На правах рукописи

РЫЧКОВА ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА

СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ВЕРХНЕГО МЕЛА - СРЕДНЕГО ПАЛЕОГЕНА ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

25. 00. 02 - палеонтология и стратиграфия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук

Томск - 2006

Работа выполнена в ГОУ ВПО «Томский государственный университет» на кафедре палеонтологии и исторической геологии и в ГОУ ВПО «Томский политехнический университет» на кафедре общей и экономической геологии

Научный руководитель:

доктор геолого-минералогических наук, профессор
Подобина Вера Михайловна

Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук, профессор
Папин Юрий Семенович

кандидат геолого-минералогических наук,
старший научный сотрудник
Корчагин Олег Анатольевич

Ведущая организация:

ФГУП «СНИИГГиМС»

Защита состоится 7 июня 2006 г. в 16-00 на заседании диссертационного совета К 212.267.07 при Томском государственном университете по адресу: г. Томск, пр. Ленина, 36, главный корпус ТГУ, ауд. 119

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Томского государственного университета.

Автореферат разослан « 21 » апреля 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Н.И.Савина

Актуальность темы

На юго-востоке Западной Сибири широко распространены верхнемеловые-среднепалеогеновые отложения морского, прибрежно-морского и континентального генезиса – результаты эвстатических и тектонических движений. Чередование разнофациальных толщ как в разрезе осадочного чехла, так и по латерали показывает нестабильность условий осадконакопления в прибрежно-морской обстановке, в какой формировались отложения юго-восточной окраины Западной Сибири. В таких периферийных участках палеобассейна отчетливы и почти неразличимы в глубоководных разрезах секвенсные подразделения. Многоаспектное изучение седиментационного бассейна с применением секвенс-стратиграфии позволит проведение детальных стратиграфических, литолого-фациальных и палеогеографических исследований на современном уровне.

Особый интерес представляет позднемеловая-среднепалеогеновая флора, находки которой в Западной Сибири довольно редки. До сих пор известно не более десятка местонахождений, сосредоточенных преимущественно в пределах Чулымо-Енисейской впадины. Эти немногочисленные данные с трудом позволяют реконструировать развитие флоры на территории, окружающей с юго-востока Западно-Сибирский бассейн. Поэтому каждое новое местонахождение дополняет наши знания об эволюции флоры в позднем мелу – среднем палеогене, помогает при стратиграфических расчленениях и палеогеографических реконструкциях.

Актуальность в изучении верхнего мела - среднего палеогена юго-востока Западной Сибири заключается еще в том, что к данной части разреза приурочены промышленные горизонты железных руд и водоносные толщи. Кроме того, эта территория связана с деятельностью Сибирского химического комбината. Комплексный подход к изучению геологических разрезов обеспечит наибольшую безопасность захоронения жидких радиоактивных отходов, а значит будет способствовать наиболее благоприятной экологической обстановке в данном регионе.

Цель исследований

Детализация стратиграфии, корреляция морских и континентальных отложений, палеогеографические реконструкции в позднемеловой-среднепалеогеновый этапы развития юго-востока Западной Сибири.

Задачи исследований

1. Комплексное исследование верхнемеловых-среднепалеогеновых отложений морского, прибрежно-морского и континентального генезиса юго-восточной части Западной Сибири.

2. Изучение отпечатков растений из новых местонахождений Западной Сибири.

3. Реконструкция основных этапов развития флоры исследуемого региона в позднем мелу - среднем палеогене.

4. Выделение палеонтологических и литологических критериев проявления трансгрессивно-регрессивных событий в разнофациальных разрезах для стратиграфического расчленения и палеогеографических реконструкций.

5. Применение метода секвенсного расчленения разрезов на данной территории.

6. Выяснение палеогеографических обстановок юго-востока Западной Сибири в позднем мелу - среднем палеогене.

Фактический материал

Основой данной работы послужила коллекция ископаемых растений, собранная автором из керна 5 скважин, пробуренных лабораторией геотехнологического мониторинга СХК в окрестностях г. Северска (90 образцов из скв. Н-15, Н-17, Н-20, СН-118, Т-29), 40 образцов из обнажений Чулымо-Енисейской впадины (по р. Кия и из карьера ст. Антибес). Также изучены коллекции позднемеловой - палеогеновой флоры А.Р. Ананьева, И.В. Лебедева, В.А. Хахлова, хранящиеся в Томском государственном (300 образцов) и политехническом (150 образцов) университетах. Использован керновый материал 12 колонковых скважин и фондовый материал по 30 скважинам, пробуренных ТГРЭ в бассейнах рек Парбиг, Чая, Парабель, Кенга, Чузик, Чижапка, Пайдугина, Тым и др., а также результаты исследований 43 скважин, пробуренных лабораторией геотехнологического мониторинга СХК в окрестностях г. Северска. Проанализированы с позиции секвенсного расчленения комплексы фораминифер, хранящиеся в лаборатории микропалеонтологии Сибирского палеонтологического научного центра ТГУ, изученные В.М. Подобиной и Т.Г. Ксеневой, а также спорово-пыльцевые комплексы, определенные Л.Г. Шиховцевой.

Защищаемые положения

1. Выделен новый для Западной Сибири флористический комплекс палеоцен-эоценового возраста, изучен его систематический состав, установлено стратиграфическое положение.

