



Раннемеловые осадочные бассейны в обрамлении восточного фланга Монголо-Охотского орогена и их тектоническая позиция

И.М. Дербеко

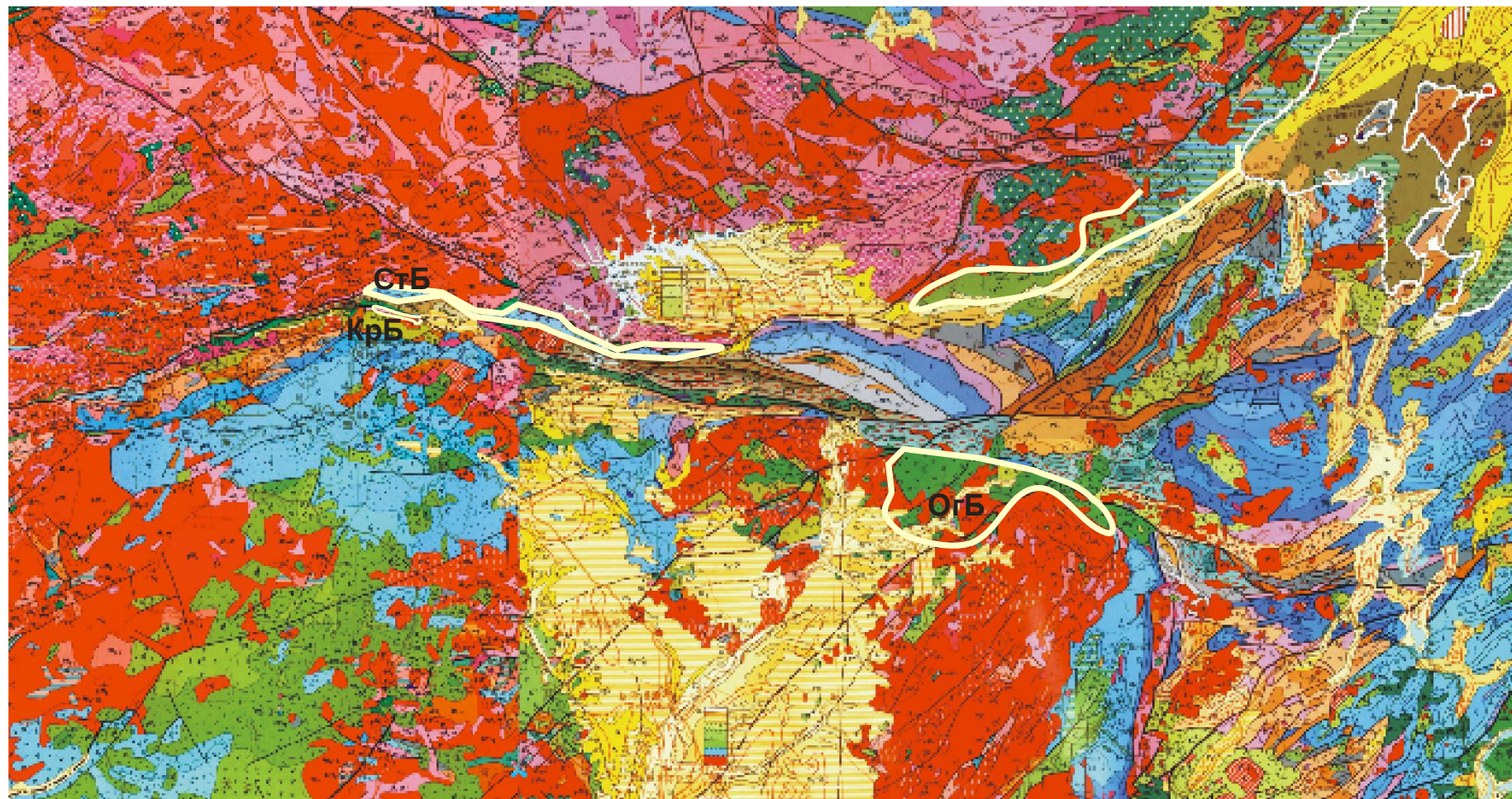
*Институт геологии и природопользования (ИГиП) ДВО РАН
Благовещенск, Россия*

Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий

М-6 1:2 500 000

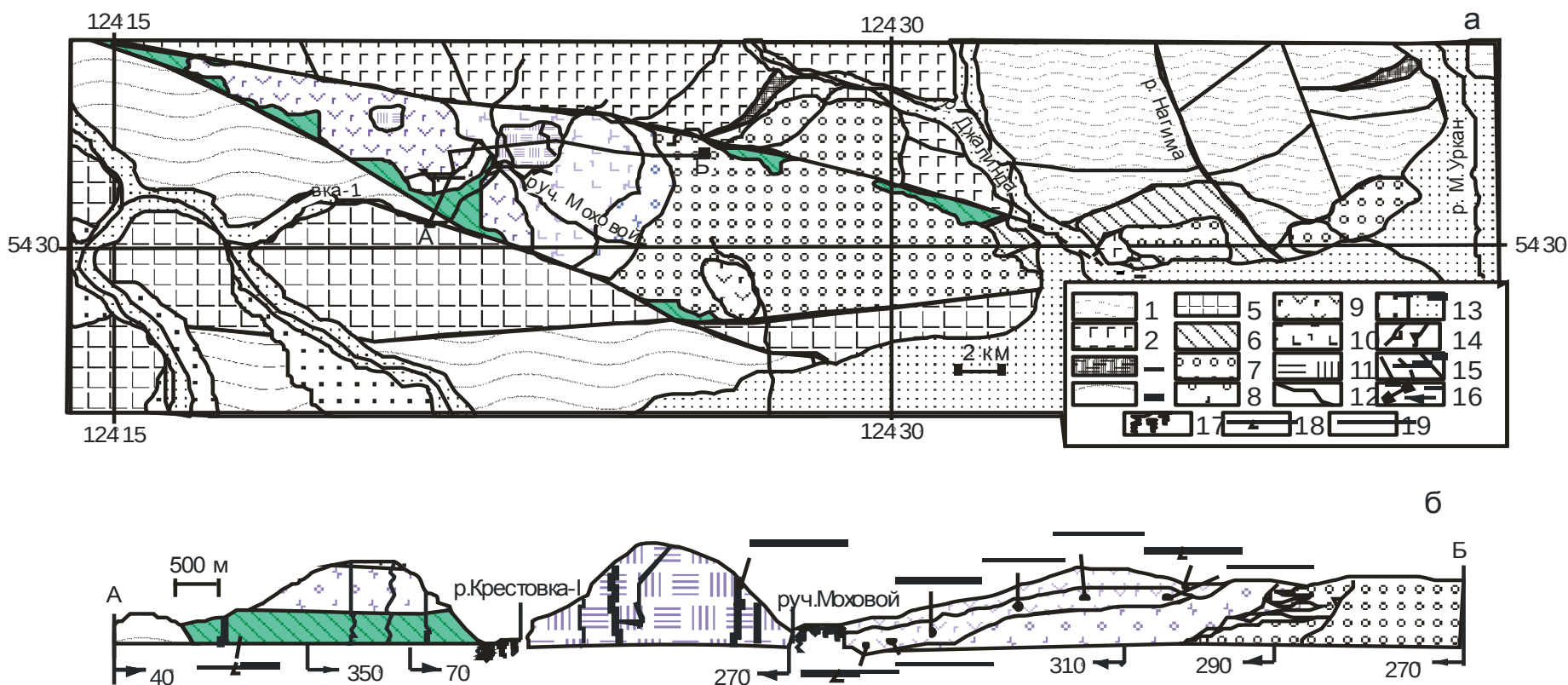
Составители: Красный Л.И., Вольский А.С., Пэн Юньбяо и др.

