

УДК 551.24:551.763(571.62)

СТРУКТУРА АМУРО-ГОРИНСКОГО ФРАГМЕНТА ПОЗДНЕМЕЗОЗОЙСКОЙ ВОСТОЧНО-АЗИАТСКОЙ АККРЕЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

© 2011 г. Г. Л. Кириллова, В. И. Анойкин

Представлено академиком Ю.М. Пушаровским 28.04.2010 г.

Поступило 14.05.2010 г.

Восточно-Азиатская континентальная окраина России представляет собой гигантскую аккреционную систему, протягивающуюся на 5000 км и последовательно наращивающуюся последние 450 млн. лет (рис. 1). Геотектоническое районирование, проводившееся на основе геосинклиальной концепции, в настоящее время пересматривается в рамках плейт-тектонической парадигмы [1–5]. Выдвигаются и новые идеи нелинейной геодинамики, подчеркивающие “нелинейное вторжение в седиментогенез тектонического фактора – покровообразования” [6, с. 484].

Геологическое картографирование последних лет крупного и среднего масштаба, широко использующее микропалеонтологические и хронометрические методы, также вносит свои коррективы. Наиболее детально изучены аккреционные комплексы (АК) в Японии, в том числе и современный АК в тропе Нанкай [7–9].

Террейновая тектоника тоже внесла свою лепту в тектоническое районирование АК, но она, как правило, предусматривает перемещения террейнов. Однако время и амплитуда перемещения террейнов обычно не известны, поэтому многие исследователи, особенно в Японии, возвращаются к нейтральным терминам – зонам и поясам [7]. В России традиционно используется термин структурно-формационная зона.

Проблемы тектонического районирования областей распространения АК, иерархии тектоностратиграфических подразделений, их генетической интерпретации еще далеки от разрешения. Тем не менее задачи геологического картографирования требуют новых подходов и детализации расчленения АК.

Вопросам структурного районирования Нижнего Приамурья посвящено много научных пуб-

ликаций, но по мере накопления фактического материала оно нуждается в обновлении. Предлагаемая схема структурно-тектонического районирования позднемезозойского Амуро-Горинского фрагмента Восточно-Азиатской аккреционной системы основана на анализе материалов средне- и крупномасштабного картографирования [10, 11]. Сравнительный анализ с детально изученными разновозрастными фрагментами АК Японии [7–9] показал их подобие и позволил реконструировать вероятные обстановки формирования отдельных элементов АК.

Амуро-Горинский фрагмент включает две структурно-формационные зоны (СФЗ) и ряд подзон (рис. 2).

Бокторская подзона (СФЗПЗ) Горинской СФЗ состоит из серии пластин, возрастная последовательность которых восстановлена по находкам микрофауны (кондонты, радиолярии) и макрофауны. Снизу вверх выделены (рис. 3, 4) вулканогенно-кремнисто-глинистая хорпинская серия (бокторская и хольвасийская



Рис. 1. Схема распространения юрско-нижнемеловой аккреционной системы на Восточно-Азиатской континентальной окраине России [5–7]. 1 – аккреционные комплексы, 2 – магматические комплексы.

толщи) и комсомольская серия (горинская и пионерская свиты).

Бокторская толща (400 м) представлена плитчатыми серыми и зеленовато-серыми кремнями, в меньшей мере сургучно-красными яшмами, темно-серыми фтанитами, metabазальтами и их туфами, гиалокластитами, кремнистыми аргиллитами и кремнисто-глинистыми сланцами. Возраст определен по комплексам конодонты и радиолярий как средний триас—средняя юра [11].

Хольвасийская толща (700 м) согласно залегает на бокторской и имеет довольно однообразный состав. Преобладают однородные, реже тонкослоистые темно-серые алевролиты и аргиллиты с редкими прослоями маломощных песчаников, кремнисто-глинистых сланцев и вулканитов основного состава. Возраст толщи по радиоляриям из кремнисто-глинистых сланцев и аммониту из верхней части толщи определен как средняя—поздняя юра [11].

