) и олистостромы (б); 10 – эффузивы смешенного состава; 11 – разрывные нарушения

На схеме структурно-формационного районирования северо-восточной части Корякского нагорья (к северо-востоку от линии истоки р. Хатырки - устье р. Укэлаят - бухта Дежнева) видна упорядоченная система северо-западных разломов (рис. 67). Самый юго-западный из них отсекает с северо-востока Верхне-Хатырский серпентинитовый меланж, к северо-

востоку от которого распространён локальный вулканический покров на правом берегу р. Хатырки, а на юго-востоке его вероятное продолжение, фактически, ограничивается северо-восточным окончанием Укэлятской складчатой зоны.

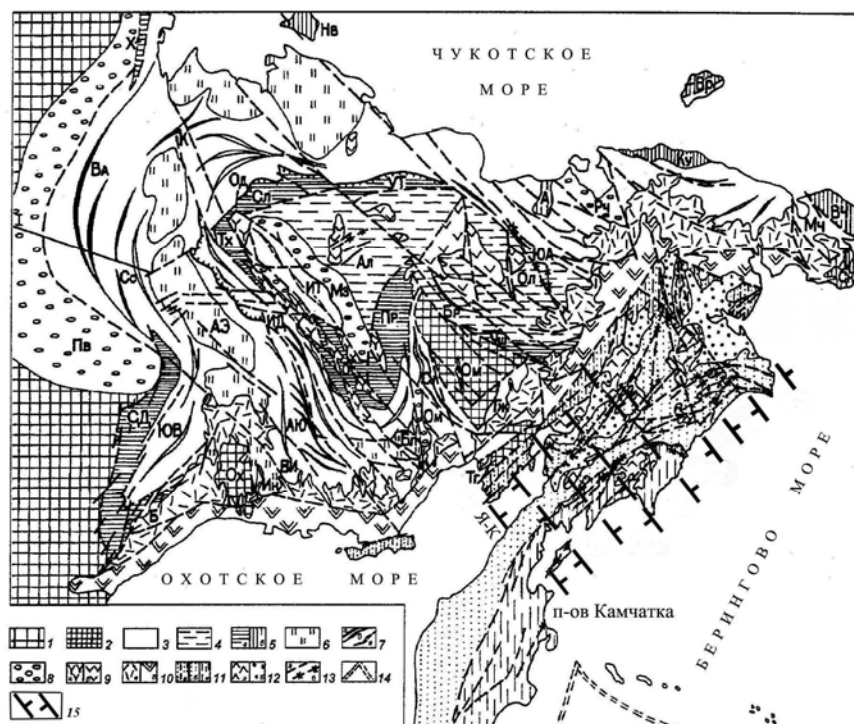


Рис.68. Схема структурно-морфологического районирования Северо-Востока Азии (по Чехову А.Д. (2000), с дополнениями)

1 – Сибирская платформа; 2 – срединные массивы: Ох – Охотский, Ом – Омолонский, Т – Тайгоносский блок; 3-10 – Верхояно-Чукотская мезозойская складчатая область, в том числе: 3 – Яно-Колымская и Чукотская миогеоклинальные системы, 4 – Алазейско-Олойская рифтогенная раздвиговая система: Ал – Алазейская, Ол – Олойская и Бр – Березовская зоны, 5 – рифейско-палеозойские складчато-блоковые поднятия в Яно-Колымской (а) и Чукотской (б) системах: СД – Сетте-Дабанское, Б – Билякчанское, Х – Хараулахское, УТ – Улахан-Тасское, Сл – Селенняхское, ТХ – Тас-Хаяхтахское, О – Омупевское, Пр – Приколымское, Нв – Новосибирское, Вр – Врангелевское, А – Алярмаутское, Ку – Куульское, ВЧ – Восточно-Чукотское, Сн – Сенявинское, 6 – районы пологих дислокаций: Бл – Балыгчанский, АЭ – Адыча-Эльгинский, Ин – Иняйский, 7 – антиклинории (а) и синклинии (б) и рифтогенные структуры (в): антиклинории: Ва – Верхоянский, АЮ – Аян-Юрахский, К – Куларский; синклинии: ЮВ – Южно-Верхоянский, Сс – Сартангский, Од – Ольдзойские (Полоусненский), ВИ – Верхнее-Индигорский, ИД – Иньяли-Дебинский, Су – Сугойский, Гж – Гижигинский; рифты: ИТ – Илин-Тасский, ЮА – Южно-Анюйский, Мч – Мечигменский, 8 – краевые прогибы и впадины: Пв – Предверхоянский и МЗ – Момо-Зырянская, Рч – Раучуанская, Ом – Омсукчанская, 9 – внутренние вулканические пояса (а) и поля (б), 10 – Охотско-Чукотский краевой вулканогенный пояс: а – внешняя, б – внутренняя зона; 11 – Корьякско-Камчатская кайнозойская складчатая область: а – Кони-Танюрерская, б – Корьякская, в – Олюторская системы; 12 – вулканоструктуры (а) и впадины (б); 13 – разрывные нарушения (а), в том числе офиолитоуправляющие (б); 14 – Курило-Алеутский желоб. I-I – линия разреза.

Дополнения: 15 – поперечные межглыбовые (сквозькорвые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления, в т.ч. Я – К – Якутско-Камчатский разлом (см. также рис. 66)

Следующий северо-западный разлом проходит, примерно, по линии бухта Малыэн – г. Эльни (790 м) и к северо-западу от г. Эльни, пересекая р. Великую и далее на г. Медовую. Эта линия г. Медовая – бухта Малыэн, протяжённостью около 235 км, ограничивает на правом берегу Хатырки распространение к юго-западу серпентинитовых меланжей Иомраутского и Четкинвямского, а на правом берегу р. Великой и северо-западной – локальных вулканических покровных полей. Следующий разлом ограничивает распространение на юго-запад пластин ультрабазитов Тамватнейского комплекса, габброидного массива Малонаучирынайского, меланжей Ягельного и Эльгеваямского, пластины ультрабазитов Красногорского, Чирьнайского серпентинитового

меланжа и, на крайнем юго-западе, северо-восточные окончания Иомраутского и Четкинвямского меланжей. Фактическим ограничением простираения на северо-восток последних является, по нашему мнению, река Ахтырка, текущая здесь по юго-восточному (150-330⁰) колену на протяжении 90 км до впадения в море.

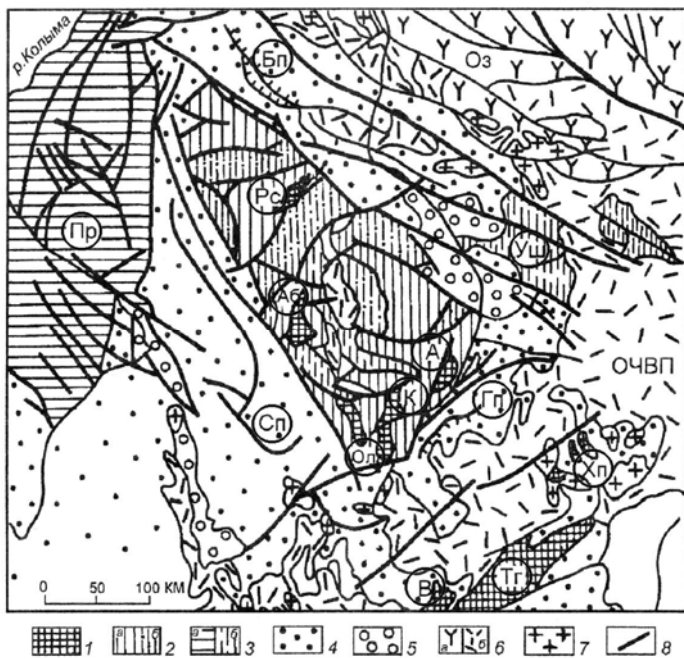


Рис. 69. Тектоническое положение Омолонского массива среди складчатых структур мезозоид (по Чехову А.Д. (2000))

1 – выступы кристаллического основания массива: А – Ауланджинский, К – Коаргычанский, Ол – Ольдьянский, Аб – Абкитский, Рс – Россошинский, Хп – Хопкинейский, Тг – Тайгоносский блок, В – Вархаламский блок; 2 – нижне-среднепалеозойский (а) и верхнепалеозойско-юрский (б) чехол массива; 3 – рифейско-палеозойские поднятия: а – Пр – Приколымское, б – Уш – Ушуракчанское; 4 – складчатые структуры мезозоид, образованные верхоянским комплексом: Сп – Сугойский, Гп – Гижигинский и Бп – Берёзовский прогибы; 5 – наложенные впадины; 6 – вулканиты Олойской зоны (Оз) – а, Охотско-Чукотского пояса (ОЧВП) – б; 7 – меловые гранитоиды; 8 – разломы

Автор не предлагает единого механизма возникновения всех изображённых четырёх разломных направлений, предполагая суммарный эффект длительного и сложного развития. Относя часть разломов к глубинным, автор отмечает их важность для металлогении территории, не раскрывая деталей. Указывается, что основной структурный план Корьякской системы был сформирован в палеоген-неогеновое время, в которое к континенту была причленена Олюторская аккреционная система. А это предполагает северо-западное направление «тектонического стресса», вызвавшего мощные раздвиговые процессы в сопредельных, активно формирующихся, Командорской и Алеутской впадинах.

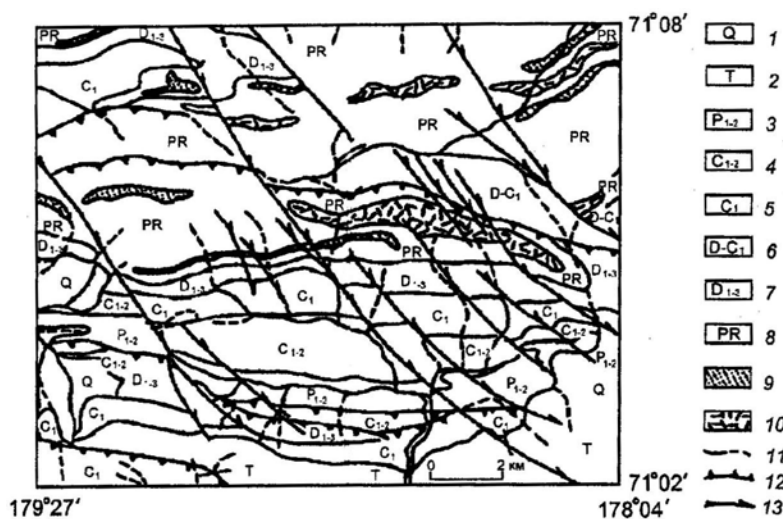


Рис.70. Геологическая карта Центральных гор острова Врангеля (Kos'ko et al., 1993), (по Чехову А.Д. (2000))

1 – пески, глины, гравий; 2 – песчаники, алевролиты, сланцы; 3 – сланцы, песчаники, карбонаты олистострома; 4 – карбонаты, сланцы; 5 – конгломераты, песчаники, сланцы, карбонаты, гипсы, вулканиты?; 6 – D₁₋₂ и C₁ нерасчленённые; 7 – песчаники, кварциты, сланцы, конгломераты; 8 – вулканиты, песчаники, сланцы, карбонаты; 9 – базитовые интрузивные; 10 – гранитоиды; 11 – геологические контакты; 12 – надвиги; 13 – правосторонние сдвиги;

Комментарий.

Представляется не удивительным акцент автора монографии на недостаточную изученность поперечных разрывов. Это очевидно даже по списку литературы, посвящённой вопросу (всего лишь одно наименование). Однако, уже вышла в свет монография Филатовой Н.И. с соавторами (1984), содержащая богатейший материал для критики и использования. Для более полного понимания взглядов Чехова А.Д., далее в комментарии приводятся оригинальные рисунки автора.

Автор монографии изучает Корякско-Камчатскую складчатую область от Камчатского перешейка до бассейна р. Анадырь. Однако, лишь в ее северной части (т.е. за пределами нашего объекта) рассматривает поперечные разломы. Связано это, видимо, с меньшей плотностью дешифрованных им линеаментов к юго-западу от бассейна р. Апуки, поэтому и поперечные разломы здесь им не усмотрены, хотя «Геологическая карта Камчатской области» (1976) и «Карта полезных ископаемых Камчатской области...» (1999) такую информацию в виде многочисленных, хотя и непротяженных, нарушений, содержат в изобилии. Особенно богата ими площадь в верховьях рек Учхичхиль, Эссовеем, Энычаваям, Апука, Хатырка – на темени Корякского нагорья (или Центрально-Корякском горном узле). Известны также на северо-западе территории и поперечные структуры – Чернореченская, Налгимская, и прекрасно дешифрируется в северо-западном простирании речная сеть правобережья р. Пенжины от с. Слаутное до 64° с.ш. и т.д.

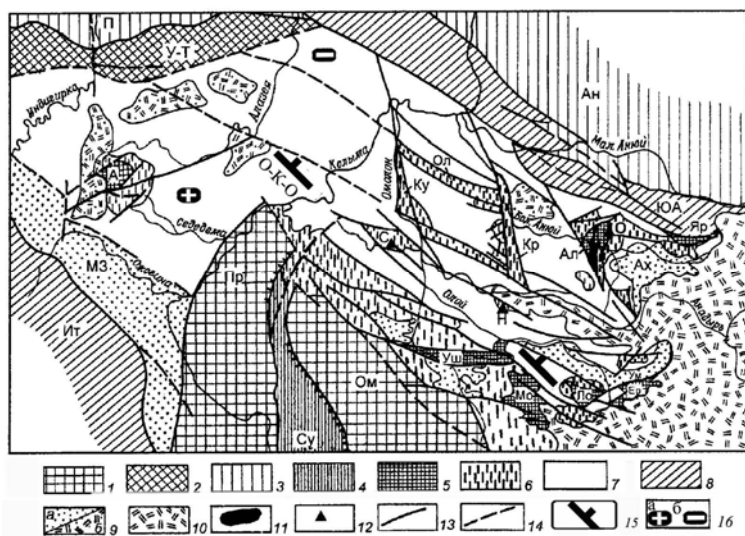


Рис. 71. Схема тектоники Алазейско - Олойской системы и её обрамления (по Чехову А.Д. (2000), с дополнениями)

1 – блоки с полого дислоцированным чехлом (R-J₂): Ом – Омолонский массив, Пр – Прикольымское поднятие; 2 – Улахан-Тасское поднятие, сложенное палеозоем (УТ); 3 – Полоусненская (П) и Анюйская (Ан) складчатые зоны; 4 – Сугойский прогиб (Су). Алазейско-Олойская система: 5 – поднятия, сложенные палеозоем: Алазейское (А), Алучинское (Ал), Яракваамское (Яр), Уш-Уракчанское (Уш), Моланджинское (Мо), Лево-Олойское (Ло), Еропольское (Ер); 6 – приразломные горы, сложенные ранне- и среднемеозойскими породами (Т-J₂):

Кричальский (Кр), Курьинский (Ку), Олойчанский (Ол); 7 – осадочные и вулканогенные гомологи нижней молассы (J₃-K₁ар); 8 – позднемеозойские континентальные рифты: Южно-Анюйский (ЮА), Илинь-Тасский (Ит); 9 – верхняя моласса: преимущественно осадочная (а) в Момо-Зырянском прогибе (МЗ), в Айнахкургенской (Ах) и Умкувеевской (Ум) впадинах и вулканогенная (б); 10 – вулканические покровы Охотско-Чукотского пояса; 11 – Алучинский гипербазитовый массив; 12 – выходы метаморфических пород, в том числе глаукофан-сланцевой фации в блоках: Орловкинском (О), Надежинском (Н), Сиверском (С); 13, 14 – разломы: 13 – установленные, 14 – предполагаемые.

