

**О ТЕКТОНИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЯ СИХОТЭ-АЛИНСКОГО ЗВЕНА  
ВОСТОЧНО-АЗИАТСКОЙ ОКРАИНЫ: ВОЗМОЖНЫ ЛИ ПРОСТЫЕ РЕШЕНИЯ?\***

**В.В. Голозубов, А.И. Малиновский, В.П. Симаненко**

*Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток*

Вероятно, следует согласиться с оппонентом в той части критики, которая касается излишней краткости при характеристике приведенных нами тектонических реконструкций. Конечно, можно было бы привести подробный разбор вариантов предшественников, более детально и с большим количеством шагов продемонстрировать становление современной структуры Сихотэ-Алиня, однако это сместило бы центр тяжести статьи, посвященной всестороннему описанию хотя и очень важного, но все-таки одного Кемского террейна. Нашу попытку совместить в одной статье это описание с заведомо дискуссионными палеотектоническими построениями, судя по реакции С.В. Зябрева, нельзя признать удачной. Тем не менее, мы считаем, что предложенная нами тектоническая реконструкция (рис. 1) выгодно отличается от построений предшественников, поскольку в ее рамках находит логическое объяснение больший, чем это было раньше, круг данных, полученных при изучении, в первую очередь, именно Кемского террейна. Эта реконструкция объясняет:

1) Поступление обломочного материала с юго-востока, со стороны выдвинутого в сторону океана фрагмента континента вместе с прилегающей к нему аккреционной призмой юрского-раннемелового возраста;

2) То, что выдвинутый фрагмент, по крайней мере, частично, являлся сушей (присутствие фрагментов ископаемой древесины в турбидитах);

3) То, что рассматриваемый фрагмент являлся ареной островодужного вулканизма (по характерным ассоциациям тяжелых обломочных минералов и петрохимическим особенностям основных вулканитов);

4) То, что изученная нами часть Кемского седиментационного бассейна формировалась на палео-

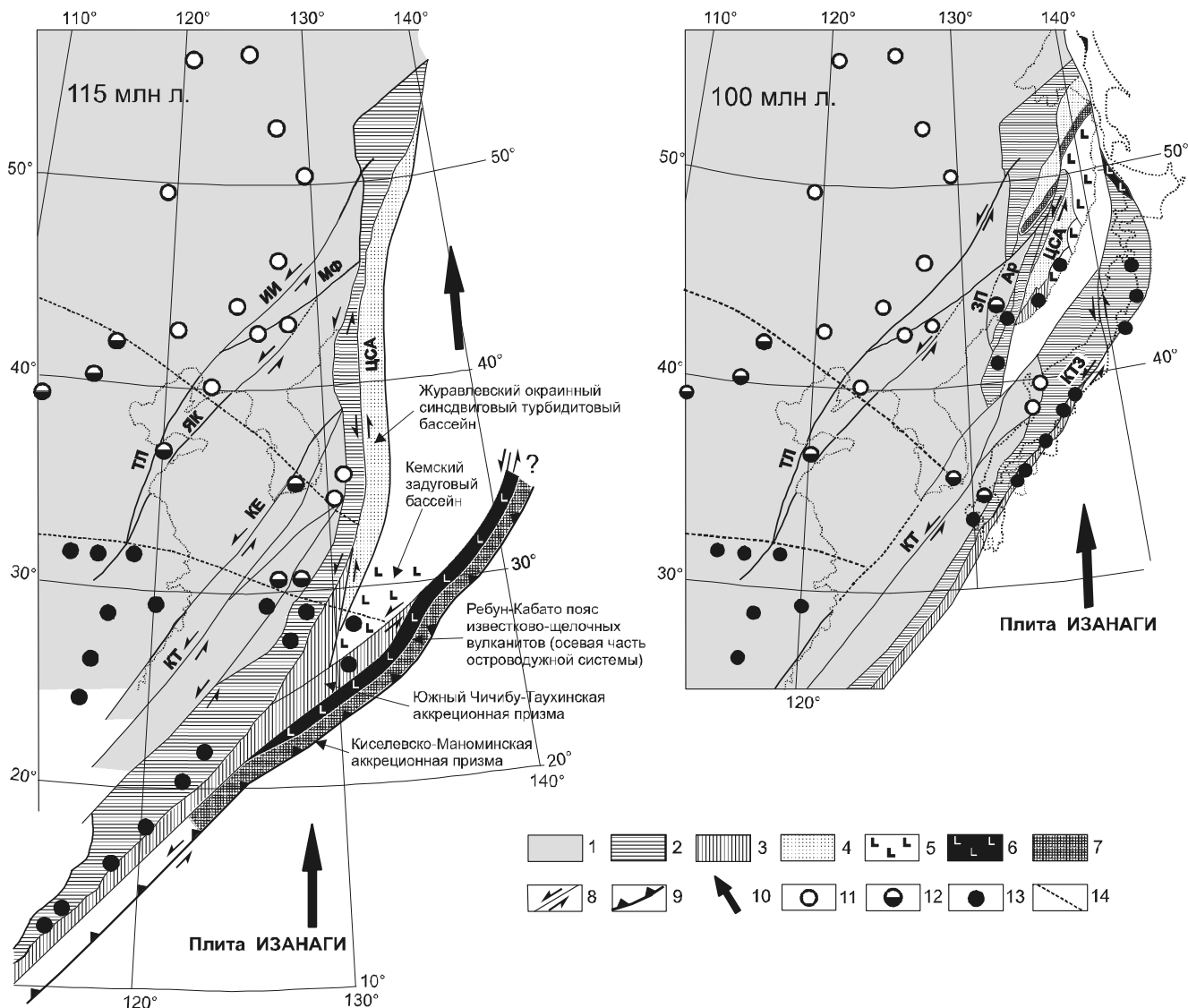
широтах южнее 30° СШ (по комплексу палинофлор Риосеки).