Горинская свита (1400 м) сложена разномасштабными песчаниками, реже алевролитами, пачками их переслаивания, линзами гравелитов, седиментационных брекчий и мелкогалечных конгломератов. По фауне бухий и остаткам флоры возраст свиты определен как поздняя юра—ранний мел [11].

Вышележащая пионерская свита (1200 м) сложена алевролитами, аргиллитами, песчаниками мелкозернистыми, пачками ритмичного переслаивания этих пород. Характерно обилие бухий берриаса—валанжина, реже отмечаются радиолярии этого же возраста [10].

Образования хорпинской серии нами интерпретируются как осадки океанической плиты: бокторская толща характеризует ее пелагический слой с фрагментами океанических базальтов, хольвасийская толща — слой гемипелагических осадков. Терригенные образования комсомольской серии представляют продукты конусов выноса на приконтинентальном склоне желоба (ассоциация проксимальных, дистальных турбидитов и гемипелагических осадков).

Н и ж н е а м у р с к а я С Ф П З включает Лимурийскую и Чаятынскую СФПЗ (рис. 2, 3).

Лимурийская СФПЗ представлена в Пильда—Лимурийском междуречье двумя стратонами.

Лимурийская толща (550 м) сложена преимущественно глинистыми сланцами и алевролитами с линзами и горизонтами (до 80 м) сургучно-красных и зеленовато-серых кремнисто-глинистых сланцев, туфоаргиллитов и кремней, с которыми ассоциируют иногда туфы и лавы основного состава. В кремнистых и кремнисто-глинистых породах в разные годы определены ассоциации радиолярий средней юры—среднего альба.

Представляется, что лимурийская толща характеризует в основном глинистый и менее крем-

