

УДК 552.5:551.7351.736(571.511)

ЦИКЛОСТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКОЙ ТЕРРИГЕННОЙ ТОЛЩИ ТАЙМЫРА

© 2003 г. С. Б. Шишлов

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт, Санкт-Петербург

Поступила в редакцию 28.02.2000 г., получена после доработки 27.08.2000 г.

Комплексное применение седиментологических и циклостратиграфических методов позволило впервые построить кривые колебания относительного уровня моря для серии разрезов верхнепалеозойской терригенной толщи Таймыра. На этой основе выделено семь трансгрессивно-регрессивных циклов пятого порядка (магнациклов). По положению в разрезе, особенностям смены литолого-фациальных комплексов и палеонтологическим остаткам они идентифицируются по всему региону. Это позволяет рассматривать магнациклы в качестве естественных региональных геосторических подразделений, которые могут стать основой при разработке новой стратиграфической схемы верхнего палеозоя Таймыра.

Ключевые слова. Верхний палеозой, колебания уровня моря, полуостров Таймыр, региональная корреляция, терригенная толща, циклостратиграфия.

ВВЕДЕНИЕ

Основы региональной стратиграфии верхнего палеозоя Таймыра заложили палеонтологические исследования Е.М. Люткевича, О.В. Лобановой, Г.П. Сосипатровой, В.И. Устрицкого, Г.Е. Черняка, Н.А. Шведова, О.Л. Эйнора. На основе анализа вертикального распределения в разрезах фораминифер, брахиопод, двустворчатых моллюсков и растительных остатков, были установлены макаровский, турузовский, быррангский, соколинский, байкурский, и чернойарский региональные горизонты (Шведов и др., 1960). В дальнейшем (табл. 1) эта схема уточнялась и детализировалась биостратиграфическими методами. В.И. Устрицкий расчленил макаровский горизонт на холоднинский и железнинский (Решения Всесоюзного совещания..., 1982), а байкурский на белоснежинский и цветочнинский горизонты (Устрицкий, 1984). Многократные изменения претерпели датировки быррангского, соколинского и байкурского горизонтов. Это, по-видимому, свидетельствует не столько о пересмотре возраста их палеонтологических комплексов, сколько о неопределенности стратиграфических объемов горизонтов. Отсутствие у большинства горизонтов удовлетворительных стратотипов и в значительной мере устаревшие палеонтологические определения (основная их масса выполнена в 50–60-х годах), привели к тому, что до настоящего времени региональная стратиграфическая схема верхнего палеозоя Таймыра не утверждена МСК.

Помимо перечисленных проблем, сложности региональной стратиграфии верхнего палеозоя

Таймыра во многом связаны с полифациальным латерально изменчивым составом толщи, который определяет смену экологических комплексов органических остатков. Особенно ярко эта особенность проявляется в разрезах байкурского горизонта, которые на востоке содержат морскую фауну, а на западе континентальную флору. Кроме того, морские фаунистические горизонты со значимыми для определения возраста формами в целом редки и распределены в разрезах крайне неравномерно. Часто они удалены друг от друга на сотни метров по вертикали. Все это заметно усложняет применение биостратиграфических критериев при выполнении региональных корреляций. В этой ситуации для совершенствования региональной схемы весьма перспективным является использование циклостратиграфических критериев. Это связано с относительной синхронностью циклотем высокого порядка на обширных площадях, которую определяет региональная (иногда планетарная) природа формирующих их тектонических движений, эвстатических колебаний уровня моря, изменений климата (Предтеченский, 1984). К сожалению, предпринятые ранее попытки обоснования объемов местных и региональных подразделений Таймыра циклостратиграфическими методами (Грамберг и др., 1960; Устрицкий, Черняк, 1963), не нашли широкого применения, так как циклы, установленные в частных разрезах, не были прослежены по площади и, следовательно, их корреляционный потенциал остался не выявленным.

Таблица 1. Динамика разработки региональной стратиграфической схемы верхнего палеозоя Таймыра

Система	Отдел	Ярус	Шведов, Устрицкий, Черняк и др., (1960)		Устрицкий, Черняк (1963)		Грамберг, Преображенская, Устрицкий (1978)		Устрицкий (1984)	Соломина, Преображенская (1993)						
			Подотдел	Горизонт	Горизонт	Подгоризонт	Горизонт	Подгоризонт	Горизонт	Горизонт						
Пермская	Верхний	Татарский	Верхний	Туфо-лавовая свита					Зверинский	Зверинский						
				Казанский	Черноярский	Черноярский		Черноярский		Черноярский	Черноярский					
		Уфимский				Байкурский	Байкурский	Верхний	Байкурский	Верхнебайкурский	Цветочнинский	Цветочнинский				
				Кунгурский	Соколинский		Соколинский	Нижний		Нижнебайкурский		Белоснежинский				
		Артинский				Соколинский	Соколинский		Соколинский	Соколинский	Соколинский					
				Сакмарский	Турузовский		Турузовский		Турузовский	Верхне-турузовский	Турузовский	Верхне-турузовский подгоризонт				
	Ассельский	Турузовский	Турузовский				Турузовский	Нижне-турузовский	Нижне-турузовский подгоризонт							
			Каменноугольная	Верхний	Гжельский	Верхний	Турузовский	Турузовский	Турузовский	Турузовский	Турузовский	Турузовский	Турузовский			
	Касимовский	Макаровский												Макаровский	Нижний	Макаровский
				Московский	Макаровский											
	Башкирский	Макаровский												Макаровский	Верхний	Макаровский
				Верхний	Макаровский											
Средний	Макаровский	Макаровский												Верхний	Макаровский	Нижнемакаровский
			Верхний	Макаровский	Макаровский	Верхний	Макаровский	Нижнемакаровский	Холоднинский							

ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

В основу представляемой статьи положен комплекс литологических и палеонтологических характеристик серии весьма представительных разрезов верхнепалеозойских отложений Таймыра (рис. 1, 2). Разрезы приенисейской части Западного Таймыра, низовий р. Пясины, бассейна р. Та-

рея, района северо-западного побережья оз. Таймыр составлены автором при послыном описании естественных обнажений и керны скважин. Собранные из них обширная палеонтологическая коллекция изучалась Н.Г. Вербицкой (флора), В.Г. Ганелиным (брахиоподы), Г.П. Прониной (мелкие фораминиферы), А.С. Бяковым (морские дву-

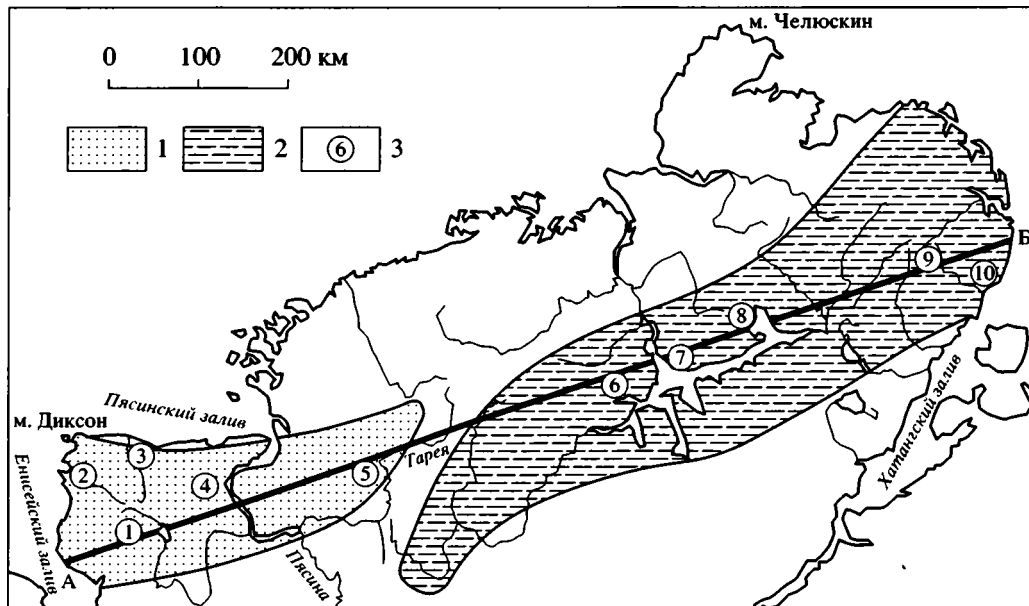


Рис. 1. Схема расположения разрезов верхнепалеозойских терригенных отложений на территории Таймырского полуострова.