С.-Петербург – Благовещенск - Харбин: Министерство природных ресурсов РФ, Министерство геологии и минеральных ресурсов КНР. 1999



Тектоническое положение образований Крестовкинского бассейна: Аргунский супертеррейн

(а) – в плане, (б) – на разрезе. РЗ МОО (1-3); Аргунского террейна (4-5). МЗ: 6 – крестовкинская свита К1; моховской вулканический комплекс позднего мела (7 – 12). Отложения квартера (13, 17). Интервал перехода от конгломератов к туфоконгломератам – 14. Тектонические контакты – 15: Южно-Тукурингский разлом (а – установленная, б – условная), в – прочие. Геологический разрез по линии А-Б - 16: а – на плане, б – на вертикальном разрезе. Координаты падения и простираия слоев – 18. Точки отбора проб -19.



Крестовкинский бассейн^Λ крестовкинская свита.

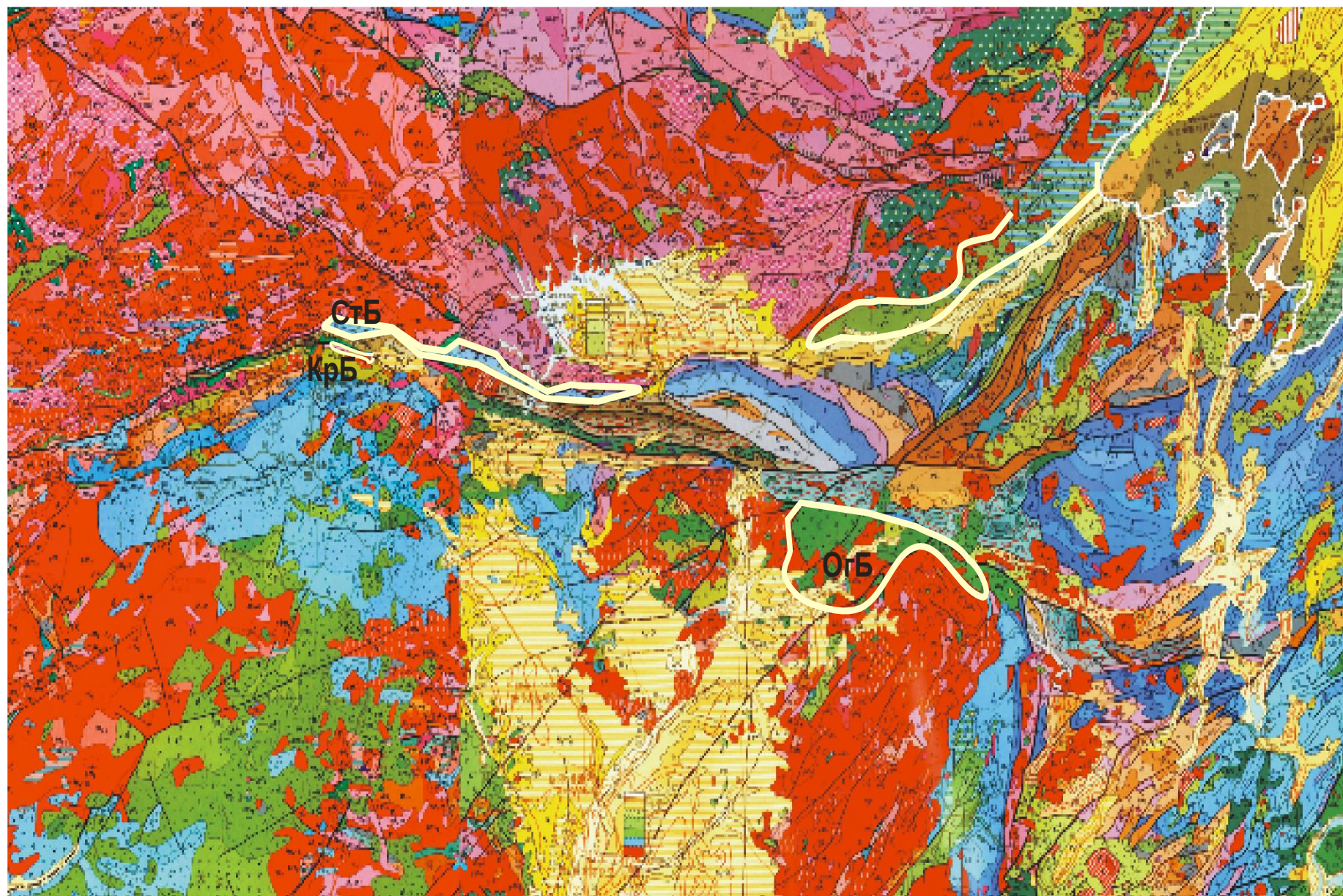
Стратотипический разрез в басс. р. Крестовка.

Тонкий флиш (мощность слоев 1-20 см) с обильными остатками пресноводной фауны и флоры удовлетворительной сохранности (Дербеко, Маркевич, 2013). Остатки ископаемых представлены раковинами *Ferganoconcha aff. curta Tschern.*, *F.cf.anodontoides Tschern.*, *F.sp.*, *Arguniella sp.* и отпечатками листьев *Czekanowskia rigida Heer.* Возраст отложений свиты по этим остаткам соответствуют интервалу поздняя юра – готерив.

Но отсутствие туфового материала в осадках позволяет отнести эти образования к началу раннего мела – **берриас** (после 140 Ма, валанжин - tl -вулканизм).

Разрез изменчив по латерали: западнее преобладают грубообломочные осадки.

Слои имеют довольно крутое залегание под углом **60-65°** при простирании **290-310°**. Падают под МООП!



Tectonostratigraphic evolution of the Mohe-Upper Amur Basin reflects the final closure of the Mongol-Okhotsk Ocean in the latest Jurassic–earliest Cretaceous.
Guoa, Yanga, Zyabrevb, Hou. *Journal of Asian Earth Sciences*. 2017. По данным ГК РФ 1:1000 000 (2012).

