

УДК 551.24:551.763(571.62)

## СТРУКТУРА ЮРСКОЙ АККРЕЦИОННОЙ ПРИЗМЫ В ПРИАМУРЬЕ: АСПЕКТЫ НЕЛИНЕЙНОЙ ГЕОДИНАМИКИ

© 2002 г. Г. Л. Кириллова

Представлено академиком Ю.М. Пушаровским 29.03.2002 г.

Поступило 03.04.2002 г.

В развитие идей нелинейной геодинамики [1] на региональном уровне рассмотрена структура юрского аккреционного комплекса (АК), протягивающегося от Кореи до Филиппин (рис. 1). Общие представления о структуре АК на разных участках его развития освещены ранее в ряде работ [2–6, 8, 11 и др.], подчеркнута “нелинейное вторжение в седиментогенез тектонического фактора – покровообразования” [1, с. 484]. Составление нового поколения карт среднего масштаба [9], тематические работы [4] позволили более детально изучить и структуру Баджало-Горинского звена юрского АК.

Разработки американских [10] и японских [7, 11 и др.] ученых на более детальном уровне с использованием геолого-геофизических исследований и глубоководного бурения позволили уточнить и конкретизировать модели развития АК как древних, так и современных. Важную роль в этом процессе сыграло детальное микропалеонтологическое (радиолярии, конодонты, фузулиниды) и радиометрическое “картографирование”, создавшие возможность изучить и отрисовать детальную структуру АК. При этом выявились два типа аккреционной структуры: когерентный и хаотический [7]. Когерентный тип представлен пакетом пластин, разделенных на двигами, внутри которых стратиграфическая последовательность в основных чертах сохраняется. Хаотический тип представлен беспорядочно разбросанными линзами и блоками пород различного состава и размера, погруженными, как правило, в глинистый матрикс. Они часто описываются как олистостромы, меланж или микститы. Существуют, конечно, и переходные типы между вышеназванными крайними членами. Изучение состава и возраста обломков и блоков, включенных в АК, позволяет восстановить стратиграфию и топографию океанической плиты.

Баджало-Горинское звено юрского АК наиболее хорошо изучено в последнее десятилетие в междуречье Горин и Кур примерно в 100 км западнее г. Комсомольска-на-Амуре (рис. 2) совместными работами геологов ФГУГПП “Хабаровскгеология” и ВСЕГЕИ в рамках программы “Баджало-Комсомольский полигон” [9], однако интерпретация дана в рамках традиционной геосинклинальной концепции, хотя характерные черты взаимодействия океанической и континентальных плит и его последствия выступают вполне отчетливо. На рис. 2 показана система сложносочетающихся пластин разного возраста: от среднего карбона до поздней юры.