Площади распространения верхнепалеозойских терригенных отложений: 1 – Западно-Таймырская впадина; 2 – Восточно-Таймырская впадина; 3 – местоположение разрезов и их номера. Разрезы (цифры в кружках): 1 – бассейн р. Сырадасай, 2 – низовья р. Ефремова (с использованием материалов А.П. Иванова, 1960), 3 – правобережье р. Убойная (по материалам Ю.Е. Погребицкого и др., 1955 г.), 4 – низовья р. Пясина, 5 – бассейн р. Тарей, 6 – район бухты Ледяная, 7 – район залива Нестора Кулика: руч. Белоснежка (Соломина, Преображенская, 1993), р. Заячья, 8 – район залива Ям-Байкура: реки Цветочная, Соколиная, Северная (Устрицкий, Черняк, 1963), 9 – верховья р. Чернохребетная (по материалам В.В. Захарова, 1964 г.; В.В. Беззубцева и др., 1979 г.), 10 – район мыса Цветкова: низовья р. Чернохребетная, р. Цветкова (Мигай, 1954; Грамберг, Спиро, Аглонова, 1960); А–Б – линия литолого-фациального профиля, представленного на рис. 3.

створки), О.А. Бетехтиной (неморские двустворки). Кроме того, в статье используются описания разрезов и палеонтологические данные, содержащиеся в публикациях (Грамберг и др., 1960; Иванов, 1960; Мигай, 1954; Соломина, Преображенская, 1993; Устрицкий, Черняк, 1963) и фондовых материалах Ю.Е. Погребицкого и др., 1955 г. (правобережье р. Убойная), В.В. Захарова, 1964 г., В.В. Беззубцева и др., 1979 г. (верховья р. Чернохребетная).

МЕТОДИКА

Задача выделения естественных региональных геосторических единиц, отражающих эволюцию обстановок седиментогенеза в верхнепалеозойском полеобассейне Таймыра, решается на основе комплексного применения литолого-фациальных и циклостратиграфических критериев. При этом, по направленности вертикальных изменений гранулометрии и мощности слоев, угленосности, набору и последовательностям литологических типов пород и фациальных комплексов в разрезах верхнепалеозойских отложений установлена многопорядковая цикличность (Шишлов, Вербицкая, 1990; Шишлов и др., 1997).

Для региональных корреляций наибольший интерес представляют циклы пятого порядка – магнатиклы. Они выделены по кривым колебаний относительного уровня моря, которые построены для всех рассматриваемых разрезов (рис. 2). Методика построения этих кривых базируется на типизации пород по устойчивым сочетаниям взаимосвязанных генетических признаков (вещественный и гранулометрический состав, текстуры, тафоценозы, конкреции и т. д.) и реконструкции обстановок их накопления. При этом для верхнепалеозойской толщи Таймыра выделено восемь литолого-фациальных комплексов:

1. **Аргиллито-алевроитовые отложения глубоководного (ниже базы эффективного волнового воздействия) открытого шельфа** – аргиллиты, глинистые алевролиты (доминируют), линзовидные (обычно неотчетливые) переслаивания алевролитов, единичные маломощные (менее 1 м) прослои алевроитовых, сильно известковистых песчаников. Породы сероцветные, часто известковистые, с редкими кальциевокарбонатными конкрециями, обильной тонкой вкрапленностью и сферическими стяжениями сульфидов. Определенные остатки морской фауны встречаются ред-

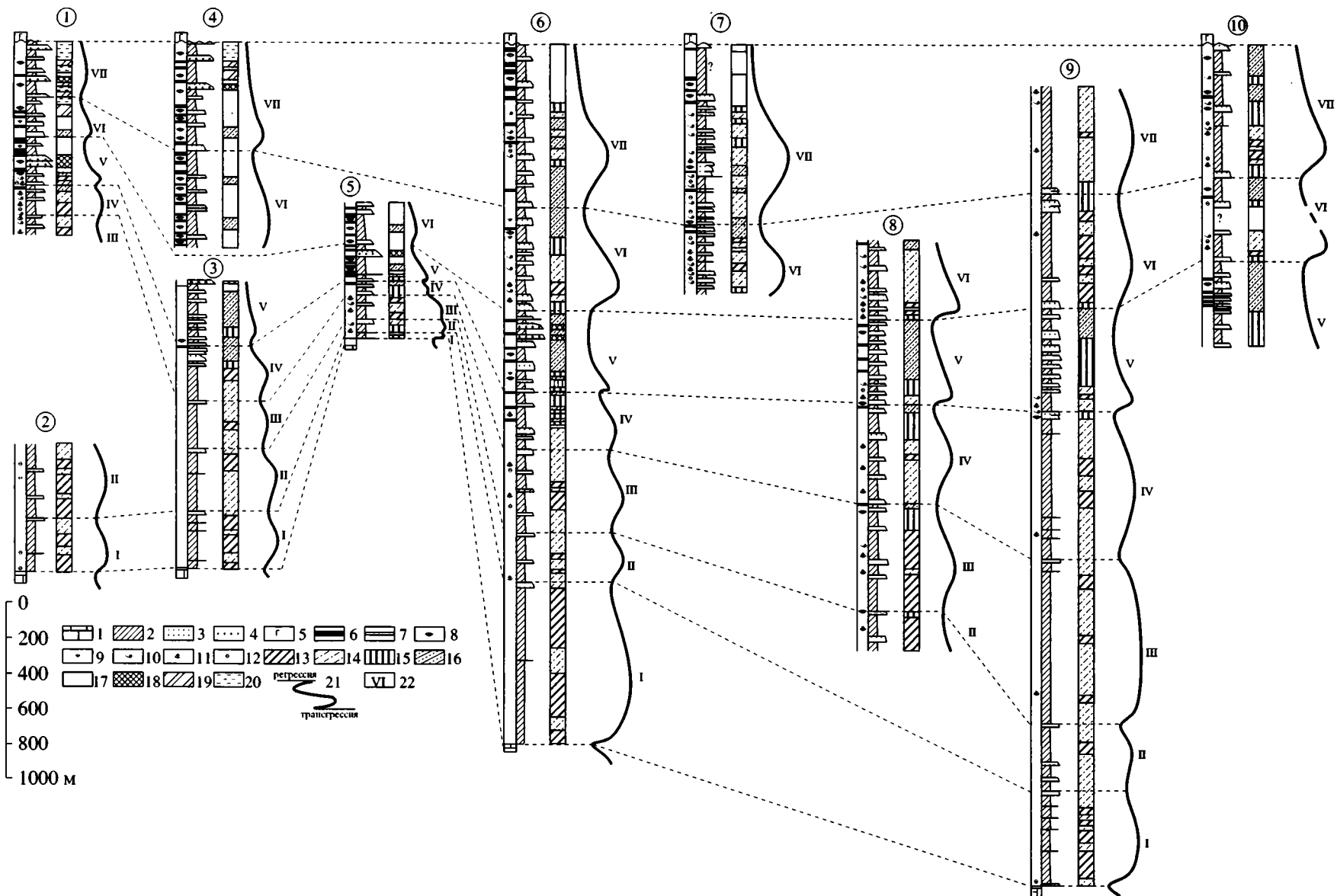


Рис. 2. Схема сопоставления разрезов верхнепалеозойских терригенных отложений Таймыра.

1 – известняки; 2 – аргиллиты и алевролиты; 3 – песчаники; 4 – гравелиты и конгломераты; 5 – туфы и базальты; 6 – пласты угля рабочей мощности; 7 – пропластки угля; 8 – растительные остатки; 9 – неморские двустворки; 10 – морские двустворки; 11 – брахиоподы; 12 – фораминиферы; обстановки осадконакопления: 13 – глубоководный открытый шельф, 14 – мелководный открытый шельф, 15 – баровый пояс, 16 – литораль и супралитораль (ватты и марши), 17 – лагуна с интенсивно заболачивающимися побережьями, 18 – дельта, 19 – реликтовая лагуна – крупное озеро, 20 – озерно-аллювиальная равнина; 21 – кривая изменения уровня моря; 22 – номера магнациклов. Номера разрезов соответствуют указанным на рис. 1.

ко, присутствуют вертикальные следы зарывания фильтраторов, макроскопические растительные остатки отсутствуют, иногда наблюдаются повышенные концентрации тонкодисперсной органики.

2. Песчано-алевроитовые отложения мелководного (выше базы эффективного волнового воздействия) открытого шельфа – отчетливые линзовидно-полосчатые переслаивания алевролитов (доминируют), пачки (до 10 м) мелкозернистых известковистых песчаников, линзовидные (1–10 см) скопления раковинного детрита и мелкой гальки глинисто-алевроитовых пород (темпеститы), горизонтальнослоистые глинистые алевролиты. Породы содержат многочисленные кальциевокарбонатные конкреции, стяжения сульфидов. Встречаются горизонты с обильной морской фауной (фораминиферы, криноидеи, брахиоподы, двустворчатые моллюски), редкий растительный шлам, разнообразные следы беспозвоночных (ассоциация *Zoophycos*).