2. Палеонтологические и литологические характеристики пород содержат следы эвстатических событий. На юго-востоке Западной Сибири в верхнемеловых-среднепалеогеновых отложениях выделено пять секвенсов, отвечающих трансгрессивно-регрессивным циклам.

3. В позднем мелу - среднем палеогене юго-восточная окраина Западной Сибири представляла собой прибрежно-морскую часть палеобассейна. Море периодически проникало до территории г. Томска, что обусловило в разрезе осадочного чехла чередование толщ морского и континентального генезиса.

Научная новизна

1. Выделен флористический комплекс из новых местонахождений ископаемых растений Западной Сибири.

2. Применен метод секвенс-стратиграфии для расчленения разрезов осадочного чехла юго-востока Западной Сибири.

3. Уточнена граница распространения морского осадконакопления в позднем мелу – среднем палеогене на юго-востоке Западной Сибири.

Практическая значимость

1. Основные положения по стратиграфии морских, прибрежно-морских и континентальных отложений верхнего мела – среднего палеогена изучаемого региона нашли свое отражение в производственном отчете «Геологическое строение и условия захоронения жидких радиоактивных отходов (ЖРО) на территории Сибирского химического комбината» (2002). Результаты проведенных исследований, обозначенных в отчете, используются в работе лаборатории геотехнологического мониторинга, что повысит безопасность захоронения ЖРО и будет способствовать наиболее благоприятной экологической обстановке в Томском регионе.

2. Результаты флористических исследований, а также пример секвенс-стратиграфического расчленения разнофациальных разрезов могут быть использованы для дальнейшего уточнения и детализации региональной стратиграфической схемы верхнемеловых - среднепалеогеновых отложений, палеогеографических реконструкций юго-востока Западной Сибири.

Апробация работы

Результаты исследований автора были доложены на VII Международном научном симпозиуме имени академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр» (Томск, 2003 г.), на Научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития минерально-сырьевого комплекса и производительных сил Томской области» (Томск, 2004 г.), на III Международном симпозиуме «Эволюция жизни на Земле» (Томск, 2005 г.), на X Международном научном симпозиуме имени академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр» (Томск, 2006 г.), на кафедре палеонтологии и исторической геологии ТГУ, общей и экономической геологии ТПУ, на заседании Томского отделения ВПО (2006 г.). По теме диссертации опубликовано 7 работ.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, 6 глав и заключения. Общий объем составляет 177 страниц, включая 23 рисунка, 12 таблиц, 6 палеонтологических таблиц, 3 фотографии и список литературы из 120 наименований.

Благодарности

Автор глубоко благодарен за всестороннюю помощь и поддержку научному руководителю доктору геолого-минералогических наук, академику РАЕН, профессору ТГУ, заведующей кафедрой палеонтологии и исторической геологии В.М. Подобиной. За помощь и консультации автор искренне признателен доктору биологических наук Л.Б. Головневой (Ботанический институт, г. С.-Петербург), ведущему геологу ТГРЭ А.В. Кривенцову. Автор также благодарен за помощь и участие канд. геол.-минерал. наук, доценту Т.Г. Ксеневой, канд. геол.-минерал. наук, доценту Л.И. Быстрицкой, зав. палеонтологическим музеем Л.Г. Пороховниченко (ТГУ). Отдельная благодарность канд. геол.-минерал. наук, начальнику лаборатории геотехнологического мониторинга СХК А.А. Зубкову за предоставленную возможность работать с керном пробуренных скважин. Автор выражает признательность за помощь и ценные советы в оформлении работы канд. геол.-минерал. наук, доценту Ю.С. Ананьеву (ТПУ).

Глава 1. История изучения верхнемеловых - среднепалеогеновых отложений юго-востока Западной Сибири

Стратиграфическое расчленение морских отложений началось с развитием региональных исследований и особенно в связи с выявлением

нефтегазоносности данного региона. Значительный вклад в изучение верхнего мела и нижнего палеогена внесли Н.Н. Субботина, Л.Г. Дайн, А.К. Богданович, В.С. Заспелова, А.И. Нецкая (1937), В.Т. Балахматова, Р.Х. Липман (1949), З.И. Булатова, Т.А. Казьмина, Э.Н. Кисельман, И.П. Мухина, М.В. Ушакова и др. (1950-1970). Биостратиграфическое и палеогеографическое изучение верхнего мела и нижнего палеогена с выделением комплексов фораминифер Западной Сибири проводила В.М. Подобина. Результаты исследований, описанные в ее монографиях, статьях (1961-2006) и работах других ученых (Э.О. Амон, В.А. Захаров, В.А. Маринов и др.) вошли в унифицированные и региональные стратиграфические схемы, утвержденные Межведомственным стратиграфическим комитетом, а также представляют новые материалы для предстоящих региональных стратиграфических совещаний.

Континентальные меловые и палеогеновые отложения из Чулымо – Енисейской впадины изучались с 1875 года, когда И.А. Лопатин впервые собрал здесь растительные остатки и передал их на определения О. Гееру (1878). Впоследствии их изучал А.Н. Криштофович (1920). Большой вклад в изучение стратиграфии и литологии континентальных отложений внесли В.А. Хахлов (1930), М.А. Усов (1936), Л.А. Рагозин (1936), В.К. Черепнин (1940), Т.Н. Байковская (1957), К.В. Боголепов (1961). Первые фитостратиграфические схемы были предложены А.Р. Ананьевым (1947, 1948, 1955) и И.В. Лебедевым (1954). В последние годы значительная ревизия систематического состава позднемеловой флоры и ее стратиграфического положения была сделана Л.Б. Головневой (2004).