Дополнения: 15 – межглыбовый Олойско-Слаутненско-Ачайваямский/Аниваямский разлом; 16 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а - воздымающиеся, б - опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Исключительно важным для понимания вероятного механизма возникновения диагональной и ортогональной систем нарушений является неоднократное связывание автором северо-западных разломов с раздвиговыми структурами и процессами. Это очень показательно в сочетании с предположением Чехова А.Д., об остроугольном вхождении Корякии в мезозойды Охотско-Чукотского пояса, подобно сочленению Камчатки и Алеут. Такой, входящий в материк «утюг» океанического вала мог возникнуть, согласно П.С. Воронову (1968) при правостороннем планетарном сдвиге по Тихому океану. Этот сдвиг вызывал обстановку растяжения в тылу движущегося клина, что приводило к образованию периодических зон трещиноватости, т.е. северо-западных зон растяжений. Вторым направлением было при этом северо-восточное.

В схеме структурно-морфологического районирования территория унаследовала северо-западную систему разграничительных разломов-швов для: срединных массивов Омолонского и Охотского, Алазейско-Олойской рифтогенной разрывной системы, Берёзовской и Олойской зон, Раучуанской впадины и др. Рисунок 68 отчетливо демонстрирует соосность продольных тектонических структур и за ОЧВП, в предлагаемой

системе межглыбовых разломов Корякской складчатой области. Такое совпадение не может быть случайным, а является следствием единого механизма – планетарной сети трещиноватости.

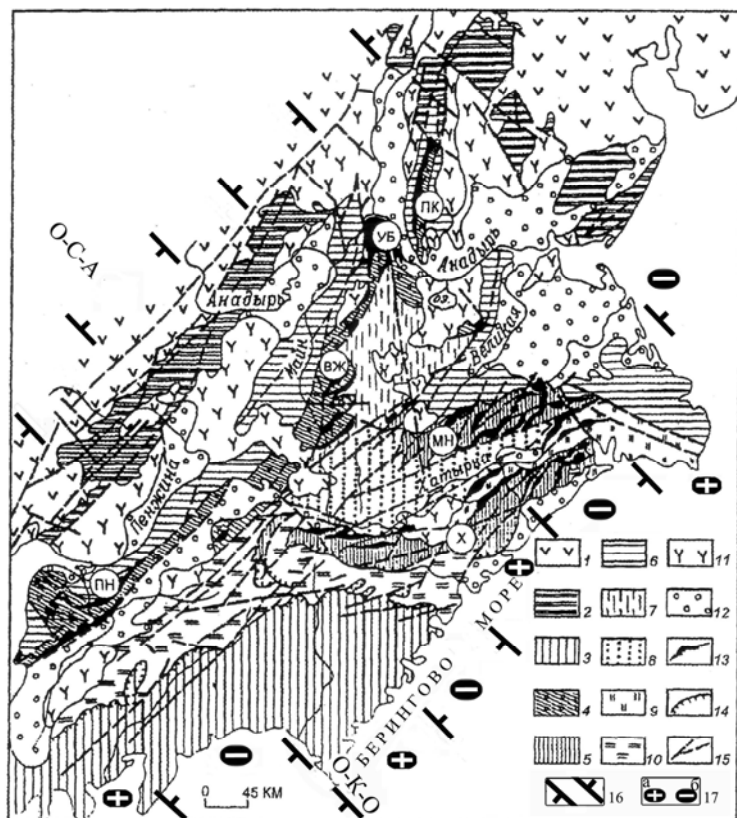


Рис. 72. Схема структурно-морфологического районирования Корякского нагорья и размещение офиолитов в его пределах (по Чехову А. Д. (2000), с дополнениями)

1 – Охотско-Чукотской краевой вулканический пояс; 2 – Кони-Танюерская складчатая система; 3 – Олюторская покровно-складчатая система; 4-12 – Корякская покровно-складчатая система, в том числе: 4 – Таловско-Пекульнейская и 5 – Хатырско-Майницкая тектонические (офиолитовые) зоны, 6 – Пенжинско-Анадырская, 7 – Алганская, 8 – Верхневеликореченская, 9 – Южно-Алькатваамская и 10 – Укэляятская складчатые зоны, 11 – палеоген-неогеновые вулканически покровы и 12 – терригенные молассовые комплексы наложенных структур; 13 – офиолитовые образования (аллохтоны); 14 – надвиги и тектонические покровы; 15 – крутопадающие разрывные нарушения. Буквы в кружках: ПН – Пенжинский, ВЖ – Ваежский, УБ – Усть-Бельский, ПК – Пекульнейский сегменты Таловско-Пекульнейской зоны; МН –

Майницкое, Х – Хатырское поднятия.

Дополнения: 16 - поперечные межглыбовые (сквозькоровые) разломы северо-западного - алеутского направления: 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)

Одним из северо-западных разломов юга Колымской территории, ограничивающих с северо-востока Охотский массив является Якутско-Камчатский (простираение 305^0), трассируемый на Камчатский полуостров по линии – о. Завьялова – полуостров Кони (рис. 66).

Система северо-западных дислокаций определяет положение: Омолонского массива, простирающегося, в целом, на северо-запад (рис. 69) среди структур востока территории; складчатых структур мезозоид на западе и северо-востоке; вулканитов ОЧВП на юго-востоке. Выступы Россошинский, Абкитский, Ауланджинский, Ольдьянский, Коаргычанский заключены между протяжёнными разломами (320^0-300^0) в виде северо-западного клина, упирающегося острием в Приколымское поднятие рифейско-палеозойского возраста. На северо-востоке Омолонский массив обрамляется субпараллельными складчатыми структурами Берёзовского прогиба верхоянского комплекса, а также вулканитами Олойской зоны.

Яркой иллюстрацией возраста и роли северо-западных дислокаций является геологическая карта о. Врангеля (рис. 70), приводимая автором в качестве аргумента его островодужного положения. Дислокации острова являются продолжением таковых с суши континента.

Тектоника Алозейско-Олойской рифтогенной (раздвиговой) системы (рис. 71), прилегающей с северо-запада к ОЧВП, интересна с точки зрения аргументации одного из выделяемых нами (Яроцкий, 1976) северо-западных разломов Пенжинского нагорья и Корякии, простирающегося с юго-востока материка, через всю Корякию и ОЧВП, вдоль р. Олой. Здесь, среди верхнеюрских-меловых осадочных и вулканогенных отложений, трассируется на северо-запад ($305-315^0$) ряд приразломных узких линейных трогов, сложенных ранне- и средне-мезозойскими - породами: Олойский, Курьинский, а также

сложенные выходами метаморфических пород: Орловкинский, Сиверский, Надеждинский. Разломы – ограничители горстов/поднятий – являются сбросовыми и взбросовыми, контролирующими цепочки интрузий, пояса вулканитов, зоны гидротермально изменённых пород, пластины (протрузии) ультрабазитов и габбро-плагиогранитные массивы.

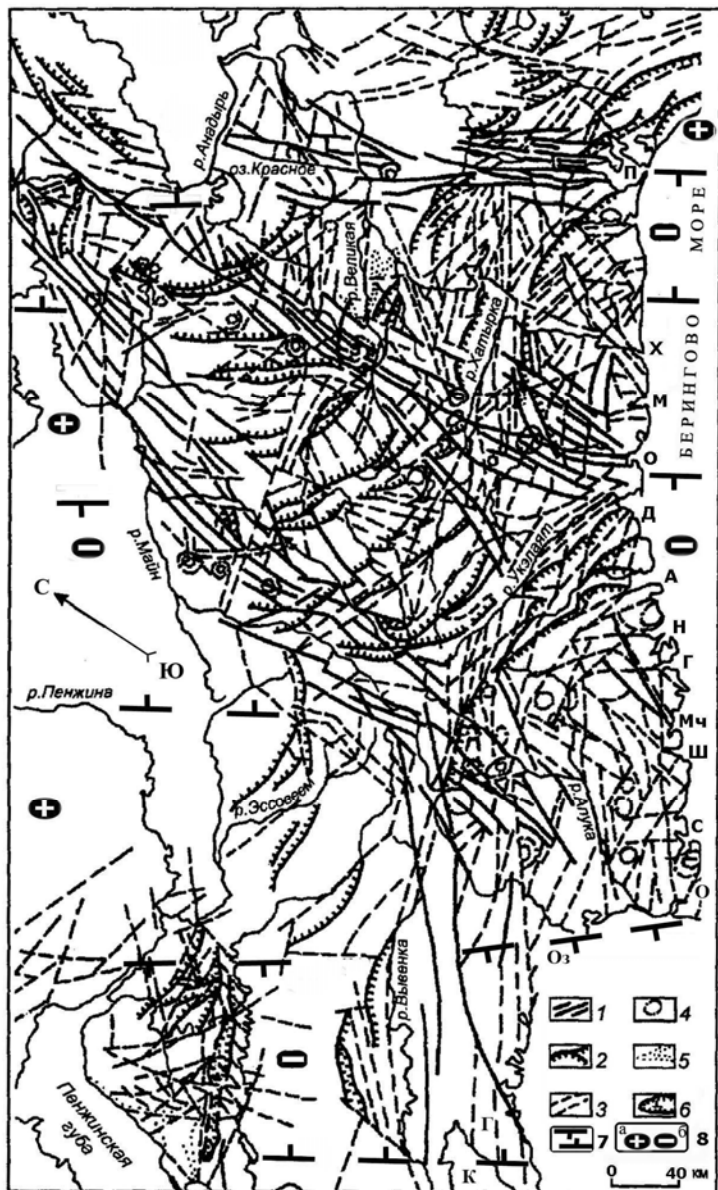


Рис. 73. Схема дешифрирования разномасштабных космических снимков на территории северной части Корякско-Камчатского региона (по Чехову А.Д. (2000), с дополнениями)

1 – наиболее крупные линеаменты субмеридиональной и северо-западной ориентировки; 2 – дугообразные нарушения; 3 – прочие дизъюнктивы; 4 – кольцевые морфоструктуры; 5 – дешифрирующиеся складчатые структуры; 6 – офиолитовые массивы.

Дополнения: 7 – поперечные межглыбовые (сквозькоревые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления, 8 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – водымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании) Буквенные обозначения. Бухты: П – Пекульнейское озеро, Х – устье р. Хатырки, М – Маллэн, О – лагуна Опухи, Д – Дежнева, А – Анастасии, Н – Наталии, Г – Сев. Глубокая, Мч – Мачевна, Ш – Шлюпочная, С – Северный лиман, Оз – Олюторский залив, К – залив Корфа; полуострова: О – Олюторский, Г – Говена

В монографии анализируется схема районирования Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, рассматриваемого В.Ф. Белым в качестве границы между существенно однотипными корами континентальной и переходной. На этой схеме Корякско-Камчатская складчатая область рассекается, на

северо-западной окраине, позднеюрской-готеривской северо-западной окраине, позднеюрской-готеривской сейсмофокальной зоной, параллельной ОЧВП.

Интересно представление А.Д. Чеховым структурно-морфологического районирования Корякского нагорья (рис. 72) с показом положения офиолитов. На юго-западе нагорья, с запада до р. Укэляят простирается Олюторская покровно-складчатая система, отделяемая от структур северо-восточной части нагорья Укэляятской складчатой зоной, которая своё субширотное простираение в истоках р. Ачайваям резко – дискордантно меняет его на юго-западе. Вдоль бассейна р. Укэляят, на северо-востоке, субпараллельно простирается Хатырско-Майницкая тектоническая (офиолитовая) зона. Юго-восточная граница юго-западной части Укэляятской зоны по надвигам и покровам, а также крутопадающим разрывным нарушениям граничит с Олюторской покровно-складчатой зоной.

Такой поворот - очевидное свидетельство тектонического «вмешательства» в структурный план. Его аналогом является Южно-Альховая складчатая зона. Их восточные части развивались под влиянием северо-западных, юго-западно-северо-восточных – северо-восточных

разломных ограничений. Между зонами их контуры повторяет Хатырско-Майницкая офиолитовая зона. За пределами рассматриваемой нами территории (к северо-востоку от линии рр. Пенжина-Укэляят) видно множество фактических данных, в рисовке А.Д. Чехова (2000), о поперечных дислокациях, в виде: разломных линий, границ сопредельных структур, ориентировок зон и поднятий.

На рис 72 видна ещё одна примечательность тектоники. Три площади палеоген-неогеновых субвулканических покровов, зажатых между территорией массивов наложенных структур на севере и Укэляятской структурной зоной на юге, расположены на пересечении обрамления поперечными межглыбовыми разломами. Нами они рассматриваются как вулканогены Уннэйваямский, Гайчаываямский и Пальматкинский.

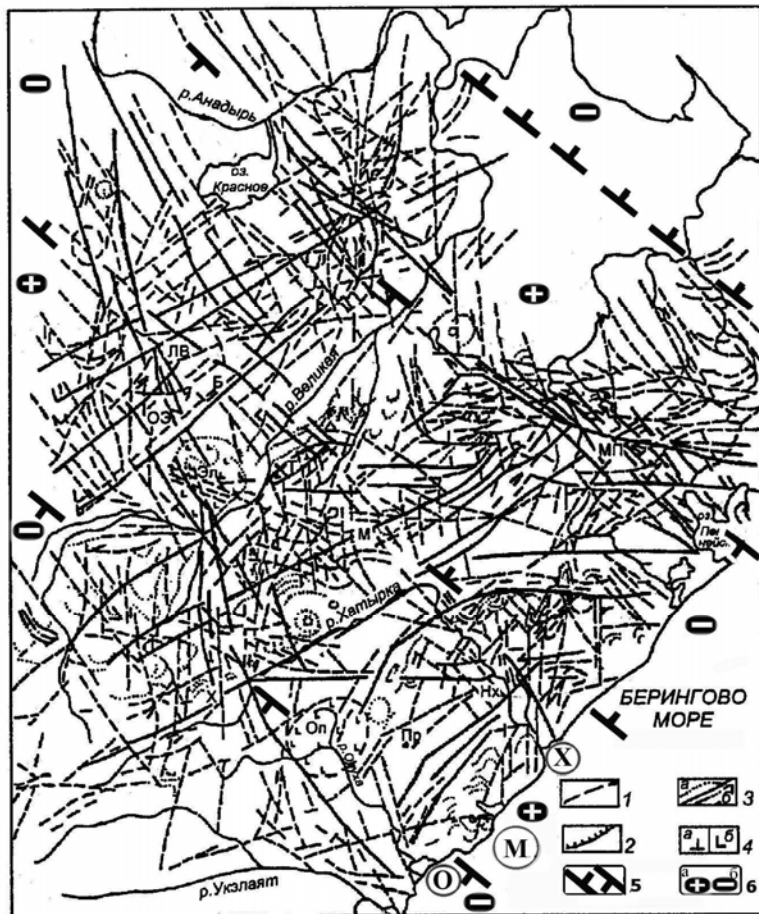


Рис. 74. Схема дешифрирования космоснимков на территорию Хатырско-Великореченского водораздела и сопредельные районы (по Чехову А.Д. (2000), с дополнениями)

1 – линеаменты; 2 – системы дуговых нарушений; 3 – кольцевые морфоструктуры (а) и складки (б); 4 – офиолитовые пластины (а) и вулканоструктуры (б). Буквенные обозначения: Опухская (Оп) и Элекайская (Эл) вулканоструктуры, Тамватнейский массив (Т), Опухско-Элекайская (ОЭ), Майницко-Пекульнейская (МП), Левовеликореченская (ЛВ) с Берёзовским разломом (Б). Междуреченская (М) и Хатырская (Х), Прибрежная (Пр) и Нижнехатырская (Нх) системы разрывных нарушений.