3. Алевро-песчаные отложения барового пояса – отчетливые линзовидно-полосчатые переслаивания алевролитов (преобладают крупнозернистые разности), многочисленные пачки (5–10 м) мелкозернистых известковистых песчаников. Характерны магнево-кальциевокарбонатные конкреции, следы жизнедеятельности (ассоциация *Stuziana*), скопления растительного детрита, редкие определяемые остатки флоры и морской фауны.

4. Алевро-песчаные слабоугленосные отложения литорали и супралиторали (ватты и марши) – линзовидно-полосчатые и волнистые переслаивания алевролитов, мощные (15–20 м) пачки разнозернистых (от мелко- до крупнозернистых) песчаников, единичные тонкие (0.1–0.4 м) невыдержанные пропластки угля. Породы содержат магнево-кальциево-железокарбонатные конкреции, растительные остатки (в том числе определяемые), мелкие корневые системы *in situ*, единичные раковины эвригалинных двустворчатых моллюсков, следы жизнедеятельности беспозвоночных.

5. Песчано-алевроитовые продуктивноугленосные отложения лагун с интенсивно заболачивающимися побережьями – сероцветные горизонтальнослоистые аргиллиты и алевролиты (нередко углистые); волнистые переслаивания глинистых, мелкозернистых и крупнозернистых алевролитов (доминируют в разрезе); пачки (5–10 м) разнозернистых песчаников (иногда с линзовидными скоплениями гальки и гравия); многочисленные выдержанные пласты угля, часто достигающие рабочей мощности (0.7–12.5 м). Породы содержат железокарбонатные конкреции, обильные и разнообразные растительные остатки, единичные мелкие раковины солоноватоводных двустворчатых моллюсков.

6. Конгломерато-песчаные отложения дельт – мощные (до 25 м) пачки разнозернистых (преиму-

щественно крупнозернистых) песчаников с прослоями гравелитов и конгломератов; взмученные неотчетливые переслаивания алевролитов; единичные невыдержанные пласты угля (иногда достигают рабочей мощности). Присутствуют крупные минерализованные фрагменты и отливки стволов, обильный углефицированный растительный детрит, редкая определяемая листовая флора, единичные железокарбонатные конкреции.

7. Песчано-алевроитовые слабоугленосные отложения реликтовых лагун (крупных озер) – неотчетливые взмученные переслаивания зеленовато-серых алевролитов (доминируют); пачки разнозернистых песчаников (содержат линзовидные скопления гравия и гальки); редкие пропластки (0.1–0.3 м) угля. Характерны: железокарбонатные конкреции, слабая “пятнистая” сидеритизация пород, редкие углефицированные растительные остатки (в том числе корневые системы *in situ*).

8. Конгломерато-песчано-аргиллитовые пестроцветные отложения озерно-аллювиальной равнины – пестроцветные красно-зеленые аргиллиты; неотчетливые взмученные переслаивания зеленовато-серых алевролитов; мощные (до 25 м) пачки разнозернистых плохосортированных песчаников с прослоями гравелитов и конгломератов. Породы содержат: кальциево- и железокарбонатные конкреции с повышенным (более 3%) содержанием $MnCO_3$, единичные отпечатки листовой флоры и мелких корневых систем *in situ*.

Как видно на субширотном литолого-фациальном профиле (рис. 3), перечисленные выше породные ассоциации образуют ряд диахронных геологических тел, пространственное положение которых отражает историю осадконакопления в палеобассейне. Анализ вертикальных последовательностей литолого-фациальных комплексов позволяет в каждом из рассматриваемых разрезов установить периодически повторяющиеся трансгрессивно-регрессивные фазы изменения глубины палеобассейна, которые и рассматриваются в качестве магнациклов (рис. 2, 3). Их начало устанавливается по смене режима низкого стояния уровня моря его замедленным подъемом (начало трансгрессии).

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЦИКЛОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Терригенная толща расчленена на семь магнациклов. По положению в разрезе, особенностям смены литолого-фациальных комплексов и палеонтологическим остаткам они идентифицируются во всех рассматриваемых разрезах и, таким образом, являются основой представленных на рисунке 2 корреляционных построений. Выявленный корреляционный потенциал магнациклов позволяет

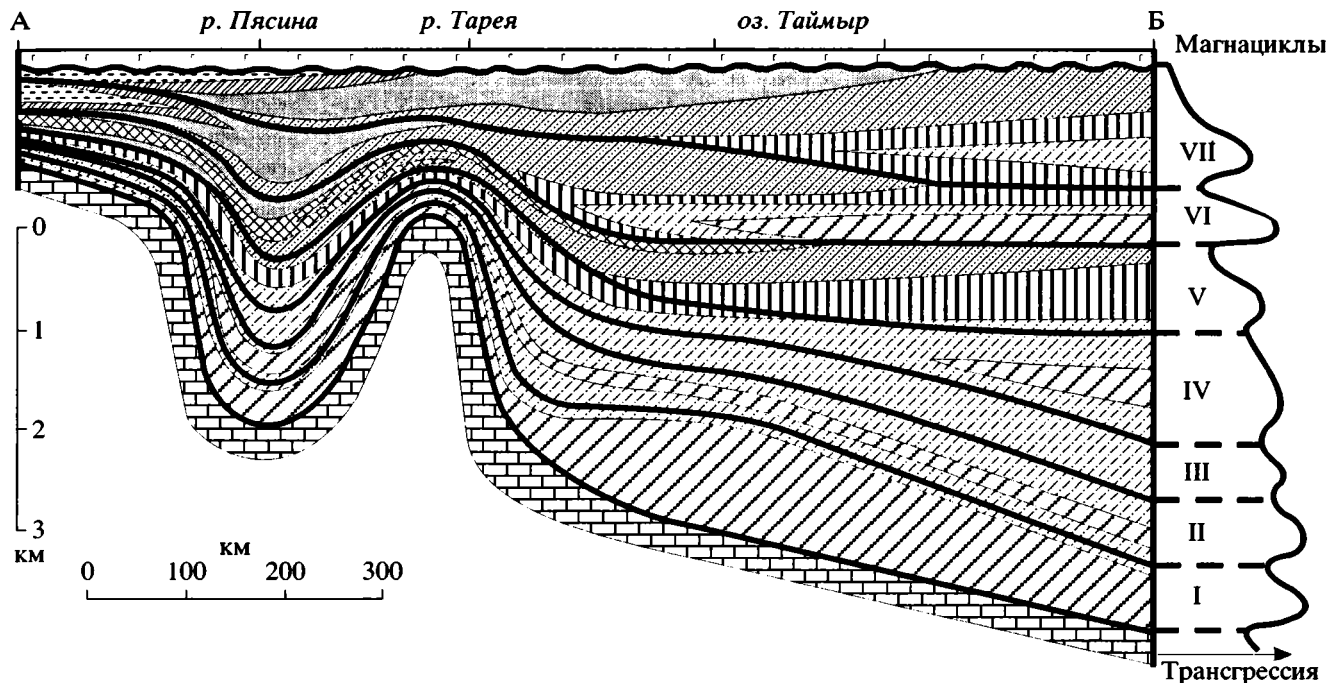


Рис. 3. Субширотный литолого-фациальный профиль верхнепалеозойских отложений Таймырского полуострова. Усл. обозначения см. на рис. 2.

рассматривать их в качестве естественных региональных циклостратиграфических подразделений, отражающих геосторические этапы эволюции палеобассейна.

Первый магнацикл по всему региону представлен отложениями открытого шельфа. Его нижняя граница устанавливается по прекращению карбонатного и началу терригенного осадконакопления. Это событие явилось следствием углубления седиментационного бассейна. В результате глинистые известняки мелководья и литорали (этап низкого стояния уровня моря), слагающие кровлю раннекаменноугольной карбонатной толщи на протяжении первых метров, сменяются аргиллитами и глинистыми алевролитами глубоководных (застойных) зон дальнего шельфа. Резкий подъем уровня моря, очевидно, не мог проявляться локально и, следовательно, граница карбонатных и терригенных отложений близка к изохронной. Регрессивная ветвь цикла (фаза снижения относительной глубины палеобассейна) фиксируется по появлению линзовидно-полосчатых переслаиваний алевролитов, редких маломощных (1–5 см) скоплений раковинного детрита и гальки глинисто-алевритовых пород (темпеститы), прослоев (менее 1 м) известковистых алевритовых песчаников (отложения мелководья открытого шельфа, испытавшие воздействие волновых процессов). В кровле цикла впервые в разрезе появляются пачки (от 1 до 5 м) известковистых алевритовых песчаников. Мощность магнацикла 350–650 м. В бас-

сейне р. Тарейя она сокращается до 50 м (рис 2, кол. 5), а в районе оз. Таймыр достигает 1050 м (рис. 2, кол. 6).

