

## Активная тектоника континентального обрамления Командорской котловины

*Руководитель темы к.г.н. Кожурин А.И.  
Лаборатория неотектоники и современной геодинамики*

Выполненные в 2012 году исследования состояли из двух основных блоков:

1) дешифрирования материалов аэрофотосъемки и детальных космических снимков КН-9 и оформления результатов дешифрирования в виде ГИС-проекта, обеспечивающего их сопоставление с другими данными, 2) полевых исследований активной разломной тектоники в обрамлении Командорской котловины.

1. Выполнено дешифрирование детальных космических снимков КН-9 Hexagon (США), предварительное на всю территорию северо-востока Азии, детальное - на территорию Корякского нагорья и пограничную между Верхояно-Чукотской и Корякско-Камчатской складчатыми областями зону. Наиболее значимыми результатами этой части работы были следующие.

1) Выявление единой зоны активных разломов, протягивающейся в осевой части Корякского нагорья. Зона соответствует выделенной ранее с использованием, в основном, сейсмологических данных Хатырско-Вывенской разломной зоне, интерпретируемой как сегмент северной границы Берингской плиты. Крайний юго-западный из обнаруженных разломов этой системы обнаружен на п-ве Ильпыр ( побережье Берингова моря к северу от о-ва Карагинский). Разлом на полуострове имеет восток-северо-восточное простирание, выражен уступом в поверхности плейстоценовой морской террасы, перекрытой ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями. Относительно приподнято северное крыло разлома, тип вертикальных движений (взбросовый, сбросовый) по дистанционным данным определить не удается. Восточнее, в бассейне р. Вывенки, последние движения вдоль Хатырско-Вывенской разломной зоны выразились в появлении на земной поверхности сейсморазрыва с взбросо-правосдвиговой кинематикой (Олюторское землетрясение 2006 г.). Далее на восток зона протягивается вдоль долины р. Хатырка до, по крайней мере, юго- западного ограничения Мейныпильгинского хребта. Кроме этой зоны, довольно густая сеть активных разломов выявлена к югу от нее, в бассейне р. Пахачи (рис. 1), в районе т.н. Апукского грабена. В то же время, плановая морфология этих разрывов соответствует взбросовым движениям по ним, что означает принципиальную смену геодинамического режима в послемiocеновое время. В целом, опираясь на результаты изучения Олюторского сейсморазрыва, можно считать, что Хатырско-Вывенская зона в целом является правосдвиговой и движения вдоль нее происходят в транспрессионных условиях.

2) Обнаружение в северной части Камчатского перешейка системы разломов (пока с неясным южным продолжением), в движениях по которой реализуется какая-то доля движений по Хатырско-Вывенской разломной зоне. Относительное поднятие западных крыльев разломов Камчатского перешейка и характер общего структурного рисунка позволяют предполагать движения поддвига восточных крыльев разломов.

3) Выявление отчетливых признаков правосдвиговых смещений вдоль зоны северо-восточного простирания, берущей начало (на суше) на западном побережье залива Шелихова и протягивающейся на северо-восток до Анадырского плоскогорья и далее за долину р. Белая. Амплитуды правосторонних смещений, обнаруженных при дешифрировании, – от 30-40 м до примерно 2.5 км. Возможным продолжением зоны могут быть менее отчетливо выраженные разломы в южном ограничении Амгуэмской впадины и северо-восточнее нее. Юго-западная часть зоны была выделена ранее под названием Ланково-Омолонская (см. рис.1). Полученные данные являются первыми прямыми свидетельствами того, что зона, в целом, активна и преобладающим типом движений по ней являются правосдвиговые. Значение этих данных состоит в том, что они позволяют уверенно говорить о непродолжении северо-западного простирания активных структур системы хребтов Момский и Черский, сопоставляемых с северной границей Охотской плиты, к юго-востоку за Ланково-Омолонскую зону, то есть, фактически, об отсутствии сегмента северной границы плиты.