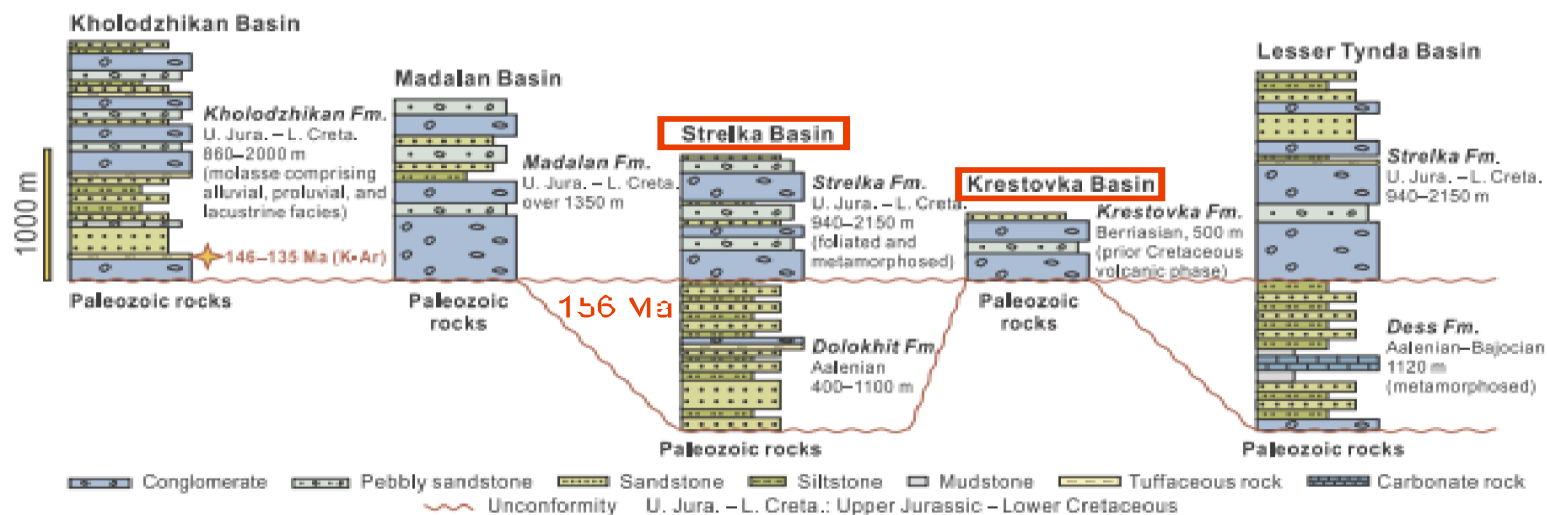
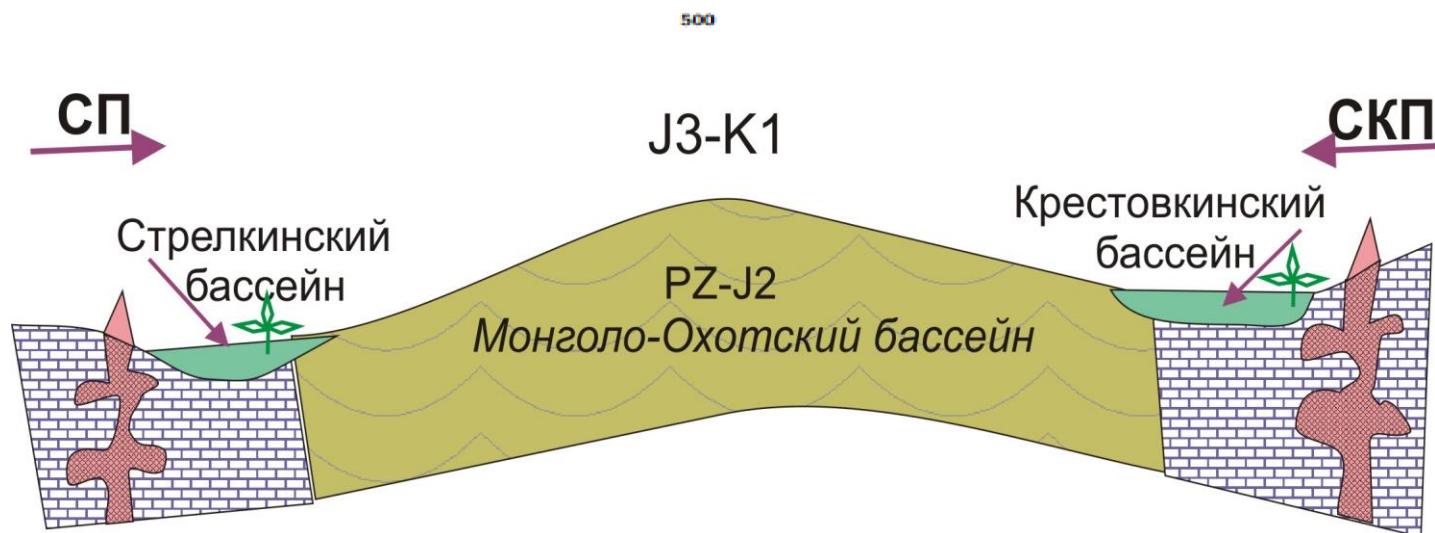


