

СТРАТИГРАФИЯ, ПАЛЕОМАГНИТНАЯ И ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПАЛЕОГЕНА И НЕОГЕНА ЮГО-ЗАПАДА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

З.Н. Гнибиденко, В.С. Волкова, О.Б. Кузьмина, Ж.А. Доля*, И.В. Хазина, А.В. Левичева

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
630090, Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3, Россия*

** Омская геолого-разведочная экспедиция, 644103, Омск, ул. Седова, 55Б, Россия*

Приведены результаты магнитостратиграфических исследований континентального палеогена и неогена, вскрытых скважиной 8, пробуренной в южной краевой части Омской впадины на Ишим-Иртышском междуречье на границе с Северным Казахстаном. В результате проведенных исследований выделены палинокомплексы и палинозоны, построен палеомагнитный разрез скв. 8, состоящий из 11 магнитозон, привязанных к палинологическим зонам и палеокарпологическим данным. На основе отсутствия в разрезе палеомагнитных и палинологических зон сделан вывод о неполноте геологической летописи в результате размыва отдельных частей свит исследуемых отложений. Впервые из отложений верхнего олигоцена и нижнего миоцена краевой части Омской впадины описано сообщество динофлагеллат. Отмечено, что состав динофлагеллат и их экология не позволяют решить однозначно вопрос о возможности проникновения морских вод через Тургайский пролив на юг Западной Сибири. Состав пыльцы и спор из отложений нижнего олигоцена (новомихайловская свита) сходен с составом таковых чиликтинской свиты Северного Казахстана и отражает развитие тургайской флоры на огромной территории. Позднее, во второй половине миоцена, произошла смена широколиственно-хвойных лесов мелколистными, сменяющимися в конце миоцена лесостепными ландшафтами с представителями аридной флоры.

Олигоцен, неоген, палинологические и палеомагнитные зоны, Омская впадина, Западная Сибирь.

STRATIGRAPHIC, PALEOMAGNETIC, AND PALYNOLOGICAL DATA ON THE PALEOGENE—NEOGENE CONTINENTAL SEDIMENTS IN SOUTHWESTERN WEST SIBERIA

Z.N. Gnibidenko, V.S. Volkova, O.B. Kuz'mina, Zh.A. Dolya, I.V. Khazina, and A.V. Levicheva

The paper presents magnetostratigraphic data on Paleogene—Neogene continental sediments stripped by borehole 8 on the southern periphery of the Om' basin, in the Ishim—Irtys interfluvium, on the border with northern Kazakhstan. Pollen assemblages and zones have been distinguished, and a paleomagnetic section of borehole 8 has been compiled. The section consists of 11 magnetozones, which are associated with pollen zones and paleocarpological data. The absence of some paleomagnetic and pollen zones from the section suggests that the geological record is incomplete, because the formations in the studied sediments are partly eroded. A dinoflagellate community was first recorded in the Upper Oligocene—Lower Miocene sediments on the periphery of the Om' basin. The composition and ecologic characteristics of this community cannot give an unambiguous answer to the question whether seawater could penetrate southwestern Siberia through the Turgai Sea. The composition of pollen and spores from the Lower Oligocene sediments (Novomikhailovka Formation) and from the Chilikty Formation (northern Kazakhstan) is similar and reflects the development of Turgai flora on a huge territory. Later, in the second half of the Miocene, broad-leaved/coniferous forests were replaced by small-leaved ones. In the late Miocene, the latter were replaced by forest steppes with some arid flora.

Oligocene, Neogene, paleomagnetic and pollen zones, Om' basin, West Siberia

ВВЕДЕНИЕ

Стратиграфия олигоцен-неогеновых отложений юго-восточной части Ишим-Иртышского междуречья по данным бурения скв. 8 ($\varphi = 53^{\circ}31'$ с.ш.; $\lambda = 73^{\circ}34'$ в.д.) представляет интерес в связи с тем, что скважина расположена на границе Северо-Казахстанской моноклинали и Западно-Сибирской плиты. В геологическом строении на этой территории принимают участие мезокайнозойские отложения, образующие платформенный чехол, залегающий на размывтой поверхности доюрских образований. Скважиной вскрыты морские и континентальные кайнозойские и мезозойские отложения, залегающие в бортовой части Омской впадины.

Рассматриваемая территория представляет собой плоскозападинную равнину со слабым уклоном в сторону крупных озерных котловин (озера Теке, Селетениз, Кызылкак и Алабота) с абсолютными от-

метками от 93 до 142 м. К борту котловины оз. Теке приурочены истоки логов (лог Тлеусай, глубина 10 м и другие лога). Речная сеть представлена мелкими ручьями, впадающими в озера и носящими сезонный характер. Строение, палеомагнетизм, палинологическая и палеокарпологическая характеристики континентальных отложений Омской, Кулундинской и Барабинской фациальных зон отражены в унифицированной региональной стратиграфической схеме [2001], публикации З.Н. Гнибиденко [Гнибиденко, 2006, 2007], О.Б. Кузьминой и В.С. Волковой, В.П. Никитина [Никитин, 2006; Кузьмина, Волкова, 2008]. Мощность олигоценовых отложений в разных фациальных зонах колеблется от 40 до 120 м, а неогена от 20 до 70 м. Наибольшей мощности олигоцен-неогеновые отложения достигают в Омской впадине и вдвое сокращаются в окраинных ее частях [Волкова и др., 2002].

Палинологические и палеомагнитные данные по разрезу скв. 8 приводятся впервые. Континентальные кайнозойские отложения залегают здесь на размытой поверхности эоценовых морских осадков тавдинской свиты, мощность которой достигает более 250 м [Кузьмина, Волкова, 2001]. Ниже приведено строение континентальных осадков палеогена и неогена по скв. 8, их палеомагнитная и палинологическая, частично палеокарпологическая характеристики. Для всех континентальных палеогеновых и неогеновых отложений были получены электрокаротажные диаграммы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основным материалом для палинологических исследований явились образцы керна (в количестве более 100 образцов), отобранные О.Б. Кузьминой во время бурения скважины. Образцы на спорово-пыльцевой анализ обрабатывались по стандартной методике В.П. Гричука с первоначальной отмывкой, обработкой пирофосфатом натрия, центрифугирования в тяжелой жидкости (CdI + KI) [Гричук, Заклинская, 1948; Методические рекомендации..., 1986]. Морфологические исследования и фотографирование микрофоссилий производилось как во временных, так и в постоянных препаратах с использованием микроскопа Leica DC 500 (объектив 50, окуляр 12) со стационарной фотокамерой с разрешением до 12 Мпк (мегапикселей). Часть образцов была просмотрена под микроскопом Prima Star Zeiss при увеличении $\times 600$ раз.