Дополнения: 5 – поперечные межглыбовые (сквозькоровые и коровые) разломы северо-западного – алеутского направления, 6 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – водымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в

воздымании). Буквенные (в кружках) обозначения: Бухты: Х – устье р. Хатырки, М – Маллэн, О – лагуна Опухи

На приведённой схеме районирования ОЧВП (Белый, 1994) хорошо видна его продольная зональность в Охотском, Пенжинском, Анадырском и Центрально-Чукотском секторах. А его фланговая Восточно-Чукотская зона очевидно разделяет Эскимосский срединный массив. Зональность укладывается в систему поперечных трансрегиональных межглыбовых разломов (см. рис. 49).

Дешифрирование космоснимков (рис. 73, 74) уточняет картину распределение дизъюнктивов – выделена группа прямолинейных субмеридиональных и северо-западных (поперечных) разломов. Указывается, что они образуют широкие и протяженные зоны ступенчатости, подчеркивающие угловатую форму всей Корякской складчатой системы. (Заметим, что северо-восточная часть Корякии напоминает оперение стрелы). Дугообразные линеаменты, определяющие своеобразие рисунка региона, образованы плавно сопрягающимися разрывами субширотного и северо-восточного направлений, что предельно, как мы полагаем, методикой дешифрирования аэро- и космоснимков.

Считается, что на территории все четыре направления простираний разломов пользуются

примерно равным развитием. При этом наиболее молодыми, по возрасту последнего подновления, и тесно взаимосвязанными оказались субмеридиональные и северо-западные нарушения, образующие отдельные сгущения. Зачастую они сопрягаются под острыми углами, как бы ветвясь в южном направлении. Полевыми наблюдениями установлена природа северо-западных разломов – это система субпараллельных ступенчатых сбросов, связанная с раздвиговыми движениями.

О растяжениях, например, в районе оз. Майниц на Чукотке, свидетельствуют рои субпараллельных даек и серии габбро-диабазовых интрузий. Высказывается предположение о поперечной зоне разломов на линии – хребет Пекульней - оз. Майниц - Пекульнейское озеро. Возможно, она отражает древнейший структурный план Корякской складчатой области, острым западным концом «оперения» вдающейся к юго-западу внутрь мезозойского западного её обрамления, вплоть до Охотского-Чукотского пояса.

Неоднократно подчеркивается, что группа поперечных субмеридиональных нарушений принадлежит к категории глубинных, проявленных на поверхности в форме широких полей рассеянной трещиноватости. Говорится и о том, что другая группа нарушений – северо-восточных и широтных – равноправна в структурном и металлогеническом отношении. Высказывается мнение, что именно равноправность всех направлений разломных дислокаций дает основание считать наиболее крупные из них глубинными. Глубинность разломов первой группы определяется по их связи с относительно молодыми субвулканическими и вулканическими образованиями и дайковыми сериями и поясами, второй – по приуроченности к ним офиолитов и других магматических образований. Полагается, что разломы обеих групп тесно сопряжены, но в различные эпохи проявились по-разному: субмеридиональные и северо-западные (первая группа) – в форме рассеянной трещиноватости, малоамплитудных сбросовых и раздвиговых разрывов активизировались в конце орогенного этапа. Группа (вторая) субширотных и северо-восточных разломов активизировалась в доорогенную и орогенную стадии в виде взбросов, надвигов, и, возможно, тектонических покровов, свидетельствующих о наращивании гранитно-метаморфического слоя Корякско-Камчатской аккреционной области. На территории к северу от р. Укэлая выделяется три крупнейшие северо-западные зоны сгущения разломов.

Вывод

Северо-западные и субмеридиональные зоны разломов формировались в условиях растяжения на всю глубину коры субконтинентального типа и играли роль поперечных (межглыбовых и коровых) глубинных разломов, что предопределяет их главенствующую роль в развитии структур земной коры и, определило их металлогению, начиная с конца развития орогенного этапа территории (нижний неоген).

В статье Д.П. Ричардса (J.P. Richards) «Тектоно-магматические предпосылки порфириновых месторождений формации Си (Мо-Ау)» (2001) приведена металлогеническая схема на фоне обзорной геологической карты севера Чили и Аргентины, и юга Боливии (рис. 75).

Указывается, что медно-молибдено-золотые руды относительно редки и воспроизводятся магматизмом субдукционного происхождения. Этот процесс не является уникальным, и типичен для своей формации. Вместе с тем, совместное сочетание обычных тектоно-магматических процессов (либо их оптимизация) могли воздействовать на степень концентрации полезных компонентов, размер и локализацию рудных тел.

Рассмотрены процессы частичного переплавления пород в мантийном клине, лежащем над субдукционной плитой, при взаимодействии с литосферой, включая механизмы отложения растворов магматического происхождения в верхних частях коры. Смешивание магм, мантийной и приповерхностной, ведет к эволюции пород от андезитов к дацитам, богатых летучими рудоносными компонентами гибридных магматических пород. Относительно легкие, они проникают сквозь кору к поверхности.

Подъем магмы осуществляется главным образом за счет всплывания и контролируется системой разломов. Т.е. система напряжений и давление в коре играют роль в направлении подъема магмы из нижних частей коры. Специфические трансформные, параллельные орогенным структурам, линеаменты контролируют магматическое распределение во многих вулканических областях мира.

Комментарий

Автор рассматривает только медно-молибденовые и медно-золотые оруднения на фоне субдукционных процессов на западной окраине южно-американского континента. При этом приводится схема расположения месторождений, заимствованная у других авторов.

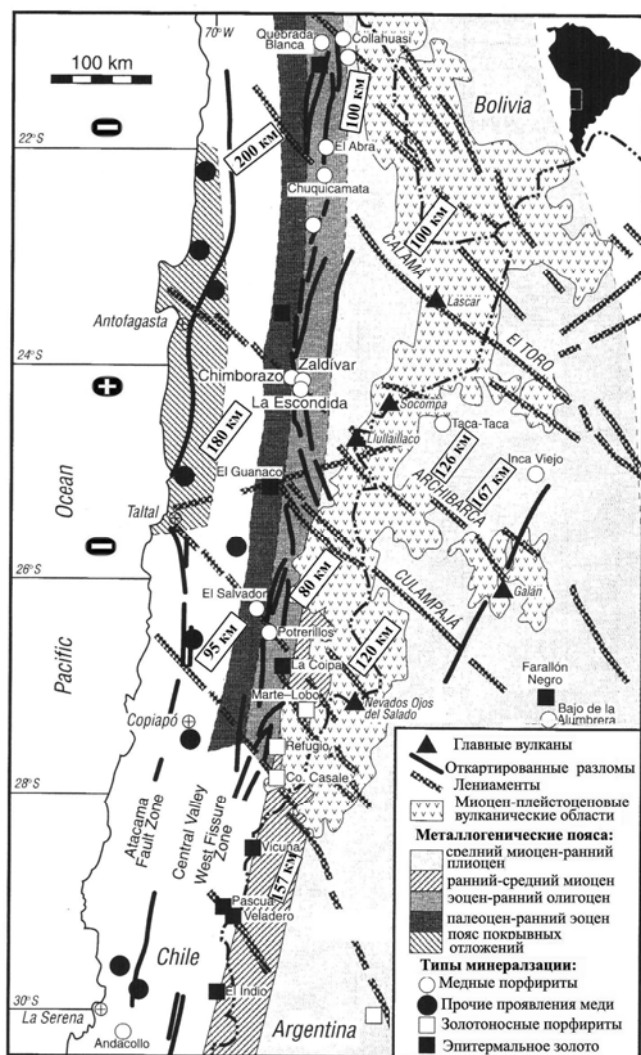


Рис. 75. Обзорная геологическая карта севера Чили, показывающая расположение главных меденосных и золотосных образований по отношению к параллельным поясам современных вулканов (по Силлитоу, 1992), региональным разломам и линеаментам (по Салфити (1985), (Салфити и Горисовин (1993). Схема модернизирована Ричардсом в 2001 г.), с дополнениями

Дополнения: 180 км - расстояния (по перпендикуляру) между линеаментами; направления субвертикальных движений глыб коры: ⊕ – воздымающиеся, ⊖ – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

В нашем исследовании важен факт существования разломных линеаментов северозападного простирания в их взаимоотношении с продольными. Кроме закономерности их простирания (320-330°) видна и закономерность в междуразломных расстояниях, кратная примерно 75-90 км. Минимальные расстояния - 166 и максимальные - 200 км (расстояние по перпендикуляру), что отражает симметрию подобия.

Как известно (Шафрановский, Плотников, 1976), расстояния между подобными сквозькоровыми разломами определяются толщиной деформируемой

твёрдой коры. Поэтому расстояния на рис.75 характеризуют кору, близкую по мощности к таковой в Срединном массиве на Камчатке и на материковой части в Корьякии – в пределах 40-45 км.

Среднюю ширину зон рудовмещающих формаций, показанных на рисунке, месторождений меди и золота можно определить: для пояса покровных отложений – 40 км, для образований раннего-среднего миоцена – 45 км. В первом случае площадь части металлогенического пояса между двумя поперечными разломами составит: $(40 \times 180 \text{ км}) = 7200 \text{ кв.км}$; во втором: $(45 \times 157 \text{ км}) = 7065 \text{ кв.км}$; в третьем: $(40 \times 100 \text{ км}) = 4000 \text{ кв.км}$. Эти размеры соответствуют площадям рудных районов Японии, установленным по контурам отработанных месторождений, и расчётным площадям рудных районов Корьякско-Камчатского региона.

Следует напомнить, что рассматриваемая территория была описана в статье Казанского В.И., Старостина В.И. и Чеботарева М.В. «Металлогеническая зональность Анд и тектоника плит» (1973). Они обращают внимание на факт металлогенической зональности региональных рудных поясов, определяемой поперечными тектоническими нарушениями. Называются и пояса: с медно-порфировыми месторождениями (Тихоокеанский), свинцово-цинковый (Центрального Перу), олово-серебряный (Боливийские Кордильеры), золотосный (Восточных Анд) и другие. Названы и поперечные зоны Талара Мораньон, поднятие Насака, Эрика-Эббоу-Лайн, Потоси-Серуйо и другие.

Вывод

1.. Поперечные разломные дислокации линейментов северо-западного простирания в северном Чили являются региональными поперечными геохимическими барьерами протяженных рудных поясов, локализирующих по простиранию рудные районы.

2.. Поперечные нарушения определяют условия локализации руд, поднимающихся по разломам в результате субдукции океанической плиты под континент.

3. Площади рудных районов северного Чили адекватны площадям этих таксонов Японии и Корьяско-Камчатского региона.

Анохин В.М., Одесский И.А. Характеристики глобальной сети планетарной трещиноватости (2001).

Статья представляет интерес в связи с рассматриваемой проблемой существования поперечных дислокаций на разных материках и в океанах: времени возможных источников их возникновения, и места в мировой системе планетарной и региональной сети трещиноватости (рис. 76).

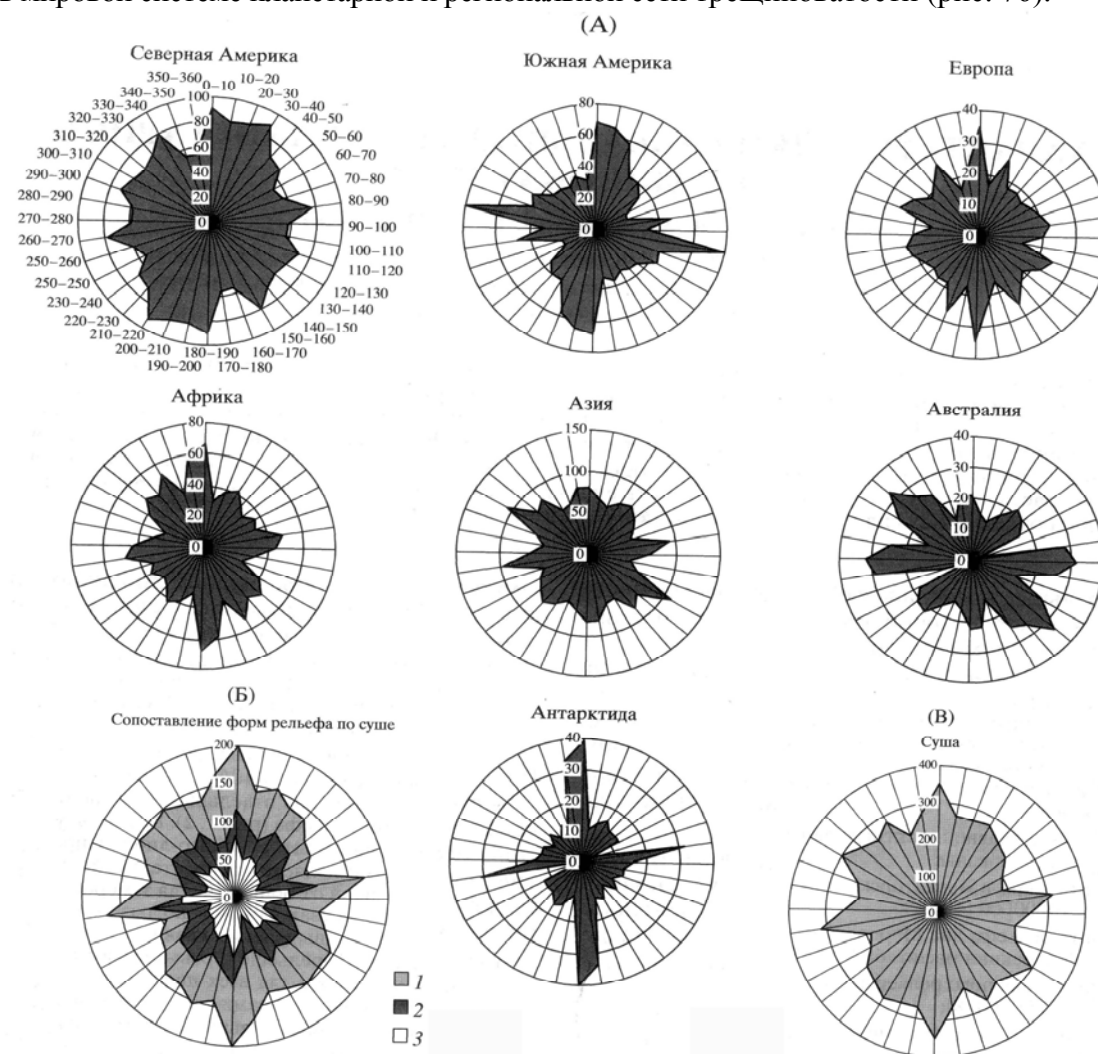


Рис. 76. Розы-диаграммы направлений линейментов на суше (по Анохину В.М., Одесскому И.А. (2001))

А - на отдельных материках; Б - сопоставленные по различным формам рельефа; В - сводная по всей суше. На круговой шкале - азимуты простирания линейментов, градусы; на радиальной шкале - количество замеров.