Породы содержат остатки мелких фораминифер и брахиопод (табл. 2). В нижней части разреза по р. Убойная обнаружены аммониты: *Stenopronorites uralensis* (Karp.), *Syngastrioceras orientale* (Jin.) (Устрицкий, Черняк, 1963). Этот фаунистический комплекс В.И. Устрицкий считает раннебашкирским, отмечая при этом наличие форм, характерных для раннего карбона (Устрицкий, Черняк, 1963; Грамберг и др., 1978). В.Г. Ганелиным подобные формы описаны из магарского надгоризонта Омолонского массива, сопоставляемого с верхним визе, серпуховским ярусом и нижней частью башкирского яруса (Ганелин, 1977). Стратиграфический объем цикла соответствует верхней терригенной части нижнего подгоризонта макарковского горизонта в лектостратотипе, установленном в низовьях р. Ефремова (Иванов, 1960; Устрицкий, Черняк, 1963).

Второй магнацикл. В нижней части разреза повсеместно преобладают песчано-алевритовые отложения мелководных (подвижных) зон открытого шельфа. В отличие от кровли первого магнацикла мощность и количество песчаных прослоев здесь значительно сокращаются в связи с началом новой трансгрессивной фазы. Средняя часть (этап высокого стояния уровня моря) сложена комплексом аргиллито-алевритовых отложений глубоководных (ниже базы волнового воз-

Таблица 2. Распределение палеонтологических остатков в разрезах первого-третьего магнациклов

Кривая колебания уровня моря			Номера магнациклов	Фораминиферы	Брахиподы	Другие стромболы
II	III	I				
				Archaeidiscus ex gr. angulatus Sossip.		
				Neoarchaeidiscus incertus (Grozd. et Leb.)		
				Neoarchaeidiscus stilus (Grozd. et Leb.)		
				Planoarchaeidiscus stilus (Grosd. et Leb.)		
				Planospirodiscus minimus (Grozd. et Leb.)		
				Eostafella ex gr. varvaritnsis Brazhn.		
				Endothyra pzhеvica Reitl.		
				Eostafella pseudostruvei (Raus. et Bel.)		
				Globivalvulina minima Reitl.		
				Globivalvulina ex. gr. parva Tschern.		
				Globivalvulina mosquensis Reitl.		
				Tolypamina glomospiroides Bog. et Juf.		
				Tolypamina confusa (Gall. et Harl.)		
				Glomospira gordialis (Jones et Park.)		
				Orthovertella verchojanica Sossip.		
				Praehorridonia dorsoplicata Ustr.		
				Lanipustula baicalensis (Masl.)		
				Jakutoproductus oltshiaensis Ganel.		
				Jakutoproductus taimyrensis Ustr.		
				Ovatia ex gr. ovata (Hall)		
				Balkhaschiconcha infima (Ganel.)		
				Balkhaschiconcha balkhaschensis (Nas.)		
				Inflatia inflata (McChesn.)		
				Waagenoconcha aff. irginae Stusk.		
				Waagenoconcha wimani Fred.		
				Linoproductus prattenianus (Norw. et Pratt.)		
				Cancrinella alazeica Zav.		
				Cancrinella cancriniformis (Tschern.)		
				Strophalosia delicata Ustr.		
				Rhynochopora variabilis (Stuck.)		
				Levicamera pentameroides (Tschern.)		
				Orulgania tukulaensis (Kasch.)		
				Tangshanella taimyrica Ustr.		
				Balakhonia insinuata (Girty.)		
				Taimyrella pseudodarwini (Einor)		
				Neospirifer tareiaensis Einor		
				Vacunella cf. similis (Lutk. et Lob.)		
				Antraconauta convexa Lutk.		

Примечание: Здесь и в табл. 3, 4 цифрами в кружках обозначены номера разрезов, в которых установлен данный вид. Номера разрезов соответствуют указанным на рис. 1.

действия) зон шельфа. В верхней регрессивной части разреза широкое распространение вновь получают песчано-алевритовые отложения мелководья открытого шельфа. Мощность цикла 350–450 м. В бассейне р. Тарей наблюдается сокращенная мощность – около 100 м (рис. 2, кол. 5).

Породы содержат остатки фораминифер и брахиопод. По мнению В.И. Устрицкого установленный здесь фаунистический комплекс (табл. 2) соответствует верхам башкирского яруса и всему московскому ярусу среднего карбона (Граumberг и др., 1978). В.Г. Ганелин сопоставляет его с фауной ольчинского надгоризонта (верхняя часть башкирского – московский ярус) Омолонского массива (Ганелин, 1977). Второй магнацикл соответствует верхнему подгоризонту макаровского горизонта в лектостратотипе на р. Ефремова (Устрицкий, Черняк, 1963; Граumberг и др., 1978).

Третий магнацикл по строению и литолого-фаунальным особенностям схож с предыдущим. Отличия выражаются в увеличении мощности пачек алевритовых и мелкозернистых песчаников (до 10 м), некотором повышении частоты встречаемости ракушняковых темпеститов и доли крупнозернистых разностей в линзовидно-полосчатых переслаиваниях алевролитов. По-видимому, эти особенности связаны с общим уменьшением глубины палеобассейна и усилением влияния волновых процессов на мелководье открытого шельфа. В разрезе по р. Северная (рис. 2, кол. 8), судя по признакам, указанным в описании (Устрицкий, Черняк, 1963), верхняя часть цикла представлена отложениями литорали (регрессивный максимум). Мощность цикла возрастает с запада на восток от 200 до 600 м и достигает максимума (1100 м) в верховьях р. Чернохребетная (рис. 2, кол. 9).

В породах присутствуют остатки фораминифер, брахиопод, морских двустворчатых моллюсков (табл. 2). Эти формы В.И. Устрицкий считает позднекаменноугольными (Устрицкий, Черняк, 1963; Граumberг и др., 1978). По заключениям В.Г. Ганелина, Г.П. Прониной и А.С. Бякова они характерны для пареньского надгоризонта Омолонского массива, который, примерно, соответствует верхнему отделу каменноугольной системы (Ганелин, 1977). По положению в разрезе и возрасту палеонтологических остатков, третий магнацикл, очевидно, следует сопоставлять с нижним подгоризонтом турузовского горизонта (стратотип не установлен). Однако в обнажениях на р. Северная (лектостратотип быррангского горизонта) часть разреза, соответствующая третьему магнациклу (рис. 2, кол. 8), отнесена В.И. Устрицким и Г.Е. Черняком (1963) к нижней части (горькушинская, руднинская подсвиты) раннепермской быррангской свиты. Основанием для этого послужили обнаруженные здесь остатки раковин

Jakutoproductus verchoyanicus (Устрицкий, Черняк, 1963), по первому (табл. 2) появлению которых проводится граница каменноугольной и пермской систем (Устрицкий, 1984). Однако эти определения 60-х годов нуждаются в проверке, так как за последние десятилетия в пределах рода *Jakutoproductus* установлен ряд новых видов, относившихся ранее к *Jakutoproductus verchoyanicus*, но встречающихся и в каменноугольных отложениях (Ганелин, 1991). В случае, если третий магнацикл в разрезе р. Северная идентифицирован нами верно, то необходимо упразднить турузовский горизонт и пересмотреть возраст быррангского горизонта. Окончательно этот вопрос может быть решен только после переизучения разрезов реки Северная.

Четвертый магнацикл. Нижняя граница повсеместно устанавливается по смене песчано-алевритовых отложений мелководного шельфа мелководными алевро-аргиллитовыми осадками (этап высокого стояния уровня моря). Состав регрессивной части магнацикла меняется по латерали. На западе региона (рис. 2, кол. 1, 3) отложения мелководного шельфа вверх по разрезу сменяются комплексом осадков барового пояса (фаза снижения глубины палеобассейна). Кровлю цикла (этап максимального обмеления бассейна) здесь образуют отложения ваттов и маршей. Это песчаники и алевролиты, часто биотурбированные, содержащие растительный детрит, остатки корневых систем *in situ*, единичные невыдержанные пропластки (1–10 см) угля. В районе озера Таймыр фиксируется существенное сокращение доли прибрежных отложений (рис. 2, кол. 6, 8). Далее к востоку (рис. 2, кол. 9) они замещаются пачкой (15–20 м) мелко-среднезернистых песчаников, содержащих углефицированные растительные остатки (осадки барового пояса), которые залегают на отложениях открытого шельфа. Мощность магнацикла увеличивается с запада на восток от 450 до 950 м. Сокращенные мощности 250 и 100 м установлены в бассейнах рек Сырадасай и Тарей (рис. 2, кол. 1, 5).