В качестве палио-стратиграфических подразделений использовались понятия «палинозона» и «слой с палинокомплексом». Палинозона является биостратиграфическим подразделением комплексного обоснования [Практическая палио-стратиграфия, 1990]. В настоящее время «палинозона» введена в унифицированную региональную стратиграфическую схему палеогена и неогена Западной Сибири в качестве зонального биостратиграфического подразделения [2001]. Под этим термином понимается интервал разреза, характеризующийся определенным палинокомплексом, отличающимся по структуре и таксономическому составу от палинокомплексов выше и ниже лежащих отложений [Волкова, Кузьмина, 2002]. Для отложений олигоцена и неогена основное значение приобретает группа форм с широким возрастным диапазоном. При этом большое значение имеет выявление интервалов, в которых эти формы встречаются в определенных количественных соотношениях. Слои с палинокомплексом используются в качестве дополнительного биостратиграфического подразделения и выделяются в том случае, когда они были прослежены не во всех разрезах, а также в случаях, когда невозможно было установить последовательную смену палинозон в разрезе.

Ориентированные «верх—низ» шtuфы для палеомагнитных исследований из скв. 8 отбирались непосредственно в процессе бурения. Образцы-кубики вырезались из центральной части керна так, чтобы ось Z была направлена по оси керна вниз (скважина вертикальная), направления горизонтальных осей X и Y — произвольны. Каждый стратиграфический уровень представлен двумя-тремя образцами-кубиками. Частота отбора образцов составляла 0.8—1.0—1.5 м. Всего для палеомагнитных исследований из континентальных отложений палеогена, неогена и квартера было отобрано около 280 образцов-кубиков. В процессе обработки собранных коллекций определялись магнитные характеристики пород, проводились специальные лабораторные магнитные исследования. Подробному описанию и анализу этих материалов будет посвящена отдельная статья, здесь же мы приводим разработанный в результате этих исследований палеомагнитный разрез континентальных отложений палеогена и неогена скв. 8.

ОБСУЖДЕНИЕ МАТЕРИАЛА И РЕЗУЛЬТАТЫ

Отложения бортовой части Омской впадины (скв. 8) изучались разными методами (палинологическим, палеомагнитным, частично карпологическим). Комплексный подход при исследовании этих отложений был необходим для обоснования геологического строения бортовых частей впадины в связи с составлением листов N-43—XX, -XXI «Госгеолкарты-200» и решения ряда научных задач, связанных с развитием флоры и ее использования для корреляции отложений.

Нижний олигоцен — исылкульская свита. Исылкульская свита вскрывается скважиной в интервале глубин 106.4—96.4 м. На размытой поверхности морских глин тавдинской свиты верхнего эоцена залегает толща алевроитов, чередующаяся с глинами с подчиненными пропластками песков и редкими маломощными прослоями бурых углей. Алевроиты серые и коричневато-серые с зеленоватым оттенком, преимущественно глинистые, горизонтально и волнисто-слоистые, слабослюдистые. Глинистые прослои — буровато-серые и серые. Пески обычно светло-серые с коричневатым оттенком. Бурые угли неплотные, чешуйчатые, слюдястые. Для пород этого интервала характерна насыщенность углефицированным растительным материалом. В своих полных разрезах исылкульская свита по объему отвечает атлымскому горизонту и самым низам новомихайловского.

Фациальной изменчивости пород отвечает четкий дифференцированный рисунок кривых кажущихся сопротивлений (КС) и спонтанной поляризации (ПС). Пескам и алевроитам отвечают повышенные значения КС (10—22 и 5—15 Ом·м соответственно), чем глинам (1—5 Ом·м), первым соответствуют отрицательные аномалии ПС (25—30 и 10—15 мВ соответственно).

Для этого интервала установлен единый спорово-пыльцевой комплекс (СПК), для которого характерным является большое содержание (до 80 %) пыльцы голосеменных растений. Их таксономический состав очень разнообразен: *Pinus silvestriformis* Zakl., *P. sibiriciformis* Zakl., *P. cembraeformis* Zakl., *P. strobiformis* Zakl. Присутствуют постоянно зерна *Podocarpus* sp., *Tsuga crispa* Zakl., *Tsuga canadensis* Zakl., *Cedrus* sp., *Picea* sp., *Picea tobolica* Pan. Среди покрытосеменных значительная доля принадлежит сем. Juglandaceae, с участием *Juglans polyporata* Vojc., *J. sieboldianiformis* Pan., *Carya* sp. В составе мелколиственных растений преобладает пыльца Betulaceae — *Betula* spp., *Betula gracilis* Pan., *B. trigonia* Pan. Очень мало спор — *Sphagnum*, *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae*. Содержание пыльцы травянисто-кустарничковой растительности также невелико. Присутствует пыльца семейств Onagraceae, Sparganiaceae, Ericaceae. Примечательным является то, что от эоценовой растительности сохранилась пыльца субтропических растений — *Liquidambar* sp., *Nyssa* sp. Комплекс с таким составом сопоставим с комплексом региональной палинозоны Западной Сибири *Betula gracilis* — *Juglans sieboldianiformis*, установленной для новомихайловского горизонта [Унифицированные..., 2001], возраст — ранний олигоцен (рис. 1). Следует отметить, что на основе анализа палинологических данных в разрезе скважины отсутствуют осадки нижней части нижнего олигоцена, из разреза выпадают отложения, характеризующиеся двумя палинологическими зонами — Pinaceae — *Quercus graciliformis* и Pinaceae — *Carya spackmania*, с которых обычно начинается разрез континентальных озерных отложений нижнего олигоцена. Таким образом, можно утверждать, что из разреза нижнего олигоцена скв. 8 выпадает большая часть отложений исылкульской свиты, соответствующей по объему атлымскому горизонту, и остается только верхняя ее часть, отвечающая самым низам новомихайловского горизонта. Длительность перерыва в осадконакоплении между верхним эоценом и нижним олигоценом оценить только по палинологическим данным пока не представляется возможным.

По палеомагнитным данным в разрезе этого интервала установлена одна ортозона обратной полярности (R_{1s}) мощностью 10 м с маломощным горизонтом пряномагнитных пород (рис. 2). В шкале геомагнитной полярности кайнозоя Западно-Сибирской плиты (ЗСП) эта свита представлена двумя магнитозонами [Гнибиденко, 2006, 2007], т.е. в скв. 8 мы имеем сокращенный разрез исылкульской свиты.