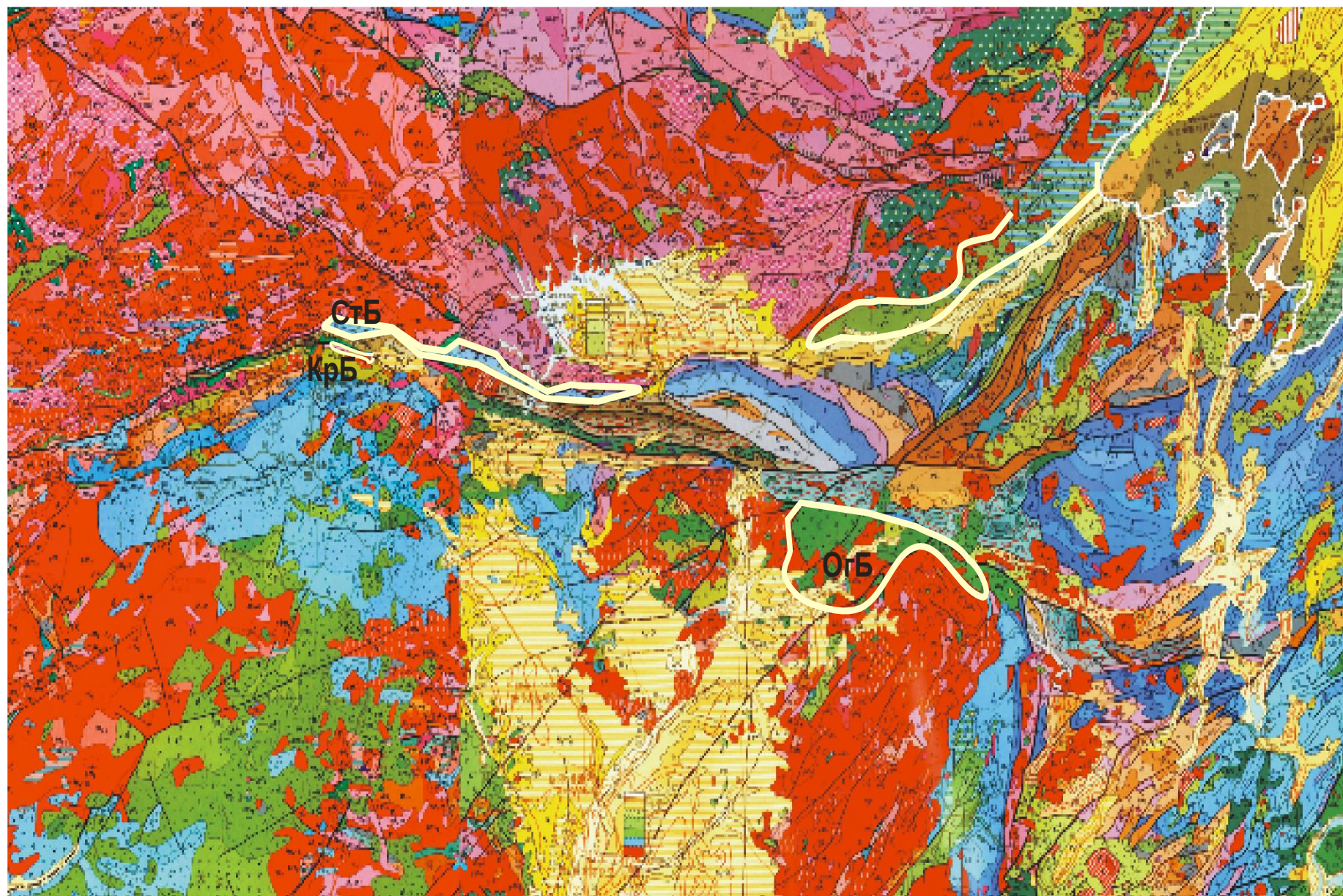
Fig. 6. Stratigraphic sections of the Kholodzhikan, Madalan, Strelka, Krestovka, and Lesser Tynda basins, drawn on the basis of their stratigraphic descriptions by Petruk et al. (2012).



Стрелкинский бассейн: Основание - **долохитская свита** (М до 1100 м): р/з песчаники и алевролины (иногда углифицированными), в верхах - туфогенные конгломераты, гравелиты, линзы и прослои туфов риодацитов. Нижняя граница не установлена. Контакты с более древними – тектонические. В нижней части разреза отпечатки пелеципод аалена (**J₂**): **Dacriomya Subjakutica P o l u b.**, в верхней – среднеюрские фаунистические остатки: **Meleagrinnella (?) sp.**, **Arctis (?) sp. ind.**, **Liostrea (?) sp. ind.**, отпечатки листьев **Czekanowskia rigida Heer.**

Но геохронологические U–Th–Pb-исследования обломочных Zr из цемента конгломератов нижней части разреза (Заика и др., 2019), показали, что здесь присутствуют **цирконы J₃-156 млн лет**, и пограничные (**J₂-J₃**) - **162 млн лет**, преобладают цирконы с возрастом **170 млн. лет**. Из этих данных следует также то, что возраст долохитской свиты (во всяком случае, её верхней части) должен относиться к **поздней юре**. Это подтверждается наличием в осадках туфогенных конгломератов, гравелитов, линз и прослоев туфов риодацитов, что совпадает с магматической активностью в этот период мадагаскарского вулкано-плутонического комплекса (**147-138 млн. лет**) - субщелочные гранитоиды, риодациты (Дербеко, 2015), аналоги которому описаны и в северном обрамлении пояса (Ларин и др., 2001)

Стрелкинская свита, наращивая разрез, распространена на восток вдоль границы МОО (**Малотындинская впадина**). Базальный горизонт - конгломераты (до валунно-галечных), гравелиты, песчаники. Реже - алевролиты, углистые гравелиты и алевролиты, туффиты, седиментационные брекчии. В песчаниках - конкреции сидерита. Характерно: грубообломочные осадки, плохая сортировка и окатанность гравийно-галечного материала, отсутствие слоистости, фациальная изменчивость по латерали. М до 2150 м. Время формирования установлено по комплексу флористических остатков, характерных для позднеюрского - раннемелового времени. (Геологическая карта..., 2001): *Coniopteris cf. burejensis* (L a l.), *C. hymenophylloides* (Brongn.), *Cladophle'bis aldanensis* Vachr., *C. argutula* (Heer) Font, *C. williamsonii* (Brongn), (Brongn.) Brongn., *C. kamenkensis* T h o m., *C. haiburnensis* (L. et H.), *Czekanowskia setacea* Heer., *Cz. rigida* Heer, *Phoenicopsis angustifolia* Heer., *P. speciosa* Heer., *Podosamites lanceolatus* L. et H., *leptostrobis laxiflora* Heer., *Crassoza mites burejensis* P r y n., *Sphenobaiera longfolia*, *Pytiophyllum nordenskioldii* (H e e r) N a t h., *Equisetites cf. ferganensis* Sew. Но учитывая, что эти осадки с размывом и угловым несогласием перекрывают породы долохитской свиты, формирование которой, как выяснилось, завершилось в **ЈЗ** — время осадконакопления стрелкинской свиты, вероятнее всего, начало раннего мела - **берриас**.