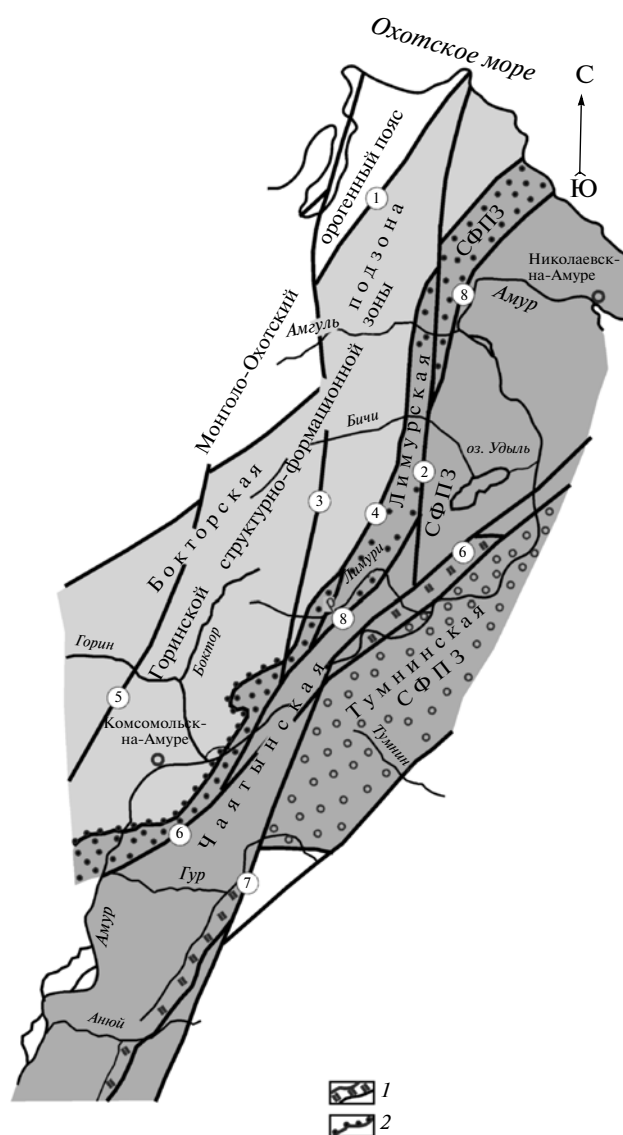


Рис. 2. Схема структурно-тектонического районирования Нижнего Приамурья (Сихотэ-Алинского орогенного пояса). 1 — кремни киселевской свиты; 2 — структурное несогласие. Главнейшие разломы: 1 — Дигдиланский, 2 — Приозерный, 3 — Лимуричанский, 4 — Утанский, 5 — Харпинский, 6 — Нижнеамурский, 7 — Центрально-Сихотэ-Алинский, 8 — Лимурийский.

нистый слой океанической плиты с фрагментами базальтового фундамента.

Жорминская толща (1700 м) имеет неясные взаимоотношения с лимурийской толщей, чаще всего между ними отмечается тектонический контакт. Но на комсомольской серии Бокторской СФПЗ она залегает с несогласием и конгломератами в основании. В составе циклично построенной жорминской толщи доминируют серые, реже буровато-серые мелко-среднезернистые песчаники, включающие линзы и горизонты гравели-