Для Б: 1 - реки; 2 - берега; 3 - хребты

Рассмотрены планетарные линейменты: береговая линия, гидросеть, орогенные пояса на суше, азимуты простирания бровки континентального склона, океанических желобов, хребтов, трансформных разломов, срединно-океанических хребтов. Решётка планетарных

линеаментов получила название регматической сетки. Розы-диаграммы построены по замерам (10657) на географических картах, иные карты не использовались в силу отражения на них элементов «...не вполне доказанных концепций» (стр. 3).

Построенные розы-диаграммы отдельно для суши и для океана показывают, что между ними имеется принципиальное сходство: выделяются субширотные и субмеридиональные лучи, составляющие ортогональную систему планетарных разломов, и лучи диагональные. Преобладают азимуты $30-60^{\circ}$ ($210-240^{\circ}$) и $120-150^{\circ}$ ($320-330^{\circ}$). Эти направления едины для всех континентов Земли. Эта же система выражена и на розах-диаграммах трёх основных элементов суши: рек, берегов, хребтов, и здесь установлены те же закономерности, что для континентов. Ещё более отчётливо проявились направления для элементов дна океанов – в силу их меньшей доступности для экзогенных процессов (рис. 77) и поэтому более ярко проявленных.

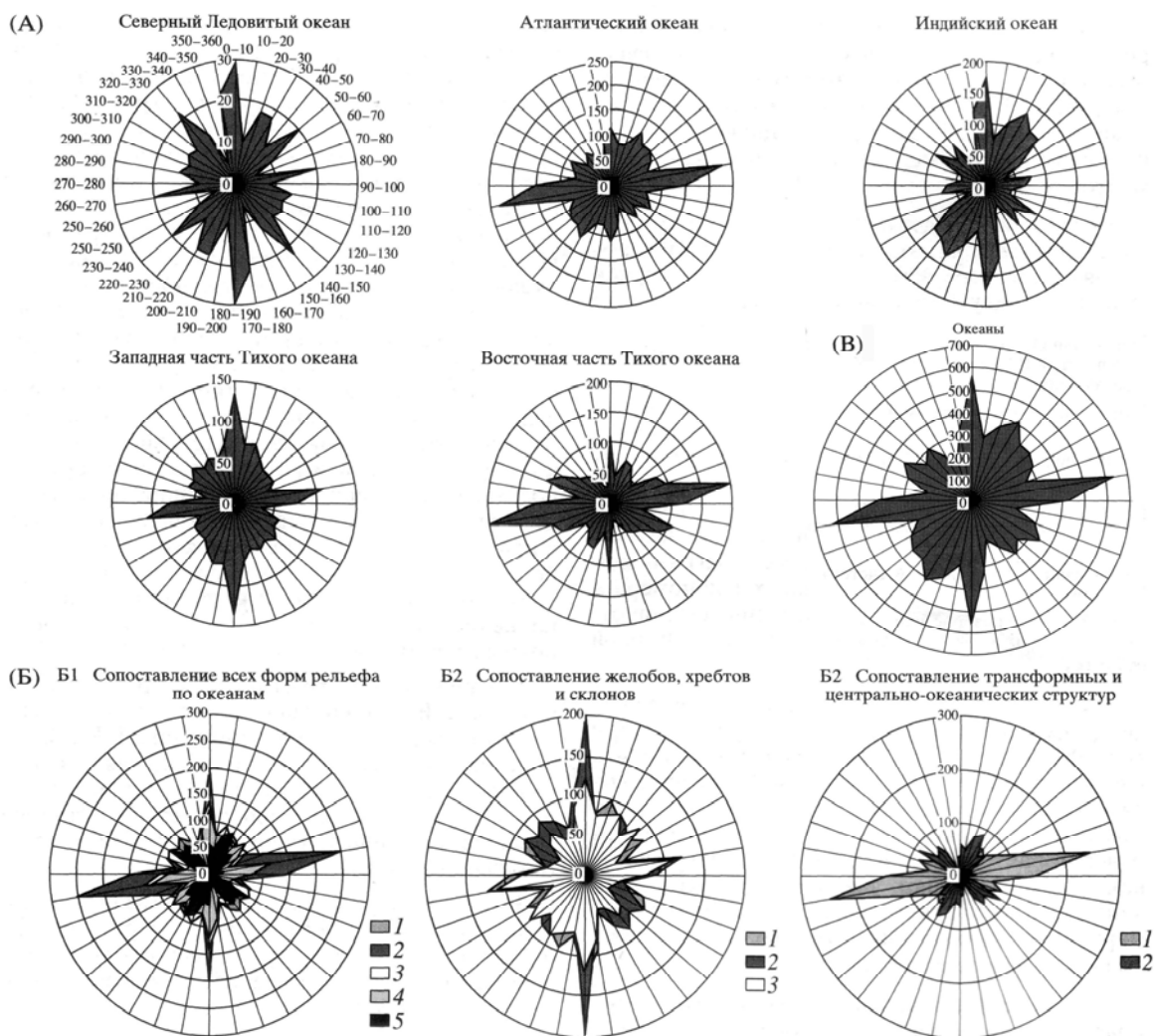


Рис. 77. Розы-диаграммы направлений линеаментов в акваториях (по Анохину В.М., Одесскому И.А. (2001))

А - по отдельным океанам; Б - сопоставленные по различным формам рельефа; В - сводная по всем океанам. На Б1: 1 - хребты, 2 — трансформные разломы, 3 — желоба, 4 - континентальные склоны, 5 - центрально-океанические хребты; на Б2: 1 - желоба, 2 - хребты, 3 - континентальные склоны; на Б3: 1 - трансформные разломы, 2 - центрально-океанические хребты. На круговой шкале - азимуты простираения линеаментов, градусы; на радиальной шкале - количество замеров

На розе-диаграмме для всех форм рельефа планеты отражены основные закономерности простираений глобальной сети линеаментов:

1. Существует конечное число систем линеаментов:

- ортогональная – азимуты $0-10^{\circ}$ и $80-90^{\circ}$,
- диагональная северо-восточная – азимут $30-60^{\circ}$,
- диагональная юго-восточная – азимут $140-150^{\circ}$ или $320-330^{\circ}$.

2. Ориентировка всех систем линеаментов симметрична относительно оси вращения планеты.

3. Преобладают направления ортогональной системы над диагональной.

4. Широкий разброс простираний линеаментов диагональных систем говорит о сложной структуре, диапазон колебаний главного луча диагональных систем линеаментов колеблется в пределах 30° .

5. Доминирующие направления диагональных систем $30-40^{\circ}$ и $120-130^{\circ}$, и второстепенные $50-60^{\circ}$ и $140-150^{\circ}$, с прямыми углами между ними.

6. Субширотная система линеаментов устойчиво отклоняется на 10° против часовой стрелки.

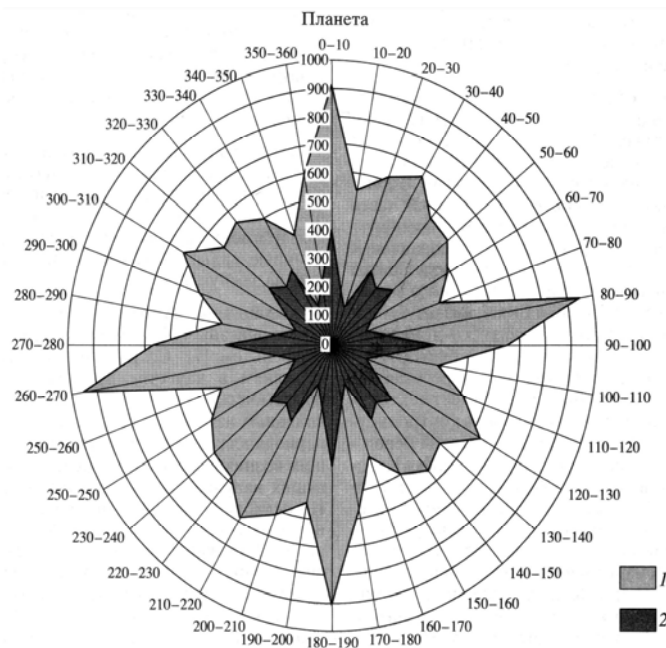


Рис. 78. Сводная роза-диаграмма линеаментов на планете (в сопоставлении с розой-диаграммой П.С. Воронова (1968) (по Анохину В.М., Одесскому И.А. (2001)

На круговой шкале - азимуты простирания линеаментов, градусы; на радиальной шкале - количество замеров.
1 - по данным авторов; 2 - по П.С. Воронову (1968)

Если широтно-меридиональная система многокомпонентная, то для диагональной системы предлагается два направления (Г. Штилле), четыре (П.С. Воронов), шесть (Дж. Муди Дж.Д., Хиля М.). Авторы считают свидетельством достоверности рассматриваемых результатов сопоставление их с розой-диаграммой П.С. Воронова (рис. 78), полученной на картографическом материале посредством другой методики. Они указывают, что вышеприведённые характеристики получены и на региональном уровне в разных районах Земли, что подтверждает существование глобального характера сети трещиноватости.

Глобальная система трещиноватости имеет в основе глобальную систему разрывных нарушений. Это вытекает из факта наличия разнородных по генезису, возрасту, типу, географическому положению объектов имеющих общую систему ориентации. Вероятно, что эта группа объектов имеет одну и ту же вещественную основу. По мнению ряда тектонистов – П.С. Воронова, С.С. Шульца и других, глобальная система линеаментов имеет в своей основе глобальную систему разрывных нарушений. Эмпирически это многократно подтверждено фактами контроля протяжённых линеаментов рельефа разрывными нарушениями. Эти соображения дают авторам статьи основание к выводу о том, что все

линеаменты, отображённые на географических картах могут идентифицироваться с разрывными нарушениями.

Вопрос о возрасте объектов линеаментов географической карты – решается их соотношением с разломными дислокациями, ими унаследованными: грабены – с долинами рек, разломы-сбросы – с береговой линией, разновозрастные орогены с современными хребтами, и т.д. Аргументом в этом вопросе является также и идентичность роз-диаграмм суши и океанов, хотя на суше вследствие экзогенных процессов контрастность проявления линеаментов ниже, чем в океанах. В океанах они проявляются более ярко. Возраст рельефа дна океанов и морей колеблется от юры до современного, а все линеаменты в их пределах укладываются в регулярную – регматическую сетку, которая также распространяется и на сушу, и это даёт основание считать возраст линеаментов и адекватных им нарушений суши столь же древним.

Механизм возникновения линеаментов – разломов предложен П.С. Вороновым, Г.Н. Каттерфельдом, С.С. Шульцем. Он связывается с ротационными силами, длительно воздействующими на земную кору. Изменение скорости вращения Земли влечёт возникновение долгоживущих напряжений и ослабленных зон в её коре. По ним под воздействием региональных тектонических сил формируются разрывы, отражённые на поверхности Земли долинами рек, горными хребтами, океаническими желобами и другими протяжёнными элементами рельефа.

Выводы

1. Вся поверхность планеты покрыта единой регулярной сетью линеаментов – разрывных нарушений с характеристиками, которые не зависят от региона, типа земной коры и форм проявления в рельефе.

2. Регматическая сеть не меняла свою ориентировку на протяжении длительного времени, с юры по антропоген, в неё вписываются одинаково хорошо структуры различного типа, причём молодые структуры являются, в большинстве своём, унаследованными.

3. Регматическая разрывная сеть порождена глобальным процессом – воздействием ротационных сил на земную кору.

4. Глобальный характер планетарной сети трещиноватости подчёркивается проявлениями линеаментов на региональном уровне в различных регионах Земли.

Комментарий

Генеральное простирание линеаментов рельефа – хребтов и речных долин на Камчатке – около 40° , простирание поперечных элементов рельефа – около $320-330^{\circ}$; на материковой части региона – $50-60^{\circ}$, а поперечных – $310-335^{\circ}$. Ориентировка основных, в т.ч. структурно-формационных зон, геологических границ и тектонических элементов характеризуется этими же направлениями. Эти факты известны со времени начала применения аэрофотоснимков в геоморфологических исследованиях и подтверждены последующими космоматериалами.

Для Камчатки Б.В. Ежов (1974г.) провёл анализ простираний элементов речной сети по топокартам масштаба 1:1 000 000, сгруппировав полученные замеры в четырёхлучевые розы-диаграммы, и установил приуроченность области максимальной концентрации северо-восточных простираний к областям проявления вулканизма Среднего и Восточного хребтов. Области максимальной концентрации северо-западных направлений оказались приуроченными к поперечным полосам, соединяющим полуострова Восточного и Западного побережий Камчатки. Позже (1983), он в монографии «Геоморфоструктурное развитие Курило-Камчатской секции Тихоокеанского пояса» приводит схему размещения основных систем разломов по данным морфометрии со ссылкой на А.С. Ионина и др. (1971).

На Камчатке (материковая часть региона не рассматривается) по материалам обобщения гравиметрической съёмки масштаба 1:200 000 (Апрелков, Ольшанская, Иванова, 1991), для структурно-фациальных зон, определены основные простирания линейных элементов поля. Сделан вывод о том, что каждой из зон присущи свои генеральные простирания.

Авторы считают, что линейные элементы гравитационного поля являются индикаторами разных структур. Анализ этой карты позволил им сделать следующие выводы (стр. 73).

1. Каждой структурно-фациальной зоне присущи линеаменты с определённым преобладающим азимутом простирания. Так, линеаменты с азимутом простирания 17° проявляются только в Западной зоне, 52° – только в Центральной, 315° – только в Восточной и Центральной зонах.

2. В Восточной зоне резко выражены линеаменты двух составляющих – 45° и 315° , в Центральной и Западной зонах – системы 0° и 270° .

3. В Центральной и Восточной зонах лучше проявлены разломы северо-западного простирания (296 , 315 , 324°), в Западной зоне их количество и протяжённость резко уменьшаются.

Из рисунков к статье авторов очевидно, что для Центральной и Восточной Камчатки генеральное простирание структур и разломов подчинено диагональной сети трещиноватости северо-западной составляющей – 315° и с северо-восточной составляющей – $26-45^{\circ}$. Ортогональная система в гравитационном поле проявлена в минимальной степени.

Вывод

Основные структурные элементы и линеаменты географической карты (хребты, речная сеть) Камчатки отражают северо-восточную составляющую диагональной сети планетарной трещиноватости. Северо-западная составляющая подчёркивается линеаментами географической карты, разломными дислокациями (грабены, нарушения) магнитными и гравитационными полями, изменением глубин залегания верхнемелового и кристаллического фундамента, определённых по данным электроразведки (Мороз, 1987).

«Геологическая карта и карта полезных ископаемых Камчатской области и Корякского автономного округа масштаба 1:1500000» (2003). Главные редакторы карты Литвинов А.Ф., Марковский Б.А., Зайцев В.П. Ответственные составители Сляднев Б.И., Коляда А.А., составители Крикун Н.Ф., Хасанов Ш.Г., Лопатин В.Б., Попруженко С.В., Петренко И.Д., Донченко В.Е., Сидоров Е.Г.