Многие годы на юго-востоке Западной Сибири работали ведущие геологи ТГРЭ Е.Я. Горюхин, А.В. Кривенцов, В.Н. Сильверстов, А.Ф. Шамахов и др. Особо следует отметить выдающегося геолога ТГРЭ М.П. Нагорского, который внес огромный вклад в изучение стратиграфии и условий осадконакопления данного региона.

Однако, комплексные исследования прибрежно-морских отложений, сопоставление морских и континентальных толщ юго-востока Западной Сибири позднемелового-среднепалеогенового возраста не проводились.

Глава 2. Методы исследования

В изучении строения и условий формирования отложений использовались методы биостратиграфии и секвенс-стратиграфии. Для решения задач проведено послойное описание разрезов верхнего мела –

среднего палеогена прибрежно-морского и континентального генезиса и детальный макро- и микроскопический анализ этих отложений.

Исследование ископаемых растений проведено в результате изучения морфологии листьев и применения эпидермально-кутикулярного метода. Обработка кутикул для анализа проводилась стандартным методом мацерации в смеси Шульце с последующим изучением на световом микроскопе.

В основе секвенс-стратиграфического метода лежит анализ генетически связанных осадочных образований, ограниченных поверхностями несогласий. Под несогласиями понимается поверхность субаэрального размыва и коррелятного ему подводного размыва. Методические приемы секвенс-стратиграфии давно и успешно применяются при фациально-циклическом расчленении осадочных толщ. Новаторская ценность секвенс-стратиграфии заключается в возможности создать детальную корреляционную схему, проследить последовательную смену латеральных рядов фаций и воссоздать эволюцию осадочного бассейна. В основу секвенс-стратиграфии положена эвстатика (Дополнения к стратиграфическому кодексу России, 2002).

При выделении секвенсов существенна роль палеонтологических методов. Анализировались состав, структура и облик фораминифер. Изучено взаимоотношение морских организмов с изменяющейся средой обитания, их реакция на эвстатические изменения. Также изучено видовое разнообразие флористических комплексов, характер и форма листовой пластинки растений для интерпретации климатических условий, которые взаимосвязаны с трансгрессивно-регрессивными стадиями развития бассейна седиментации. Выявлены критерии для выделения границ регрессивных и трансгрессивных пачек пород (литологические и палеонтологические). Для палеогеографических реконструкций использовались литофациальный и биофациальный методы.

Глава 3. Стратиграфия верхнемеловых - среднепалеогеновых отложений юго-востока Западной Сибири

3.1. Стратиграфия морских отложений

Разрез морских отложений юго-востока Западной Сибири представлен верхнепокурской, кузнецовской, ипатовской, славгородской, ганькинской свитами верхнего мела, талицкой палеоцена и люлинворской эоцена (таблица 1, 2).

Биостратиграфическое расчленение морских отложений Западно-Сибирского бассейна, изучаемого возрастного интервала основано на

Ярус	Подъярус	Горизонт	Зоны фораминифер (В.М.Подобина, 2000)		Свиты			Флористические комплексы (Л.Б.Головнева, 2004)	Секвенсы (данные автора,2006)
			Центральный р-н	Юго-восточный р-н	Морские	Континентальные			
маастрихт	верхний	ганькинский	Spiroplectammina kasanzevi, Bulimina rosenkrantzi		ганькинская	сымская	верхняя п/с	не обнаружено	ТВС
	нижний		Spiroplectammina variabilis, Gaudryna spinulosa						
кампан	верхний		Cibicidoides primus				средняя п/с	сымский	ТТ
	нижний	славгородский	Bathysiphon vitta, Recurvoides magnificus		славгородская				ТНС
сантон	верхний		Cribrostomoides exploratus, Ammomarginulina crispa	слои с Cibicidoides eriksdalensis			нижняя п/с	не обнаружено	ТВС
	нижний		Ammobaculites dignus, Pseudoclavulina admota						ТТ
коньяк	верхний	ипатовский (седельников-ский)	Dentalina tineaformis, Cibicides sandidgei	слои с Nodosariidae	ипатовская			антибесский	ТНС
	нижний		Haplophragmium chapmani, Ammoscalaria antis						
турон	верхний	кузнецовский	Pseudoclavulina hastata	слои с Cibicides westsibiricus	кузнецовская	в.симоновская п/с		касский	ТВС
	нижний		Gaudrynopsis angustus	слои с Neobulimina albertensis					ТТ
сеноман	верхний	уватский	Trochammina wetteri, Trochammina subbotinae,	не обнаружено	покурская	н.симоновская п/с	в.кийская п/с	чулымский: кемский, симоновский, кубаевский	ТНС
			Verneuilinoides kansasensis						
	нижний		не обнаружено	не обнаружено		н.кийская п/с		сертинский	

ТНС-тракт низкого стояния уровня моря, ТТ-трансгрессивный тракт, ТВС-тракт высокого стояния уровня моря