Нижний олигоцен — новомихайловский горизонт. На размытой поверхности верхней части исылкульской свиты в интервале 96.4—68.8 м залегает **новомихайловская свита**. Она представлена неравномерным переслаиванием глин, алевроитов и песков с редкими пропластками бурых углей. Глины от буровато- до темно-серых и серых, обычно алевроитовых и песчаных. Алевроиты серые и коричневато-серые горизонтально- и косослоистые, слабослюдистые полевошпатово-кварцевого состава. Угли бурые, древесные и древеснолиственные, алевроитовые. Для отложений также характерна насыщенность углефицированным растительным материалом.

На электрокаротажных диаграммах свите соответствуют дифференцированные кривые КС и ПС, где пескам отвечают максимальные значения кажущихся сопротивлений (20—40 Ом·м), алевроитам — 10—20 и глинам — 2—10 Ом·м. Пески и алевроиты отбиваются отрицательными аномалиями ПС (до 30 мВ).

Установлено, что спорово-пыльцевой комплекс новомихайловской свиты несколько отличается от СПК верхней части исылкульской свиты. Для комплекса характерно увеличение доли покрытосеменных за счет пыльцы мелколиственных, в основном березы. Преобладает пыльца сем. Betulaceae с характерными видами *Betula gracilis*, *B. trigonia*, *B. suberecta* Pan. Встречена пыльца *Alnus* sp., *Corylus* sp., *C. simplex* Pan., *Carpinus* sp. В комплексе увеличилась доля пыльцы сем. Juglandaceae (*Juglans sieboldianiformis*, *J. sibirica* Vojc., *J. polyporata*, *Pterocarya* sp., единично *Pterocarya stenopteroides* Vojc.). Семейство Fagaceae представлено единичными *Fagus* sp., *F. grandifoliiformis* Pan., *Quercus* sp. Из субтропических присутствуют *Nyssa* sp., *Platycarya* sp., *Liquidambar* sp., *Rhus* sp. Характерным для комплекса

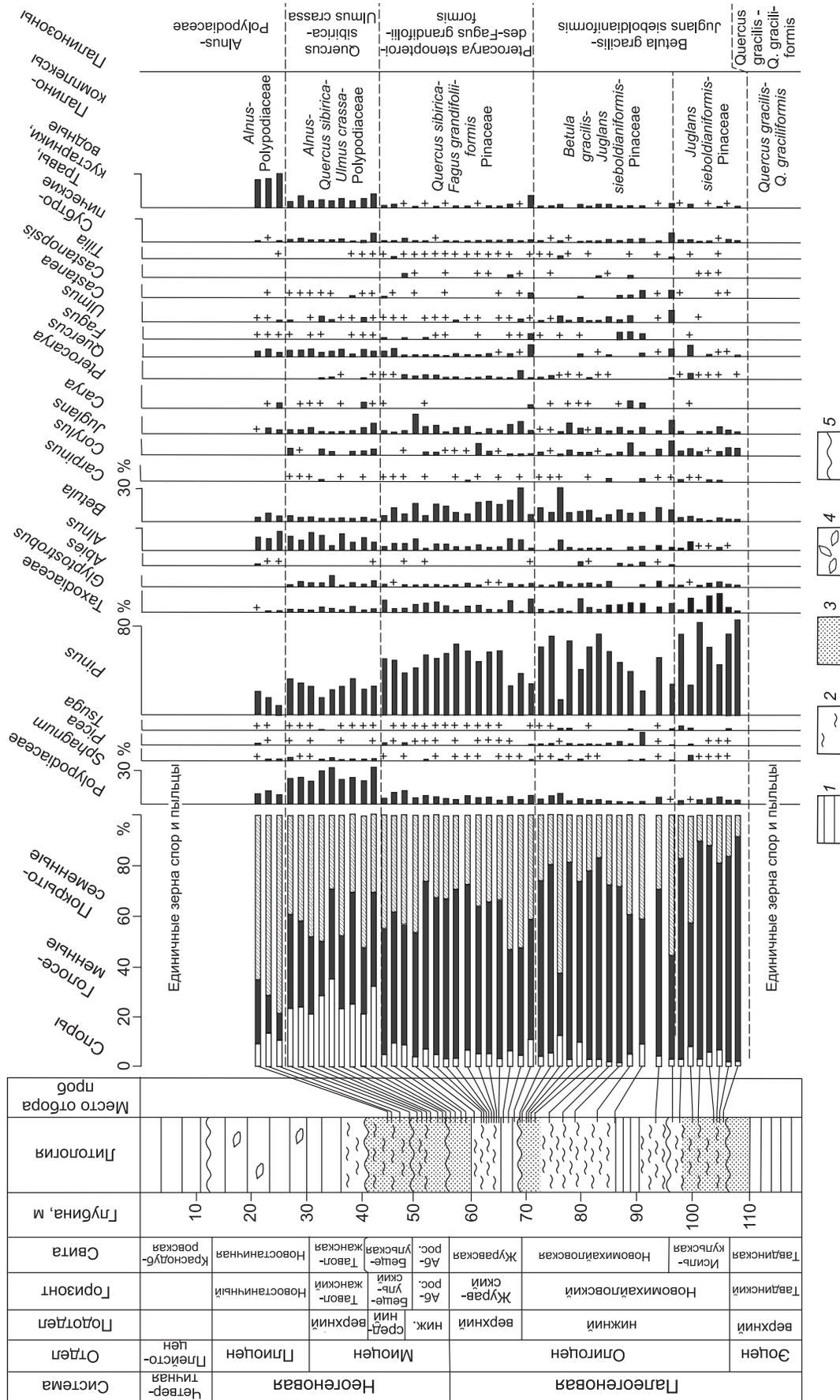


Рис. 1. Спорово-пыльцевая диаграмма континентальных отложений палеогена и неогена, вскрытых скв. 8 (юго-запад Западной Сибири).

1 — глина, 2 — алевроит, 3 — песок, 4 — карбонатные конкреции, 5 — следы перерывов в осадконакоплении.

