ПАЛЕОЦЕН СЕВЕРНОГО ТУРГАЯ ПО ДИНОЦИСТАМ И ПАЛИНОФЛОРЕ

О.Н. Васильева

Накопление морских палеоценовых отложений в Тургайском прогибе происходило крупными локальными зонами: в северной его части (район г. Кустаная, рек Аят, Тобол, Убаган) и на юге прогиба (отложения вскрыты серией скважин в районе рек Иргиз, Тургай). Палеонтологическое обоснование ярусного расчленения меловых и палеогеновых отложений, включая палеоцен, впервые предпринято в конце 80-х – 90-е годы в результате комплексных исследований серии разрезов карьеров и скважин в Казахстане в связи с прогнозом залежей бокситового сырья. Прежде морские палеоценовые отложения расчленялись и датировались на основании комплексов спор и пыльцы [Левина и др., 1989]. В 80-90-е годы в Северном Тургае были установлены карбонатные отложения палеоцена, относящиеся к танетскому ярусу и обоснованные фауной фораминифер и комплексами нанопланктона. Комплексные исследования коллектива авторов выразились в серии инновационных статей [Беньямовский и др., 1989, а, б]. Среди палеогеновых отложений наиболее полно и детально были изучены танетские образования Тургая в разрезе Соколовский [Беньямовский, 1989б; Васильева, 1994; Radionova et al., 2001; Iakovleva A.I. et al., 2001]. В то же время датский и зеландский интервалы, представленные в Северном Тургае локально развитыми и маломощными толщами, охарактеризованными прежде только спорово-пыльцевыми комплексами, практически не освещены.

По серии разрезов скважин и карьеров выявились отложения, которые на основании палинологического изучения могут быть датированы данием и зеландием. Часть из них, изученная на диноцисты, пыльцу и споры, показана на рис. 1.

Литологически наиболее полная последовательность отложений палеоцена представлена в разрезе карьера Аят-2, расположенного вблизи пос. Ленинский Кустанайской области.

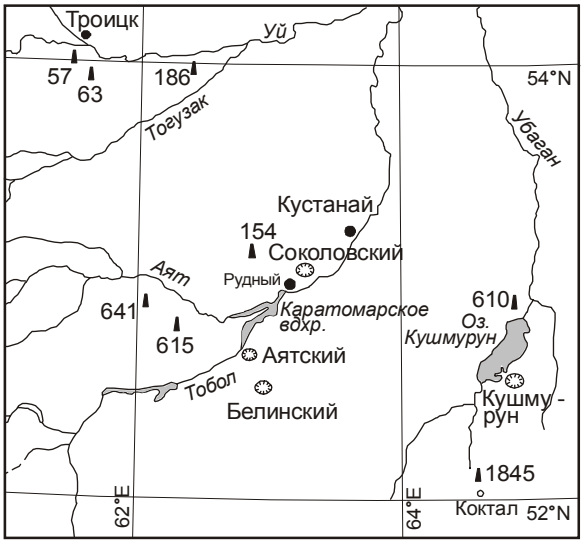

Рис. 1. Карта расположения изученных скважин и карьеров.

1 – опока, опоковидная глина, 2 – алеврит глинистый, глина алевритистая, 3 – песчаник, 4 – песок с гравием, 5 – песок глинистый, 6 – сокращение объема слоя, 7 – карбонатность, 8 – зубы акул, 9 – белемниты, 10 – кости рептилий, 11 – моллюски, 12 – скважины, 13 – карьеры.

Здесь в восточной стенке карьера стратиграфически снизу вверх выходят следующие слои:

Верхний мел. Маастрихт. Журавлевская свита

Слой 1. Верхняя часть маастрихтской толщи. Однородная светло-серая со слабым зеленоватым оттенком толща токозернистых глауконит-кварцевых песков и алевритов, сцементированных карбонатным цементом. Участками в породе наблюдается биотурбация. Встречен белемнит *N.kazimiroviensis.* Мощность 12,4 м.

Слой 2. Глина темно-серая, чуть коричневатая алевритистая карбонатная. Мощность 0,4 м.

Палеоген. Даний

Слой 3. Песок зеленовато-серый, темный, разнозернистый, с примесью тонкого и крупного зерна и гравия, рассеянного по всей толще. В основании слоя гравий образует прослойку; присутствуют гальки выветрелых бокситов, кремня, зеленоцветных пород, серого кварца. В целом слой однородный и представляет узорчатую толщу, испещренную биотурбацией. Изредка в песке присутствуют фосфоритизированные обломки раковин, зубы акул. Мощность слоя 0,75 м.

Зеландий. Талицкая свита

Слой 4. Песок темно-серый, хорошо промытый, разнозернистый, преимущественно мелко- и среднезернистый, с примесью крупного песка и гравия, полимиктовый, преимущественно глауконит-кварцевый, некарбонатный. В отложениях слоя присутствуют линзы мощностью до 1,0 м оливковых хорошо промытых разнозернистых косослоистых песков, испещренных ржавыми пятнами. В нижней части слоя песок более грубый, обогащен гравием и мелкой галькой. В основании слоя – базальный галечник мощностью 5-7 см, включающий фосфоритовые стяжения причудливой формы размером до 10 см, мелкую гальку, гравий, окатанные фосфоритизированные раковины моллюсков, обломки белемнитов, копролиты, зубы акул. Мощность 1,8-2,0 м.