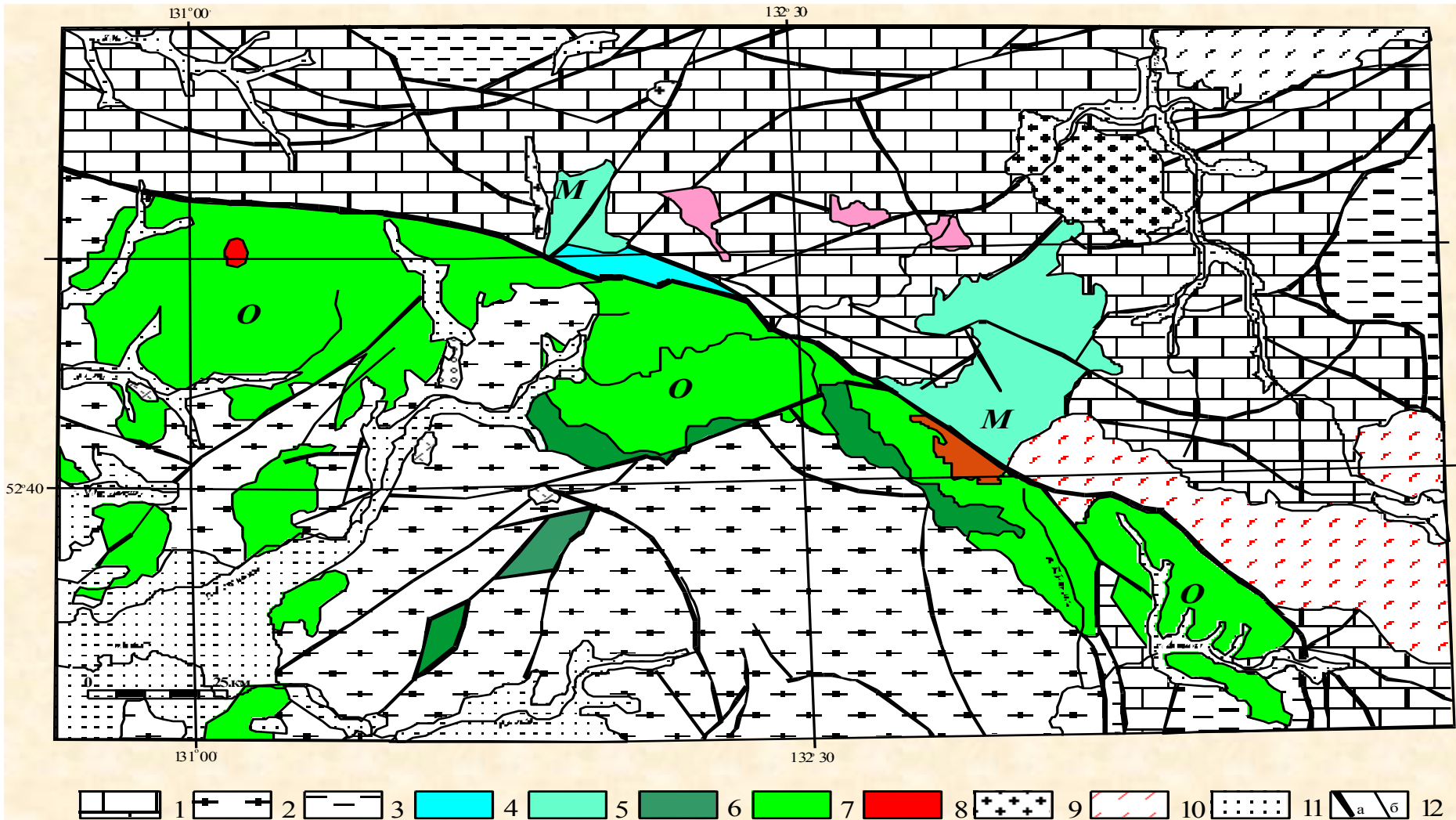


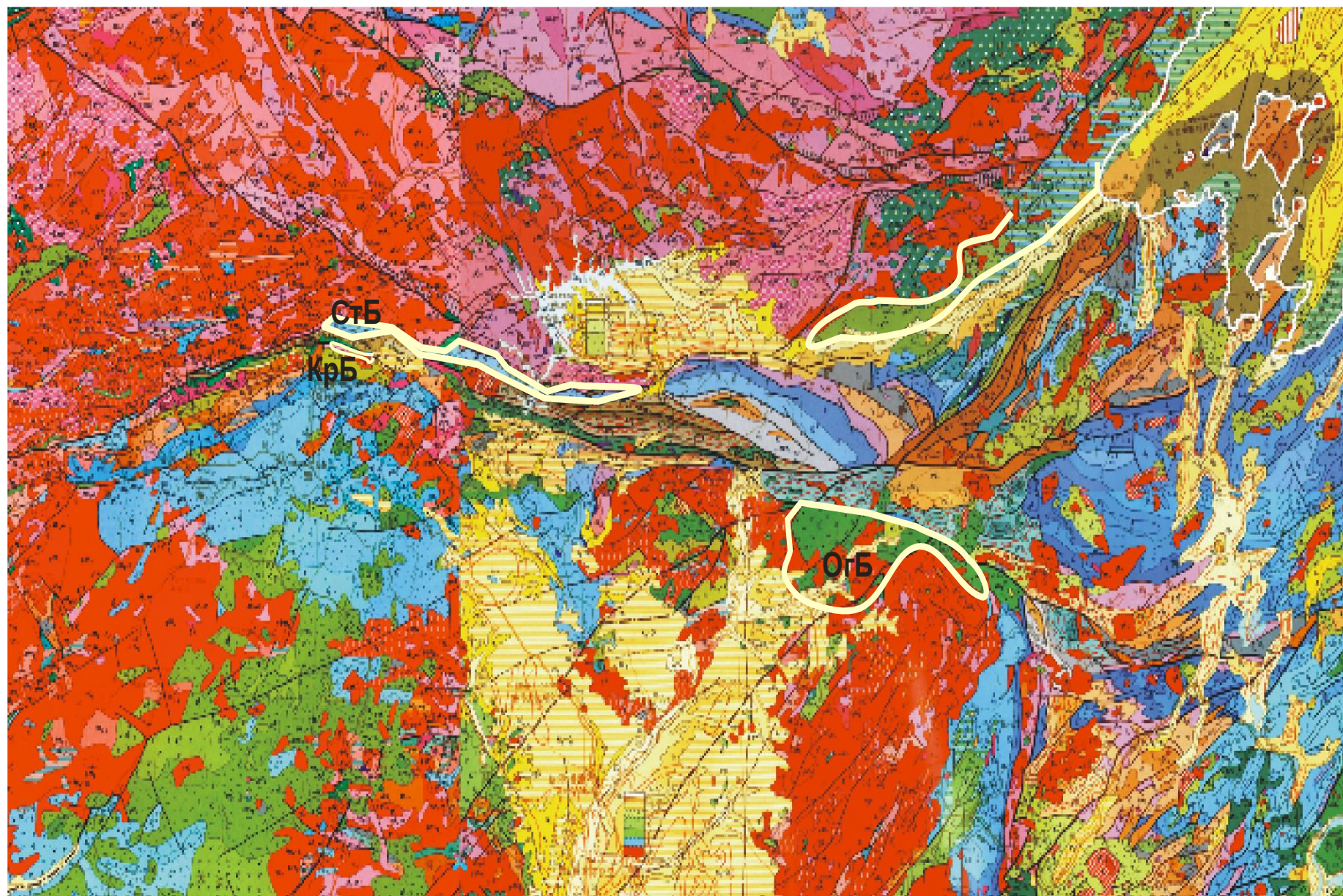
Рис. 2. Схема геологического строения Моринской (М) и Огоджинской (О) вулканических зон. Палеозойские образования Монголо-Охотского (1) и Бурейско-Цзямусинского орогенных поясов. Мезозойские образования ранне-среднеюрские терригенные (3). Моринская зона- среднеюрская моринская свита (4), позднеюрский - раннемеловой унериканский вулканический комплекс (5). Огоджинская зона- раннемеловые огоджинская свита (6) и бурундинский вулканический комплекс: бурундинская толща (7), субвулканы (8). Ранне-позднемеловые породы вулcano-плутонических комплексов Хингано-Охотского пояса: интрузивные (9), вулканические (10). Отложения квартера (11). Тектонические границы (12) главные - а, второстепенные - б. Схема составлена по (Геологическая., 1999 с изменениями автора).