Полученные данные о распределении активных разломов в Корякском нагорье и в регионе в целом показывают, что азиатским сегментом северной границы Берингийской плиты, если согласиться с ее существованием, может быть только Хатырско-Вывенская активная разломная зона с правосторонними, в условиях транспрессии, движениями. В то же время, прямые свидетельства активности и правосдвиговой кинематики Ланково-Омолонской зоны, полученные при работах по проекту, заставляют, следуя гипотезе малых плит, выделять из состава Северо-Американской плиты еще одну, меньшего размера, чем Берингийская, плиту (между Ланково-Омолонской и Хатырско-Вывенской

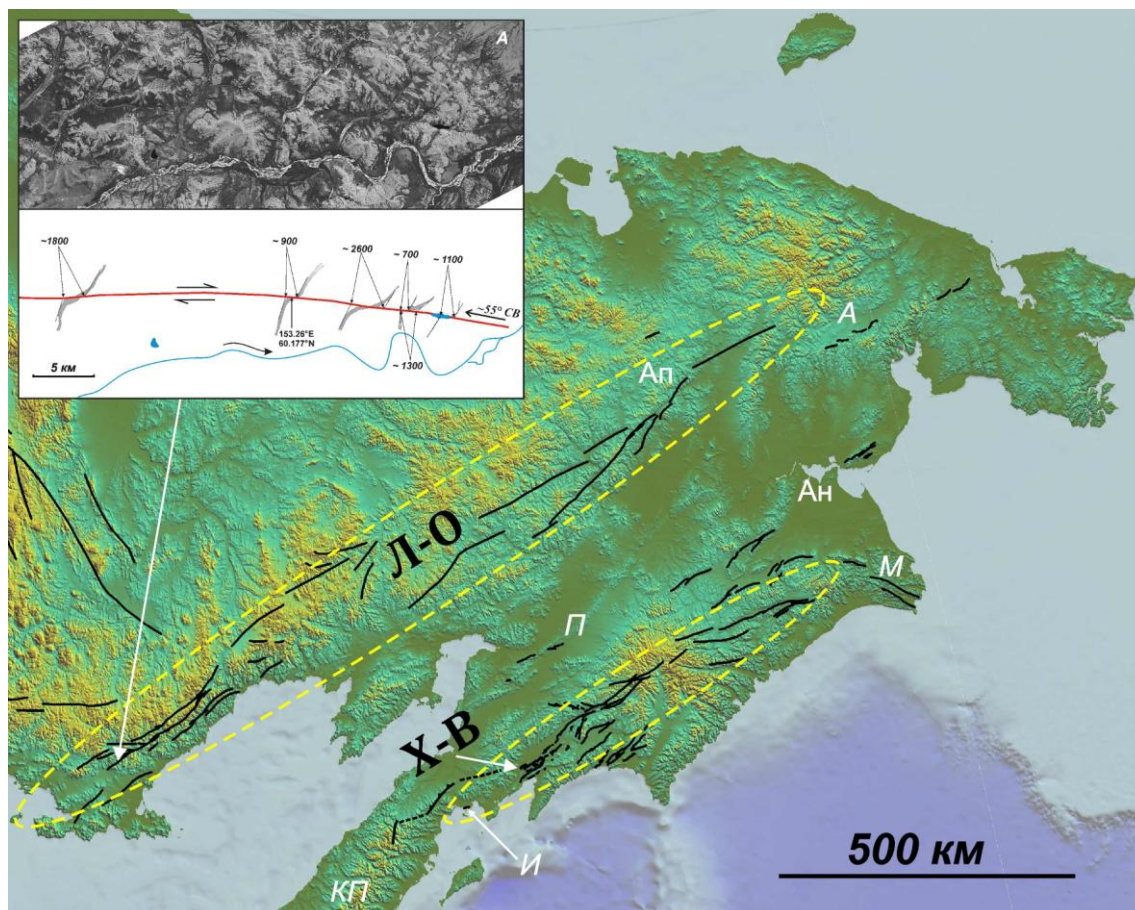


Рис. 1. Схема активных разломов в северном обрамлении Командорской котловины (черные линии) по данным дешифрирования снимков КН-9 Hexagon (<http://earthexplorer.usgs.gov/>). Л-О – Ланково-Омолонская зона Х-В – Хатырско-Вывенский зона. А – Амгуэмская впадина, М – Мейныпильгынский хр., И – п-ов Ильпыр, П – Пенжинский хр., Ан – Анадырская низменность, Ап – Анадырское плоскогорье, КП – Камчатский перешеек. На врезке – амплитуды (м) правосдвиговых смещений в южной части Ланково-Омолонской зоны (вверху – фрагмент снимка, под ним – результат его дешифрирования)

зонами). Значение полученных данных о распределении и кинематике активных разломов в регионе состоит также в том, что только с их учетом могут быть правильно интерпретированы данные спутниковых геодезических измерений движений земной коры (GPS).