Карта составлена на основе «Карты полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1:500000» (1999) в новой легенде, и сопровождается мелкомасштабными (1:1200000) схемами районирования территории по возрастным этапам: ранний архей – поздний протерозой, ордовик – пермь, триас – поздняя юра – ранний мел, ранний мел – ранний миоцен, эоцен – плиоцен. Впервые для Корякско-Камчатского региона в рассматриваемой карте приведена «Схема структурного районирования масштаба 1:750000» и геологическая карта дна прилегающих акваторий.

Из мелкомасштабных врезок «Карты полезных ископаемых...» (1999) полностью сохранена «Схема металлогенического районирования масштаба 1:750000», а схема аномального магнитного поля совмещена со схемой элементов гравитационного поля, схема нефтегазоперспективного районирования дополнена прилегающими акваториями. Карта сейсмического районирования значительно усложнена за счёт расширения области распространения 9-бальной зоны интенсивности землетрясений на средних грунтах на материковой части региона вплоть до северо-восточных отрогов Корякского нагорья. Эта же область, от широты 56° , простирается на северо-запад, её северо-восточное обрамление проходит по северо-западной линии: Маметчинский залив – устье р. Гижиги – р. Буюнда. Приведены изолинии глубины сейсмофокальной зоны Курило-Камчатского желоба под Камчаткой.

Разломная тектоника карты полностью сохранилась от «Карты полезных ископаемых...» (1999) на суше, но дополнилась на прилегающих акваториях. В контексте рассматриваемой проблемы поперечных дислокаций материалы карты не содержат прямой информации. Вместе с тем, косвенное свидетельство о поперечных дислокациях имеется на «Схеме структурного районирования». Выделены на суше и прилегающих акваториях прогибы, впадины и сводовые поднятия. Первые на Восточном побережье региона приурочены к заливам, вторые – к полуостровам. Оси поднятий и антиклинорий трассируются на полуострова.

Комментарий

Подробный анализ легенды может показать подходы к обозначению проблемы поперечных дислокаций. (Но это не входит в объем нашего исследования).

Одним из аргументов о значительной роли северо-западных дислокаций к северо-западу от ОЧВП является схема террейнов Северо-Восточной Азии, приведённая в статье Волкова А.В., Гончарова В.И., Сидорова А.Л. «Перспективы укрепления сырьевой базы золото- и серебродобывающей отрасли на Северо-Востоке России» (2003).

На территории от р. Яны к востоку до Берингова моря показано соотношение окраины Северо-Азиатского кратона и 18 террейнов суши Северо-Востока, разделяемых сдвигами и недифференцированными разломами. Ряд тектоно-стратиграфических террейнов имеют ярко выраженное северо-западное простирание: Вилигинский (на побережье Ледовитого океана, в низовьях междуречья Яны-Индикирки), Омулёвский сложный, Омолонский, Олойско-Берёзовский, Южно-Анхойский, Чукотский, Сьюардский. Террейны Корьякско-Камчатской зоны имеют отчётливое северо-восточное простирание – ортогональное всем вышеназванным, и собственного членения по направлениям, на приведённой схеме, не имеют.

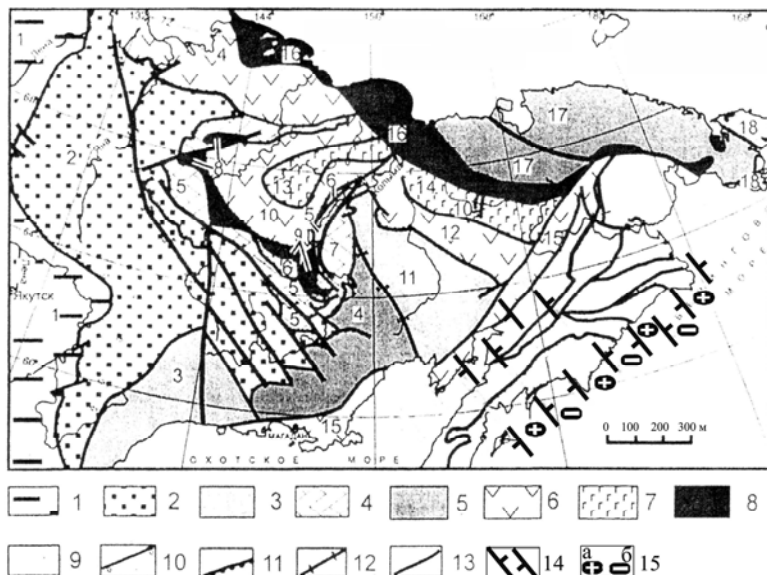


Рис. 79. Окраина кратона и террейны Северо-Востока Азии (по Волкову А.В. и др. (2003), с дополнениями)

1 - платформенный чехол; 2 - комплексы погруженной окраины кратона (карбонатный шельфовый и терригенный проградационный); 3-9 - террейны различных геодинамических типов: 3 - кратонные, 4 - карбонатные пассивной континентальной окраины, 5 - шельфовые терригенные континентальной окраины, 6 - островодужные энсиалические, 7 - островодужные энсиматические, 8 - океанические и субокеанические, 9 - террейны Корьякско-Камчатской зоны; 10 - границы горст-антиклинорий; 11 - надвиги; 12 - сдвиги; 13 - недифференцированные разломы.

Названия структурных элементов. 1,2 - Северо-Азиатский кратон (1 - Сибирская платформа, 2 - Верхоянский миогеоклинальный складчатый пояс); 3-18 - тектоно-стратиграфические террейны (3 - Охотский, 4 - Вилигинский, 5,6 - Омулёвский сложный террейн, в том числе Рассошинский палеотеррейн (6), 7 - Приколымский, 8 - Мунилканский, 9 - Аргатасско-Поповкинский, 10 - Момский, 11 - Омолонский, 12 - Олойско-Берёзовский, 13 - Алазейский, 14 - Хетачанский, 15 - Кони-Мургалский, 16 - Южно-Анхойский, 17 - Чукотский, 18 - Сьюардский).

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

В свете расположения террейнов авторы рассматривают, в частности, уникальный золоторудный район Центральной Чукотки, включающий Палянский, Майнский и Матенвунайский золоторудные узлы (на схеме не показаны). Разрез пересекает их в северо-восточном направлении, и на нём показаны, до глубины 5-7 км, магмо- и рудоконтролирующие синвулканические разломы, по которым проникали ранне-позднемиоценовые гранитоиды.

Комментарий

Рисунок 79 приводится как иллюстрация положения продольных дислокаций Северо-Востока, простирающихся к северо-западу от Охотско-Чукотского пояса. С учётом многочисленных фактов следует полагать, что продолжения этой дислокации к юго-востоку являются поперечными в Корьякии. Примечательно, что разломы расположены симметрично.

В статье Леонова В.Л. «Поперечные структуры и их влияние на развитие четвертичного вулканизма» (2003) ***обнаруживается неожиданный интерес к северо-западным дислокациям в свете проблемы распределения четвертичного вулканизма на Восточной Камчатке, и с точки зрения его геотермального потенциала.***

Автор рассматривает поперечные структуры подвижных зон, как подчиненные по отношению к продольным, хотя и признает их важную роль в контроле проявления различных видов эндогенной активности. К основным поперечным структурам относятся системы разрывов, поднятые и опущенные блоки, имеющие северо-западное простирание. Отмечается, что наиболее ярко они выражены в трех заливах и трех полуостровах Восточной Камчатки. Упоминается высокая активность тектонических поднятий Восточных полуостровов (4-5 мм в год). Автор приводит мнение других исследователей, считающих, что одновременное развитие продольных и поперечных структур характеризует тектоническую систему поперечного сочленения перекрестного типа и констатирует: «... пояса четвертичных вулканитов Камчатки, имея северо-восточное простирание, накладываются на отмеченную выше систему поперечных структур» (стр. 159).

Рассматривая Восточно-Камчатскую зону (рис. 80) с юга на север, от вулканов Авачинской группы до вулканитов Гамченского ряда в полосе шириной 30 км и протяженностью около 300 км, автор, со ссылкой на Ю.П. Масуренкова, пишет об отличиях в строении, развитии, составе вулканических пород краевых вулканических центров зоны – Налычевского и Гамченского от центральных – Карымского и Узонского. Примечательно, что объем излившихся в позднем плейстоцене-голоцене вулканитов на краевых центрах зоны составляет 110 куб. км, а в центральных – лишь 30 куб. км. Э.Н.Эрлих и Ю.П. Масуренков связывают все различия с вулканическим процессом, а автор статьи считает это следствием наложения Восточно-Камчатской вулканической зоны на систему поперечных поднятий и прогибов.

Особенностями центральной зоны Восточной Камчатки являются: приуроченность к поперечной зоне опускания Кроноцкого залива, ограниченной с юга и севера северо-западными разломами, отделяющими ее от глубинных воздыманий Шипунского и Кроноцкого полуостровов. В зоне объем кислых вулканитов существенно превышает таковой для центров, расположенных на сопредельных поднятиях – воздыманиях Шипунского и Кроноцкого полуостровов. Именно к зоне приурочены крупнейшие кальдеры и наиболее крупные на Камчатке высокотемпературные гидротермальные системы – Карымская, Семячикская, Узонская, Гейзерная. В краевых частях зоны, где она накладывается на поднятия полуостровов, известны лишь средне- и низкотемпературные источники и фумаролы в привершинных частях действующих вулканов. Отмечается, что вулканы краевого обрамления почти в 1,3-1,5 раза выше таковых в центральной части, при этом к последней приурочены все крупные позднеплейстоценовые кальдеры, которые отсутствуют на ее обрамлении.

Особо автор отмечает жесткую приуроченность рядов вулканов к северо-западным поднятиям: Авачинско-Корякского, Дзэндзур-Жупановского, Гамчен-Конради-Кизимена, ранее уже отмеченную рядом исследователей.

Далее автор статьи сравнивает Восточно-Камчатскую зону вулканов с Вулканической зоной Туапо на Северном острове Новой Зеландии (рис. 81). По всем качественным параметрам они идентичны, отличаясь объемом извергнутых вулканитов и тепловой мощностью гидротермальных систем. Автор приходит к заключению о связи особенностей характера вулканизма в названных зонах с поперечными структурами. Пересечение поперечных структур с более поздними вулканическими структурами – центрами вулканических поясов, приводит к формированию феноменов – площадей развития огромных масс кислых вулканитов и крупных гидротермальных систем. Естественным является вывод о неадекватности перспектив гидротермальных систем зон полуостровов Камчатки перспективам системы Центральной зоны.

В частности, это касается Налычевского вулканического центра, в котором выявление гидротермальных систем, подобных Карымской и Узонской, маловероятно.

Комментарий

На схемах к статье автор показывает северо-западные разломы, обрамляющие центральную зону Восточно-Камчатского вулканического поля: на юге – вдоль южного побережья п-ова Шипунского, через устье р. Жупановой; на севере несколько к северу от вулкана Крашенинникова (видимо, через оз. Кроноцкое - *прим. наше*). Центральная зона рассматривается как область относительного опускания, формируемая по системе субвертикальных сбросов, наклоненных к центру зоны. Такая схема системы сбросов была ранее отмечена И.В. Мелекесцевым (1987). Очевидно к центру увеличивается и глубина опускания.

Идентичность состава вулканитов Авачинско-Жупановского и Гамчен-Кизимен-Комаровского (Конради) центров, показанная на «Геологической карте Камчатской области» под редакцией Г.М. Власова (1976), для нас ранее явилась одним из важных аргументов наличия поперечных глубинных разломов. Разломы, ограничивающие современную структуру центрального участка Восточной Камчатки: южнее от устья р. Жупановой (возможно, бухты Калыгирь) и севернее от оз. Кроноцкого, показанные автором статьи на рисунке зубчатой линией являются началом поперечных транскамчатских северо-западных разломов.

Отмеченные автором статьи поднятия, в области наложения вулканитов Восточно-Камчатской зоны на поперечные структуры, фиксируют воздымающуюся глубинную структуру глыб Шипунского и Кроноцкого полуостровов.

Отмеченное автором статьи подобие вулканической зоны Таупо на о. Северном в Новой Зеландии со структурами полуостровов Кроноцкого и Шипунского Восточно-Камчатского вулканического пояса, также является подтверждением глыбово-клавишной структуры земной коры. Структура на о. Северном отражена заливом Хоук – как опущенная глыба коры, и обрамляющими его полуостровами – это воздымающиеся глыбы. Схема адекватна схеме Восточной Камчатки, в которой определяются следующие полные аналоги (структурные, тектонические, геоморфологические):

- Залив Кроноцкий – залив Хоук;
- Полуострова Кроноцкий и Шипунский – полуострова хребтов Руахине и Раукумора;
- Центральное звено ВКВП – Вулканическая зона Таупо;
- Кальдеры Карымская, Семячикская, Узонская, Гейзерная с гидротермальными системами - кальдеры Таупо, Морта, Каленга, Роторуа, Окатания с соответствующими системами.

Выводы

1. Поперечная структура опускания, ограниченная северо-западными разломами, приурочена к опускающейся глыбе Кроноцкого залива, обрамленной с севера и юга структурами глубинных поднятий п-овов Шипунского и Кроноцкого. Полный аналог этой структуры установлен для вулканической зоны Таупо на острове Северном Новой Зеландии.

2. Северо-западные разломы, разграничивая глубинные структуры заливов и полуостровов, способствуют разнонаправленным тектоническим движениям, причем для структур заливов они нисходящие, что формирует прогибы с интенсивным накоплением вулканитов, для структур полуостровов – восходящие, с поднятиями и с сокращенным вулканическим разрезом кислого состава и подавляющем преобладанием основных продуктов.

3. Северо-западные разломы создают предпосылки для осадконакопления как вулканогенного, так и осадочного материала в условиях разнонаправленных тектонических движений.

4. Полная идентичность тектоники краевых вулканных поясов на разных концах активной окраины континента, на Камчатке и в Новой Зеландии, отражают единый механизм формирования их глыбово-клавишной структуры.

В статье Авдейко Г.И., Савельева Д.П., Палуевой А.А. «Влияние Гавайско-Императорского хребта на геологическое строение и современную структуру Камчатки» (2003) **хребет рассматривается с позиции миграции Гавайской горячей точки – мантийного плюма, в северном направлении, вплоть до гайота Мейджи на поднятии Обручева близ Восточной Камчатки, и продолжением её на сушу полуострова (рис. 82).**

Поднятие Обручева расположено к югу от сочленения Курило - Камчатской и Алеутской островных дуг и характеризуется увеличенной мощностью коры с повышенной плавучестью. Восточные полуострова Камчатки с внутриплитными вулканитами рассматриваются авторами как причлененные к Камчатке 9-10 млн. лет назад. Вблизи Камчатского полуострова под Камчатку погружается плюм вместе с плитой Кула. Именно плюм является причиной стреловидной формы сочленения островных дуг. Обусловленная этим косая субдукция переходит в трансформный разлом, вызвав растяжение и появление разрывов в поддвигаемой тихоокеанской плите. Поперечное растяжение плиты устанавливается на сейсмических разрывах параллельных Камчатке.

Комментарий

Статья сопровождается рисунком (рис. 82), на котором изображен ряд северо-западных (основных) разломов, в т.ч. трансформных. Несмотря на отсутствие в тексте по этому вопросу пояснений, само их положение пополняет аргументацию существования системы поперечных разломных дислокаций. Одна из них отражает простираение осевой зоны Алеутской дуги и ее островов на сушу Камчатки, а разломы, расположенные южнее - ортогональны Курило - Камчатскому желобу. Следуя логике авторов о причине стреловидной формы сочленения дуг, произошедшего «... по крайней мере» (стр.158) с альба, мы полагаем, что разломы имеют тот же возраст. Относительно положения изображенных на рисунке разломов, добавим, что половина из них согласуется с нашей схемой.