БУРЕЯ - ЦЗЯМУСИНСКИЙ СУПЕРТЕРРЕЙН

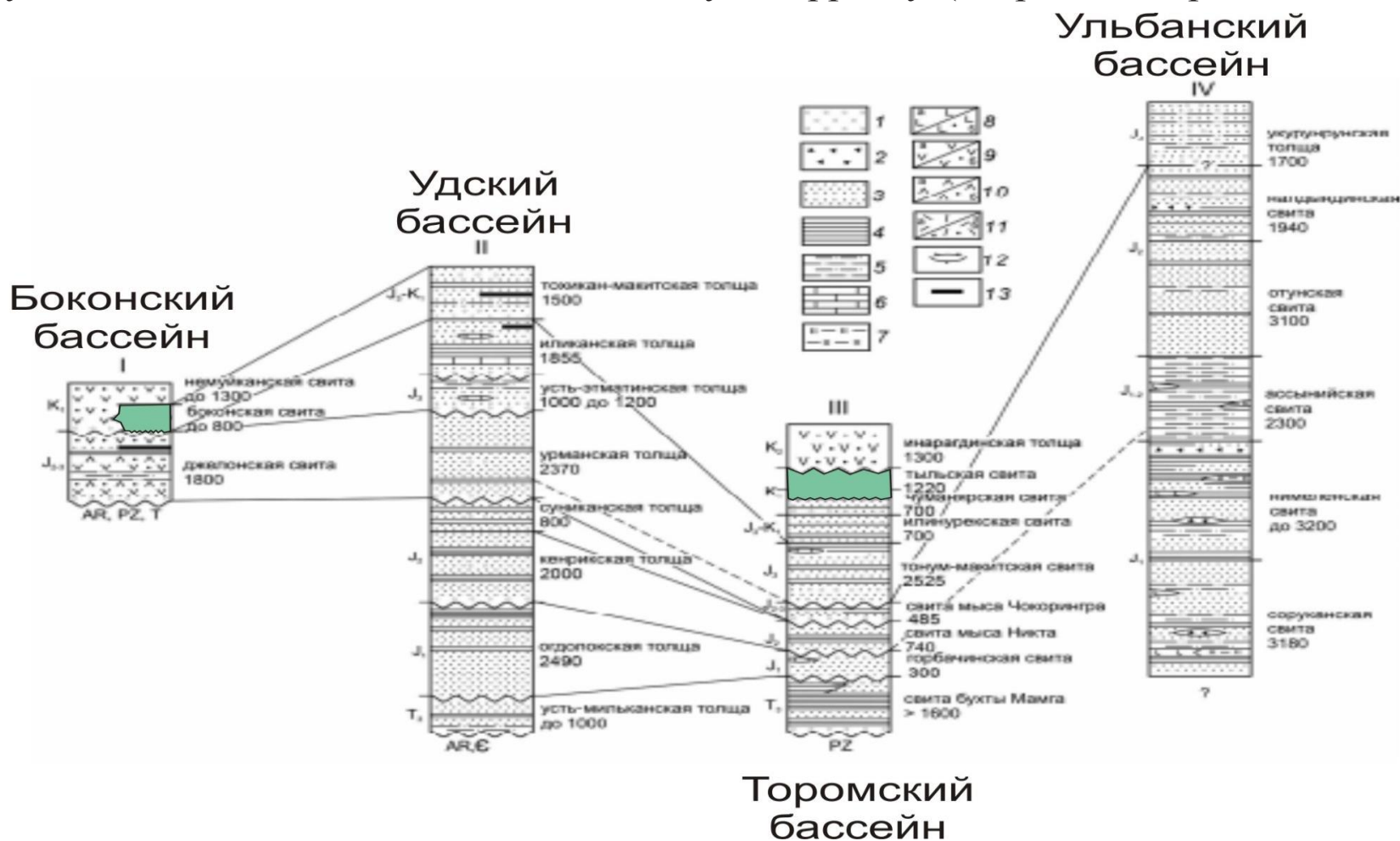
Огоджинский бассейн – огоджинская свита: песчаники, алевролиты, конгломераты, гравелиты, **углистые аргиллиты, каменные угли.** Характерно обогащение **пепловым материалом, наличие вулканических бомб и лапиллей, концентрирующихся в прослой мощностью до 0.1 м, высокая насыщенность субвулканическими телами и дайками.** Трансгрессивно залегают на горизонте дресвяников – продуктах разрушения палеозойских и раннемезозойских гранитоидов - и несогласно перекрываются вулканитами бурундинской толщи (**120-105 млн. лет**). Общая **мощность свиты,** рассчитанная по увязке частных разрезов, где маркирующими горизонтами явились угольные пласты, составляет **1200 м.** Комплекс ископаемой флоры в огоджинской свите сопоставим с берриас – барремской флорой Буреинского угленосного бассейна. Но споровый спектр проб из углистых алевролитов и песчаников верхней подсвиты характеризуется присутствием единичных таксонов, указывающих на апт-альбский возраст (**125-105 млн. лет.** Забродин и др., 2007). Из общего списка растительных остатков следует отметить раннемеловые виды *Birisia onychioides* (V a s i l. et K., M.) S a m u l., *Lobifolia novopokrovskii.* – *не сопоставим с крестовкинской свитой!*

Тектонические единицы			Аргунский супертеррейн				Буря-Цзямусинский супертеррейн							
Выделяемые зоны			Умлеканская			Геодинамическая обстановка	Огоджинская		Нижнезейско-Буреинская		Хингано-Олонойская		Геодинамическая обстановка	
Период	Эпоха	Млн. лет	Северо-Больше хинганская	Забайкальская	Уруша-Урканская		Моринская	Огоджинская	Нижнезейско-Буреинская		Хингано-Олонойская	Эзоп-Ямалинская		
МЕЛОВОЙ	ПОЗДНЯЯ	88-89			≡ mh ≡	Рифт								
		95				Коллизийная						ez-ja	Субдукционная	
		99											Трансформная континент. окраина (постколлизийная)	
		99.6									sl			
		101.5		gl										Субдукционная андийского типа
		103												
	105													
	108							bu		pr	st		Субдукционная андийского типа	
	111													
	118						og							
	120													
	РАННЯЯ	128		tl			Субдукционная андийского типа							
		130		b										
		135		+										
		140		+				un			it			
		145		+										
		147		kd										
ЮРСКИЙ		РАННЯЯ												