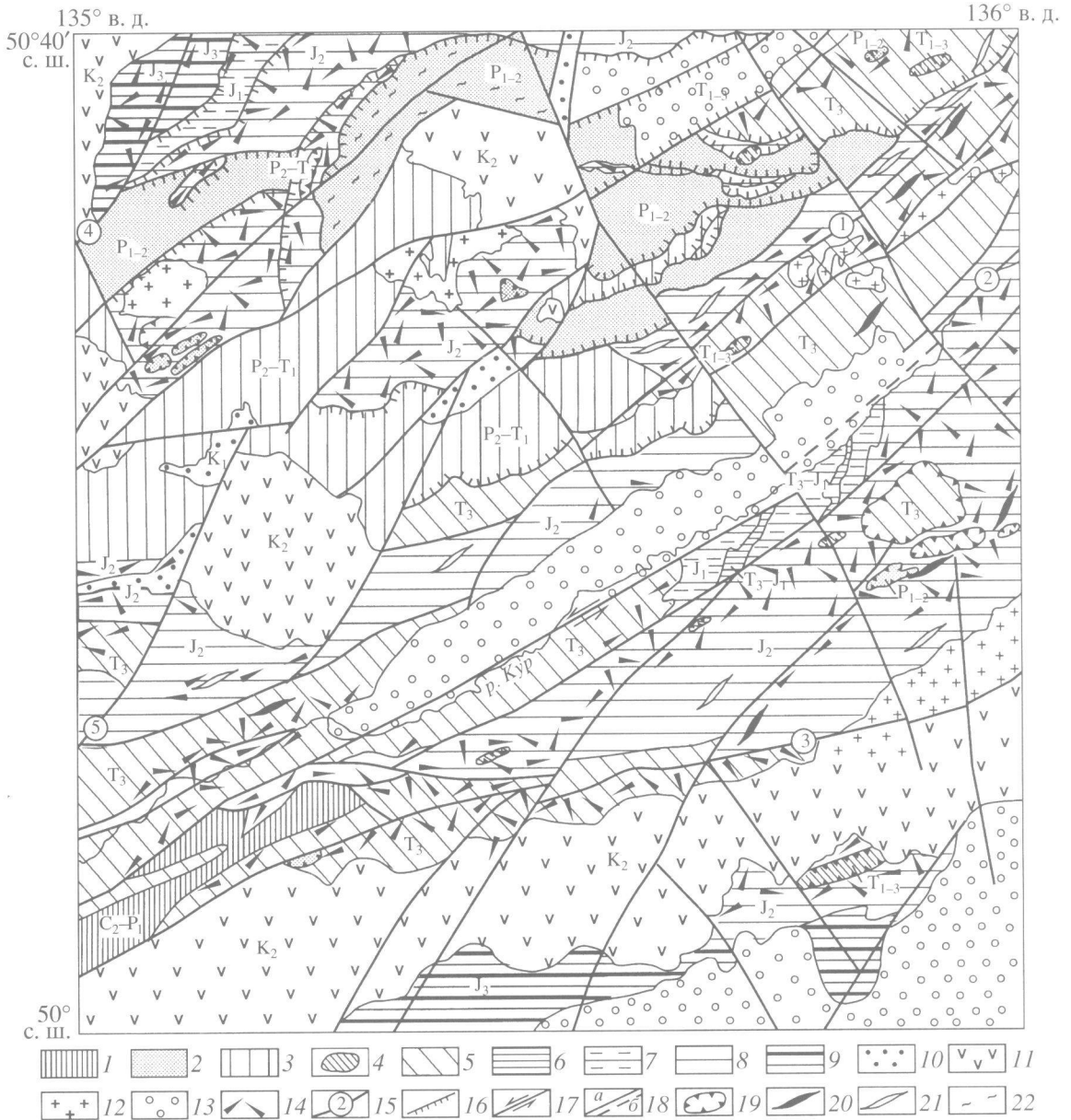
Выделенные на рис. 2 разновозрастные АК включают несколько свит и толщ, в которых пока объединены породы океанического и континентального происхождения. При детальном изучении выявляются более тонкая структура юрского АК и тектонические контакты между океаническими и терригенными породами континентального склона. Это установлено как в Японии, так и в России [2–6, 7, 11 и др.], например в окрестностях г. Хабаровска (рис. 3).

Юрским АК называется условно (для краткости), поскольку реальный его возрастной диапазон оценивается по-разному в зависимости от изучен-



Рис. 1. Распространение юрского аккреционного комплекса на Востоке Азии [3–8]. 1 – аккреционный комплекс; 2 – юрский магматический комплекс.

Институт тектоники и геофизики  
Дальневосточного отделения  
Российской Академии наук, Хабаровск



**Рис. 2.** Тектоническая схема Баджалло-Горинской аккреционной покровно-складчатой зоны (по [9] в интерпретации автора). Аккреционные комплексы: 1–3 – верхнепалеозойско-нижнетриасовые преимущественно хаотические (1 – среднекаменноугольный–нижнепермский  $C_2$ – $P_1$  (алевролиты, песчаники, турбидиты, кремни, известняки с мшанками, базальты), 2 – нижне-верхнепермский  $P_{1-2}$  (базальты, кремнистые, кремнисто-глинистые сланцы с конодонтами, кислые туфы, известняки с псевдофузулинами, песчаники, алевролиты, гравелиты), 3 – верхнепермский–нижнетриасовый  $P_2$ – $T_1$  (алевролиты, песчаники, глинистые, кремнистые сланцы с конодонтами, туфы, базальты, известняки)); 4, 5 – нижнемезозойский преимущественно хаотический комплекс (4 – ниже-верхнетриасовый  $T_{1-3}$  (кремнистые, глинисто-кремнистые породы с конодонтами, туфы, базальты, алевролиты), 5 – верхнетриасовый  $T_3$  (песчаники, алевролиты, гравелиты, конгломераты с монотисами, микститы, кремнистые, туфокремнистые породы с конодонтами, известняки)); 6–9 – юрский комплекс (6 – рэт-геттангский  $T_3$ – $J_1$  (кремнистые, туфокремнистые, глинисто-кремнистые породы с конодонтами и радиоляриями, алевролиты, базальты), 7 – нижнеюрский  $J_1$  (преобладают грубообломочные породы, редкие слои кремнистых пород с радиоляриями), 8 – среднеюрский  $J_2$  (турбидиты с митилоцерамами, горизонты и линзы конгломератов, микститов с радиоляриями в глинистом и туфоалевритовом матрице; редкие слои кремнистых, туфокремнистых, кремнисто-глинистых пород с радиоляриями), 9 – верхнеюрский  $J_3$  (турбидиты, горизонты и линзы микститов с радиоляриями в глинисто-алевритовом матрице, кремнистые и кремнисто-глинистые породы)); 10 – нижнемеловой континентальный вулканогенно-осадочный комплекс  $K_1$ ; 11 – позднемеловой вулканический комплекс  $K_2$ ; 12 – позднемеловые гранитоиды; 13 – континентальный терригенный комплекс кайнозойских рифтогенных впадин; 14 – микститы; 15–18 – разломы (15 – главные разломы (1 – Мясчанский, 2 – Курский, 3 – Восточный, 4 – Дарьинский, 5 – Самармакыйский), 16 – надвиги, 17 – сдвиги, 18 – сбросы (а – установленные, б – предполагаемые)); 19 – ограничения тектонических пластин, олистолитов; 20 – оси главных антиклиналей; 21 – оси синклиналей; 22 – зоны смятия и зеленосланцевого метаморфизма.