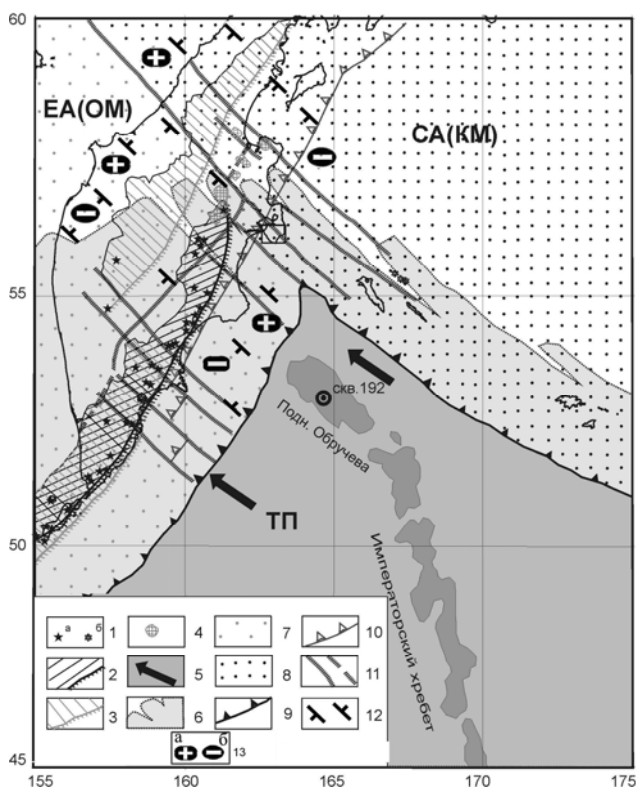


Рис. 82. Схема взаимодействия литосферных плит в зоне сочленения Курило-Камчатской и Алеутской островодужных систем (по Авдейко Г.П., Савельеву Д.П., Палуевой А.А. (2003), с дополнениями)

1 – активные вулканы наземные (а) и подводные (б); 2 – современная Курило-Камчатская вулканическая дуга и её вулканический фронт; 3 - неогеновая дуга Срединного хребта и её вулканический фронт; 4 – аномальные вулканиты зоны сочленения; 5 - Тихоокеанская плита (ТП) и направление её движения; 6 – субдуцируемая часть ТП; 7 - Евразийская плита (Охотоморская микроплита) (ЕА (ОМ); 8 - Северо-Американская (Командорская микроплита) (СА (КМ); 9 – осевая зона Курило-Камчатского и Алеутского глубоководных желобов; 10 – предполагаемое положение осевой зоны неогеновой Срединно-Камчатской дуги; 11 – основные сейсмоактивные разломы, в том числе трансформные. Обозначение литосферных плит: ТП – Тихоокеанская, СА(КМ) – Северо-Американская (Командорская), ЕА(ОМ) – Евразийская (Охотоморская). Положение Императорского хребта и поднятия Обручева показано по изобате 3,5 км.

Дополнения: 12 – поперечные межглыбовые (сквозькорковые) разломы северо-западного – алеутского направления, 13 – направления субвертикальных движений сопредельных глыб коры: а – воздымающиеся, б – опускающиеся (опаздывающие в воздымании)

Вывод

Возникновение северо-западных разломов на суше Камчатки относится к альбу. По меньшей мере, два разлома, расположенные к северу от полуострова Камчатского Мыса являются трансрегиональными. Они возникли в районе Командорских островов и параллельны оси Алеутского желоба, пересекая всю сушу Камчатки.

В статье Говорова Г.И. «Камчатско-Кашеваровский баррем-туронский магматический пояс островодужного типа» (2003) **предлагается выделить в восточной акватории Охотского моря протяженный ранне-среднемеловой пояс изверженных пород – Камчатско-Кашеваровский пояс, ныне дезинтегрированный (рис. 83).**

С ним связывается движение океана к западу от геоблока Охотского свода. В альбе произошло столкновение Камчатско - Кашеваровской островной дуги с движущимся с востока поднятием Охотского свода, «...возможно, представляющим собой вулканогенное океаническое плато на плите Кула» (стр.173). В сеномане-туроне коллизионная Кашеваровско-Охотская структура внедрилась в окраину Азии, а активность Камчатско-Кашеваровской и Охотской магматических дуг прекращается. При этом поперечное смещение Камчатско-Кашеваровского линеамента достигло более 1000 км, а более поздние движения по Прикамчатскому разлому привели к отделению от Охотского свода Большерецкого поднятия и Малко-Петропавловской зоны поперечных дислокаций.

В проведенной палеогеодинамической реконструкции, показано, что в начале сеномана, северо-западное поднятие Охотского свода отделяется от Срединно-Камчатского поднятия (северо-восточного простирания) по линии северо-западного Северо-Охотского трансформного разлома. К югу от свода расположены – вал Кашеварова, поднятия Института океанологии и Северо-Курильское. Все они ограничены с востока зоной субдукции.



Рис. 83. Схема мезозойских магматических поясов Северо-Охотского региона (по Говорову Г.И. (2003), с дополнениями)

1 – предполагаемое распространение образований Камчатско-Кашеваровского баррем-туронского магматического пояса; 2-5 – магматические пояса других мезозойских островных дуг: 2 – Удско-Кони-Тайгоносский (P-R_{1n}), 3 – Квахонский (J-K₁), 4 – Валагинский (K₂спр-Pg₁), 5 – Восточно-Сахалинский (K₂); 6 – область предполагаемого мезозойского вулканогенного океанического плато; 7 – разломы; 8 – поднятия акустического фундамента в сейсмоакустической структуре дна Охотского бассейна; 9 – Южно-Охотская глубоководная впадина по изобате 3000 м; 10 – тальвег глубоководного Курило-Камчатского желоба. Цифрами в кружках обозначены структуры: 1 – Срединнокамчатский кристаллический массив; 2 – поднятие Кошеварова; 3 – поднятие Института океанологии; 4 – поднятие Большерецкое; 5 –

Северо-Охотский разлом; 6 – Малко-Петропавловская зона поперечных дислокаций; 7 – Прикамчатский разлом. Структуры дна даны (по Гнибиденко Г.С. (1979) с дополнениями). (В площадь впадины Северная включены впадина ТИНРО и прогиб Шелихова).

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

Комментарий

В статье время и механизм движения плиты Кулу под Камчатку согласуются с приведенными в статье Авдейко Г.П. с соавторами (2003). В сеноман-туроне в связи с прекращением движений происходит отделение Большерецкого поднятия от Охотского свода, разрыв и смещение к северу Малко-Петропавловской зоны поперечных дислокаций.

На рис. 83 все мезозойские магматические структуры, втянутые в движение к северо-западу, имеют такое же простирание. В палеогеодинамической реконструкции это же простирание установлено в сеномане для основной структуры региона – океанического вулканического поднятия – плиты Кула, ставшего основой Охотского свода. Исключительно интересным является торцовое сочленение Охотского свода и северо-восточного Срединно-Камчатского поднятия кристаллического массива, разделенных Северо-Охотским трансформным разломом.

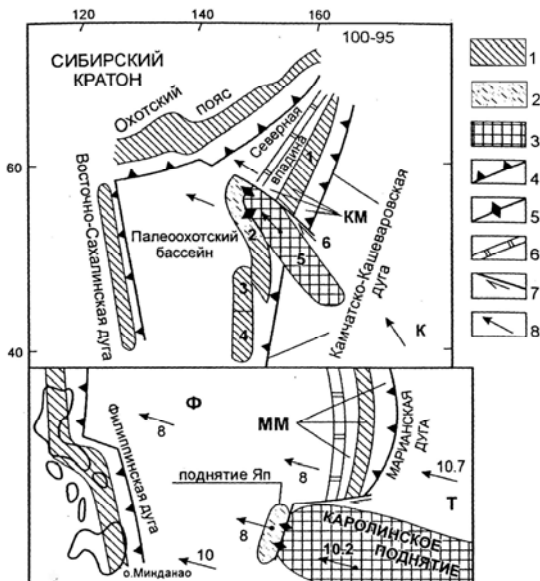


Рис. 84. Палеогеодинамическая схема

Северо-Охотского региона на начало сеномана
(по Говорову Г.И. (2003))

1 – магматические пояса, формирующиеся в пределах надсубдукционных поднятий; 2 – магматический пояс (сегмент пояса), прекративший формирования после коллизии с движущимся поднятием; 3 – океанское вулканическое поднятие; 4 – зоны субдукции; 5 – зоны коллизии; 6 – зоны спрединга; 7 – трансформные разломы; 8 – векторы движения плит и структур (цифры около стрелок – скорость движения см/год). Цифрами обозначены поднятия: 1 – Срединнокамчатское; 2 – вала Кошеварова; 3 – Института океанологии; 4 – Северо-Курильское (южный сегмент); 5 – Охотского свода; 6 – Северо-Охотский трансформный разлом. К – плита Кула, КМ – Камчатская микроплита, Ф – Филиппинская плита, Т – Тихоокеанская плита, ММ – Марианская микроплита. На врезке показана плитно-тектоническая схема Южно-Филиппинского региона для настоящего времени.

Современное положение мезозойских магматических структур восточной части Охотского моря наглядно демонстрирует существование северо-западных структурных планов, созданных механизмом движения плиты Кула на северо-запад. Не удивительно, что и северо-западное продолжение Малко-Петропавловской зоны поперечных дислокаций сохраняет свою ориентировку в Северо-Охотском разломе. Очевидно, что существование этой пары разломов началось с домезозоя в виде Северо-Охотского трансформного разлома, действовавшего при движении плиты Кула, уже в начале сеномана. Следует добавить, что воображаемое продолжение на юго-восток Северо-Охотского разлома очевидно совпадает с Диагональным швом, выделенным ранее (Ротман, 1964), а его южное окончание – с выделенным нами южным фрагментом Сопочно – Жупановского разлома.

Интересно представление Говорова Г.И. о Малко-Петропавловской зоне поперечных дислокаций в контексте развития Камчатско-Кашеваровского баррем-туронского магматического пояса. Последний простирается с севера, от широты п. Тилички до Малко-Петропавловской зоны поперечных дислокаций, включая на юге в состав пояса Срединно-Камчатское поднятие кристаллического массива. Расположенный к востоку от него магматический пояс Валагинской мезозойской островной дуги, также на юге ограничивается этой зоной. В силу тектонических процессов в области Охотского свода, перемещение Камчатско-Кашеваровской островной дуги произошло по Северо-Охотскому разлому, а более поздние движения – по Прикамчатскому разлому. От Охотского свода отделилось Большерецкое поднятие и сместилась к югу.

На рисунке 83 видны северо-западные направления в простираниях и конфигурациях структур: Северо-Охотского разлома, Охотского свода, Большерецкого поднятия, прогиба Кашеварова, поднятия Кашеварова, – вала Кашеварова, юго-восточным простиранием

ориентированных на Южную Камчатку.

Северо-западные разломы сыграли свою роль, возможно, трансформную, и на территории Камчатки и на северном окончании Курильской дуги, привели к разрыву и смещению к северо-западу поднятий Института океанологии и Кашеварова, возникновению прогиба Кашеварова между Охотским сводом и валом Кашеварова.

Введение в тектоническую схему Прикамчатского разлома в статье не аргументируется, но он очевидно не вяжется с показанным на рисунке 84 расположением Охотского свода и Большерецкого поднятия на одной оси, хотя и смещает поднятие Института вулканологии. Противоречие устраняется, если считать Северо-Охотский разлом в акватории моря продолжением разлома с суши.

Выводы

1. Два северо-западных разлома, в виде Северо-Охотского трансформного (на начало сеномана) и Малко-Петропавловской зоны поперечных дислокаций (мезозой), а также смещенная к северу ветвь последней, имеют древнее время заложения и длительное развитие, участвуя во всех коллизиях тектонической перестройки западной части Охотского моря.

2. Соотношение всех мезозойских структур, установившихся после окончания движения плиты Кула на северо-запад к материку, показывает закономерное чередование северо-западных поднятий и прогибов, которые в условиях тектонических напряжений были горст-антиклиналями и грабен-синклиналями, разграниченными системой разломов того же простирания.

В статье Гатинского Ю.Г., Рундквиста Д.В., Владова Г.Л. с соавторами «Современные активные окраины Восточной Азии: геодинамика, сейсмичность и металлогения» (2003) ***рассмотрена территория от Камчатки до Австралии.***

Активные окраины приурочены к зоне перехода от континента к океану, и принадлежат к наиболее геодинамически напряженным территориям Земли, где происходит взаимодействие океанических и континентальных литосферных плит в условиях их конвергенции. Процессы взаимодействия определяют возникновение закономерных рядов структур земной коры и литосферы в целом, с характерными магматическими сериями и месторождениями полезных ископаемых. Зоны взаимодействия, «континент-океан» являются зонами субдукции, где происходит погружение литосферы одной плиты под другую. Среди нескольких типов зон субдукции два являются главными: марианский и чилийский (андийский).

При марианском типе субдукции океаническая плита погружается под континент под крутым углом в зоне Беньофа, имеет древний возраст и, как следствие, низкую температуру. Вулканизм в тыловых прогибах контрастный – базальт-толеитовый, с высоким тепловым потоком. Преобладают известково-щелочные и толеитовые разности, проявления колчеданного массивного сульфидного оруденения.

При чилийском (или андийском) типе молодая, слабо остывшая океаническая плита перекрывается континентальной плитой с преобладанием сил сжатия. В строении коры преобладают гранит-гранодиоритовые интрузии и дацит-андезитовые вулканические серии, медно-порфировая и медно-молибден-порфировая минерализация, гидротермальные проявления золота, серебра, свинца, цинка. Оба названных типа расположены на противоположных сторонах Тихого океана, т.е. для Камчатки антипод – это Южная Америка (Чилийские Анды).

Курило-Камчатская дуга расположена над зоной субдукции Тихоокеанской плиты под Евроазиатскую и распадается на два сегмента с различным типом коры: Камчатско-Северо-Курильский и Южно-Курильский. Под первым – континентальная кора в дуге и в тылу мощностью 20-45 км, под вторым – субокеаническая в дуге – 17-20 км, и океаническая – в тылу – 7-10 км. Характеристики первого сегмента отвечают чилийской модели зоны субдукции.

В Японской дуге выделяются три сектора: о. Хоккайдо и севернее о. Хонсю – океаническая кора и субокеаническая кора в тылу мощностью 15-17 км; центральный сектор – большая часть о. Хонсю с океанической, субокеанической и континентальной мозаичной корой – 14-20 км; южный сектор – юго-западное окончание о. Хонсю, о-ва Сикоку и Кюсю с континентальной корой в тылу – 20-30 км. Северная и южная части – с погружением холодной океанической плиты – это марианский тип субдукции, центральная – с погружением молодой теплой литосферой

филиппинской плиты – чилийский тип субдукции.

«Таким образом активные окраины на востоке Азии, под действием различных геодинамических процессов во фронте и тылу этих структур, отчётливо распадаются на разнотипные сегменты, сменяющие друг друга по простиранию окраин. Это сопровождается сменой геолого-геофизических и металлогенических характеристик сегментов, что позволяет по-новому оценить перспективы их рудной минерализации» (стр. 16). Таких сегментов: на Камчатке – один – между Шипунским п-овом и заливом Камбальным; на Курилах – два, в Японии – три. Границы между ними северо-западные.