В соответствии с вертикальной и латеральной сменой морских отложений прибрежно-континентальными, изменяется состав палеонтологических остатков (табл. 3). В нижней, большей части цикла, повсеместно присутствуют остатки морских организмов. Определимая флора встречается только в верхней части разреза и преимущественно на западе региона. Определения В.Г. Ганелина, Г.П. Прониной и А.С. Бякова, позволяют сопоставить данный цикл с мунугуджакским горизонтом Омолонского массива, который соответствует ассельскому, сакмарскому и нижней части артинского яруса (Ганелин, 1977, 1994). Судя по первому достоверному появлению морской фауны пермского возраста, основание цикла приблизительно соответствует границе каменноугольной и пермской систем. В верхней ча-

Таблица 3. Распределение палеонтологических остатков в разрезах четвертого и пятого магнациклов

Кривая колебания уровня моря	IV		V	
	IV	V	IV	V
Номера магнациклов				
Foraminifera				
Hydrartmina aff. bulbosa Cush. et Wat.	①			
Rorpha gerkei Vor.	②			
Tolyrammina glomosporoides Bog. et Juf.	③			
Tolyrammina confusa (Gall. et Harl.)	④			
Orthovertella verhojanica Sossip.	⑤			
Orthovertella ex. gr. protea Crespin	⑥			
Hemigordius ex. gr. schlumbergeri (How.)	⑦			
Jakutoproductus cheraskovi Kasch.	⑧			
Jakutoproductus expositus Ganel.	⑨			
Jakutoproductus rugosus Ganel.	⑩			
Uraloproductus cf. stuckenbergianus Krot.	⑪			
Achnoproductus cf. achunovensis (Step.)	⑫			
Waagenoconcha wimani Fred.	⑬			
Cancrinella alazeica Zav.	⑭			
Anidanthus bojkovi Step.	⑮			
Anidanthus cf. aagardi (Toula)	⑯			
Anidanthus cf. dicksoni (Einor)	⑰			
Rhynchopora variabilis (Stuck.)	⑱			
Spiriferella cf. burgaliensis (Zav.)	⑲			
Tomioopsis taimyrensis Tschern.	⑳			
Yakovlevia mammatiformis (Fred.)	㉑			
Vacunella cf. similis (Lutk. et Lob.)	㉒			
Taimyrensis taimyrensis Lutk.	㉓			
Taimyria cf. longa Lutk.	㉔			
Streblopteria engelhardi (Eth. et Dun.)	㉕			
Streblopteria ex. gr. pusilla (Schloth.)	㉖			
Præundulomia aff. peischerica Mur.	㉗			
Antraconauta diagonalis Chalf.	㉘			
Antraconauta sendesoni Chalf.	㉙			
Abiella (?) piluta (Loh.)	㉚			
Naiaites (?) rombifera (Lut.)	㉛			
Mrassiella (?) cf. orbiculata (Lut. et Lob.)	㉜			
Mrassiella (?) et. insulta (Lut. et Lob.)	㉝			
Sphenophyllum subrotundatum Neub.	㉞			
Koretrophyllites gracilis Verb.	㉟			
Koretrophyllites setosus Radcz.	㊱			
Paracalamites vicinalis Radcz.	㊲			
Paracalamites costatus Gorel.	㊳			
Prynadaopteris maneichensis (Zal.) Radcz.	㊴			
Pecopteris irmanis Schw.	㊵			
Zamiopteris longifolia Schw.	㊶			
Zamiopteris stanovii Radcz.	㊷			
Glottophyllum usjatense Gorel.	㊸			
Cordaites singularis (Neub.) S. Meyen	㊹			
Cordaites latifolius (Schv.) S. Meyen	㊺			
Cordaites candalepensis (Zal.) S. Meyen	㊻			
Rufloia tebenjkovii (Schv.) S. Meyen	㊼			
Rufloia maibyrca (Schv.) S. Meyen	㊽			
Rufloia derzavini (Neub.) S. Meyen	㊾			
Evenkiella zamiopteroidea Radcz.	㊿			
Crassinervia tunguskana Schw.	①			
Crassinervia oblongifolia Radcz.	②			
Lepophyllum acutifolium Radcz.	③			
Samaropsis subpatula Such.	④			
Samaropsis skokii Neub.	⑤			
Samaropsis khalfinii Such.	⑥			
Cordaicarpus ellipticus Radcz.	⑦			
Cordaicarpus nasutus Such.	⑧			
Bardocarpus depressus (Schm.) Neub.	⑨			

сти разреза Н.Г. Вербицкой установлен флористический комплекс быррангского горизонта (Устрицкий, 1984). По ее заключению подобные формы характерны для низов ишановского горизонта Кузбасса и средней части нижнебургуклинского подгоризонта Сибирской платформы. Они сопоставляются с нижней частью артинского яруса (Верхний палеозой Ангариды..., 1988). По положению в разрезе и возрасту четвертый магнацикл, очевидно, следует сопоставлять с верхним подгоризонтом турузовского горизонта и нижней частью быррангского горизонта. Однако в обнажениях на р. Северная (рис. 2, кол. 8) эту часть разреза В.И. Устрицкий и Г.Е. Черняк (1963) отнесли к верхам быррангского и низам (около 50 м) соколинского горизонта.

Пятый магнацикл по всему региону отличается ярко выраженным асимметричным строением. Трансгрессивная ветвь редуцирована и в большинстве разрезов представлена малоомощной (10–50 м) пачкой осадков мелководья открытого шельфа и баров. Только на востоке региона здесь появляются глубоководные шельфовые отложения (рис. 2, кол. 9). Повсеместно наиболее отчетливо выражена регрессивная ветвь, завершающаяся раннепермским максимумом падения уровня моря. При этом, ее литолого-фациальный состав существенно меняется по латерали. На Западном Таймыре снижение уровня моря приводит к широкому распространению дельт (мощные пачки разнозернистых песчаников с прослоями гравелитов и конгломератов, залегающие с размывом на подстилающих отложениях) и лагун с интенсивно забочлачивающимися побережьями. Следствием этого является первое появление в разрезе пластов угля рабочей мощности (более 0.7 м). В бассейне р. Сырадасай (рис. 2, кол. 1) регрессивная часть магнацикла содержит от 8 до 15 рабочих пластов, суммарная мощность которых достигает 40 м. К северо-востоку, за счет замещения отложений лагунного комплекса слабоугленосными осадками ваттов и маршей, угленосность цикла падает (рис. 2, кол. 3, 5). В районе р. Тарей он содержит только 6 рабочих пластов суммарной мощностью менее 9 м. На Восточном Таймыре доля пород песчано-конгломератового дельтового комплекса заметно снижается, а продуктивно угленосные лагунные отложения отсутствуют. В районе оз. Таймыр (рис. 2, кол. 6, 8) их замещают отложения литорали и супралиторали, содержащие только редкие пропластки (0.1–0.4 м) угля. Далее к востоку в регрессивной части цикла ведущая роль переходит к безугольным породам барового пояса (рис. 2, кол. 9, 10), а слабоугленосные отложения ваттов и маршей наблюдаются только в кровле (регрессивный максимум) магнацикла. Мощность цикла изменяется от 200–300 м (бассейны рек Сырадасай и Тарей) до 700 м (вер-

ховья р. Чернохребетная) и в целом увеличивается с запада на восток.

В меньшей, нижней (трансгрессивной) части разреза присутствуют редкие определяемые остатки морских организмов (табл. 3). В.Г. Ганелин считает, что подобные формы характерны для джигдалинского горизонта Омолонского массива, который он сопоставляет с верхней частью артинского, кунгурским и нижней половиной уфимского яруса (Ганелин, 1984; Ганелин и др., 1990). В большей, верхней (регрессивной) части цикла широко представлены остатки наземной флоры (обилие заметно снижается с запада на восток). Эти формы (табл. 3), по заключению Н.Г. Вербицкой, типичны для флористических комплексов верхов ишановского, кемеровского и усятского горизонтов Кузбасса, верхней части нижнебургуклинского и верхнебургуклинского подгоризонтов Сибирской платформы. Они сопоставляются с верхней частью артинского и кунгурским ярусом (Верхний палеозой Ангариды..., 1988). Судя по комплексу органических остатков и положению в разрезе, пятый магнацикл, очевидно, объединяет верхнюю часть быррангского горизонта и весь соколинский горизонт (стратотип последнего отсутствует). Однако в стратотипе быррангского горизонта (р. Северная) он отнесен В.И. Устрицким и Г.Е. Черняком (1963) к большей верхней части соколинской свиты.