ности и разрешающей способности микрофауны, используемой для датировки слоев. В наиболее полно представленном и изученном звене “юрского” АК Мино-Тамба в Японии возрастной диапазон оценивается в интервале поздний триас–ранний мел [7, 11]. В Баджало-Горинском звене возрастной диапазон формирования “юрского” АК охватывает поздний триас(рэт)–позднюю юру, хотя несколько южнее на хр. Вандан в матриксе микститов обнаружены и раннемеловые радиолярии [4].

В юрском АК Баджало-Горинского звена выделяется 6 свит и толщ. Нижняя рэт-геттангская верхобиранджинская толща мощностью около 400 м пользуется ограниченным распространением. Она сложена преимущественно породами океанической плиты. Вышележащая синемюртоарская джапталанская толща мощностью до 900 м, как и предыдущая, пользуется ограниченным распространением и сложена преимущественно грубообломочными породами нередко с растительными детритом и редкими полосами кремнисто-глинистых пород с радиоляриями и характеризуется когерентным типом структуры. Обе толщи наблюдались как в автохтонном, так и аллохтонном залегании (см. рис. 2). Среднеюрские отложения подразделяются снизу вверх на хурбинскую (мощностью более 1300 м) и улыбинскую (около 1300 м) свиты, сложенные преимущественно турбидитами и микститами, замещающими друг друга по простиранию. Микститы – гетерокластические породы, сложенные неокатаным обломочным материалом размером от первых миллиметров до сотен метров, погруженным в алевропелитовый матрикс. Состав обломочного материала: песчаники, базальты, известняки, кремнистые, туфокремнистые породы. Хурбинская свита отличается более грубообломочным составом пород, преобладанием проксимальных турбидитов, среди песчаников часты “банки” митилоцерамов. Изредка отмечаются маломощные полосы кремнистых, туфокремнистых, глинисто-кремнистых пород со среднеюрскими радиоляриями и обособления базальтов. По этим признакам она может быть отнесена к когерентному типу с переходом к хаотическому. В улыбинской свите подобных пород нет, радиолярии бат-келлова обнаружены лишь в алевролитовом матриксе микститов, поэтому она целиком может быть отнесена к отложениям континентального склона.

Верхнеюрские отложения подразделены на силинскую (около 1200 м) и падалинскую (неполная мощность 150 м) свиты. В них также преобладают турбидиты, мощные горизонты микститов. Слои и линзы конгломератов, гравелитов отмечены в основании разреза. Глинисто-кремнистые породы слагают редкие полосы и линзы и содержат остатки средне-позднеюрских радиолярий.

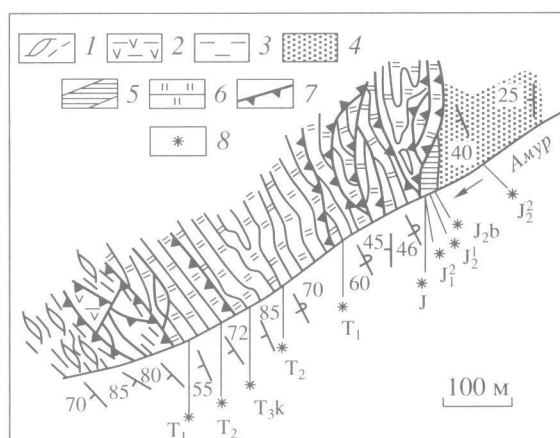


Рис. 3. Детали строения аккреционного комплекса в окрестностях г. Хабаровска [3, 8]. 1 – меланж; 2 – туффы; 3 – глинистые сланцы; 4, 5 – кремнисто-глинистые сланцы; 4 – серые, 5 – красные; 6 – ленточные кремни; 7 – надвиги; 8 – находки радиолярий и их возраст.