Таблица 1. Схема корреляции верхнемеловых отложений

Отдел	Подотдел	Ярус	Горизонт	Фораминиферы (В.М.Подобина, 1998, 2005)		Свиты			Флористические комплексы (данные автора, 2005)	Секвенсы (данные автора,2006)
				Зоны центральный район	Слои юго-восточный район	Центральный район	Юго-восточный район			
эоцен	верхний	приабон	люлинворский	слои с Reophax	единичные фораминиферы	люлинворская	люлинворская	верхнелюлинворская п/с	не обнаружено	ТНС
				Labrospira honesta	–"–					
	средний	бартон		Gaudrynopsis subbotinae	Cibicidoides ungerianus, Pararotalia spinigera			среднелюлинворская п/с; кусковская	северский	ТВС
		лютет		слои с Bolivinopsis spectabilis	Eponides candidulus, Cibicides tenellus					ТТ
	нижний	ипр		Textularia sibirica, Anomalinoides ypresiensis ovatus				нижнелюлинворская п/с		
палеоцен	верхний	танет		Glomospira gordialiformis, Cibicidoides favorabilis	Glomospira gordialiformis, Cyclammina coksuvorovae	талицкая	талицкая			ТНС
			талицкий						не обнаружено	ТВС
	средний	зеландий		Ammoscalaria friabilis	Cibicidoides proprius					ТТ
	нижний	даний	ганькинский	Brotzenella praeacuta	не обнаружено	ганькинская	верхнесымская п/с			ТНС

Таблица 2. Схема корреляции нижне-среднепалеогеновых отложений
(Условные обозначения на таблице 1)

фораминиферах, с учетом находок других палеонтологических остатков. Фораминиферы - простейшие микроскопические морские организмы являются наиболее обильной и широко распространенной группой фауны. Это обстоятельство позволило выделить в разрезе верхнего мела и нижнего палеогена Западно-Сибирского региона ряд биостратиграфических зон (Подобина, 1998, 2000), которые увязываются с лонами (региональными зонами) по моллюскам, установленными В.Н. Саксом, Н.И. Шульгиной (1962) и другими исследователями.

3.2. Стратиграфия континентальных отложений

Континентальные отложения юго-восточной части Западной Сибири представлены кийской, симоновской, сымской свитами верхнего мела, верхней частью верхнесымской подсвиты нижнего палеоцена и кусковской эоцена (таблица 1, 2). Расчленение толщ в основном основано на изучении спорово-пыльцевых комплексов, а также на известных немногочисленных флористических находках из разрозненных обнажений в долинах рек Чулыма, Кии, Каса, Сыма и Кеми.

3.3. Стратиграфия прибрежно-морских отложений

Стратиграфия и условия осадконакопления верхнемеловых-среднепалеогеновых отложений на юго-востоке Западной Сибири изучены еще недостаточно. В последнее время получены новые данные по стратиграфии верхнего мела - среднего палеогена из скважин, пробуренных у самой юго-восточной окраины Западно-Сибирского бассейна. Одной из основных групп микрофоссилий для расчленения данной части разреза здесь использованы фораминиферы (определения В.М. Подобиной, 2005).

3.3.1. Литологическая и палеонтологическая характеристика разреза скважины СН-118

Исследованные породы в разрезе скважины представлены преимущественно чередованием глин темно-бурых или серых с прослоями песков светло-серых тонко- и мелкозернистых. Зачастую видны включения гальки и углистого растительного детрита. Благодаря исследованию фораминифер, установлены морские отложения турона, коньяка, сантона, кампана, маастрихта, зеландия, танета, ипра, лютета, бартона. Возраст последних двух ярусов подтверждают находки радиолярий (определения Т.А. Липницкой). Комплексы спор и пыльцы, в большом количестве обнаруженные в разрезе скважины и определенные Л.Г. Шиховцевой,

дополняют палеонтологическую характеристику изучаемых отложений, показывают условия обитания.

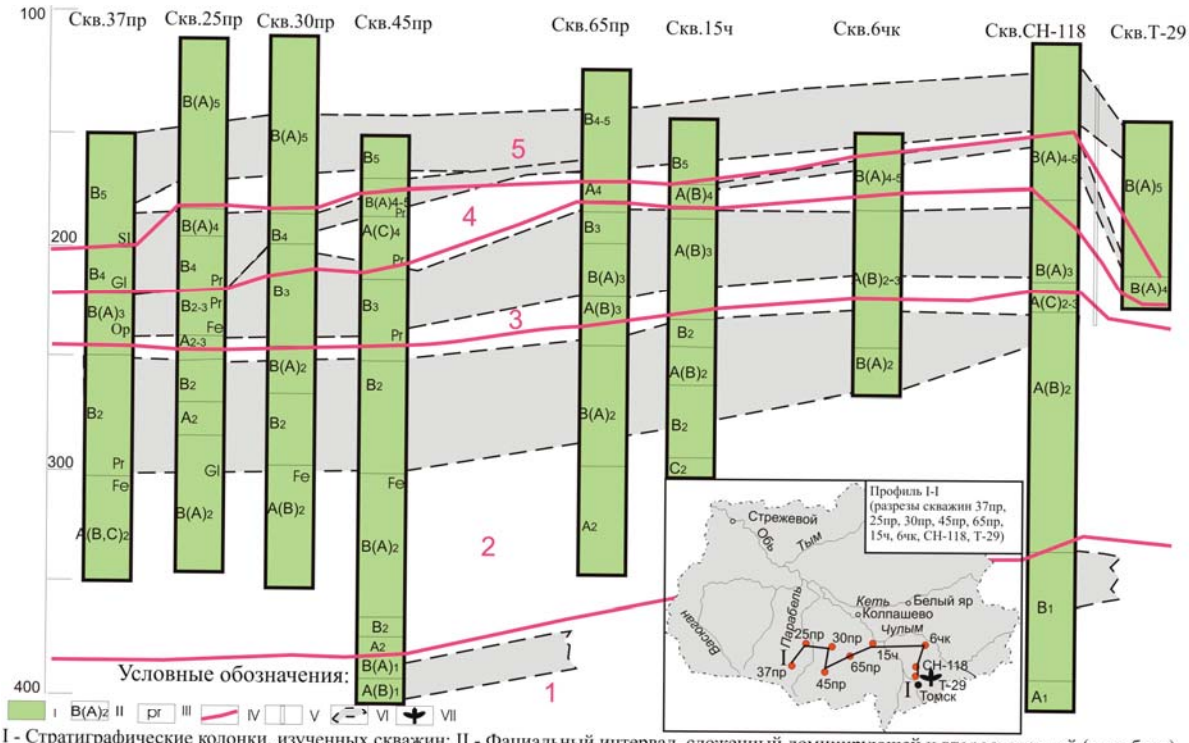
3.3.2. Литологическая и палеонтологическая характеристика разреза скважины Т-29