При определении вероятных перемещений вдоль сдвиговых зон нами привлечены данные о нарушенной раннемеловой (доальбской) палеоклиматической зональности (по флорам), что впервые дало возможность сделать, пусть и очень грубые, но количественные прикидки масштабов этих перемещений [5]. Именно в этой связи реконструкции, например Б.А. Натальина [7], названы нами схематичными – на них совершенно правильно отображена тенденция, а не конкретное расположение палеоструктур в рамках географических координат.

Мы должны признать также, что наиболее спорным моментом в нашей реконструкции является первоначальная позиция Киселевско-Маноминского террейна. Действительно, масштабы его перемещений, как мы видели сами и как показали приведенные в дискуссии расчеты С.В. Зябрева, выглядят чрезвычайно значительными. Осознавая это, мы допускали, что возможны ошибки в определении возраста терригенных пород этого террейна (в сторону омоложения), что нельзя буквально воспринимать цифры скоростей перемещений плиты Изанаги, полученные Д. Энгебретсоном [6] – в отдельные периоды эти скорости могли быть и более значительными. Полученная С.В. Зябревым цифра в 29 см/г фигурирует у Д. Энгебретсона, например, для периода 127–135 млн л. н. По мере перехода к более древним ситуациям точность этих цифр, надо полагать, отнюдь не увеличивается, а, скорее, наоборот.

С другой стороны, мы допускали (но не демонстрировали в статье и на реконструкции) существование апт-альбской энсиматической дуги на северо-восточном продолжении предполагаемого клиновид-

\*Ответ на критические замечания С.В. Зябрева к статье А.И. Малиновского, В.В. Голозубова, В.П. Симаненко и А.Н. Митрохина “Кемский террейн (Восточный Сихотэ-Алинь) – фрагмент раннемеловой островодужной системы восточной окраины Азии” (Тихоокеанская геология, 2005, Т. 24, № 6. С. 38–58).



**Рис. 1.** Геодинамические реконструкции восточной окраины Азии, для 115 млн л.н. (до главных перемещений по системе разломов Тан-Лу) и 100 млн л.н. (до раскрытия Японского моря).

1 – доюрский континент; 2 – юрские террейны – фрагменты аккреционной призмы; 3 – позднеюрско-раннемеловые террейны – фрагменты аккреционной призмы; 4–7 – раннемеловые террейны – фрагменты: 4 – окраинно-континентального синдвигового бассейна, 5 – задугового бассейна, 6 – осевой части дуги, 7 – баррем-альбской аккреционной призмы; 8 – левые сдвиги системы Тан-Лу, в том числе: ИИ – Илан-Итунский, Мишань-Фушунский, Ар – Арсеньевский, ЦСА – Центральный Сихотэ-Алинский, ЗП – Западно-Приморский, ЯК – Ялуджиан-Квиндао, ТЛ – Тан-Лу, КЕ – Кванджу-Енгдонг, КТ – Корейско-Тайванский; 9 – зоны субдукции; 10 – направления перемещения плиты Изанаги, 11–13 – флористические комплексы: 11 – Тетори, 12 – смешанный, 13 – Риосеки; 14 – границы палеоклиматических зон. КТЗ – Тектоническая зона Куросегава.