Шестой магнацикл отличается значительной латеральной изменчивостью литолого-фациальных характеристик, которые отражают высокую контрастность палеогеографических условий. Трансгрессивная ветвь завершается позднепермским максимумом углубления палеобассейна. В пределах Восточного Таймыра (рис. 2, кол. 6–10) ее образуют осадки открытого шельфа (от алеврито-песчаных относительно мелководных до аргилито-алевритовых глубоководных). Они весьма резко (зона перехода 10–15 м) сменяют слабоугленосные отложения супралиторали (кровля пятого магнацикла). На Западном Таймыре трансгрессия моря выражена менее отчетливо (рис. 2, кол. 1, 4, 5). Она устанавливается по уменьшению вверх по разрезу мощности пластов угля и появлению пачки (20–80 м) слабоугленосных ваттовых отложений. Падение относительного уровня моря на Восточном Таймыре приводит к обмелению открытого шельфа и усилению волновых и приливо-отливных процессов (линзовидно-полосчатые, часто взмученные и переработанные илоедами, переслаивания алевролитов). Регрессивный максимум устанавливается по появлению в кровле цикла слабоугленосных отложений литорали и супралиторали (рис. 2, кол. 6–10). На Западном Таймыре, в бассейне р. Тарей и низовьях р. Пясины регрессивная ветвь сложена продуктивно угленосными породами лагунного генезиса (рис. 2, кол. 5, 3). В приенисейской части региона, благо-

даря отступлению береговой линии, связь с морским бассейном полностью прекращается, и верхнюю часть цикла образуют слабоугленосные песчано-алевритовые отложения крупных озер – реликтовых лагун (рис. 2., кол. 1). Регрессивному максимуму (кровля цикла) здесь соответствуют конгломерато-песчано-аргиллитовые пестроцветные породы, образовавшиеся в пределах прибрежной озерно-аллювиальной равнины. Пласты угля рабочей мощности присутствуют только на Западном Таймыре. Угленосность достигает максимума в низовьях р. Пясины. Здесь известно от 12 до 16 рабочих пластов суммарной мощностью до 35 м. К востоку и западу от “пясинского максимума” угленосность постепенно снижается. В приенисейской части региона цикл содержит от 1 до 5 рабочих пластов, суммарной мощностью от 0.8 до 3.1 м. В районе р. Тарей присутствует 6 рабочих пластов суммарной мощностью 14.2 м. На территории Восточного Таймыра отложения цикла не содержат рабочих пластов угля. Мощность магнацикла 550–750 м. В бассейнах рек Сырадасай и Тарей (рис. 2, кол. 1, 5) наблюдаются сокращенные (250 м) мощности.

В соответствии с латеральными фаціальными изменениями на востоке цикл содержит преимущественно морскую фауну, а на западе – континентальную флору (табл. 4). По мнению В.И. Устрицкого (1984) фаунистический комплекс этой части разреза указывает на то, что она примерно соответствует уфимским отложениям Русской платформы. Р.В. Соломина и Э.Н. Преображенская (1993) сопоставляют этот же интервал с верхами уфимского и нижнеказанским подъярусом. В.Г. Ганелин нижнюю часть магнацикла относит к верхам кунгурского яруса. Эта датировка основана на присутствии в образцах, собранных в районе северо-западного побережья оз. Таймыр, многочисленных остатков *Megousia kuliki* (Fred.). При этом формы, обнаруженные в разрезе руч. Белоснежка (Соломина, Преображенская, 1993), он считает характерными для верхней части олонского горизонта (казанский ярус). Столь резкую смену палеонтологических комплексов В.Г. Ганелин (1994) объясняет наличием стратиграфического перерыва. По нашим наблюдениям в районе оз. Таймыр в этой части цикла, сложенной осадками глубокого шельфа, какие либо литологические признаки размыва или существенного перерыва (ненакопления) отсутствуют, хотя и не исключено присутствие конденсированных слоев. На Западном Таймыре в этом же интервале, представленном прибрежно-континентальными отложениями, существование регионального перерыва (размыва) не подтверждается ни литологическими, ни палеоботаническими данными (Шишлов, Вербицкая, 1990). Комплекс растительных остатков, установленный в разрезе цикла, Н.Г. Вербицкая сопоставляет с флорой старо-

кузнецкого, митинского, казанково-маркинского, ускатского горизонтов Кузбасса и пеляткинским горизонтом Сибирской платформы. Перечисленные стратона коррелируются с уфимским и казанским ярусами (Верхний палеозой Ангариды..., 1988). Таким образом, по палеоботаническим данным, основание шестого магнацикла (начало трансгрессии) приблизительно совпадает с границей нижнего и верхнего отделов пермской системы. Присутствие в нижней части цикла “кунгурского” вида *Megousia kuliki*, по-видимому, можно объяснить более широким временным интервалом его распространения. На севере Русской платформы эта форма установлена в качгортской и екушанской свитах, которые, согласно региональной схеме 1990 г., относятся соответственно к соликамскому и шешминскому горизонтам уфимского яруса. Можно предположить также не вполне точное определение этих раковин. На этом же уровне в разрезе по р. Цветочная В.И. Устрицкий (1963) определил близкий вид – *Megousia yakutica* (Lich.), имеющий более широкий стратиграфический диапазон.

Стратиграфический объем шестого магнацикла соответствует всему байкурскому и нижней части (около 50 м) чернойгорского горизонта в разрезе по р. Цветочная, который является лектостратотипом байкурского горизонта (Устрицкий, Черняк, 1963). Выполненные нами корреляции позволяют утверждать, что этот же интервал в обнажениях руч. Белоснежка Р.В. Соломина и Э.Н. Преображенская (1993) относят к верхам соколинского (около 140 м) и белоснежинскому горизонту. Этот вывод не противоречит палеонтологическим данным и подтверждается сопоставлением упомянутых выше разрезов (рис. 2, кол. 7, 8) с полным разрезом верхней перми, составленным по левым притокам р. Угленосная (рис. 2, кол. 6).

Седьмой магнацикл отвечает финальному этапу накопления верхнепалеозойской терригенной толщи Таймыра. В это время в палеобассейне складываются весьма разнообразные, от морских до континентальных, и весьма изменчивые, как во времени так и в пространстве, обстановки седиментации. На востоке (рис. 2, кол. 9, 10) морская трансгрессия приводит к восстановлению обстановок открытого шельфа. В районе озера Таймыр (рис. 2, кол. 6, 7) этот же уровень образуют циклические переслаивания морских, баровых и литоральных отложений. Далее к западу, в низовьях р. Пясины (рис. 2, кол. 4), большую часть разреза трансгрессивной ветви цикла составляет лагунный комплекс. Этапу высокого стояния уровня моря здесь соответствует пачка (20–25 м) слабоугленосных, отчетливых тонких переслаиваний алевролитов, сформировавшаяся в зоне ваттов. В приенисейской части региона (рис. 2, кол. 1) осадки прибрежной озерно-аллювиальной

Таблица 4. Распределение палеонтологических остатков в разрезах шестого и седьмого магнациклов