Но восточнее на основании находок макро- и микрофауны возраст силинской свиты определен как оксфорд-киммериджский, а падалинской – как волжский ярусы. Верхнеюрские образования могут быть отнесены к когерентному типу.

В чередовании юрских свит и толщ отмечается определенная ритмичность с грубообломочными образованиями в основании каждой толщи. Общая мощность юрской АК достигает 5.5 км, т.е. средняя скорость седиментации в юре составляла около 100 м/млн. лет. Высокую скорость седиментации обеспечил, видимо, рост коллизионного орогена и формирование мощной речной системы вдоль Монголо-Охотской сутуры, сформировавшейся как раз в это время [12]. Подчиненную роль в качестве источников сноса играли более древние АК, периодически обнажавшиеся по мере роста аккреционной призмы. Об этом свидетельствует присутствие обломков пермских и триасовых пород в юрском матриксе.

Структурно юрский АК представляет собой пакет лежащих изоклинальных складок, осложненных как соскладчатыми надвигами, параллельными осевым поверхностям основных складок (с углом падения до 40°), так и более поздними пологими надвигами [9, 3]. Возраст пластин в аккреционной призме омолаживается преимущественно с северо-запада на юго-восток. К более поздним структурам относится Курская система крутопадающих сдвигов (Мяочанский, Курский) северо-восточного простирания (см. рис. 2), являющаяся восточным продолжением системы Тан-Лу [12], левосторонние смещения вдоль которой установлены в раннем мелу. Правосторонние, сопровождающиеся формированием континентальных впадин, – в кайнозое. С север-северо-восточной системой разломов (Дарьинский, Са-

мармакийский) связано формирование большинства ранне-позднемиловых вулканогенно-осадочных и вулканических структур, за исключением самой крупной Харпийской, прослеживаемой вдоль Восточного субширотного разлома. К наиболее позднему относится система северо-западных сбросов.

Таким образом, нелинейность в развитии Баджало-Горинского звена выступает вполне отчетливо на разных этапах его развития. В итоге проведенного исследования можно сделать следующие выводы: 1) структура Баджало-Горинского звена юрского АК реконструируется как пакет пластин с направленной сменой океанической пластины пластинами с преобладанием терригенной составляющей и все убывающей ролью океанических пород; структура терригенных пластин изменяется от однородной через когерентную к хаотической; 2) топографически океаническая плита в юре представляла собой, видимо, преимущественно абиссальную равнину, где шло кремнакопление, вулканические поднятия практически отсутствовали; 3) высокие темпы седиментации на континентальной окраине обусловлены коллизионными процессами вдоль Монголо-Охотской сутуры, в меньшей мере – разрушением более древних АК; 4) современная сложная структура АК обусловлена наложением нескольких этапов деформаций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пуцаровский Ю.М., Соколов С.Д. Фундаментальные проблемы общей тектоники. М.: Науч. мир, 2001. С. 476–508.
2. Соколов С.Д. Аккреционная тектоника Корякско-Чукотского сегмента Тихоокеанского пояса. М.: Наука, 1992. 182 с.
3. Натальин Б.А., Зябрев С.В. Путеводитель геологической экскурсии. Хабаровск, 1989. 20 с.
4. Шевелев Е.К. // Тихоокеан. геология, 1987. № 3. С. 13–16.
5. Ханчук А.И., Иванов В.В. Геодинамика и металлогения. Владивосток: Дальнаука, 1999. С. 7–30.
6. Филиппов А.Н., Бурый Г.И., Руденко В.С. // Тихоокеан. геология, 2001. № 3. С. 26–46.
7. Iozaki Y. // The Island Arc. 1997. № 6. P. 25–51.
8. Kojima S., Wakita K., Okamura Y. et al. // J. Geol. Soc. Jap. 1991. V. 97. № 7. P. 549–551.
9. Забродин В.Ю., Григорьев В.Б., Кременецкая Н.А. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200000. Комсомольская серия. Лист М-53-XVI. М.: МПР РФ, 2002.
10. Moore G.F. // J. Struct. Geol. 1989. V. 11. № 1/2. P. 95–106.
11. Mazioka A. // Palaeogeogr. Palaeoclimat., Palaeoecol. 1992. V. 96. P. 71–88.
12. Кириллова Г.Л. // Тихоокеан. геология. 1997. № 6. С. 3–20.