Отложения в разрезе скважины представлены чередованием темно-серых, желтовато-серых и зеленовато-серых глин со светло-желтыми песками. В глине также встречаются кварцевые гальки до 1,0 – 2,0 см в диаметре, прослои, перенасыщенные углефицированным растительным детритом, маломощные (3 – 4 см) прослои угля и сидеритизированных пород. Находки фораминифер позволили отнести эти отложения к зеландскому, танетскому, ипрскому, лютетскому, бартонскому и нерасчлененным приабон-рюпельскому ярусам палеогена.

Глава 4. Характеристика и монографическое описание северского флористического комплекса

Характер растительности раннего - среднего палеогена юго-востока Западной Сибири до сих пор оставался почти неизвестным. Ранее изученные немногочисленные местонахождения происходят из восточной окраины Чулымо-Енисейской впадины - бассейн р. Кеми, левый приток р. Енисея (Ананьев, 1948) и представлены слишком фрагментарным материалом.

Новые находки ископаемых растений в 2003 г. были сделаны автором на юго-востоке Западной Сибири. Впервые выделенный флористический комплекс назван северским по находящемуся поблизости одноименному городу в Томской области (рис. 1). Северский флористический комплекс происходит из скважин, пробуренных в окрестностях г. Северска: Н-15, Н-17, Н-20, СН-118, Т-29. Наиболее представительный и многочисленный состав растительности обнаружен в разрезе скв. Т-29, что позволило взять этот разрез в качестве опорного.



I - Стратиграфические колонки, изученных скважин; II - Фациальный интервал, сложенный доминирующей и второстепенной (в скобках) фациальной группой, с указанием порядкового номера секвенса; A - пески и песчаники, B - глины, C - грубозернистые песчаники, гравийно-галечные отложения; секвенсы:1-сеноман-туронский, 2 - коньяк-сантонский, 3 - кампан-маастрихтский , 4 - зеландско-нижнетанетский, 5 - верхнетанетско-бартонский; III - латинским шрифтом обозначены седиментологические типы слоев: Sl - слоистые глины, Gl - глауконит, Pr - пирит, Fe - железо, Op - опоковидные глины; IV - секвенсная граница с номером; V - структуры предполагаемых блоково-сдвиговых деформаций; VI - мощные пачки глинистых пород, венчающих трансгрессивные тракты; VII - северский флористический комплекс

Рисунок 1 - Схема фациально-секвенсного расчленения и корреляции верхнего мела-среднего палеогена юго-востока Западной Сибири по профилю I-I

Возраст северского флористического комплекса определен как палеоцен-эоценовый и подтвержден находками характерных фораминифер в разрезах этих же скважин. Особенностью местонахождения флористического комплекса является то, что глинистые отложения континентального генезиса с отпечатками растений, чередуются с морскими, где широко представлены комплексы фораминифер. Это показывает частоту ингрессий в ранне - среднепалеогеновую эпохи на юго-восток Западной Сибири.

Растительные остатки северского флористического комплекса представлены отпечатками листьев цветковых и голосеменных, многие из которых имеют хорошо сохранившуюся фитолейму. Большинство отпечатков сохранилось в керне фрагментарно.

Северский флористический комплекс охарактеризован 14 таксонами. В его составе доминируют покрытосеменные (10 таксонов), субдоминанты - голосеменные (4 таксона). Цветковые представлены различными видами семейства *Platanaceae*, видами родов *Trochodendroides, Magnolia, Araliaephyllum* и др. Голосеменные представлены видами родов *Taxodium,*

Metasequoia, Ginkgo. Среди цветковых преобладают отпечатки платановых, среди голосеменных – остатки таксодиевых. Характерной особенностью северского флористического комплекса является постоянное участие платановых.

Таксономический состав северского флористического комплекса в целом отражает состав выделенной ранее (Криштофович, 1957; Буданцев, 1983; Волкова, 2005) палеофлористической провинции, объединяющей Западную Сибирь, Восточную Сибирь, Дальний Восток и Европу и указывает на теплоумеренный климат, сохранившийся на территории юго-востока Западной Сибири с позднего мела до среднего палеогена.

Таким образом, впервые установленные местонахождения позволяют расширить ареал распространения растительности в ранне-среднепалеогеновую эпохи Западной Сибири, дополняют наши знания об эволюции широколиственной флоры, представляют значительный интерес для стратиграфии и палеогеографии изучаемого региона.