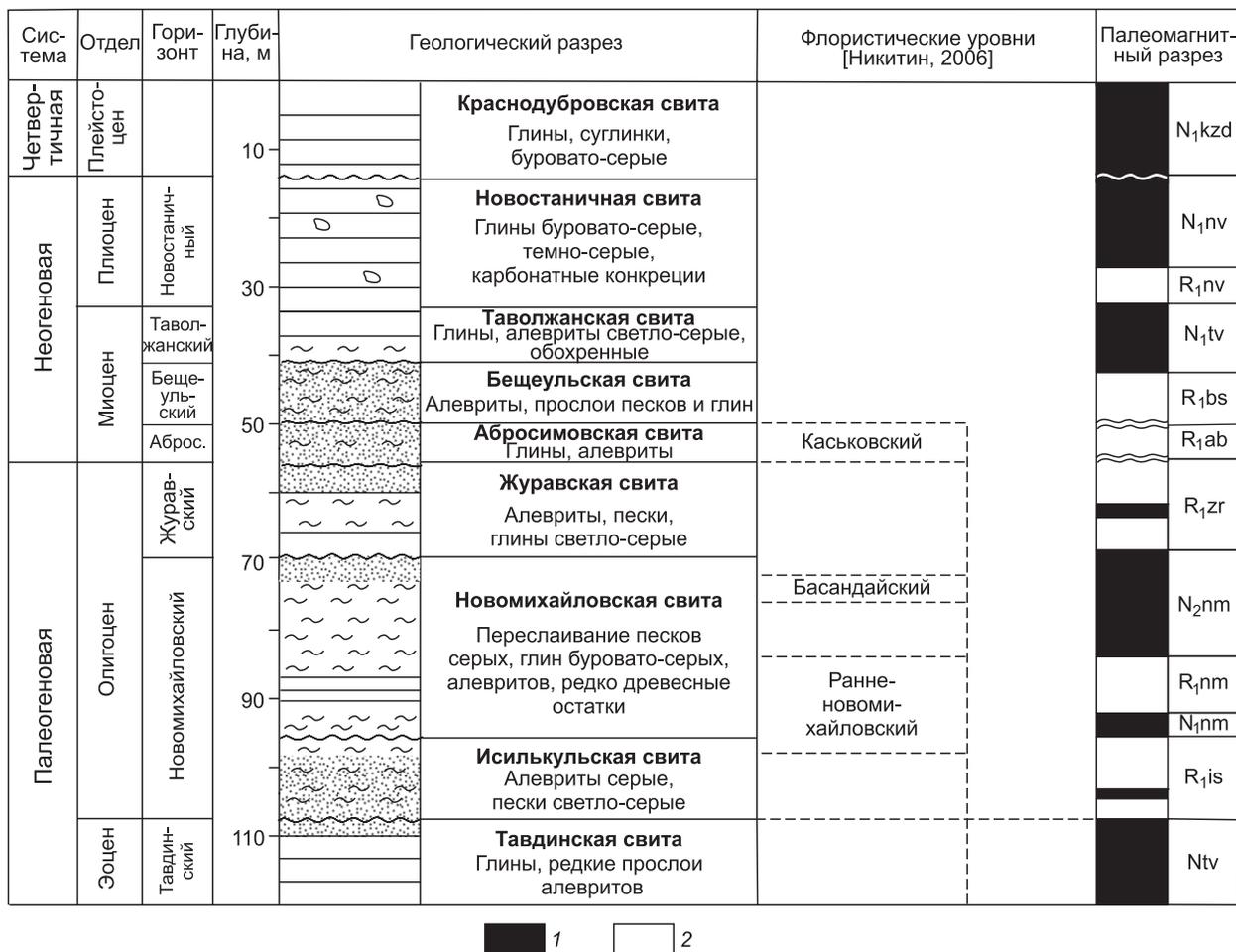


Рис. 2. Магнитостратиграфический разрез континентальных отложений палеогена и неогена, вскрытых скв. 8 (юго-запад Западной Сибири).

1 — прямая полярность, 2 — обратная полярность. Остальные усл. обозн. см. на рис. 1.

является малая доля участия пыльцы травянисто-кустарничковых растений. Она принадлежит сем. Fabaceae, Ericaceae, Onagraceae, Chenopodiaceae, *Ephedra*. Из водно-болотных растений встречается пыльца *Sparganium*, Liliaceae. Споры существенного значения не имеют. В несколько меньшем количестве, чем в исилькульской свите, присутствует пыльца голосеменных растений, среди которой преобладает сем. Pinaceae. Отмечено несколько видов рода *Pinus* — *P. sibiriciformis*, *P. strobiformis*, *P. cembraeformis*. Довольно много пыльцы *Tsuga* sp., *T. torulosa* Zakl., *Picea* sp. Единично отмечены зерна *Abies* sp., *Cedrus* sp., *Podocarpus* (см. рис. 1). СПК с таким составом сопоставим с комплексом палинозоны *Betula gracilis* — *Juglans sieboldianiformis*, установленным в Западной Сибири для новомихайловского горизонта (палинозона 13) нижнего олигоцена [Унифицированные..., 2001]. Этот СПК весьма близок спорово-пыльцевому комплексу из чиликтинской свиты Тургайского прогиба и из солоновато-водных отложений (слои с *Rachakia cimlanica*), обнажающихся по берегам залива Перовского (Северное Приаралье) и на севере Устьурга [Бойцова и др., 1961]. Комплекс растительных остатков из чиликтинской свиты характеризуется преобладанием представителей мезофильных и широколиственных пород (Taxodiaceae, Betulaceae, Juglandaceae). Е.П. Бойцова отметила, что нижняя часть свиты характеризуется большим количеством отпечатков листьев и пыльцы *Taxodium dubium* (Sternb) Herr., а также отпечатков листьев *Alnus*, *Juglans*, водно-болотных растений. В верхних слоях чиликтинской свиты на состав растений влияет аридизация климатических условий, выражающаяся в смене *Taxodium* ксерофитным *Glyptostrobus euro-raeus* (Brongn), а также появлением представителей рода *Palirus* (*P. ovoideus* Heer., *Cercidiphyllum* и др.). Следует отметить, что аридизация климата не фиксируется в составе растений в раннеолигоценовой новомихайловской свите в скв. 8. Это еще раз подчеркивает неполноту геологической летописи, отраженную в отложениях, вскрытых скв. 8. Верхняя часть свиты размывта и в данном случае вновь имеется сокращенный разрез, характерный для бортовой части Омской впадины. Для нижней части новомихай-

ловской свиты на глубинах 98—84 м В.П. Никитиным получены богатые и характерные семенные комплексы, относящиеся к тургайскому флористическому этапу. Выделенные комплексы сопоставляются им с ранненовомихайловским флористическим уровнем (начало новомихайловского времени). Отложения этого стратиграфического уровня датируются им низами позднего рюпеля. Выше по разрезу из этой же свиты из растительного детрита, отобранного из прослоев буровато-коричневых и грязно-серых алевритов, глин и серых песков на глубинах 76.9—76.6 м В.П. Никитиным был выделен небогатый семенной комплекс, относящийся к тургайскому флористическому этапу, определенный им как басандайский флористический уровень. Выделенный флористический уровень позволяет датировать отложения его содержащие начальной фазой хатта.

Палеомагнитные данные, так же как и палинологические, подчеркивают неполноту геологического разреза, отраженного в отложениях новомихайловской свиты, вскрытых скважиной. Палеомагнитный разрез новомихайловской свиты сокращен и представлен тремя ортозонами (N_1nm , R_1nm , N_2nm) — две прямой и одна обратной полярности мощностью 4, 10 и 13.6 м соответственно (см. рис. 2) — вместо пяти, представленных в шкале геомагнитной полярности кайнозоя Западно-Сибирской плиты [Гнибиденко, 2006, 2007], причем отсутствует самая верхняя ортозона обратной полярности — R_4E_3r .