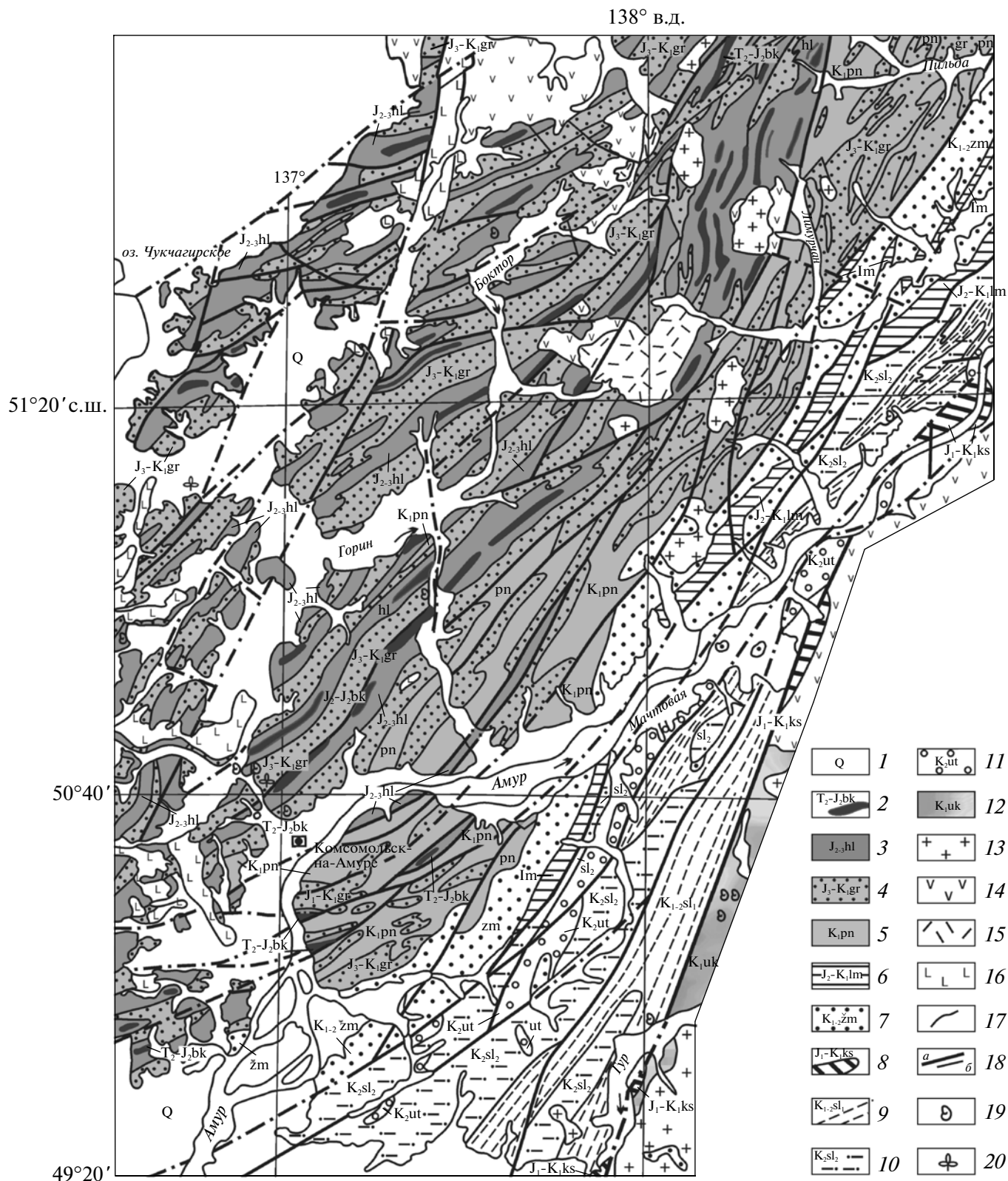


Рис. 3. Геологическая карта Амуро-Горинского фрагмента позднемезозойской Восточно-Азиатской окраины. 1 – четвертичные отложения; 2 – бокторская толща; 3 – хольвасийская толща; 4 – горинская свита; 5 – пионерская свита; 6 – лимурийская толща; 7 – жорминская толща; 8 – киселевская свита; 9 – нижнесиласинская подсвита; 10 – верхнесиласинская подсвита; 11 – утицкая свита; 12 – уктурская свита; 13–15 – позднемеловые: 13 – гранитоиды, 14 – вулканы среднего состава, 15 – вулканы кислого состава; 16 – неоген-четвертичные базальты; 17 – границы стратонив; 18 – разломы: а – главные, б – второстепенные; 19 – находки фауны; 20 – находки флоры.

тов, конгломератов и седиментационных брекчий, а также весьма характерные пепельно-серые “узорчатые” туфопесчаники. Алевролиты присутствуют в виде прослоев и маломощных пластов. Позднеальб–сеноманский возраст толщи определяется по фауне иноцерамов.

Отложения жорминской толщи слагают, видимо, наложенный постаккреционный бассейн на приконтинентальном склоне глубоководного желоба (trench-slope basin).

Чаятынская СФПЗ включает три свиты.

Киселевская свита (300 м) сложена сургучно-красными ленточными кремнями с редкими слоями базальтов, кремнистых аргиллитов, мелкообломочных туфов основного состава, линзообразными телами шельфовых известняков. Возраст ее по остаткам радиолярий определяется как ранняя юра–ранний мел (альб).

Состав и облик киселевской свиты демонстрируют сложное строение океанической плиты. Здесь реконструируются фрагменты базальтов океанического фундамента, океанических островов, увенчанных “шапками” мелководных известняков, а также пелагический слой (кремни) океанической плиты.

Силасинская свита подразделяется на две подсвиты. Нижняя подсвита мощностью до 400 м представлена преимущественно алевролитами и аргиллитами с пачками толстослоистого (0.3–1 м) чередования песчаников, алевролитов и аргиллитов. Редко встречаются линзы базальтов, андезитов, туфов, туффитов. Верхняя подсвита мощностью 450 м характеризуется разномасштабным переслаиванием алевролитов, аргиллитов и песчаников с редкими прослоями и линзами туфов основного состава, седиментационных брекчий и желваками мергелей. По находкам иноцерамов, редким аммонитам и гастроподам возраст свиты определяется как поздний альб–сеноман.

Утицкая свита (≤1300 м) завершает разрез. В нижней части преобладают конгломераты, гравелиты, грубозернистые песчаники, туфопесчаники, в верхней – чередование алевролитов и песчаников, андезиты, андезибазальты и их туфы. По остаткам иноцерамов возраст свиты определен как средний–поздний сеноман. Судя по обилию растительных остатков, прибрежно-морской фауны, присутствию слоев бурого угля в составе свиты чередуются морские и континентальные отложения.