2. Полевые работы на полуострове Камчатский (южное обрамление Командорской котловины) были направлены на решение давно дискутируемого вопроса о кинематике разлома северо-западного простирания в юго-восточной части полуострова (долина р. 1-я Перевальная). В некоторых моделях (например, Баранов и др., 2010) разлому придается роль южного ограничения смещающегося на запад, согласно с движением Командорского сегмента Алеутской дуги, блока. Разлом интерпретировался многими исследователями как выход на сушу подводного разлома Пикеж – одного из продольных разломов Командорского сегмента

Алеутской островной дуги (элемента Алеутской диффузной трансформной зоны). При полевых исследованиях, которые включали изучение геоморфологического выражения разлома и смещений вдоль него элементов молодого рельефа, а также тренчинг, получены определенные геологические свидетельства левосдвиговых, в условиях сжатия, движений по разлому. Выявленные кинематические параметры разлома противоречат его интерпретации как сегмента "командорского" разлома Пикеж, который во всех моделях определяется как правый сдвиг, и позволяют считать активные разломные деформации полуострова Камчатский до некоторой степени независимыми от структур Командорского блока. Кроме того, при полевых работах были получены точные значения скорости по субширотному правосдвиговому разлому в юго-восточной части полуострова (долина р. 2-я Перевальная). Разлом ограничивает с севера фрагмент блока полуострова, смещающегося на запад под давлением Командорского блока. Полученное значение скорости сдвиговых движений, порядка 14-15 мм в год, дает возможность сравнения скоростей деформаций полуострова с определенными спутниковой геодезией (GPS) скоростями северо-западного дрейфа Командорского блока Алеутской дуги.