Верхний олигоцен — журавский горизонт. Выше по разрезу (68.8—56.6 м) залегает **журавская свита** (= туртасская в центральной части Западно-Сибирской равнины). Она с локальным размывом залегает на новомихайловской свите. Журавская свита представлена неравномерным переслаиванием алевритов и песков с подчиненными прослоями глин. Для отложений характерна зеленовато-серая (при наличии минералов типа глауконита) до светло-серой окраска. В осадках содержится незначительное количество растительного материала. Алевриты глинистые до песчаных, горизонтально и косослоистые, слюдистые. Пески мелкозернистые глинистые, слюдистые, полевошпатово-кварцевые. Глины алевритовые неяснослоистые. Местами в подошве и кровле свиты имеются маломощные переходные слои с неравномерным чередованием зеленовато и коричневатого-серых разностей, типичных для журавской и вышезалегающей абросимовской свит. На электрокаротажных диаграммах глинам журавской свиты отвечают пониженные (1—5 Ом·м) значения кажущихся сопротивлений и положительные недифференцированные кривые ПС. Пескам и алевритам соответствуют повышенные значения КС (соответственно 5—15 и 15—20 Ом·м) и отрицательные аномалии ПС (7—20 и 10—30 мВ).

Из отложений журавской свиты установлен спорово-пыльцевой комплекс, для которого характерно присутствие в составе пыльцы покрытосеменных растений значительного количества сем. *Fagaceae* — постоянно встречаются *Quercus sibirica* Pan., *Q. mira* Pan., *Q. forestdalensis* Pan., *Fagus grandifoliiformis* Pan. и др., а также *Pterocarya stenopteroides*, *Pterocarya* sp., *Carya glabraeformis* Pan.

Пыльца голосеменных значительно меньше, чем в новомихайловской свите. Присутствует пыльца *Pinus sibiriciformis*, *P. strobiformis*, *Picea tobolica*, *Tsuga crispa*, *T. torulosa*. Состав трав представлен небольшим количеством пыльцы *Chenopodiaceae*, *Apiaceae*, *Rubiaceae*, *Potamogeton*. Среди спор преобладает сем. *Polypodiaceae*, *Shagnum*, *Osmundaceae*, *Lygodium*. Комплекс с таким составом пыльцы сопоставляется с комплексом региональной палинозоны *Fagus grandifoliiformis* — *Pterocarya stenopteroides*, выделенной для журавского горизонта Западной Сибири. Возраст осадков — поздний олигоцен (хаттский ярус). Во всех образцах, отобранных из журавской свиты, О.Б. Кузьминой были обнаружены единичные плохой сохранности диноцисты *Pseudokomewuia* aff. *granulata* He, обнаруженные в последние годы также в осадках верхнего олигоцена—нижнего миоцена в Западной Сибири [Кузьмина, Волкова, 2001, 2004, 2008]. На глубине 58.6 м обнаружено акме диноцист *Pseudokomewuia* aff. *laevigata* He. Они составляют 20.4 % от общего числа миаспор в комплексе.

Палеомагнитный разрез журавской свиты характеризуется одной ортозоной обратной полярности (R_1zr) мощностью 12.2 м. По палеомагнитным данным, свита имеет сокращенный объем. В шкале магнитной полярности кайнозоя Западно-Сибирской плиты журавская свита представлена четырьмя ортозонами [Гнибиденко, 2006; Гнибиденко, 2007].

Вышележащие неогеновые отложения в скв. 8 (интервал 13.4 — 56.6 м) с локальным размывом залегают на поверхности журавской свиты. В их составе по палинологическим данным установлены отложения четырех свит — абросимовской, бещеульской, таволжанской и новостаничной. Эти отложения имеют широкое распространение на юге Западно-Сибирской равнины.

Нижний неоген—нижний миоцен. Абросимовская свита, вскрытая на глубине 56.6—50 м в скв. 8 с размывом залегает на журавской свите и представлена аллювиально-озерными и болотными отложениями. Слагают свиту неравномерно чередующиеся глины и алевриты с подчиненными прослоями песков и редкими маломощными — бурых углей. Для пород характерна коричневатого-буро-серая и серая окраска, обусловленная обилием тонкодисперсного растительного детрита. Глинистые прослои участками жирные, нечетко горизонтально-слоистые. Алевриты обычно от глинистых до песчаных, участками слюдистые, горизонтально-, реже косо- и линзовидно-слоистые. Пески от мелко до крупнозернистых, участками глинистые, слюдистые, полевошпатово-кварцевые, обычно залегающие в нижней части разрезов. Глины бурые и темно-бурые, слабо слюдистые.

Переслаивание пород различного литологического состава предопределяет и дифференцированный рисунок кривых электрокаротажных диаграмм КС и ПС. Значения кажущихся сопротивлений изменяются от 1—7 (глины) до 5—10 (алевриты) и 10—300 Ом·м (пески). Последним отвечает отрицательная аномалия ПС (10—20 мВ).

В разрезе свиты (в интервале 56.6—49 м) установлен СПК, характеризующийся возросшим участием спор Polypodiaceae и пыльцы *Alnus*, уменьшением количества и разнообразия пыльцы хвойных. Для покрытосеменных характерно увеличение доли пыльцы субтропических (Sterculiaceae, *Ilex* sp., *Aralia* sp., *Nyssa* sp.) и мелколиственных (*Betula*, *Alnus*) растений. Широколиственные менее разнообразны, чем в журавской свите, однако постоянно отмечаются зерна *Quercus gracilis*, *Ulmus crassa* Pan. Эти виды-индексы характерны для одноименной региональной палинозоны *Quercus sibirica* — *Ulmus crassa* Западной Сибири, выделенной на уровне абросимовского горизонта, что позволяет считать возраст осадков раннемиоценовым. Однако следует отметить, что нижняя часть абросимовского горизонта по палинологическим данным из разреза выпадает. Обычно для низов абросимовской свиты характерен СПК, сходный с комплексом верхней части журавской свиты. В полных разрезах этих свит не наблюдается резкой смены палинокомплексов. Присутствие в комплексе значительного количества пыльцы *Alnus* и спор Polypodiaceae также характерно для верхней части абросимовской и низов бещеульской свит [Кулькова, Волкова, 1997; Кузьмина, Волкова, 2008]. В самой нижней части разреза свиты (интервал 56.6—56.1 м) О.Б. Кузьминой обнаружены диноциты *Pseudokomewuia* aff. *granulata*, *Pseudokomewuia* sp., в целом характерные для верхнеолигоценовых и нижнемиоценовых отложений центральной и южной частей Западной Сибири. Вопрос об экологии диноцист до настоящего времени остается дискуссионным. Авторы пока склонны считать диноцисты, обнаруженные в отложениях верхнего олигоцена—нижнего миоцена, пресноводными. Возможно, они переносили солоновато-водные условия во время проникновения морских вод через Тургайский прогиб в период повышения уровня Байгубекского моря на севере Казахстана [Кузьмина, Волкова, 2008]. Это предположение косвенно подтверждается данными химического анализа минералов, из журавской и туртаской свит [Даргевич и др., 1969], а также набором биомаркеров гидрoкарбонатов органического материала, характерных для туртаской свиты морских заливов [Kashirtsev et al., 2008]. На данном этапе изучения диноцисты обнаружены на юге и в центральной части Западной Сибири вплоть до 55—56° с.ш. Не исключено, что морские воды проникали и севернее, в глубь Туртаско-Журавского бассейна.

