

СОПОСТАВЛЕНИЕ ЛАРАМИЙСКОЙ (СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА) И АНДИЙСКОЙ (ЮЖНАЯ АМЕРИКА) ФАЗ ТЕКТОГЕНЕЗА

Сопоставление обширного фактического материала по строению западных окраин Северной и Южной Америки и их Мз–Кз геодинамической эволюции, последовавшей после распада Пангеи и западного дрейфа обоих континентов, позволяет сделать вывод о том, что западные окраины Америки проходят через определенные стадии (Рис. 1):

1. На протяжении первых 100 млн. лет после откола от Пангеи и начала дрейфа континентов их окраины наращивались за счет аккреции, подвергались воздействию надсубдукционного вулканизма и образованию складчато-надвигового пояса (береговая кордильера) с преобладанием «тонкослоистых» деформаций (Северная Америка — пояс Севьер, Южная Америка — Западные Кордильеры).

2. Приблизительно через 100 млн. лет после начала дрейфа континентов на их западных окраинах начались новые тектонические фазы, характеризующиеся скачком локуса деформаций вглубь континента и сменой стиля деформаций: преобладание «толстослойной» тектоники одновременно с быстрым подъемом блоков коры (Северная Америка — Ларамийская фаза тектогенеза, Южная Америка — современная Андийская фаза тектогенеза).

3. Приблизительно через ~125 млн. лет после начала дрейфа Северной Америки на ее западной окраине начались процессы, связанные со сближением океанического хребта и субдукционной зоны:

«слоем» слэба плиты Фараллон ~42 млн. лет назад, непосредственное столкновении океанического хребта с субдукционной зоной и, вследствие этого, частичная смена субдукционного режима на трансформный (разлом Сан Андреас); далее последовала постепенная смена общего преобладающего режима сжатия на режим растяжения (Провинция Бассейнов и Хребтов). Западная окраина Южной Америки в настоящее время находится накануне этого периода. Об этом свидетельствует режим надлитостатического растяжения в слэбе плиты Наска, а разрушение слэба можно ожидать через 5–15 миллионов лет.

Таким образом, тектоническая история Южно-Американской окраины «запаздывает» на 50–60 млн. лет по сравнению с Северо-Американской, а Ларамийская фаза тектогенеза в Северной Америке с пиком активности 70–60 млн. лет назад соответствует современной Андийской в Южной Америке, которая началась примерно 25 млн. лет назад.

Формирование системы складчато-надвиговых поясов на активных окраинах, таких как Северо- и Южно-Американские Кордильеры, обычно связывается с режимом сжатия, устанавливающимся на конвергентных границах плит. И действительно, на окраине Северной Америки в целом наблюдается хорошая корреляция между характером движения плит, тектоникой и вулканизмом на