	Кривая колебания уровня моря		Номера магнациклов	
	↑	↓	VII	VI
Orhovetella ex gr. protea Crespin			7	8
Frondicularia aff. planilata Cerke				7
Frondicularia inflata Cerke				8
Frondicularia mca var. religia Cerke			7	
Frondicularia amygdaliformis Cerke				10
Frondicularia pseudotriangularis Cerke			7	10
Nodosaria incelebrata Cerke			7	10
Nodosaria noinskii Tcherd.			7	10
Nodosaria krotovi Tscherd.			7	8
Nodosaria solidissima Cerke			7	8
Nodosaria cuspidata Cerke			7	
Nodosaria pseudocoenocina M.-Macl.			7	8
Pseudonodosaria ventrosa Schleitf.			9	8
Protonodosaria proceriformis Cerke			7	10
Giomospira ex gr. gordialis Parker et Jones			7	7
Ammodiscus ex gr. semiconstrictus Wat.			7	10
Rectoglandulina pygmaeiformis M.-Macl.			7	8
Rectoglandulina borealis Cerke			7	6
Strapustula komickiana (Keys.)				6
Campinilloides yuregensis Sol.			10	7
Campinilloides obrutschevi (Lich.)			10	8
Magadania bajkurtca (Ustr.)				6
Megousia cf. kuliki (Fred.)				6
Megousia jakutica (Lich.)				6
Strophalosia cf. tolli (Fred.)				6
Strophalosia bajkurtca Ustr.				8
Rhynchopora lobjaensis Tolm.				8
Spiriferella lita Fred.				8
Brachythyra sibirtca Tscherm.				7
Bajkurtca cf. dorsosinuata Ustr.				6
Tomtopsira talmyrensis Tscherm.				8
Olgertia zavodowskyi Gng.				7
Terrekia cf. belokhimi Gan.			9	7
Strebloperla levis (Luik. et Lob.)			7	7
Strebloperla engelhardi (Eith. et Dun.)			7	7
Myonia longa (Luik. et Lob.)			7	7
Myonia komkensis (Maslen.)			7	7
Kolytina cf. innoceramiformis Lich.				7
Kolytina cf. irregularis Lich.				7
Sanguinolites bicarinatus Keus.			10	7
Martjanowskia badajevae Radcz.			4	4
Korotrophyllites polcaschensis (Cachl.) Radcz.			4	4
Annularia batschakensis Raszc.			4	4
Phyllotheca ninaeana Radcz.			4	4
Paracalamites robustus Zal.			4	4
Prynadaeopteris anhrtsifolia (Goepf.) Radcz.			4	4
Pecopteris talmyrensis Schv.			4	4
Callipteris pseudotalica Radcz.			4	4
Clotopyllum primaevum Radcz.			4	4
Cordaites medicinis (Gorel.) S. Meyen			4	4
Cordaites insignis (Radcz.) S. Meyen			4	4
Cordaites clerici Zal.			4	4
Cordaites candalensis (Zal.) S. Meyen			4	4
Rufiota syensis (Neub.) S. Meyen			4	4
Crassinervia minima Such.			4	4
Samaropsis irregularis Neub.			4	4
Tungussocarpus elongatus Such.			4	4

равнины сменяются дельтовыми и продуктивно-угленосными лагунными отложениями. Регрессивная часть цикла на востоке (рис. 2, кол. 10) сложена сублиторальными и литоральными слабоугленосными отложениями. В районе оз. Таймыр (рис. 2, кол. 6, 7) они замещаются продуктивно-угленосными породами лагунного генезиса. В пределах Западного Таймыра регрессия палеобассейна приводит к тому, что, в начале приенисейская часть региона (рис. 2, кол. 1), а затем и район низовий р. Пясины (рис. 2, фиг. 4), превращаются в низменную прибрежную озерно-аллювиальную равнину. Здесь в субаэральных условиях происходило накопление конгломерато-песчано-аргиллитового пестроцветного комплекса отложений. Изменения пространственно-временной локализации лагун с интенсивно заболачивающимися побережьями определяют особенности угленосности магнацикла. В приенисейской части Западного Таймыра он содержит лишь один пласт угля мощностью 0.8–1.7 м (в нижней трансгрессивной части разреза). К востоку угленосность резко возрастает. В низовьях р. Пясины его трансгрессивная ветвь содержит до 17 рабочих пластов суммарной мощностью около 41 м (мощность и количество пластов угля сокращаются снизу вверх). В пределах Восточного Таймыра единственным продуктивно угленосным горизонтом верхнепалеозойской терригенной толщи является регрессивная ветвь цикла. На территориях, прилегающих к западной оконечности Таймырского озера, на этом уровне присутствуют 14–17 рабочих угольных пластов общей мощностью 30.9 м. Далее на восток угленосность снижается и восточнее озера Таймыр магнацикл содержит лишь единичные пропластки угля. Верхняя граница магнацикла совпадает со сменой терригенного осадконакопления – вулканогенным. Первые покровы туфов и лав ложились со стратиграфическим несогласием на расчлененную и более или менее эродированную поверхность. На это указывают неровности кровли седьмого магнацикла амплитудой в 5–15 м на расстоянии в 50–200 м. Они наблюдаются в обнажениях по всему региону (бассейн р. Сырадасай, низовья р. Пясины, район бухты Ледяная и др.) и связаны с неглубокими и неравномерными предластовыми размывами. Мощность магнацикла изменяется от 350 м на юго-западе до 1350 м на северо-востоке региона.

Морская фауна присутствует только в трансгрессивной части цикла и только в пределах Восточного Таймыра (табл. 4). Установленный здесь комплекс фораминифер Г.П. Сосипатрова сопоставляет с комплексом кожевниковской свиты, коррелируемой с казанским ярусом (Соломина, Преображенская, 1993). Как отмечает М.М. Астафьева, по двустворчатым моллюскам вмещающие их отложения можно сопоставить с хальпир-

ским горизонтом Верхоянья, хивачским горизонтом Колымо-Омолонского района, которые она условно параллелизует с верхнеказанским подъярусом (Соломина, Преображенская, 1993). К северо-западу от оз. Таймыр (уже в бассейне р. Черные Яры) количество горизонтов с морской фауной заметно сокращается (на Западном Таймыре отсутствуют) и в отложениях горизонта широкое распространение получают остатки наземной флоры (табл. 4). Этот комплекс Н.Г. Вербицкая (Шишлов, Вербицкая, 1990), сопоставляет с флорой ленинского, грамотейнского и тайлуганского горизонтов Кузбасса, дегалинского и гагареостровского горизонтов Сибирской платформы (Верхний палеозой Ангариды..., 1988). М.В. Дуранте считает, что по растительным остаткам этот уровень может сопоставляться с интервалом от верхней части ильинской до нижней части ерунаковской подсерий Кузбасса (верхняя часть казанского – татарский ярус). По ее мнению, кровля терригенной толщи Таймыра располагается стратиграфически ниже кровли тайлуганской свиты Кузбасса и, следовательно, несколько ниже границы перми и триаса (Соломина, Дуранте, 1991).

По стратиграфическому объему седьмой магнацикл соответствует чернойарскому горизонту в лектостратотипе, установленном Р.В. Соломиной и М.В. Дуранте (1991) по р. Высокая (приток р. Черные Яры). Вместе с тем, нижнюю часть магнацикла в обнажениях по ручью Белоснежка Р.В. Соломина и Э.Н. Преображенская (1993) относят к цветочнинскому горизонту. Это противоречие связано с критериями проведения нижней границы чернойарского горизонта. На Восточном Таймыре она традиционно устанавливается в кровле последнего прослоя с морской фауной (Устрицкий, Черняк, 1963). Этот признак весьма ненадежен, так как в районе оз. Таймыр нижняя часть седьмого магнацикла отличается значительной вертикальной и латеральной фациальной изменчивостью. В результате захоронения морской фауны многократно сменяются слоями с остатками континентальной флоры. Эти особенности привели к тому, что интервалы разреза, содержащие пропластки угля и многочисленные растительные остатки, относились к чернойарскому горизонту. Синхронные им отложения, содержащие морскую фауну, рассматривались вначале в составе верхней части байкурского горизонта (Устрицкий, Черняк, 1963), а затем были выделены в самостоятельный цветочнинский горизонт (Устрицкий, 1984). В результате, стратиграфические объемы нижнего подгоризонта чернойарского горизонта в лектостратотипе по р. Высокая (Соломина, Дуранте, 1991) и цветочнинского горизонта в опорном разрезе по руч. Белоснежка (Соломина, Преображенская, 1993) совпадают.

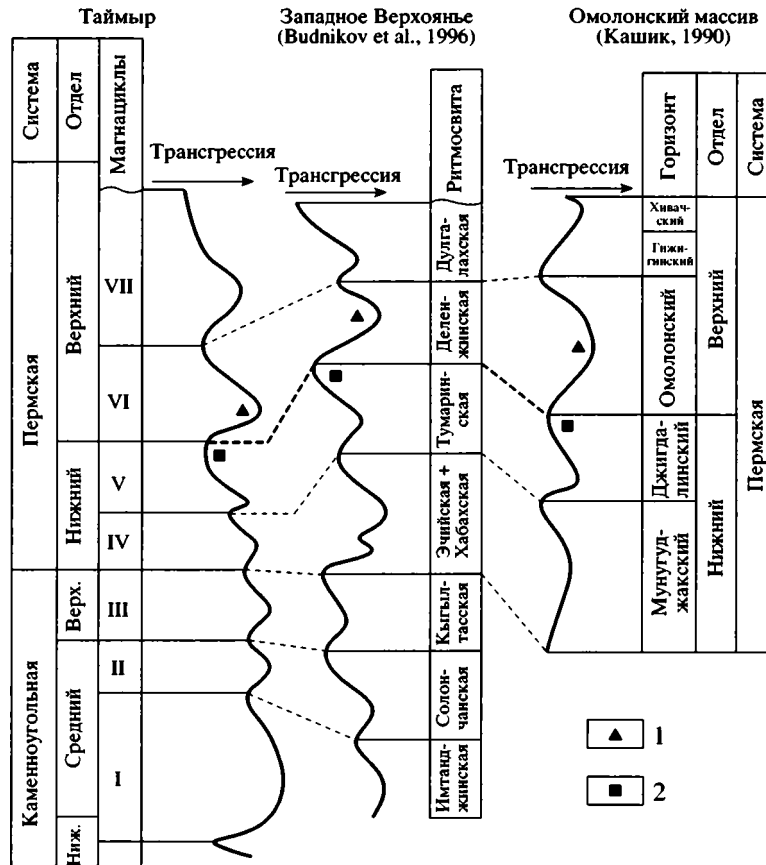


Рис. 4. Сопоставление кривых колебаний уровня моря в Таймырском, Омолонском и Верхоянском верхнепалеозойских седиментационных бассейнах.