Одновременно в этом же интервале присутствуют микроводоросли *Tetrapidites* sp., *Pediastrum boreanum* Esser, *P. simplex* Davis, обитающие в мелководных чистых, хорошо прогреваемых водоемах. Состав флоры характеризует умеренно теплый и менее влажный климатический режим, чем в позднем олигоцене, и свидетельствует о наличии болот, которые были приурочены к отдельным озерным бассейнам, образовавшимся на месте озера-моря.

По данным палеомагнитных исследований отложения абросимовской свиты характеризуются обратной полярностью и образуют магнитозону R₁ab мощностью 6.6 м (см. рис. 2).

Выше по разрезу на размытой поверхности абросимовской свиты в интервале 50—41.5 м залегают **бещеульская свита**, представленная алевритами с прослоями песков и глин. В отличие от буроватой абросимовской свиты, бещеульские отложения преимущественно серые, реже светло-зеленовато-серые, темно-серые. Для них характерна фациальная изменчивость, растительный детрит, слюдистость по слоистости, некарбонатность. Алевриты от песчаных до глинистых, горизонтально и косослоистые. Пески от тонкозернистых до глинистых, слюдистые полевошпатово-кварцевые состава. Глины обычно алевритовые, жирные, неясно горизонтально слоистые.

На электрокаротажных диаграммах пескам и алевритам соответствуют повышенные значения КС — 10—25 и 7—15 Ом·м соответственно и отрицательные аномалии ПС (15—20 и 7—10 мВ), а глинам — минимальные значения КС (2—3 Ом·м) и спокойные положительные кривые самопроизвольной поляризации.

Из растительного детрита, отобранного из песчаных прослоев на глубинах 55.5—50.3 м, В.П. Никитиным выделен небогатый флористический комплекс, состоящий из травянистых фрагментов. Растительность представлена послетургайской флорой — *Salvinia cerebrate* P. Nikit., *Lemna* cf. *trisulca* K., *Centrospermae* ind., *Meloke sibirica* Arbuzova et Nikit., *Asteraceae* gen. Состав комплекса свидетельствует о начинающейся аридизации климата и вероятности принадлежности комплекса к нижней части бещеульского горизонта (каськовский флористический уровень, лангийский ярус) [Никитин, 2006].

Из осадков бещеульской свиты выделен представительный спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладает пыльца покрытосеменных растений, среди которых доминирует травянисто-кустарничковая растительность. Несмотря на то, что в комплексе присутствует значительная доля пыльцы *Alnus* и спор Polypodiaceae, нужно отметить, что обычно для комплекса бещеульской свиты характерна значительно большая доля таких миаспор. Количество спор Polypodiaceae уменьшилось по сравнению с комплексом абросимовской свиты (см. рис. 1). В незначительных количествах встречена пыльца *Betula* sp. Резко сократилось разнообразие и количество пыльцы широколиственных растений (*Quercus sibirica*,

Q. mira, *Pterocarya stenopteroides*, *Ulmus crassa*) и доля пыльцы голосеменных, представленная в основном сем. Pinaceae, хотя видовое разнообразие рода *Pinus* невелико. В незначительных количествах встречается пыльца *Glyptostrobus*, единично — Taxodiaceae, *Tsuga*. Характерно резкое увеличение пыльцы травянисто-кустарничковых растений, принадлежащих Poaceae, Sparganiaceae, Fabaceae, Chenopodiaceae, Curreaceae, Ranunculaceae. Состав пыльцы характерен для региональной палинозоны *Alnus* — Polypodiaceae, установленной в Западной Сибири на уровне бещеульского горизонта. На этом основании возраст отложений этого интервала оценивается как ранний—средний миоцен [Унифицированные..., 2001].

По данным палеомагнитных исследований, бещеульская свита характеризуется обратной полярностью и образует магнитозону R_1bs (см. рис. 2). В палеомагнитной шкале кайнозоя Западно-Сибирской плиты в абросимовской и бещеульской свитах выделено восемь ортозон — три в абросимовской и пять — в бещеульской [Гнибиденко, 2006, 2007].

Таволжанская свита мощностью 10.3 м (41.5—31.2 м) представлена темно-серыми и серыми слоистыми глинами и глинистыми светло-серыми алевритами. Те и другие породы спорадически содержат гидроокислы железа.

В результате палеомагнитного изучения в палеомагнитном разрезе свиты в скв. 8 выделена одна ортозона прямой полярности (N_{1tv}) мощностью 10.3 м (см. рис. 2). На данном этапе исследований ортозону прямой полярности в скв. 8 можно сопоставить с одной из двух прямых ортозон таволжанской свиты, представленных в шкале магнитной полярности кайнозоя ЗСП [Гнибиденко, 2006, 2007].

Новостаничная свита, имеющая мощность 17.8 м (гл. 31.2—13.4 м), представляет собой глинистую толщу. Глины очень плотные и жирные буровато-серого и серого цветов с множеством известковых стяжений. Это озерные или аллювиальные отложения, представленные пестроцветными глинами, реже песками и алевритами. Глины содержат карбонатные конкреции с обилием известковистых включений. Обычно глины от бурых до зеленовато-желтовато-серых, жирные, иногда комковатые. Песчаные прослои — серые горизонтально- и косослоистые. Местами порода окрашена гидроокислами железа. Из этой свиты проанализировано 11 образцов на спорово-пыльцевой анализ. Из них только три содержали споры и пыльцу. В отложениях обнаружено большое количество пыльцы *Betula*, *Alnus*, меньше — широколиственных и хвойных растений. Господствует пыльца трав с большой долей участия Chenopodiaceae, *Artemisia*, разнотравья. Спор мало. Встречены споры *Bryales* и *Sphagnum*. Состав пыльцы указывает на развитие степных пространств в условиях сухого, умеренного климата. Возраст отложений принят как поздний миоцен.