Комментарий

Выполненная в исследовании сегментация открывает новые возможности в минерагении: на Камчатке и Северных Курилах развиты кайнозойские медно-порфировые и жильные полиметаллические месторождения, часто с золотом и серебром («Карта полезных ископаемых...» (1999), что отвечает чилийскому типу субдукции.

Активные окраины на востоке Азии гетерогенны по строению коры и минерагении и очевидно распадаются на отдельные разнородные сегменты по этим и ещё другим признакам (более 20 – согласно Гатинскому и др. (2003). Эти сегменты сменяют друг друга по простиранию. На авторской схеме сегментации активных окраин на северо-западе Тихого океана разделение проведено по разломам северо-западного простирания: на Камчатке по линии поднятия Обручева и, примерно, по массиву хребтов Камбального и Кошелева (на юге).

Вывод

Весьма примечательной является приводимая авторами схема закономерного положения разломов на океанской стороне дуги активной окраины континента Восточной Азии: все они имеют северо-западное простирание, пять из них от юга Японии до полуострова Камчатского Мыса отражают симметрию подобия расстояний между собой.

В статье Кочневой Н.Г. «Становление типовых орогенных морфоструктур, мигрирующих во времени (Аньюйский и Чукотский регионы)» (2003) **рассмотрена часть территории Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (рис. 85).**

Его восточная граница очевидно северо-западного простирания (310-325⁰), направленная от залива Лаврентия на среднее течение р. Палваям с выходом на Чаунскую губу Чукотского моря, где она резко поворачивает почти строго на юг.

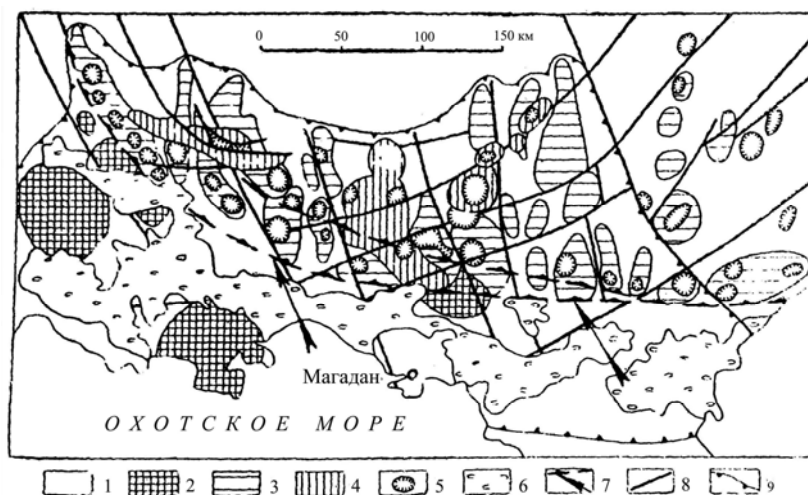


Рис. 85. Структурная схема Кава-Ямского прогиба (по Кочневой Н.Г. (2003)

1 – образования фундамента Хасынской палеовулканической дуги - геосинклинальные толщи и продукты I этапа наземного вулканизма, неразделённые; 2-4 – вулканотектонические депрессии: I этапа (2), II этапа (3) и III этапа вулканизма (4); 5 - кальдерообразные структуры; 6 – неотектонические впадины; 7 – поддвиговые зоны и направления смещений по ним; 8 – глубинные разломы; 9 – границы Кава-Ямского прогиба

Выделенные автором сводовые поднятия – Аньюйское и Восточно-Чукотское «... в современном рельефе представляют эллипсовидные поднятия, вытянутые с северо-запада на

юго-восток, протяженностью около 400 км и шириной 200-250 км» (стр.47). С юго-запада Анюйский свод ограничен Мало-Анюйским глубинным разломом северо-западного простирания, определённый Кузнецовым В.М. (2003) в системе глобальных структур Северо-Востока. В Южно-Анюйском поясе разломов проявлены процессы континентального рифтогенеза: разрозненные ареалы и отдельные вулканы палеогенового и четвертичного периодов времени щелочно-базальтового состава.

Крупнейший на Северо-Востоке пояс разломов северо-западного простирания берёт начало на побережье Охотского моря и, как считается, простирается в Северном Ледовитом океане в подводном хребте Гаккеля. В мезозоидах Колымы он представлен системой узких протяжённых линейных грабенов, с проявлениями кайнозойского базальтового магматизма и экструзивными куполами риолитов.

В статье Третьякова Ф.Ф «Вопросы разломной тектоники и подвижные пояса Верхне-Колымского мезозоя» (2003) классифицируются разломные дислокации: швы (сутуры) как конструктивные нарушения и разломы особого генетического типа, принципиально отличающиеся от деструктивных и прочих.

Сутуры межплитные и межтеррейные сшивают, сочленяют континент и террейны, наращивая площадь континентов. Деструктивные разломы – поверхностные и глубинные – возникают в результате раскола и разрушения литосферных плит, земной коры и осадочного чехла на мелкие тектонические блоки в процессах сжатия и растяжения. Южно-Анюйская северо-западная зона разломов рассматривается как пример сшивания Колымо-Омолонского и Чукотского микроконтинентов. На юге от Коркодонской системы надвигов на северо-запад простирается мощная Чаркы-Дарпинская надвиговая система, включающая Индигирский шов, по которой сочленяются Верхоянский складчатый пояс с Колымо-Омолонским микроконтинентом. На юго-востоке эта система упирается в Колымо-Омолонскую подвиговую систему северо-восточного простирания, «простреливая» на побережье Гижигинской губы.

В статье Гаврилова А.А. «Чукотско-Антарктический линеамент» (2003) на фоне трансрегионального линеамента, простирающегося по западной окраине Тихого океана от Индонезийского моря до Берингова пролива, рассмотрены особенности тектоники окраинных морей и их обрамления (рис. 86).

Линеамент представляет собой систему эшелонированных коровых и глубинных разломов, которые являются границей геоблоков с разными типами земной коры, структурно-формационных зон, вулканических, рудных и др. поясов. На их фоне устанавливается доминирующее развитие структурных направлений и разрывных нарушений северо-восточного направления. Оно подчёркивается осями складчатых структур, крупнейших орогенных сооружений, окраинно-материковых вулканотектонических поясов, островных дуг, глубоководных желобов, коровых и глубинных разломов. Отмечается затухание северо-восточного плана при удалении от зоны перехода вглубь континента. Общая ширина полосы доминирования северо-восточного комплекса структур – около 200 км, она отражает буферную зону взаимодействия океана и материка.

В основе выделения и изучения разрывных нарушений разного порядка – основного объекта исследования – лежит использование геоморфологических, геофизических и геологических данных, анализ элементов симметрии геологических тел и форм. Главным предметом исследования являются линейные аномалии с анализом проявлений трансляционной симметрии. Использовано определение термина линеамент, данного В. Хоббсом: линеамент – это отражение детерминированного отношения прямолинейных орографических элементов с разломами и другими типами геологических структур и границ.

На протяжении 20000 км линеамента выделены звенья: Африканско - Антарктическое, Западно - Индийское, Экваториальное, Восточно - Азиатское и Антарктическое,

неравнозначные по параметрическим, морфологическим и геолого-геофизическим характеристикам. Восточно-Азиатское звено имеет полное доминирование северо-восточных структурных направлений ($35-40^{\circ}$), что хорошо отражено на структурно-тектонической схеме Южно - Китайского моря простираением подводных каньонов, глубоководных впадин, трогов, грабенов, сопряжённых горстов и вулканических хребтов. В акватории моря установлена аномалия теплового потока, как свидетельство продолжающейся тектонической активности « ... диагональной рифтогенной системы разломов в настоящее время» (стр. 29).

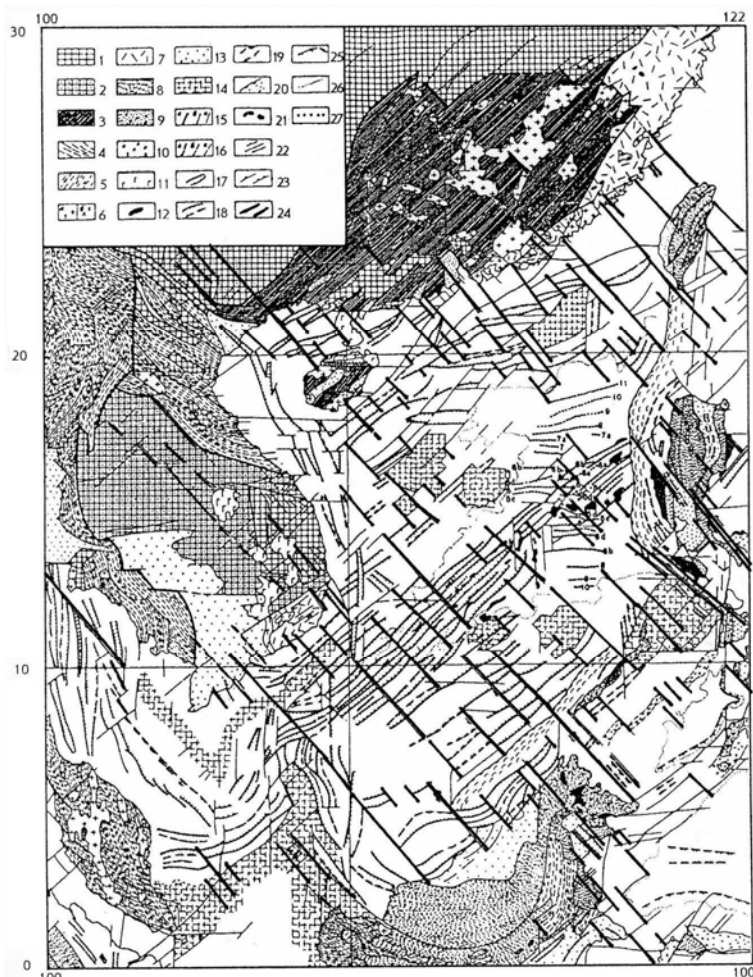


Рис. 86. Структурно-тектоническая схема Южно-Китайского моря и его обрамления (по Гаврилову А.А. (2003) [Кимура Т., 1979])

1 – докембрийские платформы массивы; 2 – то же, активизированные в палеозое и мезозое; 3 – каледониды Катазии; 4 – палеозой-мезозойские складчатые пояса; 5 – зоны мезозойского меланжа; 6 – гранитоиды (а – мезозойские, б – кайнозойские); 7 – мезозойские вулканоплутонические комплексы; 8 – кайнозойские складчатые пояса; 9 – зоны кайнозойского меланжа; 10 – кайнозойский вулканогенный комплекс; 11 – кайнозойские базальтоиды; 12 – офиолиты; 13 – кайнозойский осадочный чехол; 14 – подводные и островные фрагменты коры континентального происхождения; 15 – разломы (а – пограничные, б – крупные, в – прочие); 16 – то же предполагаемые; 17 – грабены (рифты); 18 – грабен-депрессии; 19 – грабены предполагаемые; 20 – зоны сучивания; 21 – выходы акустического фундамента; 22 – сдвиги; 23 – надвиги; 24 – нормальные сбросы; 25 – оси желобов; 26 – контур глубоководной котловины; 27 – оси магнитных аномалий

Островные гряды Рюкю и Курильская рассматриваются как единая система деструкции в кайнозое, а разломы в них играют роль диагональных присводовых рифтов.

Комментарий

Приведённый рисунок из вышеназванной статьи, как иллюстрация системы разломов северо-восточного простираения, даёт информацию и о разломах второй составляющей диагональной сети трещиноватости – северо-западной. Кроме очевидных смещений по северо-западным направлениям систем грабенов (рифтов) и грабен-депрессий на морском дне, по ним происходят разрывы и смещения всех структурных элементов Южно-Китайского моря и его обрамления, а также оформление их плановых очертаний и ограничений. Так, совершенно очевидна роль северо-западных дислокаций в оформлении контура, того же простираения докембрийских комплексов платформы и Корейского массива полуострова, активизированных в палеозое и мезозое, а также контура палеозойско-мезозойского пояса, на его восточном обрамлении. Многочисленные фрагменты континентальной коры в структурах дна имеют северо-западную ориентировку, либо разрываются со смещением по северо-западным разломам.

Рисунок 86 демонстрирует важную роль в развитии системы северо-восточных разломов Чукотско-Антарктического линеамента северо-западных дислокаций дизъюнктивного характера. Поэтому удивительно, что автор ни словом не обмолвился о сопряжённости этой пары взаимно

перпендикулярных направлений. Происходит это, как представляется, вследствие неприятия им механизма возникновения и действия пары, как следствия общего развития Земли. Известно, что действие диагональной и ортогональной систем планетарной трещиноватости распространено повсеместно, отличаясь различной степенью яркости проявления и роли в отдельные этапы геологического развития территорий, в особенности, активных окраин континентов.

В статье обращено внимание на проявление симметрии в расположении крупных структур линеамента, что очень редко встречается в научной геологической литературе. Именно проявление симметрии является следствием (или отражением) единого механизма возникновения закономерного расположения элементов диагональной и ортогональной сети трещиноватости, а её глубокое исследование даёт новое качество в тектонике, стратиграфии, магматизме, что прекрасно показано И.И. Шафрановским и Л.М. Плотниковым (1976).

Выводы

1. Структура Чукотско-Антарктического линеамента является отражением взаимодействия тектонических сил планетарного масштаба в зоне перехода от океана к континенту. В результате этого взаимодействия возникают островные дуги, глубоководные желоба, окраинные моря. Взаимодействие проявлено и в активной окраине континента.

2. Главным структурным элементом, слагающим собственно линеамент, является Чукотско-Антарктическая зона северо-восточных разломов разной глубины заложения, существующая с самых ранних этапов его заложения и развития.

3. Северо-восточное простирание Чукотско-Антарктической зоны разломов сопряжено с северо-западной составляющей системы, что отражает действие диагональной сети планетарной трещиноватости. Следовательно, северо-западная система столь же древняя, а её действие проявлено и в новейшее время.

Одной из очень немногих и целенаправленно ориентированных работ, рассматривающих северо-западные поперечные структуры региона, является статья Белого В.Ф. «Структурные зоны северо-западного простирания – актуальная проблема тектоники кайнозой Северо-Востока Азии» (2003).

Из названия видно, что для автора интересны структуры и разломные дислокации не древнее кайнозоя. Тем не менее, и в разрезе кайнозой интересно увидеть авторский взгляд на собственно проблему – проблему продольной зональности региональных структур.

Автор относит общее северо-восточное простирание структур Корьякско-Камчатской области к факту хрестоматийному, считая, что известные изменения простирания складчатости на восток и юго-восток только подчёркивают генеральный структурный план: это «крупная виргация на севере Корьякского нагорья; бассейн р. Великой; центриклинальное замыкание Олюторско-Камчатской геосиклинали системы в верхнем течении р. Пахачи - междуречья Укэляят-Ильпи» (стр. 147). Констатируется, что с началом систематических исследований были выявлены сложно построенные поперечные структурные зоны и разрывные нарушения поперечного северо-западного простирания. Называются Ичинско-Авачинская и Паланско-Командорская зоны, прослеживание которых на материке в Яно-Колымской системе мезозой считается автором проблематичным. Проблематичность заключена в том, что Камчатка отделена от Яно-Колымской системы мезозой Охотским морем.