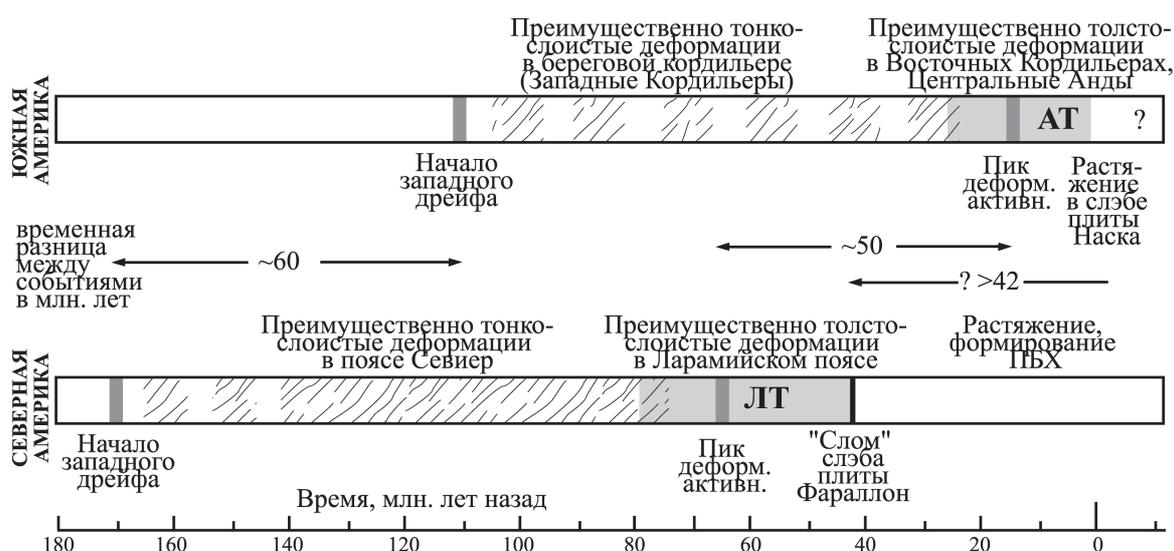


Рис. 1. Корреляция главных мезо-кайнозойских геодинамических событий на западных окраинах Северной и Южной Америки

ЛТ и АТ — Ларамийская и Андийская фазы тектогенеза

¹ Институт Физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, г. Москва. E-mail: romanyuk@ifz.ru

континентальной окраине. Так, периоды увеличения скоростей конвергенции (~125, ~90 и ~65 млн. лет назад) между Северной Америкой и океанической плитой Фараллон (субдуцируемой под Северо-Американскую окраину в то время) коррелируют с активизацией деформаций сжатия на окраине. После резкого падения скорости конвергенции (~40 млн. лет назад) изменился в целом и тектонический режим западной трети Северной Америки: сжатие постепенно сменилось поднятием и растяжением коры (формирование обширной Провинции Бассейнов и Хребтов).

Длительную пологую субдукцию плиты Фараллон под Северо-Американскую окраину в период 80–40 млн. лет назад обычно рассматривают как причину Ларамийского тектогенеза. Однако последние детальные сейсмо-томографические и др. исследования Андийской субдукционной зоны показали, что нет четкой корреляции между степенью деформаций и утолщением коры на активной окраине и углами субдукции. Наиболее интенсивные современные деформационные процессы и утолщение коры происходят в Центральных Андах, где как раз не пологий, а нормальный угол субдукции. Последняя, продолжающаяся и поныне, активизация в Центральных Андах началась ~27 млн. лет назад на границе между плато Альтиплано и Восточными Кордильерами. Сначала надвиги были как западной, так и восточной вергентности, затем западно-вергентные надвиги прекратились, а фронт деформаций постепенно смещался на восток. Плато Пуна-Альтиплано поднималось в период 27–5 млн. лет назад, а Восточные Кордильеры — в период 10–0 млн. лет назад [Окава et al., 1997], в значительной мере благодаря изостатическому всплыванию утолщенной коры. В тылу современного складчато-надвигового пояса Восточных Кордильер остался хотя и поднятый, но слабо деформированный блок — Плато Пуна-Альтиплано. Высокодетальные сейсмо-томографи-

ческие исследования Плато Пуна [Graeber and Asch, 1999] свидетельствуют о фрагментации континентальной литосферы, отслаивании ее мантийной части от коры и частичном обрушении.

Западная окраина Северной Америки в пост-эоценовое время подверглась интенсивному вулканизму и деформациям растяжения, поэтому Ларамийские деформации существенно затухают и данные по ним фрагментарны. До этого периода вулканическая дуга располагалась в Сьерре-Неваде, а задуговые деформации концентрировались в непосредственной близости от нее в складчато-надвиговом поясе Севиер. Приблизительно 80 млн. лет назад магматизм прекратился в Сьерре-Неваде и деформации и магматизм переместились на восток вглубь континента, причем в южной части Ларамийского пояса в тылу остался стабильный блок Плато Колорадо, практически не затронутый ни до-эоценовым сжатием, ни пост-эоценовым растяжением. Подъем кровли астеносферы в пограничной области между Ларамийскими поднятиями и Плато Колорадо, получаемый по результатам сейсмических исследований [Zand et al., 1995], интерпретируется как результат обрушения фрагмента континентальной литосферы в мантию ~80 млн. лет назад.

Таким образом, современные данные свидетельствуют о том, что в процессе развития западных окраин обеих Америк, приблизительно через 100 млн. лет после начала западного дрейфа континента тектоническая активизация захватывает край литосферной мантии древнего ядра континента. В ней лавинообразно развиваются процессы гравитационной неустойчивости, приводящие к обрушению ее фрагментов в мантию и дающие глубинный импульс, вызывающий быстрый изостатический подъем блоков коры одновременно с их деформированием.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ, грант 04–05–64092.