В результате выполненных палеомагнитных исследований в новостаничной свите скв. 8 выделены две ортозоны — R_{1nv} и N_{1nv} мощностью 4.3 и 13.5 м соответственно (см. рис. 2).

Краснодубровская свита в скважине представлена буровато-серыми карбонатными суглинками и глинами, имеет мощность 12.8 м (гл. 13.4—0.6 м). Вся толща осадков свиты обнаружила прямую намагниченность, образуя одну ортозону прямой полярности N_{1krd} (см. рис. 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализируя палеомагнитный разрез и палинологические данные континентального палеогена и неогена скв. 8 и сопоставляя их со шкалой магнитной полярности кайнозоя Западно-Сибирской плиты [Кузьмина, Волкова, 2001, 2009; Гнибиденко, 2006, 2007; Волкова, 2008; и др.], следует отметить, что исследуемый разрез скважины является редуцированным (см. рис. 1, 2). Так, в палеомагнитном разрезе кайнозоя ЗСП атлымский горизонт представлен двумя разнополярными ортозонами $R_{8-1}E_{2-3}pr$ и N_1E_3r , а в скв. 8, где из разреза выпадают отложения, характеризующиеся палинозонами Pinaceae — *Quercus graciliformis* и Pinaceae — *Carua sprackmanii*, выпадают и отвечающие им ортозоны. Исилькульская свита, равная по объему атлымскому и самым низам новомихайловского горизонта, как отмечалось выше, представлена здесь только своей верхней частью, отвечающей низам новомихайловского горизонта. Эта свита характеризуется одной магнитозоной обратной полярности (R_{1is}). Поскольку в скв. 8 из разреза выпадают отложения низов нижнего олигоцена, адекватные ортозонам $R_{8-1}E_{2-3}pr$ и N_1E_3r , то магнитозону (R_{1is}) скв. 8 можно сопоставить только с ортозоной R_2E_3r шкалы магнитной полярности кайнозоя ЗСП [Гнибиденко, 2006, 2007]. Тогда длительность перерыва в осадконакоплении между верхним эоценом и нижним олигоценом по комплексным палеомагнитным и палинологическим данным можно приблизительно оценить в 1.8 млн лет. Новомихайловская свита в палеомагнитном разрезе кайнозоя ЗСП [Гнибиденко, 2006, 2007] характеризуется пятью ортозонами — R_2E_3r , N_2E_3r , R_3E_3r , N_3E_3r , R_4E_3r — тремя обратными и двумя прямыми, в одноименной свите скв. 8 — три ортозоны (N_{1nm} , R_{1nm} , N_{2nm}). Сокращенный стратиграфический объем имеет в исследуемой скважине также и журавская свита, она представлена одной обратной ортозоной (R_{1zr}). В шкале магнитной полярности кайнозоя ЗСП эта свита представлена четырьмя разнополярными ортозонами — R_5E_3h , N_4E_3h , R_6E_3h и N_5E_3h . По палинологическим данным, новомихайловская и журавская свиты также имеют сокращенный объем.

В континентальном неогене в абросимовской и бещеульской свитах скв. 8 выделяется по одной магнитозоне обратной полярности (R_{1ab} и R_{1bs}), а в палеомагнитной шкале кайнозоя ЗСП в этих свитах

насчитывается восемь ортозон прямой и обратной полярности — три в абросимовской (R_1N_1aq , N_1N_1aq , R_2N_1aq) и пять в бещеульской (N_2N_1br , N_3N_1ln , R_3N_1ln , N_4N_1s , R_4N_1s) [Гнибиденко, 2006, 2007]. В таволжанской свите скв. 8 выделена одна ортозона прямой полярности — (N_1tv), а в магнитостратиграфической шкале кайнозоя ЗСП — пять ортозон прямой и обратной полярности. Новостаничная свита в скв. 8 характеризуется двумя ортозонами — обратной (R_1nv) и прямой (N_1nv) полярности, в палеомагнитной шкале кайнозоя ЗСП эта свита представлена двумя ортозонами — $N_8N_{1-2}m-z$ и $R_9N_{1-2}z$. Таким образом, прямая ортозона (N_1nv) скв. 8 может быть сопоставлена только с ортозоной $N_8N_{1-2}m-z$ шкалы полярности кайнозоя ЗСП, тогда ортозона обратной полярности (R_1nv) может быть сопоставлена только с ортозоной R_8N_1m , что, скорее всего, характеризует верхи павлодарской свиты. Самая верхняя часть отложений, вскрытых скв. 8, представлена красnodубровской свитой, имеющей прямую полярность. Таким образом, отсутствующие ортозоны в разрезе скв. 8 знаменуют собой размывы или перерывы в осадконакоплении.

При сопоставлении палеомагнитного разреза скв. 8 со шкалой полярности кайнозоя Западно-Сибирской плиты в качестве реперных уровней приняты ортозона обратной полярности R_1is в низах новомихайловского горизонта, две ортозоны — в новостаничной свите и ортозона прямой полярности, охватывающая красnodубровскую свиту. Ортозона (R_1is) может быть сопоставлена с хроном шкалы Берггрена $C12r$ [Berggren et al., 1995]. Две ортозоны новостаничной свиты сопоставляются с хронами $C3Ag$ и $C3Ap$. Ортозона прямой полярности красnodубровской свиты отождествляется с хроном Брюнес.

Таким образом, в результате палинологических и палеомагнитных исследований на территории Ишим-Иртышского междуречья, в бортовой части Омской впадины установлена неполнота геологического разреза. Это обусловлено тем, что разрез расположен на границе Северо-Казахстанской моноклинали и Западно-Сибирской плиты, территория которых в позднем олигоцене и неогене испытала неотектонические движения положительного знака. Размывы установлены на рубежах эоцена и нижнего олигоцена, что отразилось в выпадении нижней части отложений исылкульской свиты. Следующий размыв установлен на границе нижнего и верхнего олигоцена (на рубеже новомихайловской и журавской свит), а также журавской и абросимовской. Таким образом, комплексные данные (геолого-стратиграфические, палеомагнитные, палинологические и палеокарпологические) независимо друг от друга свидетельствуют о сокращении, редуцировании геологического разреза бортовой части Омской впадины по сравнению с ее центральной частью.