1 – позднепермский трансгрессивный максимум, 2 – раннепермский регрессивный максимум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Региональные биостратиграфические подразделения верхнего палеозоя Таймыра к настоящему времени не обеспечивают искомой достоверности и детальности при выполнении корреляций удаленных друг от друга разрезов. Во многом это связано с латеральной сменой палеонтологических комплексов, которую определяет фациальная изменчивость отложений. Повысить надежность дальних корреляций позволяет комплексное применение седиментологических и циклостратиграфических методов. Установленные на этой основе циклы пятого порядка (магнациклы) соответствуют крупным трансгрессивно-регрессивным этапам эволюции палеобассейна. Они отличаются друг от друга по составу, строению, содержат специфические комплексы палеонтологических остатков, и идентифицируются по всему региону. Их границы можно считать изохронными, во всяком случае, на уровне разрешающей способности палеонтологического метода. Сопоставление кривых колебаний глубины Таймырского, Верхоянского (Budnikov et al., 1996) и Колымо-Омолонского (Кашик, 1990) палеобассейнов, указывает

на принципиальную возможность осуществления по ним межрегиональных корреляций (рис. 4). Особенно отчетливо на сопоставляемых кривых выражены регрессивный максимум конца ранней перми и следующий за ним максимум позднепермской трансгрессии. Эти наблюдения позволяют предполагать связь магнациклов с эвстатическими колебаниями уровня моря. Таким образом, магнациклы при дополнительном биостратиграфическом обосновании могут быть использованы для разработки новой региональной стратиграфической схемы верхнего палеозоя Таймыра.

Необходимо подчеркнуть, что принцип выделения магнациклов (реконструкция изменений глубины палеобассейна на основе анализа последовательностей литолого-фациальных комплексов) коренным образом отличается от процедуры выделения горизонтов на биостратиграфической основе (интервалы разреза с единым комплексом органических остатков). В связи с этим границы и объемы био- и циклостратиграфических подразделений не всегда совпадают (табл. 5). Более того, применение циклостратиграфических критериев приводит, в ряде случаев, к корреляциям, отлича-

Таблица 5. Схема сопоставления региональных биостратиграфических (горизонты) и циклостратиграфических (магнациклы) подразделений верхнепалеозойских терригенных отложений Таймыра

Система	Отдел	Ярус	Горизонты		Магнациклы
Пермская	Верхний	Татарский	Черноярский (в стратотипе по р. Высокая; Соломина, Дуранте, 1991)		VII
		Казанский			
		Уфимский	Байкурский (в стратотипе по р. Цветочная; Устрицкий, Черняк, 1963)		VI
	Нижний	Кунгурский	Соколинский (стратотип отсутствует)		V
		Аргинский			
		Сакмарский	Быррангский (в стратотипе по р. Северная; Устрицкий, Черняк, 1963)		IV
		Ассельский			
Верхний	Гжельский			III	
	Касимовский				
Каменноугольная	Средний	Московский	Макаровский (в стратотипе по р. Ефремова; Устрицкий, Черняк, 1963)	Верхний подгоризонт	II
		Башкирский		Нижний подгоризонт	I
	Нижний				

ющимся от выполненных на биостратиграфической основе. Так показано, что стратиграфические объемы байкурского и белоснежкинского горизонтов совпадают, а цветочнинский горизонт может быть сопоставлен с нижним подгоризонтом черноярского горизонта. Третий и нижняя часть четвертого магнацикла, повсеместно охарактеризованные комплексом органических остатков турузовского горизонта, соответствуют стратотипу быррангского горизонта. В связи с этим в таблице 5, иллюстрирующей соотношение циклостратиграфических подразделений и региональных горизонтов в стратотипах, отсутствуют турузовский, белоснежкинский и цветочнинский горизонты. Отмеченные противоречия и несоответствия не являются, по-видимому, аргументом для предпочтения результатов реализации того или иного метода, а определяют необходимость дальнейших комплексных исследований. При этом первоочередной задачей является переизучение стратотипических разрезов региональных горизонтов верхнего палеозоя Таймыра.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, грант № 99-05-65140.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Верхний палеозой Ангариды. Фауна и флора. Новосибирск: Наука, 1988. 265 с.
- Ганелин В.Г. Колымо-Омолонская провинция // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Тр. ВСЕГЕИ. 1984. Т. 286. С. 137–141.
- Ганелин В.Г. Биостратиграфия верхнепалеозойских отложений Колымо-Омолонского массива // Брахиоподы верхнего палеозоя Сибири и Арктики. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1977. Т. 162. С. 7–18.
- Ганелин В.Г. Зональное расчленение и корреляция верхнепермских отложений Северо-Востока России // Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий. СПб.: ВСЕГЕИ. Кн. 1. Палеозой. 1994. С. 143–146.
- Ганелин В.Г. Род *Jakutoproductus* Kaschirzev (брахиоподы) на Северо-Востоке СССР // Ежегодник Всес. палеонтолог. общ-ва. Т. XXXIV. Л.: Наука, 1991. С. 41–62.
- Ганелин В.Г., Бяков А.С., Караваева Н.И. Биостратиграфия пермских отложений Омолонского массива // Опорный разрез перми Омолонского массива. Л.: Наука, 1990. С. 102–117.
- Грамберг И.С., Преображенская Э.Н., Устрицкий В.И. Новые данные о верхнем палеозое Западного и Центрального Таймыра // Новое в стратиграфии и палеонтологии среднего палеозоя Средней Сибири. Новоси-

бирск.: Институт геологии и геофизики СО АН СССР. 1978. С. 93–99.

Граumberг И.С., Спиро Н.С., Аплонова Э.Н. Стратиграфия и литология пермских отложений северной части Хатангской впадины // Тр. НИИГА. 1960. Т. 71. 172 с.

Иванов А.П. Новые данные о распространении на Западном Таймыре средне- и верхнекаменноугольных отложений (макаровской свиты) // Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии. Л.: НИИГА. Вып. 20. 1960. С. 5–7.

Кашик Д.С. Циклостратиграфическое расчленение перми Омолонского массива // Опорный разрез перми Омолонского массива. Л.: Наука, 1990. С. 96–101.

Мигай И.М. Угленосность пермских отложений восточной части Таймыра и северо-восточной окраины Средне-Сибирского плоскогорья // Тр. НИИГА. 1954. Т. 64. 124 с.

Предтеченский Н.Н. Литологический метод // Практическая стратиграфия. Л.: Недра, 1984. С. 71–97.

Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 1982. 128 с.

Соломина Р.В., Дуранте М.В. Стратотипический разрез чернойгорского горизонта (верхняя пермь) Центрального Таймыра // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 3. С. 26–36.

Соломина Р.В., Преображенская Э.Н. К стратиграфической схеме перми Таймыра // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 2. С. 13–25.

Устрицкий В.И. Таймыро-Хатангская провинция // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Тр. ВСЕГЕИ. 1984. Т. 286. С. 123–130.

Устрицкий В.И., Черняк Г.Е. Биостратиграфия и брахиоподы верхнего палеозоя Таймыра // Тр. НИИГА. 1963. Т. 134. 140 с.

Шведов Н.А., Устрицкий В.И., Черняк Г.Е. Новая стратиграфическая схема верхнепалеозойских отложений Таймыра // Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии. Л.: НИИГА. Вып. 24. 1960. С. 3–9.

Шишилов С.Б., Вербицкая Н.Г. К стратиграфии верхнепермских угленосных отложений Западного Таймыра // Сов. геология. 1990. № 7. С. 52–59.

Шишилов С.Б., Онищенко В.В., Межубовский В.В. Стратиграфия и районирование верхнепалеозойской терригенной толщи Таймырского полуострова // Недра Таймыра. Вып. 2. Норильск: ВСЕГЕИ. 1997. С. 60–72.

Budnikov I.U., Klets A.G., Grinenko V.S., Kutugin R.V. Permian of East Yakutia // Permophiles. 1996. № 28. P. 27–29.

*Рецензенты В.Г. Ганелин,
А.С. Алексеев, Т.Н. Корень*