Глава 5. Фациально-секвенсное расчленение верхнего мела - среднего палеогена юго-востока Западной Сибири

5.1. Основные понятия и определения секвенс-стратиграфии

При анализе осадконакопления изучаемого района использовались основы секвенс-стратиграфии. Секвенс рассматривается как определенный седиментологический комплекс отложений прибрежных равнин, окраинно- и относительно глубоководных морских отложений, сформированных в течение одного трансгрессивно-регрессивного цикла колебания уровня моря (Hart et all, 2002). Секвенсы почти неразличимы в глубоководных разрезах, но отчетливы в краевых частях бассейна и позволяют проследить протяженность разнофациальных литологических тел.

Секвенсы состоят из трех главных частей – системных трактов. Тракты представляют собой латеральные фациальные ряды, образовавшиеся в различных условиях седиментации, но в определенную стадию трансгрессивно-регрессивного цикла: тракт низкого стояния уровня моря (ТНС), трансгрессивный тракт (ТТ) и тракт высокого стояния уровня моря, верхняя часть которого отвечает регрессивной стадии образования бассейна (ТВС) (Wang, 1999).

5.2. Секвенсы верхнего мела - среднего палеогена

Западно-Сибирский морской бассейн в позднем мелу – среднем палеогене испытал несколько колебаний уровня моря. Это отчетливо

заметно на юго-востоке, в прибрежной части бассейна, где в разрезах и по латерали отмечено частое чередование отложений морского и континентального генезиса. Фауна фораминифер, которая чутко реагирует на любые изменения среды, а также литологическая характеристика пород позволили установить системные тракты, отражающие динамику моря.

В верхнемеловом разрезе исследуемой территории можно выделить три секвенса, отвечающих сеноман-туронскому, коньяк-сантонскому и кампан-маастрихтскому трансгрессивно-регрессивным циклам (Таблица 1); в нижне-среднепалеогеновом разрезе - два секвенса, отвечающие зеландско-раннетанетскому (палеоценовому) и позднетанетско-бартонскому (эоценовому) трансгрессивно - регрессивным циклам (Таблица 2).

Тракты низкого стояния уровня моря в Западной Сибири формировались на фоне падения уровня моря, его обмеления. Осадки представлены алевритистыми глинами с прослоями песков. Отложения трактов характеризуются обедненными комплексами фораминифер с агглютинированными кварцево-кремнистыми и секреционно-известковыми бентосными формами.

Флористические комплексы - сертинский, кубаевский, симоновский, кемский, антибесский и сымский связаны с формированием трактов низкого стояния уровня моря. В основном, они характеризуются мелколистностью и цельностью листовой пластинки, что связано с аридизацией климата на равнинах, удаленных от морского побережья. Исключение составляет антибесская флора с расчлененными и крупными листьями. В коньяке антибесское местоположение флоры было географически близко расположено к морскому бассейну, что и обусловило благоприятные условия формирования данной растительности в теплоумеренном климате.

Трансгрессивные тракты формировались на фоне быстрого роста уровня моря. В связи с этим происходило затопление прибрежной части бассейна. Подошвы трактов фиксировались грубообломочными породами и песчаниками с глауконитом. Эти отложения залегают линзообразно, невыдержанно по площади. Верхняя часть трансгрессивных трактов является поверхностью максимального затопления территории, фиксируется конденсированной седиментацией, венчается мощными пачками глин, насыщенными органическими остатками (рис. 1).

Фауна фораминифер характеризуется разнообразием видового и обилием количественного состава. Раковины мелко-и среднезернистые, серого цвета. Время максимального затопления бассейна можно рассматривать как расцвет фораминифер. Для юго-востока морского палеобассейна, как окраинной наиболее прогреваемой части характерен секреционно-известковый, а для западной и центральной, относительно глубоководных – агглютинированный кварцево-кремнистый бентос.

С образованием трансгрессивных трактов связано формирование железорудных горизонтов (Нарымский – с трансгрессивным трактом коньяк-сантонского секвенса, Колпашевский – с трансгрессивным трактом кампан-маастрихтского секвенса, Бакчарский – с трансгрессивным трактом зеландско-нижнетанетского секвенса и Тымский – с трансгрессивным трактом верхнетанетско-бартонского секвенса).

Флористические комплексы, связанные с образованием трансгрессивных трактов, касский и северский, характеризуются разнообразием видового состава, крупнолистностью и расчлененностью листовой пластинки растений. Морская трансгрессия в туроне и эоцене принесла с собой повышенную влажность на юго-восточное побережье. Количественное и систематическое многообразие вышеуказанных флор обусловлено развитием ее в области прибрежной аккумулятивной равнины, где установился мягкий, теплоумеренный климат.

Тракты высокого стояния уровня моря формировались в условиях замедления роста морской трансгрессии, с последующей медленной регрессией. Отложения, образованные в это время, представлены алевритистыми глинами. Нижняя часть трактов отражает расцвет фораминифер, верхняя, характеризующая регрессивную фазу развития палеобассейна, показывает проникновение секреционно-известкового бентоса в центральные и западные части бассейна.

Таким образом, литологические особенности пород, с учетом палеоэкологических характеристик ископаемой фауны и флоры, позволяют выделить секвенсы в верхнемеловом и палеоцен-эоценовом отделах юго-востока Западной Сибири, отражающие эвстатические изменения палеобассейна. Кривая, выделенных секвенсов хорошо коррелируется с глобальной эвстатической кривой, описывающей колебания уровня моря в позднем мелу – среднем палеогене.