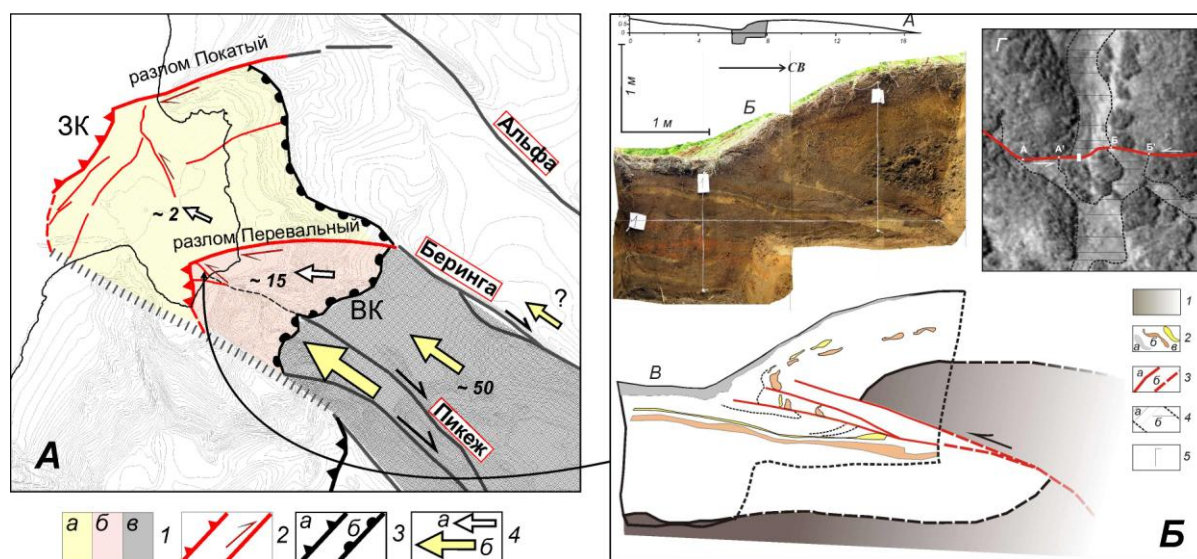


Рис. 2. **А:** модель коллизионного взаимодействия Алеутской и Камчатской дуг. 1 - отдельные относительно перемещающиеся блоки (а – полуострова Камчатский, б – его юго-восточной части, в – Командорский), 2 – основные активные разломы в блоке полуострова Камчатский (а - взбросо-надвиги, б – сдвиги), 3 – субдукционный (а) и коллизионный (б) поддвиговые контакты, 4 – примерные направления движения блоков (длины стрелок показывают примерно соотношение скоростей движения блоков). ЗК – западный коллизионный контакт, ВК – восточный коллизионный контакт. Батиметрия – по [Селиверстов, 2009], подводные разломы (упрощено) – по [Селиверстов, 1983; Селиверстов и др., 1995; Varanov et al., 1991]. **Б:** Взбросо-сдвиговые деформации молодых отложений и рельефа в юго-восточной части зоны разломов в правом борту р. 1-я Перевальная. А – топографический профиль и положение канавы, Б – фотография юго-западной стенки канавы, В – схематическая записвка деформаций почвенно-пирокластического чехла и его основания, Г – сдвиговое смещение плоскодонных широких ложбин и их водоразделов (А-А' = Б-Б' = 7 м). 1 – гравийно-щебнистые отложения в основании ППЧ, 2 – отдельные прослои тefры в ППЧ (а – извержения вулкана Шивелуч в 1964 г. (Ш<sub>1964</sub>), б – извержения вулкана Ксудач примерно 1700 лет назад (КС<sub>1</sub>), в – извержения вулкана Шивелуч примерно 1350 лет назад (Ш<sub>1450</sub>)), 3 – разломные плоскости в стенке канавы (а – видимые, б – экстраполированные продолжения) и на схеме Г, 4 - элементы рельефа на схеме Г (а - б – плоскодонные днища разных водотоков, смещенных по разлому), 5 – канавы (на схеме Г).

В целом, полученные данные свидетельствуют о гораздо более западном, чем предполагалось, положении коллизионного контакта Алеутской дуги и Камчатки (рис. 2). Основываясь на полученных данных можно также говорить о существовании в пределах

полуострова Камчатский двух основных блоков, перемещающихся в том же северо-западном направлении, что и Командорский блок Алеутской дуги, но с разной скоростью. При этом перемещение полуострова в целом происходит до некоторой степени независимо от Командорского блока, а поперечное сокращение в районе взаимодействия Алеутской дуги и Камчатки включает существенную поддвиговую компоненту. К северу от Командорской котловины распределение активных разломов и их кинематика свидетельствуют о транспрессионном режиме деформирования земной коры, связанном, очевидно, с перемещением в западном направлении земной коры Командорской котловины и ее континентального обрамления и о реализации какой-то их части в движениях по разломам Камчатского перешейка.