ного выступа континента, как это теперь показано на рис. 1. В этом случае перемещения получаются в 1,5–2 раза меньшими, чем цифра, полученная С.В. Зябровым. То есть, здесь возможны варианты.

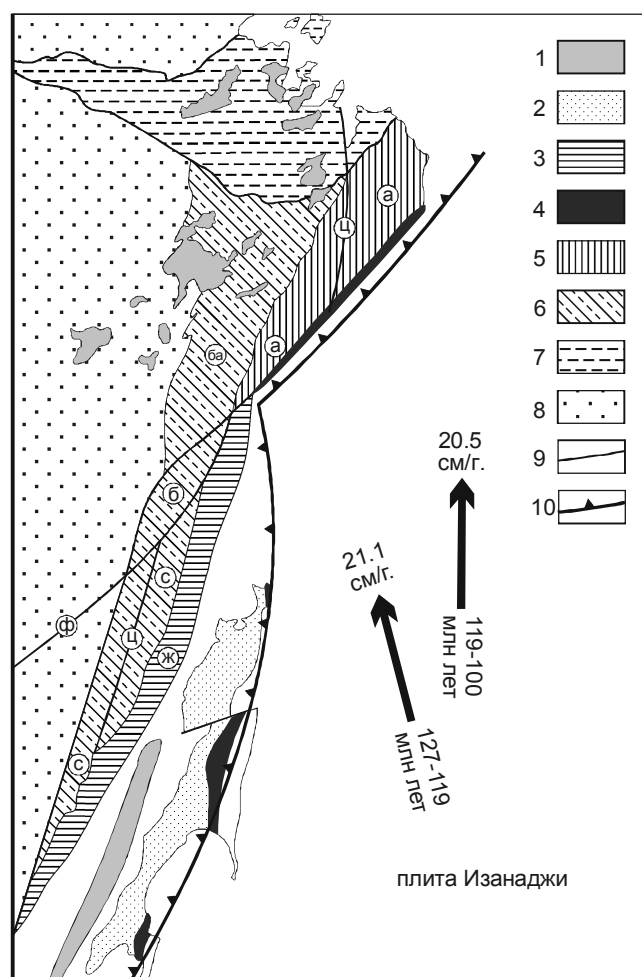
Мы придавали важное значение тому обстоятельству, что на полученной нами тектонической реконструкции для 100–115 млн л. край континента на палеоширотах 30–45° имел меридиональное прости-

рание и при перемещении плиты Изанаги с юга на север субдукция на этом участке попросту невозможна – здесь должны доминировать сдвиговые перемещения. Соответственно, первоначальное расположение Киселевско-Маноминского террейна на этих палеоширотах представляется маловероятным. Остаются два варианта: либо этот террейн (и его продолжения на о. Сахалин) перемещен из более южных па-

леоширот (как это предполагается нами), либо он практически сохранил первоначальную позицию, а сдвиговые перемещения были сосредоточены вдоль его юго-восточного фланга, как это показано на реконструкции С.В. Зябрева с соавторами (рис. 2) [2]. Последний вариант (предложенной, как и в нашем случае, в качестве “довеска” к чисто описательной статье без достаточных, на наш взгляд, пояснений) в целом выглядит весьма продуктивным, однако не дает ответов на ряд важных вопросов. Так, вдоль меридионального участка окраины показана субдукция, которая, как уже говорилось, невозможна при перемещениях плиты Изаанаги с юга на север. Соответственно, “зависают” продолжения Киселевско-Маноминского аккреционного комплекса на о. Сахалин. На участке окраины, имеющем северо-восточное простирание, косая субдукция прямо под континент возможна, но тогда надо объяснять, по какой причине аркозовые турбидиты Амурского террейна мирно соседствуют с разновозрастными образованиями Киселевско-Маноминского аккреционного комплекса. По непонятным причинам из этого комплекса исключены турбидиты, микститы и фрагменты кремнисто-вулканогенных образований, обнаженные на оз. Удыль. Здесь турбидиты представляют собой ярко выраженные вулканокластические и кремнекластические граувакки [3]. Формирование последних в обстановке дефицита аркозовой кластики предполагает существование каких-то барьеров, ограничивающих ее поступление. Вариант существования особой локальной выдвинутой в океан энсиматической островной дуги (предложенный С.В. Зябревым и показанный на схеме в работе [3]), в процессе субдукции под которую происходило формирование Киселевско-Маноминского аккреционного комплекса, представляется вполне реальным, однако эта дуга должна быть тесно связана с Монероно-Самаргинской островодужной системой – других источников поступления разновозрастной вулканической кластики для Киселевско-Маноминского аккреционного комплекса в обозримом окружении просто нет. Идея о том, что Хингано-Охотский вулcano-плутонический пояс является надсубдукционным, родственным Киселевско-Маноминскому аккреционному комплексу (как это показано на составленной С.В. Зябревым с соавторами реконструкции), является весьма спорной – петролого-геохимические признаки указывают, скорее, на то, что этот пояс формировался в обстановке трансформных границ плит (например, [1]).