Большое значение для решения вопроса о связи Туртасского озера-моря с Байгубекским имеет изучение геохимического состава органического вещества из отложений туртасской свиты верхнего олигоцена и верхней части тавдинской свиты, выполненное в ИНГГ СО РАН [Kashirtsev et al., 2008]. В результате органикохимических исследований отложений кайнозоя юга Западной Сибири выявлен широкий спектр терпеновых и терпановых углеводородов-биомаркеров, позволяющих заключить, что степень преобразования пород и заключенного в них органического вещества еще не достигла так называемого «нефтяного окна». Основная масса терпеновых и терпановых углеводородов имеет континентальное происхождение, хотя распределение хейлантанов (за исключением раннего олигоцена) носит явно выраженный морской характер. Подобный набор биометок характерен для кайнозойских отложений морских и океанических заливов. Биомаркеры пока лишь косвенно подтверждают связь Туртасско-Журавского бассейна с морским бассейном юга через Тургайский пролив. Для решения этого вопроса требуются дополнительные исследования.

Монодоминантный комплекс диноцист рода *Pseudokomewuia* из отложений верхнего олигоцена—нижнего миоцена (журавская—абросимовская свиты) можно использовать для корреляции отложений [Кузьмина, Волкова, 2008]. Различное толкование палеоэкологического значения *Pseudokomewuia* в Китае и в Канаде [He, 1980; Vatten et al., 1999] пока не позволяет однозначно решить вопрос о генезисе отложений позднеолигоценового Туртасского бассейна, а также о возможности проникновения морских вод через Тургайский прогиб на юг Западной Сибири в этот бассейн. Обнаружение акме *Pseudokomewuia* aff. *laevigata* в нижней части абросимовской свиты также не говорит в пользу морского влияния, а отражает, вероятнее всего, периоды цветения динофлагеллат либо может указывать на недостаток кислорода в палеобассейне [Кузьмина, Волкова, 2008].

Палинологические данные указывают на сходство ландшафтов в раннем олигоцене Западной Сибири и Северного Казахстана (данные СПК из новомихайловской и чиликтинской свит) и о едином тургайском этапе развития флоры.

Тургайская флора занимала всю Западную Сибирь и территорию Северного Казахстана. В рассматриваемом разрезе отражена только часть основных рубежей развития бореальной флоры на юге Западной Сибири [Волкова, 2008; Кузьмина, Волкова, 2009], что также обусловлено неполнотой геологического разреза.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты 08-05-00344, 07-05-00582, 02-05-64787) и программы РАН № 15 «Эволюция биосферы».

ЛИТЕРАТУРА

Бойцова Е.П., Васильев И.В., Овечкин Р.К. О границах и объеме олигоцена в Тургайском прогибе и сопредельных районах // Геология Тургайского прогиба. Отделение науч.-технич. информации. Л., 1961, вып. 1, с. 45—52.

Волкова В.С. Основные рубежи перестройки бореальной флоры Западной Сибири в олигоцене и неогене // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу «Геология и геофизика», 2008, т. 49, вып. 10—11, с. 325—327.

Волкова В.С., Кузьмина О.Б. Палиностратиграфические подразделения в стратиграфии кайнозоя // Материалы X Всероссийской палинологической конференции. Методические аспекты в палинологии. М., 2002, с. 45—46.

Волкова В.С., Кулькова И.А., Кузьмина О.Б. Палиностратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Барабинско-Кулундинской фациальной зоны Западной Сибири // Геология и геофизика, 2002, т. 43 (11), с. 1017—1037.

Гнибиденко З.Н. Палеомагнетизм кайнозоя Западно-Сибирской плиты. Новосибирск, Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2006, 163 с.

Гнибиденко З.Н. Палеомагнетизм позднего кайнозоя Западно-Сибирской плиты // Геология и геофизика, 2007, т. 48 (4), с. 431—445.

Гричук В.П., Заклинская Е.Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., Изд-во географ. литературы, 1948, 323 с.

Даргевич В.А., Евдокимов Е.И., Полякова И.Д., Смильстын А.О. Граница отложений нижнезнаменской подсвиты южной части Западно-Сибирской низменности, перспективной на ильменит-цирконовые россыпи // Геология россыпей юга Западной Сибири. М., Наука, 1969, с. 32—40.

Кузьмина О.Б., Волкова В.С. Стратиграфия и палинологическая характеристика олигоцен-миоценовых отложений по материалам бурения (011-БП) в Омском Прииртышье Западной Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу «Геология и геофизика», 2001, вып. 4, с. 135—141.

Кузьмина О.Б., Волкова В.С. Первые находки динофлагеллат в континентальных верхнеолигоценых отложениях журавской свиты (Западная Сибирь) // Докл. РАН, 2004, т. 394, № 2, с. 1—5.

Кузьмина О.Б., Волкова В.С. Палиностратиграфия континентальных олигоцен-неогеновых отложений юга Западной Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция. М., ГЕОС, 2008, т. 16, № 5, с. 117—130.

Кузьмина О.Б., Волкова В.С. Палеоэкологическое значение сообщества цист динофлагеллат из верхнеолигоценых отложений Тургасского озера-моря (Западная Сибирь) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу «Геология и геофизика», 2009, т. 50, вып. 12, с. 159—173.

Кулькова И.А., Волкова В.С. Ландшафты и климат Западной Сибири в палеогене и неогене // Геология и геофизика, 1997, т. 38 (3), с. 58—95.

Методические рекомендации к технической обработке осадочных пород при спорово-пыльцевом анализе. Л., ВСЕГЕИ, 1986, 77 с.

Никитин В.П. Палеокарпология и стратиграфия палеогена и неогена Азиатской России. Новосибирск, Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2006, 227 с.

Практическая палиностратиграфия / Под ред. Л.А. Пановой, М.В. Ошурковой, Г.М. Романовой. Л., Недра, 1990, 348 с.

Унифицированные региональные стратиграфические схемы палеогеновых и неогеновых отложений Западно-Сибирской равнины: Объяснительная записка и схема. Новосибирск, СНИИГГиМС, 2001, 84 с.

Batten D.J., Gray J., Harland R. Paleoenvironmental significance of a monospecific assemblage of dinoflagellate cysts from the Miocene Clarkia beds Idaho, USA // Paleogeogr. Paleoclimatol. Paleoecol., 1999, v. 153, p. 61—173.

Berggren W.A., Kent D.V., Swicher C.C., Aubry M.P. A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy // SEPM (Society for Sedimentary Geology). Oklahoma, USA, 1995, Special Publication, p. 129—212.

He C. Some genera of Oligocene dinoflagellates and acritarchs from the coastal region of the Beibu Wan, China // Nayinginst of Geol. and Paleontol. Academia Sinica. Paper for the 5th Intermerional Palynological Congress. Cambridge, 1980, 11 p.

Kashirtsev V.A., Kontorovich A.E., Moskvina V.I., Kuchkina A.Yu., Kim V.E. Biomarker hydrocarbons in the organic matter of Paleogene sediments in southern West Siberia // Neftekhimya, 2008, v. 48, № 4, p. 271—276.