Глава 6. Палеогеография позднего мела - среднего палеогена юго-востока Западной Сибири

В позднемеловую-среднепалеогеновую эпохи условия осадконакопления в юго-восточной части Западной Сибири были не стабильными. Чередование разнофациальных отложений по латерали и в разрезе осадочного чехла обусловлено частой миграцией береговой линии.

Позднесеноманский морской бореальный бассейн доходил до центральной части Западной Сибири. Комплексы фораминифер верхнепокурской подсвиты обедненные. Осадконакопление верхнекийской и нижнесимоновской подсвит происходило преимущественно в аллювиальных условиях. В долинах рек произрастали представители субтропических флор.

В раннем туроне площадь Западной Сибири, занятая морскими осадками, достигла значительных размеров, о чем свидетельствует обильный комплекс раковин и псевдоморфоз фораминифер в районе г. Томска (рис. 2). В центральной и западной частях палеобассейна, в отложениях кузнецовской свиты, преобладали агглютинированные кварцево-кремнистые формы, в юго-восточных – секреционно-известковые. Однако, неблагоприятные условия для жизнедеятельности и сохранения раковин фораминифер в прибрежно-морской обстановке обусловили нахождение в комплексе в основном эвригалинных форм. Далее на юго-востоке Западной Сибири, в пределах развития континентальных отложений, формировались озерно-аллювиальные осадки верхнесимоновской подсвиты. В прибрежных низменных равнинах и в долинах рек наибольшим распространением пользовались платановые. Большинство растений туронского леса были листопадными,

Рисунок 2 - Литолого-палеогеографическая схема раннего турона

Рисунок 3 - Литолого-палеогеографическая схема позднего кампана

Относительно глубоководные фации

Прибрежно-морские фации

Континентальные фации

Железорудный бассейн

Глины

Песчано-глинистые отложения

Глинисто-песчаные отложения

Граница Томской области

Комплексы фораминифер:
G.a.-Gaudrynopsis angustus;
N.a.-Neobulimina albertensis;
C.p.-Cibicidoides primus;
E.ф.-единичные Формы

что свидетельствует о небольшом похолодании климата с субтропического в сеномане до теплоумеренного в туроне.

В коньякский век произошло понижение уровня моря. В обмелевшем и значительно сократившем свои ареалы морском бассейне шло накопление осадков ипатовской свиты. Комплексы фораминифер, наблюдаемые в глинистых отложениях, резко обедненные, распространены как агглютинированные кварцево-кремнистые, так и секреционно-известковые формы. К юго-востоку прибрежно-морские фации замещаются отложениями нижнесымской подсвиты континентального генезиса. Формирование флоры коньякского возраста происходило в эпоху теплоумеренного и гумидного климата, практически не изменившегося с туронского времени. В конце коньякского – начале сантонского времени с развитием трансгрессии связано образование Нарымского железорудного горизонта.

Сантонская трансгрессия охватила значительные площади Западной Сибири. В центре бассейна отлагался более глинистый материал славгородской свиты. Здесь распространены агглютинированные фораминиферы, преимущественно кварцево-кремнистого и разнообразного видового состава. На юго-восточной окраине Западной Сибири формировались более грубообломочные породы. Фауна фораминифер здесь замещается комплексом с секреционно-известковыми формами.

В раннем кампане произошло сокращение Западно-Сибирского морского бассейна. В условиях мелководья существовали примитивные агглютинированные, грубозернистые сахаристо-белого цвета фораминиферы. Прибрежно-морские осадки на юго-востоке сменяются континентальными, озерно-аллювиальными отложениями, представленные песками, с глинистыми прослоями среднесымской подсвиты. На морском побережье установился сухой и жаркий климат.

В позднем кампане новая трансгрессия на юго-восток Западной Сибири обусловила образование осадков морского генезиса ганькинской свиты (рис. 3). В центральных частях бассейна отмечена повышенная известковистость терригенных пород, а ближе к берегу значительно уменьшается содержание карбонатного материала. В прибрежно-морской зоне образовывались железные руды Колпашевского железорудного горизонта.

В раннем маастрихте морская трансгрессия достигла максимума. Западно-Сибирский морской бассейн через Тургайский пролив соединялся

с южными морями. Известковая фауна фораминифер испытывала расцвет. В позднем маастрихте площади морского бассейна сократились.

В палеоцене осадконакопление талицкой свиты происходило в прибрежно-морском бассейне при постоянно меняющемся положении береговой линии. Раковины фораминифер среднепалеоценового (зеландского) комплекса преимущественно удовлетворительной сохранности. Среди них наблюдаются характерные бентосные и планктонные формы. Слои, включающие этот комплекс, замещаются к центральной части бассейна более глубоководными фациями с агглютинированными, кварцево-кремнистыми фораминиферами. С трансгрессией палеоценового моря связано образование Бакчарского железорудного горизонта.

С конца позднего палеоцена, в танетском веке, наблюдается регрессия морского бассейна. В танетских слоях прослежены наряду с псевдоморфозами единичные сахаристо-белые раковины.