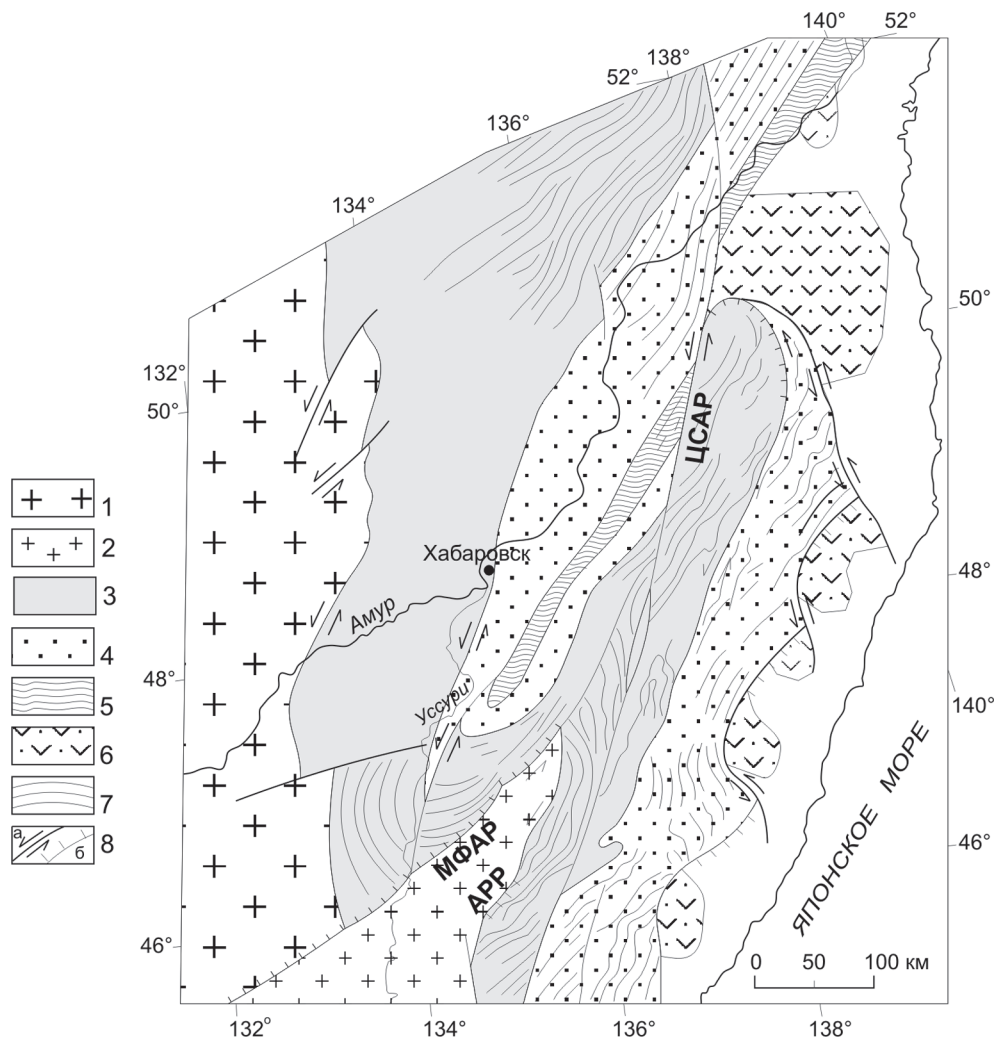
Предложенная нами реконструкция для 100–115 млн л. н. сходна с реконструкцией С.В. Зябрева с соавторами в том отношении, что, во-первых, предполагается, что Киселевско-Маноминский террейн

первоначально занимал окраинное положение. Вторым важным моментом – что современное его расположение в тылу окраины является результатом крупномасштабных левых перемещений. Мы считаем, что этот террейн располагается в ядре гигантской синсдвиговой аксоноклинали (рис. 3) [4], и начинать реконструирование окраины следует с “распрямления”



**Рис. 2.** Палеотектоническая реконструкция на период формирования Киселевско-Маноминского аккреционного комплекса, поздний апт-начало альба, по [2].