На материковой части – к востоку от меридиана 160⁰ в.д. – автор (2001) выделил и рассматривает две структурные зоны северо-западного простирания. Здесь сочленение Верхояно-Чукотской и Корьякско-Камчатской областей, а последнее рассматриваются как единый континентальный массив. Здесь возможна корреляция тектонических зон северо-западного простирания из Анадырско-Корьякской системы в мезозой (рис.87).

Анадырско-Корьякская складчатая система веерообразно расширяется в области «столкновения» с выступами Эскимосского срединного массива. По совокупности признаков выделена Пикасьваямская северо-западная зона, простирающаяся от бухты Дежнёва в бассейн р. Большой Куйбивеем (правый приток р. Майн на границе с Чукотским автономным округом).

Ширина зоны около 100 км, в ней прослеживается множество разломов протяжённостью 30-100 км северо-западного простирания, секущие более протяжённые и ярко выраженные северо-восточные разломы. Указывается, что «в основном направлении многие из разломов северо-западной ориентировки плавно меняют простирание на субширотное на междуречье Апуквям-Укэлят, субширотное и даже восток-юго-восточное направление приобретают и притягивающиеся с Камчатки крупные зоны разломов северо-восточного простирания.

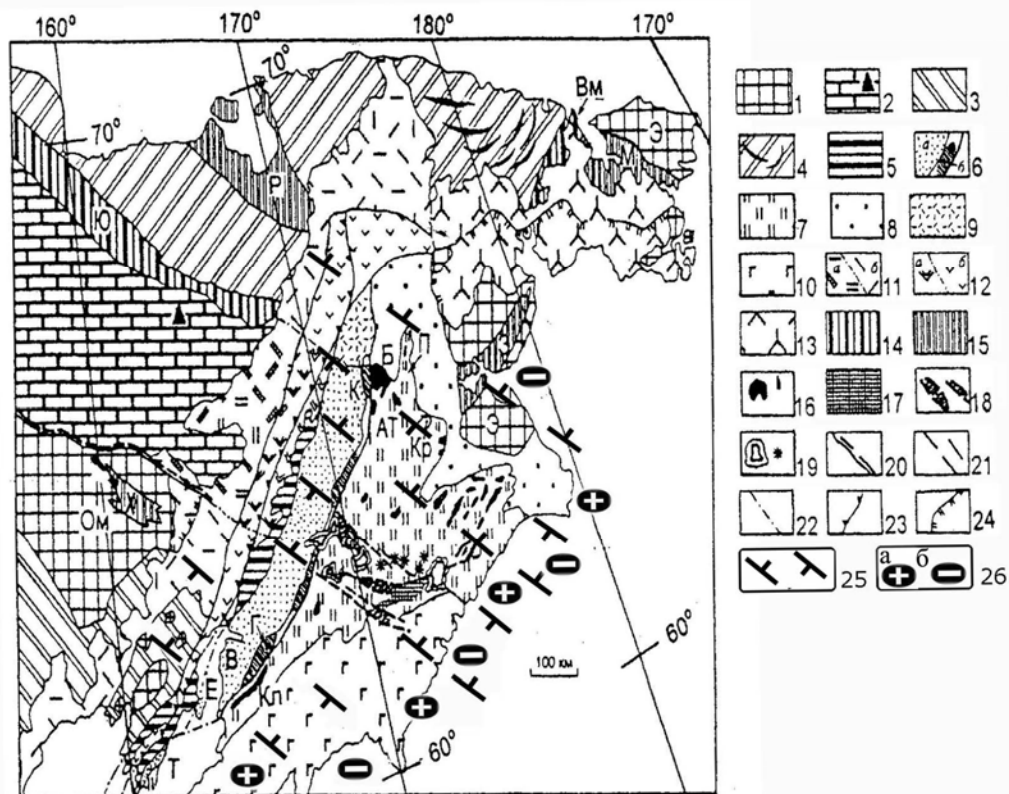


Рис. 87. Схема тектонического районирования Крайнего Северо-Востока Азии (по Белому В.Ф. (2003), с дополнениями)

1 – срединные массивы и блоки архейского фундамента в структурах Яно-Колымской системы мезозойд; 2-4 – мезозойды: Алазейско-Олойская эвгеосинклинальная система (треугольник – местонахождение Алучинских офиолитов), 3 – Яно-Колымская, 4 – Чукотские миогеосинклинальные складчатые системы (на востоке Чукотской системы показано изменение простирания складчатости); 5, 6 – Тайгоноская эвлиминарная система: 5 – Тайгоноская «андезитовая» геосинклиналь (доальбская вулканическая дуга, фундамент внутренней зоны Охотско-Чукотского вулканогенного пояса), 6 – мио вулканическая зона (а – междуголовой Пенжинский прогиб и продолжение его структур на п-ове Тайгонос, б – невулканическая дуга – Таловско-Майнское геоантиклинальное поднятие, заштрихованы наиболее поднятые части); 7-9 – Анадырско-Корякская эвгеосинклинальная система: внутренняя (7), внешняя (8) зоны, Чинейвеемское вулканическое поле (эпигеосинклинальный орогенный комплекс, 9); 10 – Олюторско-Камчатская эвгеосинклинальная система; 11-13 – Охотско-Чукотский вулканогенный пояс (ОЧВП): 11 – внешняя зона (а – Анадырский сектор, б – другие секторы без разделения), 12 – внутренняя зона (а – Анадырский сектор, б – другие секторы без разделения). 13 – Восточно-Чукотская фланговая зона; 14 – рифтоклинали с кремнисто-спилитовой и дунит-клинопироксенитовой формациями; 15 – прочие рифтоклинали; 16 – массивы и зоны ультрамафитов в Анадырско-Корякской системе; 17-19 – Пикасьваямская зона: Пикасьваямский блок (17); палеогеновые морские и континентальные отложения в грабенах и полуграбенах (18); поля палеогеновых и неогеновых вулканитов (19); 20 – Олойско-Берёзовская зона разломов; 21 – разломы Пикасьваямской зоны; 22 – граница секторов и фланговой зоны ОЧВП и предполагаемые границы прочих структур; 23 – восточная граница подзоны грабен-синклиналей внутренней зоны ОЧВП; 24 – граница срединных массивов под вулканитами ОЧВП. Буквы на схеме: АТ – Алгано-Тайинская структурно-формационная зона, Б – Усть-Бельский массив, В – п-ов Валижген, Вл – Вельмайская рифтоклираль, Г – Ганьчаланское поднятие, З – Золотогогорская рифтоклираль, Е – п-ов Елистратова, К – Кутинская антиклиналь, Кл – Куюльский массив, Кр – оз. Красное, М – Мечигменская рифтоклираль. Ом – Омолонский срединный массив, П – Пекульнейская структурно-формационная зона, Р – Раучуанская рифтоклираль, Т – п-ов Тайгонос, Х – Хуличанская рифтоклираль, Э – Эскимосский срединный массив, Ю – Южно-Ануйская рифтоклираль.

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)

Таким образом, Пикасьваямская структурная зона участвует частично в северо-восточном ограничении Олюторско-Камчатской овальной эвгеосинклинальной системы» (стр. 148). Отмечается наличие в зоне блока палеозойских офиолитов широтного простирания, протяжённостью около 100 км и шириной 60 км. От берега моря к северо-западу наблюдается серия грабенов и полуграбенов с мощностью терригенных отложений до 2500 м. Самый «выразительный» из них Верхне-Ваежский простирается на 310° более чем на 100 км, при ширине 40-50 км.

Далее, к северо-западу на простирании Пикасьваямской зоны устанавливается погружение оси Таловско-Майнского поднятия, а в бассейне р. Чёрной (левый приток р. Пенжиной) установлена поперечная Чёрнореченская впадина северо-западного простирания. Ещё далее к северо-западу, в Охотско-Чукотском вулканогенном поясе, по этой линии (310°) устанавливается юго-западная граница его Анадырского сектора, простирающегося на северо-восток. Простираясь через ОЧВП зона ограничивается Олойско-Березовской зоной разломов, она же ограничивает с севера Омолонский массив, в котором отмечена Хуличанская рифтоклиналь северо-западного простирания. Пекульнейская эвгеосинклинальная структурно-формационная зона рассматривается как рифтообразный апофиз внутренней зоны Анадырско-Корякской системы.

Северо-западная граница Анадырского сектора проходит по линии мыс Барыкова – р. Усть-Белая, которая «ограничивает» юго-западный выступ Эскимосского срединного массива, и протягивается на северо-запад на несколько сот км, переходя за 170° в.д. к западу в Южно-Ануйскую рифтоклиналь. Эта линия является осью Красноозёрской поперечной зоны.

В конечном счёте, автор выделяет Олойско-Берёзовскую зону разломов в Олойско-Берёзовско-Пикасьваямский трансзональный линеамент, а Южно-Ануйскую рифтоклиналь - в Южно-Ануйско-Красноозёрский трансзональный линеамент.

Интересны дальнейшие реконструкции автора, считающего древним возраст заложения первичных структур. Так, Южно-Ануйско-Красноозёрский отрезок линеамента он рассматривает, согласно его палеотектонических реконструкций, как протерозойскую границу между Сибирским и Северо-Американскими кратонами, а в рифее, на юго-восточном продолжении – как северо-восточную границу Корякско-Камчатской складчатой эвгеосинклинальной области.

Важный этап в развитии линеаментов в девоне: устанавливается Красноозерская часть линеамента, как ограничителя Корякско-Камчатской области, закладывается Олойско-Березовско-Пикасьваямский линеамент, Пикасьваямский отрезок которого играет существенную роль в дальнейшем «...распространении палеозойских структурно-формационных комплексов Корякско-Камчатской области» (стр.148).

Линеаменты играют важную роль в развитии ОЧВП. Вероятно, с конца палеозоя он на северо-востоке ограничивается Южно-Ануйско-Красноозерским линеаментом, а в настоящее время Олойско-Березовско-Пикасьваямский линеамент ограничивает зарождающийся Тайгоносский отрезок ОЧВП. Начиная с триаса северо-западные линеаменты «подавляются» новыми структурами и распадаются на отдельные отрезки. Тем не менее, их влияние на развитие ОЧВП проявляется в его секторальном членении.

Трансзональные линеаменты прослежены в регионах с существенно разной историей развития, сохраняя свое положение и активность, однако особенности проявления их структурообразующей роли и различных их отрезков определяется «...конкретными региональными обстановками» (стр.149). Ссылаясь на Анохина В.М. и Одесского И.А. автор пишет, что «...трансзональные линеаменты, по-видимому, принадлежат к структурам, составляющим «глобальную сеть планетарной трещиноватости, существование которой трудно совместимо с представлениями о «подвижности» литосферных плит, тем более о блужданиях всевозможных террейнов» (стр.149).

Комментарий

Статья является принципиальной в исследованиях автора Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, можно считать – концептуальной. В ней очевидная констатация факта игнорирования поперечных дислокаций при изучении, как самого пояса, так и территории Чукотки и Корякии. В статье затрагивается не только проблема поперечной тектоники, но и предполагается корреляция северо-западных тектонических зон с мезозоидами континента.

Приведенная «Схема тектонического районирования Крайнего Северо-Востока Азии» отражает авторскую интерпретацию, и дает нам еще больше материала к разрешению проблемы роли поперечных дислокаций в истории развития Корякско-Камчатского региона и его обрамления.

На западе все структуры Верхояно-Чукотской области имеют северо-западное простирание и очевидно разграничиваются по северо-западным разломным дислокациям, две из которых автор относит к линеаментам: Олойско-Березовскую и Южно-Ануйскую. Даже локальная Хуличанская рифтоклинал простирается на северо-запад. Очень выразительно простирание и Раучанской рифтоклинали. Она фактически обрезает простирание ОЧВП на северо-восток, а на юге ограничивает северо-восточное окончание Золотогорской рифтоклинали. Эта рифтоклинал «ныряет» под Восточно-Чукотскую фланговую зону и «выныривает» через 280 км, упираясь в Эскимосский срединный массив. Если обратится к геометрии расположения северо-западных границ в ОЧВП, то устанавливается определенная закономерность в расстояниях между ними в ряду: 130-200-260-370-320 км. По простиранию ОЧВП от берега залива Шелихова: 320-190-410-290-145-160-220 км. Эти расстояния отвечают симметрии подобия, и, как можно видеть, примерно кратны 140- 150 км. Такая симметрия подобия намечается и в ундуляции оси Таловско-Майнского поднятия: на поверхности – длина оси – 130 км, в погруженной части – 90 км.

Еще один удивительный факт относительно положения Пикасьвямской зоны находим на «Карте полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1:500 000» (1999). В верховьях р. Ватыны, на правом берегу рр. Аниваям и Чачайваям выходы вернемеловых ультрамафитов, длиной 5-10 км, простираются на северо-запад (320-325⁰). Широтное простирание имеет несколько массивов протяженностью 5-15 км, лежащие в субмериодинальной полосе от истоков р. Мачевны до истоков р. Чачайваям. А в междуречье истоков Апукваям-Укэляят простирается на северо-запад (300-310⁰) крупный (50 км длиной и шириной до 10 км) нижнемеловой (валанжин) блок, ограниченный на севере блоком верхней юры – нижнего мела, простирающегося на 90⁰ к верховьям Опуки.

Обратим внимание на Пикасьвямский олигоценый вулканоген (вулканическое поле) на юго-западном краю Пикасьвямской зоны. Вулканогены этого состава, минерогении и возраста являются следствием пересечения рифта Парапольского дола северо-западными межглыбовыми разломами. Примером являются Гайчаваямский и Уннейваямский вулканогены к юго-западу от Пикасьвямского.

Остается добавить, что на юге Пикасьвямской зоны, в междуречье Ильпивеем-Аниваям в хребте Ватына, сложенной ватынской свитой (кампан), установлены 18(!) проявлений марганца, крайне эпизодически встречаемого на территории к югу от хребта, вплоть до полуострова Камчатки (Карта полезных ископаемых..., 1999).

В свете приведённого краткого изложения статьи В.Ф. Белого вызывает лёгкое недоумение полное отсутствие ссылок на опубликованную монографию Филатовой Н.И. с соавторами «Структуры континентальной и переходной земной коры на космических снимках» (1984). Оба трансзональных линеамента автора нашли, то или иное, отражение на космоснимках, рассмотренных в монографии.

Выводы

1. Северо-западные Южно-Ануйско-Красноозерский и Олойско-Березовский трансзональные линеаменты – являются генеральным проявлением структурных и разломных поперечных дислокаций. Протяженность таких дислокаций в пределах рисунка

составляет от 900 до 1450 км.

2. Часть дислокаций представляет собой структуры шириной от 145 до 410 км (т.е. кратно 130-150 км) между двумя разломными дислокациями, в частности Пикасьваямская и Красноозерская.

3. Поперечные северо-западные дислокации развиваются от раннего протерозоя и поныне, они пересекают кайнозоиды окраины континента и продолжаются к северо-западу в мезозоидах за Охотско-Чукотским вулканогенным поясом.

4. Олойско-Березовско-Пикасьваямский и Южно-Аньюско-Красноозерский трансзональные линеаменты относятся к структурам глобальной сети планетарной трещиноватости – к северо-западной составляющей её диагональной сети.