Силасинская и утицкая свиты представляют собой заполнение бассейна, сформировавшегося на приконтинентальном склоне глубоководного желоба.

Структурно юрско-меловые отложения Амуро-Горинского фрагмента АК представляют собой пакет разномасштабных пластин, смятых в складки и нарушенных соскладчатыми надвигами и сдвигами северо-восточного простирания.

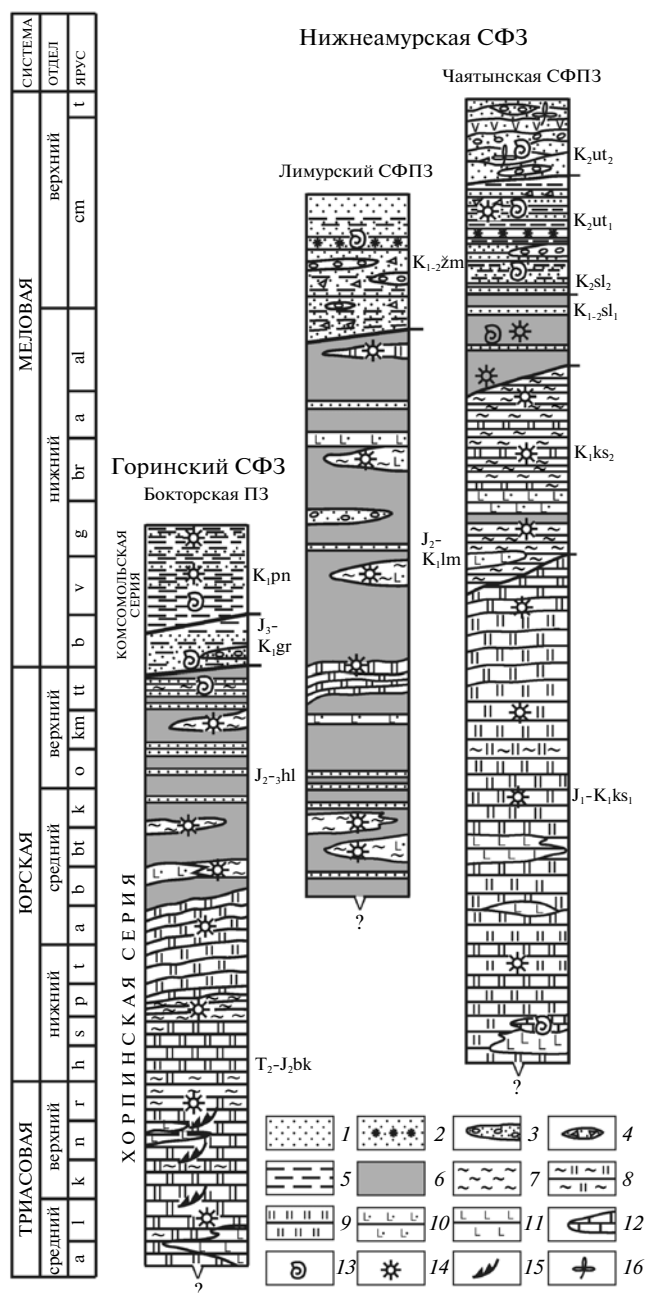


Рис. 4. Зональная схема корреляции литостратиграфических подразделений. 1 – песчаники; 2 – туфопесчаники “узорчатые”; 3 – конгломераты; 4 – седиментационные брекчии; 5 – алевролиты; 6 – глинистые сланцы и алевропелиты; 7 – кремнисто-глинистые сланцы; 8 – кремни глинистые; 9 – яшмы и кремни; 10 – туфы и гиалокластиты основного состава; 11 – лавы основного состава; 12 – известняки; 13 – двустворки; 14 – радиолярии; 15 – конодонты; 16 – флора.