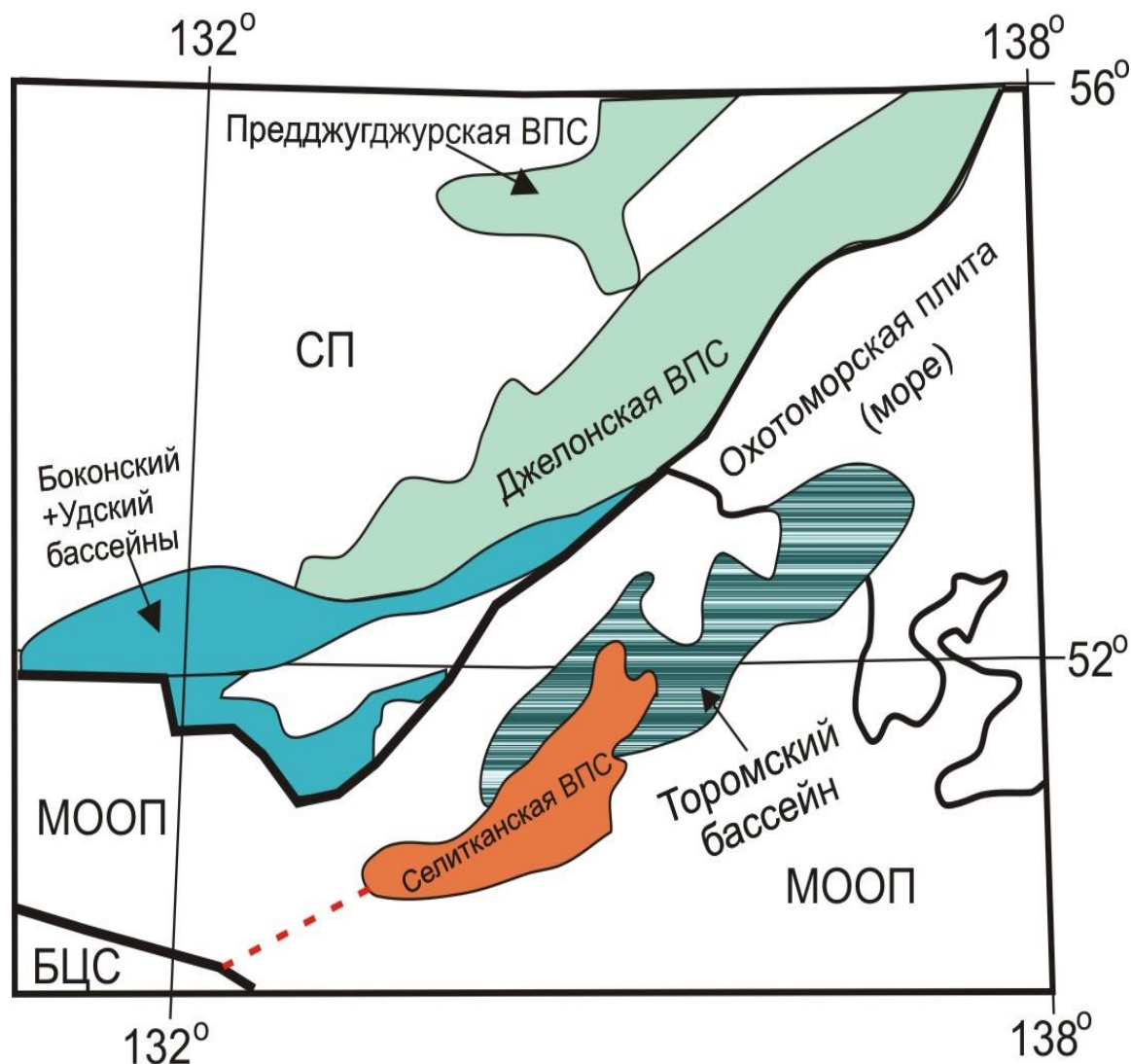


Боконский бассейн слагают образования боконской свиты, представленные конгломератами, песчаниками, гравелитами, брекчиями, алевролитами, аргиллитами, углистыми аргиллитами и каменными углями. Мощность отложений от 350 до 800 м. В породах боконской свиты присутствуют обильные остатки ископаемой флоры. При этом, флористический комплекс нижней части боконской свиты аналогичен флоре Торомского бассейна, возраст которой контролируется бухидами и аммоноидеями и соответствует берриасу. (Забродин, Кириллова, 2017)



В.Ю. Забродин, Г.Л. Кириллова

СТРАТИГРАФИЯ, ТЕКТОНО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ УДСКОГО И ТОРОМСКОГО ОСАДОЧНЫХ БАССЕЙНОВ (ДАЛЬНИЙ ВОСТОК РОССИИ). ТОГ, 2017



СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	ВРВС	ПОДВ. ВРВС	Возраст млн лет	Силты, глины и их мощность в м	Тектоно-стратиграфическая система (ТСС)
Албоний K ₁ a	Б	Б	113,0		ТСС - 6
Албоний K ₁ a	Б	Б	125,0		
Баромоний K ₁ b	Б	Б	128,4		
Голармоний K ₁ g	Б	Б	132,0		ТСС - 5
Валунинский K ₁ v	Б	Б	139,0		
Беринский K ₁ b	Б	Б	145,0		
Титонский J ₁ t	Б	Б	152,1		
Винерский J ₁ g	Б	Б	157,4		ТСС - 4
Оксфордский J ₁ o	Б	Б	163,4		
Кетовский J ₁ c	Б	Б	165,1		ТСС - 3
Балоний J ₁ b	Б	Б	169,3		
Байосский J ₁ b	Б	Б	170,3		
Аалонский J ₁ a	Б	Б	174,1		
Товроний J ₁ t	Б	Б	180,7		ТСС - 2
Плансблоний J ₁ p	Б	Б	190,8		
Силвенский J ₁ s	Б	Б	190,3		ТСС - 1
Готландский J ₁ g	Б	Б	201,3		
Лотоний T ₁ l	Б	Б	205,0		
Нордский T ₁ n	Б	Б	208		
Кармелоний T ₁ k	Б	Б	220		

★ Возраст принят по Международной хроностратиграфической шкале, 2012.

Рис. 4. Стратиграфия и тектоно-стратиграфические системы Торомского осадочного бассейна.

В.Ю. Забродин, Г.Л.

Кириллова

СТРАТИГРАФИЯ, ТЕКТОНО-
СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И
ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ УДСКОГО И
ТОРОМСКОГО ОСАДОЧНЫХ БАССЕЙНОВ
(ДАЛЬНИЙ ВОСТОК РОССИИ)