1 – субдукционные офиолиты Хингано-Охотского пояса; 2 – преддуговой прогиб Западного Сахалина (апт–кайнозой); 3 – Журавлевский раннемеловой турбидитовый прогиб (ж); 4–6 – аккреционные комплексы: 4 – поздне-раннемеловой Киселевско-Маноминский и его аналоги на Восточного Сахалине, 5 – раннемеловой Амурский (а), 6 – юрско-раннемеловые Баджалский (ба), Бикинский (б) и Самаркинский (с); 7 – Монголо-Охотская сутурная зона; 8 – кратонные области; 9 – крупные разломы, в том числе следы будущих Центрально-Сихотэ-Алинского (ц) и Фуншунь-Мишань (ф); 10 – зона субдукции.



**Рис. 3.** Левые сдвиги и сопряженные с ними гигантские складки с крутопадающими шарнирами в Северном Сихотэ-Алине и на прилегающих территориях.

1–2 – домезозойские массивы: 1 – Буреинский, 2 – Ханкайский; 3 – Самаркинский террейн и его аналоги – фрагменты юрской аккреционной призмы; 4–6 – раннемеловые террейны – фрагменты: 4 – синсдвигового турбидитового бассейна (Журавлевский террейн), 5 – аккреционной призмы (Киселевско-Маноминский террейн), 6 – островодужной системы (Кемский террейн); 7 – простираения крыльев и осей складок; 8 – разломы: а – левые сдвиги, б – взбросы и надвиги.

МФАР – Мишань-Фушунский (Алчанский), АРР – Арсеньевский, ЦСАР – Центральный Сихотэ-Алинский разломы.

этой аксоноклинали. Киселевско-Маноминский террейн займет при этом внешнее положение относительно как раннемеловых (Кемского и Журавлевского) террейнов, так и Ребуно-Монеронского пояса надсубдукционных вулканитов. Западно-Сахалинский прогиб до конца нижнего мела развивался, по видимому, в обстановке трансформной (сдвиговой) окраины и являлся в это время продолжением Журавлевского турбидитового бассейна.

Мы далеки от мысли, что поднятые в статье и в ходе настоящей дискуссии проблемы полностью решены или даже что они могут быть решены в бли-

жайшем будущем – слишком много неопределенностей и слишком сложна структура Тихоокеанской окраины Азии на рассматриваемом ее участке. Совершенно недостаточно палеомагнитных данных, а привлечение данных о палеоклиматической зональности по радиоляриям ограничивается слабой изученностью этого вопроса не только у нас, но и во всем мире.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гоневчук В.Г., Сорокин А.А., Сахно В.Г. и др. Хингано-Охотский ареал (ранний мел - ранний сеноман) // Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России. Кн. 1.

- Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 332–342.
2. Зябрев С.В., Мартынюк М.В., Шевелев Е.К. Юго-западный фрагмент Киселевско-Маноминского аккреционного комплекса, Сихотэ-Алинь: стратиграфия, субдукционная аккреция и постаккреционные смещения // Тихоокеан. геология. 2005. Т. 24, № 1. С. 45–58.
  3. Маркевич П.В., Филиппов А.Н., Малиновский А.И. и др. Меловые вулканогенно-осадочные образования Нижнего Приамурья (строение, состав и обстановки седиментации). Владивосток: Дальнаука, 1997. 300 с.
  4. Ханчук А.И., Голозубов В.В., Симаненко В.П., Малиновский А.И. Гигантские складки с крутопадающими шарнирами в структурах орогенных поясов (на примере Сихотэ-Алиня) // Докл. РАН. 2004. Т. 394, № 6. С. 791–795.
  5. Golozoubov V.V., Markevich V.S., Bugdaeva E.V. Early Cretaceous changes of vegetation and environment in East Asia // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 1999. V. 153. P. 139–146.
  6. Engebretson D., Cox A., Gordon R.G. Relative motions between oceanic and continental plates in the northern Pacific basin // Geol. Soc. Am. Spec. Paper. 1985. V. 206. P. 1–59.
  7. Sengor A.M.C., Natal'in B.A. Turkeic-type orogeny and its role in the making of the continental crust // Annul Rev. Earth Planet. Sci. 1996. V. 26. P. 263–367.

*Рекомендована к печати 23 июня 2006 г.*