Но нижне-верхнемеловые отложения склоновых бассейнов слабее литифицированы и образуют более простые брахиформные складки. Возраст пластин омолаживается преимущественно с северо-запада на юго-восток, хотя преобладает северо-западное падение как слоев, так и надвигов.

Таким образом, нелинейность в развитии Амуро-Горинского фрагмента с неоднократным “вторжением” тектонических процессов в седиментогенез выступает вполне отчетливо на разных этапах его развития.

Изложенное позволяет сделать следующие выводы.

1. Ввиду общности многоэтапных дислокаций, обусловивших современную чешуйчатую структуру рассматриваемой территории, где сложно сочетаются образования океанической и континентальной плит, АК рассматривается в широком смысле [12–15]. Он включает субдукционный подкомплекс, характеризующий состав и строение океанической плиты, и надсубдукционный преимущественно терригенный подкомплекс, представленный или турбидитовыми фанатами, или отложениями “склонового” бассейна.

2. Смена фаций отложений океанической плиты терригенными образованиями континентального склона глубоководного желоба и микропалеонтологическое датирование позволяют идентифицировать два этапа субдукции: позднеюрский в Бокторской СФПЗ и альбский в Нижнеамурской СФПЗ.

3. Топографически океаническая плита в позднеюрской юре представляла собой абиссальную равнину, на которой отложился довольно мощный слой пелагических кремней, перекрытый гемипелагическими глинистыми осадками. В альбе морфология океанической плиты была более сложной за счет присутствия вулканических поднятий, увенчанных карбонатными постройками.

4. Скорости седиментации на континентальном склоне глубоководного желоба достигали 300 м/млн. лет.

5. Современная сложная структура Амуро-Горинского фрагмента обусловлена наложением нескольких этапов деформаций.

Работа поддержана РФФИ (грант 09–05–00174), а также ОНЗ и ДВО РАН (грант 09–01–ОНЗ–01).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Парфенов Л.М., Берзин Н.А., Ханчук А.И. и др.* // Тихоокеан. геология. 2003. Т. 22. № 6. С. 7–14.
2. *Натальин Б.А.* // Тихоокеан. геология. 1991. № 5. С. 3–23.
3. *Кириллова Г.Л.* // ДАН. 2002. Т. 386. № 4. С. 515–518.
4. *Соколов С.Д.* // Геотектоника. 2003. № 1. С. 3–18.
5. Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России / Под ред. А.И. Ханчука. Владивосток: Дальнаука, 2006. Кн. 1. С. 1–372.
6. *Пушаровский Ю.М., Соколов С.Д.* Фундаментальные проблемы общей тектоники. М.: Науч. мир, 2001. С. 476–508.
7. *Isozaki Y.* // The Island Arc. 1997. № 6. P. 25–51.
8. *Nakae S.* // Bull. Geol. Surv. Jap. 2006. V. 57. № 1/2. P. 29–50.
9. *Ishida N.* // News Osaka Micropaleontol. 2009. Spec. Vol. № 14. P. 375–403.
10. *Кайдалов В.А., Анойкин В.И., Беломестнова Т.Д.* Гос. геол. карта РФ 1 : 200 000. Лист М-54-1. Объясн. зап. СПб.: ВСЕГЕИ, 2009. 185 с.
11. *Анойкин В.И., Кириллова Г.Л., Эйхвальд Л.П.* // Тихоокеан. геология. 2006. Т. 26. № 6. С. 60–77.
12. Sedimentation in Submarine Canyons, Fans, and Trenches / D.J. Stanley, G. Kelling. Eds. Stroudsburg (PA): Dowden, Hutchinson and Boss, 1978. 670 p.
13. *Underwood M.B., Moore G.F., Taira A. et al.* // J. Sediment. Res. 2003. V. 73. № 4. P. 589–602.
14. *Sakai T., Okada H.* // Mem. Geol. Soc. Jap. 1997. № 48. P. 7–28.
15. *Takashima R., Nishi H., Yoshida T.* // Geol. Mag. 2006. V. 143. № 6. P. 753–770.