С ипрско-лютетским веками связана новая и последняя трансгрессия на юго-восток Западной Сибири. Ипрские слои нижнего эоцена нижнелюлинворской подсвиты, по наличию уплощенных планктонных и бентосных форм, формировались в более углубленной, но сравнительно мелководной части эпиконтинентального бассейна. Вышележащие отложения среднелюлинворской подсвиты, с известковыми раковинами и многочисленными окварцованными псевдоморфозами, формировались в более подвижной среде прибрежно-морского Западно-Сибирского бассейна. С трансгрессией среднеэоценового моря связано образование Тымского железорудного горизонта, но он не содержит промышленных концентраций железа. На юго-восточном морском побережье в ипрско - бартонское время установился мягкий климат, который обусловил произрастание цветковых растений. Среди них наиболее распространены платановые, аралиевые, троходендроидесы, а также в незначительных количествах голосеменные таксодиевые. Многие виды, благодаря создавшемуся благоприятному микроклимату, сохранились на данной территории с позднего мела.

С конца бартонского века (среднелюлинворская подсвита – верхние слои) началось постепенное сокращение и обмеление палеобассейна. Фораминиферы встречаются редко, их раковины в большей степени грубозернистые, зачастую недостаточно хорошей сохранности и обедненного

видового состава. Это указывает на общее поднятие территории Западной Сибири, которое сказалось на изменении и, в основном, обеднении систематического и количественного состава комплексов микрофауны. В пляжной зоне люлинворского моря отлагались кварцевые пески кусковской свиты, вдоль выступа палеозойского фундамента обогащенные циркон – ильменитовыми россыпями.

Заключение

При детальном изучении северского флористического комплекса палеоцен-эоценового возраста описано 14 таксонов, среди которых доминируют покрытосеменные (10 таксонов) и сопутствуют голосеменные (4 таксона). Среди цветковых преобладают платановые, среди голосеменных – таксодиевые.

Выделено пять секвенсов в верхнемеловых – среднепалеогеновых отложениях юго-востока Западной Сибири (сеноман-туронский, коньяк-сантонский, кампан-маастрихтский, зеландско-нижнетанетский, верхнетанетско-бартонский), отражающие трансгрессивно-регрессивную цикличность палеобассейна.

С образованием трансгрессивных трактов связано формирование железорудных горизонтов (Нарымский – с трансгрессивным трактом (ТТ) коньяк-сантонского секвенса, Колпашевский – с ТТ кампан-маастрихтского секвенса, Бакчарский – с ТТ зеландско-нижнетанетского секвенса и Тымский – с ТТ верхнетанетско-бартонского секвенса).

Выяснено, что во время трансгрессий Западно-Сибирского моря фауна фораминифер характеризовалась разнообразием видового и обилием количественного состава, а во время регрессий – обедненным видовым и количественным составом, распространением повсеместно в палеобассейне как агглютинированного кварцево-кремнистого, так и секреционно-известкового бентоса.

Установлено, что флористические комплексы юго-восточного побережья, формировавшиеся в трансгрессивную стадию развития Западно-Сибирского палеобассейна, характеризовались разнообразием видового состава, крупнолистностью и расчлененностью листовой пластинки, а в регрессивную - мелколистностью и цельнолистностью.

Построены литолого-палеогеографические схемы, в которых отражено распределение разнофациальных отложений и показано, что максимальные

трансгрессии на юго-востоке Западной Сибири были в раннем туроне, раннем сантоне, раннем маастрихте, среднем палеоцене и раннем-среднем эоцене.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. **Рычкова И.В.** Верхнемеловые секвенсы юго-востока Западно-Сибирской плиты // Проблемы геологии и освоения недр: Труды Седьмого Международного научного симпозиума имени академика М.А. Усова 2-6 апреля 2003. – Томск, 2003. С. 62 – 64.

2. **Рычкова И.В.** Фациально-секвенсное расчленение верхнего мела юго-востока Западно-Сибирской равнины // Проблемы и перспективы развития минерально-сырьевого комплекса и производительных сил Томской области: Материалы научно-практической конференции 2-4 октября 2004. – Томск, 2004. С. 175-176.

3. **Рычкова И.В.** Палеогеография юго-восточной части Западно-Сибирской равнины в позднем мелу // Эволюция жизни на Земле: Материалы III Международного симпозиума 1-3 ноября 2005. – Томск, 2005. С. 208-210.

4. **Рычкова И.В.** Использование метода секвенсной стратиграфии в изучении верхнемеловых отложений юго-востока Западной Сибири // Палеонтология, биостратиграфия и палеогеография бореального мезозоя: Материалы мемориальной научной сессии, посвященной 95-летию со дня рождения чл.-корр. АН СССР В.Н. Сакса 26-28 апреля 2006. – Новосибирск, 2006. С. 133-135.

5. **Рычкова И.В.** Условия осадконакопления в раннем палеогене на юго-востоке Западной Сибири // Природа и экономика Кузбасса. – Новокузнецк, 2006. С. 56-58.

6. Подобина В.М., **Рычкова И.В.** Палеогеография юго-востока Западной Сибири в позднемеловую эпоху // Палеонтология, биостратиграфия и палеогеография бореального мезозоя: Материалы мемориальной научной сессии, посвященной 95-летию со дня рождения чл.-корр. АН СССР В.Н. Сакса 26-28 апреля 2006. – Новосибирск, 2006. С. 153-156.

7. Черняев Е.В., Кошкарев В.Л., Седельников А.Ю., Колмакова О.В., **Рычкова И.В.** Геолого-геофизическая модель Северской площади // Известия ТПУ. – 2002. – Т. 305. – Вып. 6. – С. 414-433.