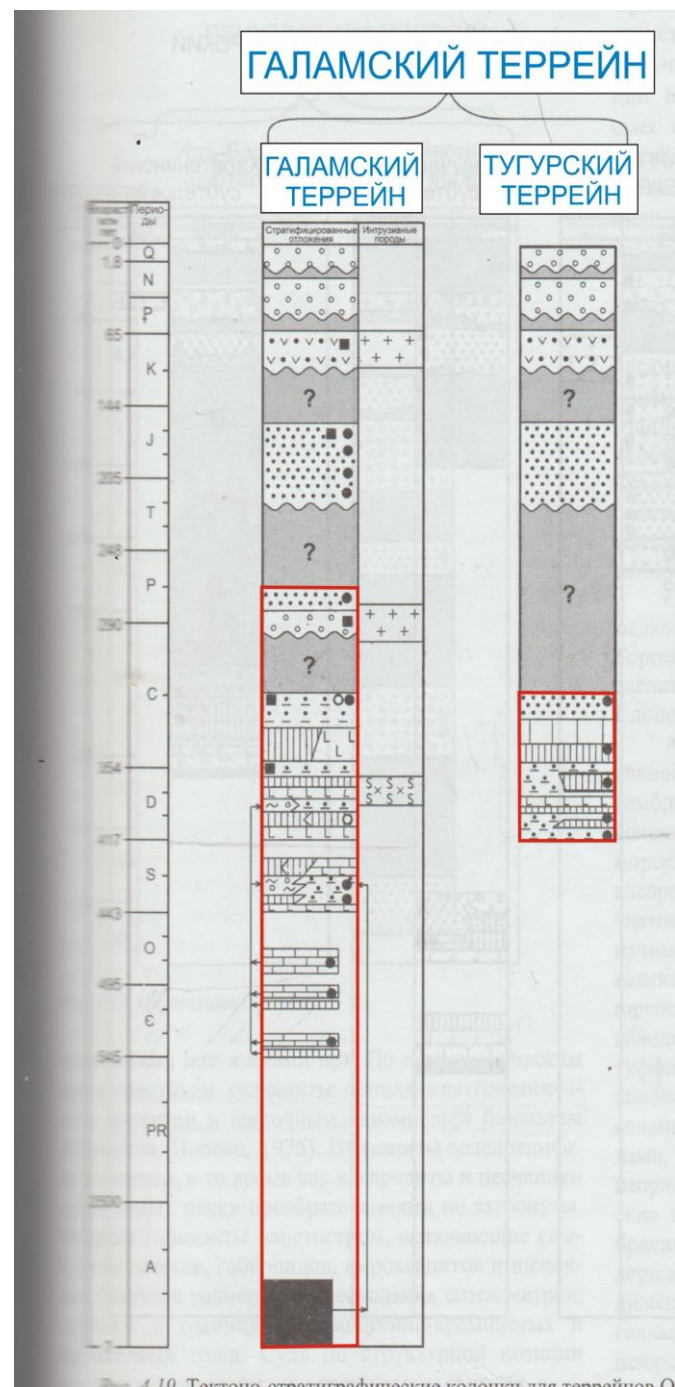
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ПОДЪЯРУС	★ Возраст млн лет	Свиты, толщ и их мощность в м	Тектоно- стратиграфические системы (ТСС)		
М Е Л О В А Я	нижняя	Альбский K _{1a1}	В	105	Тыльская свита 1220	ТСС-6		
			Ср.	Н 113,0				
		Аптский K _{1a}	В	Н			Чуманьярская свита	ТСС-5
			Н	125,0				
		Барремский K _{1b}	В	Н	Илинурекская			
			Н	129,4				
		Готермский K _{1g}	В	Н		Тонум-макитская свита 1709	ТСС-4	
			Н	132,8				
		Валанженский K _{1v}	В	Н	Свита мыса Чокорингра			
			Н	139,8				
Берриасский K _{1b}	В	Н	465					
	Н	145,5						
Юрская	верхняя	Титонский J _{1t}	В		Н	Тонум-макитская свита 1709	ТСС-4	
			Н	152,1				
		Киммериджийский J _{1km}	В	Н	Свита мыса Чокорингра			
			Н	157,3				
		Оксфордский J _{1o}	В	Н	465			
			Н	163,5				
Келловейский J _{1c}	В	Ср.						
	Н	166,1						
Креда		В	Н					
		Ср.	Н					

Торомский бассейн представлен, завершающей его разрез, **тыльской свитой**: песчаники, конгломераты, гравелиты, алевролиты, аргиллиты (М до 1200 м). В составе терригенных осадков **пирокластические образования практически отсутствуют** (Кириллова и др., 2006); но установлены обильные остатки **пресноводной** фауны и флоры, которая по мнению Е. Л. Лебедева (Лебедев, 1987) сопоставима с **альбской** флорой северо-востока - бассейна р. Колыма. Альбский возраст (**113-100 млн. лет**) ограничен перекрывающими разрез вулканическими комплексами селитканской структуры (**105-101 млн. лет**), т.е. осадконакопление происходило в интервале **113 – 105 млн. лет**. Важно! Отложения имеют крутое падение, а покровы Селитканской структуры залегают на них почти горизонтально: до начала магматической активности происходили ещё какие-то тектонические события.

Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России. Под ред. А.И. Ханчука. 2006



	ГАЛАМ	ТУГУР
D2	кораллы, брахиоподы, криноидеи, радиолярии ✦	кораллы, брахиоподы, криноидеи, радиолярии
D3	мшанки ✦	✦
C1	мшанки, брахиоподы, криноидеи ✦	фораминифоры



ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Юрские отложения в **Торомском** бассейне накапливались в морских и прибрежно-морских мелководных условиях (Роганов и др., 1999; Кириллова и др., 2006). В конце юры морские условия осадконакопления постепенно сменялись континентальными (этот же процесс мы видим и в обрамлении МОО). **Нижний мел** в западной части Торомского бассейнов представлен континентальными отложениями. В его восточной части в берриасе осадконакопление происходило в морской обстановке. Об этом свидетельствует наличие фауны бухий в верхах разреза мезозоя. Здесь континентальные условия осадконакопления нередко сменялись кратковременными морскими трансгрессиями. Осадконакопление здесь можно разделить на две зоны. Западную, которая развивалась в согласии с эволюцией МОО: морские осадки в юре и континентальные в начале раннего мела. Восточную, которая изначально формировалась согласно общей схеме, затем — **начиная с берриаса**, представляла из себя зону перехода океан — континент и **была связана с процессами, происходящими в Тихом океане**. С этими же процессами связано заложение Боконского бассейна. Его осадки накапливались с берриаса, а основанием служили средне— позднеюрские вулканогенно-теригенные образования, аналоги которым установлены в строении Охотоморской плиты. Можно констатировать, что его эволюция не связана с эволюцией Монголо-Охотского бассейна, а полностью контролировалась процессами, происходящими в Охотском море.

Крестовкинский – Стрелкинский (М.-Тындинский) осадконакопление здесь происходило синхронно (единые флористические остатки). Его прекращение обусловлено началом субдукционных процессов (**145-138 млн. лет**) (Дербеко, 2015): крутое падение под породы МОО ($<65^\circ$ на СЗ – $290-310^\circ$). Образования Стрелкинского бассейна интенсивно рассланцованы, метаморфизованы в условиях фации зеленых сланцев, с развитием серии вторичных минералов и катаклаза. Это затрудняет определение направления падения. Структурная позиция терригенных образований этих бассейнов подтверждает тектонические перестройки в регионе, которые могли быть вызваны субдукционными процессами.

В отличие от образований этих бассейнов, **огоджинские** осадки не несут следов региональных тектонических перестроек. Положение разрезов близко к пологому залеганию (не более 30°). Ископаемые органические остатки однозначно указывают на его обособленность от вышеописанных разрезов и родство с осадками Буреинского бассейна Бурей-Цзямусинского супертеррейна. Тот факт, что при формировании огоджинской свиты принимал участие пирокластический материал, указывает на параллельную осадконакоплению вулканическую активность, начало которой в пределах БЦС соответствует **135 млн. лет**, а завершение **105 млн. лет** назад – в альбе.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