Слой 5. Глина алевритистая и алеврит глинистый темно-серый, почти черный. Присутствует рассеянный по всей толще гравий. В нижней части слоя чередуются тонкие (1-2 мм) горизонтальные прослоечки глинистых и хорошо промытых тонкозернистых песков. На контакте с вышележащим слоем толща пронизана на глубину 0,5-0,6 м ходами грунтожилов, перекрещивающимися между собой. Она несет следы выветривания, ожелезнена, осветлена, с ржавыми пятнами и полосами. Мощность до 3,5 м.

Танет. Соколовская толща

Слой 6. Базальный горизонт, состоящий из гравия и мелкой гальки, сцементированных хорошо промытым глауконит-кварцевым песком с примесью темноцветных минералов. Галька и гравий хорошо окатаны и состоят из кварца, красных и черных кремней и многочисленных фосфоритовых стяжений, среди которых встречаются фосфоритизированные ядра моллюсков, зубы акул и позвонки рыб. Мощность 0,15-0,3 м.

Слой 7. Песок глауконитово-кварцевый с примесью темноцветных материалов, хорошо промытый, зеленовато-серый с оливковым оттенком. Песок разнозернистый, преимущественно грубозернистый с рассеянным по всей толще гравием размером 3-4 мм, состоящим в основном из кварца, красных и черных кремней, с примесью сердолика, глауконита; зерна угловато-окатанные. Довольно резко выражена косая слоистость. Мощность около 3,2 м.

Слой 8. Песок, по составу аналогичный описанному выше, но преимущественно мелкозернистый с небольшим содержанием гравия и гальки. В толще песка прослеживается горизонтальная слоистость, подчеркнутая скоплением гравия или крупного песка. В каждой горизонтальной пачке наблюдается волнистая и косая слоистость. Повсеместно встречаются песчаные ожелезненные трубочки размером 1,0-1,2 см – следы жизнедеятельности морских организмов. Мощность 1,0 м.

Слой 9. Песок разнозернистый с примесью мелкого гравия, зеленовато-серый, пятнами светло-серый. Мощность 2,3 м.

Слой 10. Песок глауконитово-кварцевый разнозернистый, преимущественно мелко- и тонкозернистый, с меньшим содержанием гравия и мелкой гальки. Вверху слоя появляется небольшая примесь опалового материала. Мощность 1,1 м.

Слой 11. Песок светло-серый, пятнами темно-серый с зеленоватым оттенком, с мелким гравием. Мощность 0,6 м.

Слой 12. Песок и рыхлый песчаник тонкозернистый глауконит-кварцевый, сцементированный опаловым цементом. На границе с вышележащей толщей порода на глубину 0,5-0,7 м превращена в плотный песчаник с окремнен-

ными желваками, которые местами образуют скопления в виде прослоев. Вниз по разрезу желваков в слое становится все меньше. В песках прослеживаются ожелезненные трубочки – следы жизнедеятельности пескожилов. Верхняя часть слоя на глубину около 1 м пронизана многочисленными ходами пескожилов диаметром 2-3 мм. Мощность 1,5 м.

«Полосатая» толща

Слой 13. Опока глинистая, глина опоковая. Встречаются прослои песчанистых опок с интенсивным вторичным окремнением. Присутствует масса кремнистых желваков неправильной формы, образующих полуметровые прослои. Чуть ниже середины слоя присутствует прослой мощностью 0,5-0,6 м зеленовато-серого алевритистого песка и глинистого алевролита, в которых рассеян плохо окатанный гравий кварца, черных и красных кремней. Отчетливо заметна горизонтальная слоистость. В основании залегает толща (1,4-1,6 м) песчанистой опоки с массовым количеством темно-серых кремнистых желваков. Мощность 6,0 м.

Слой 14. Опока глинистая и песчанистая желтовато-палево-серая, светлая; рассыпается на мелкие обломки. Мощность 1,5-2,5 м.

Выше разрез перекрывается песками, супесями, суглинками бурыми четвертичного возраста.

Комплексы диноцист и обоснование возраста палеоценовых отложений

Опробование на палинологию выявило богатые комплексы диноцист дания и зеландия в разрезе карьера Аят-2. Строение продуктивной части разреза, а также распространение некоторых, стратиграфически наиболее важных таксонов, показано на рис. 2.

Даний

Зональный комплекс ***Carpatella cornuta*** установлен в Северном Тургае только в разрезе карьера Аят-2. Присутствие вида-индекса, а также *Senoniasphaera inornata, Cerodinium diebelii, Trithyrodinium* cf.*evitii* позволяет коррелировать эту ассоциацию с зоной ***Carpatella cornuta***, установленной Дж.М. Хансеном в стратотипе дания (основание подзоны ***Senonoiasphaera inornata*** зоны ***Danea mutabilis***) [Hansen, 1977, 1979]. По совместной встречаемости зональных видов этот комплекс сопоставляется с низами зоны DP1 ***Senonoiasphaera inornata*** шкалы бассейна Северного моря (шкала NSB – North Sea Basin) (уровень нанопланктонных зон NP1 и NP2 [Mudge, Bujak, 1996, 2001], а также с зоной D1a, расположенной в основании обобщенной зональной шкалы палеогена (шкала PTS – Paleogene Time Scale) [Luterbacher et al, 2004]. Аналогичный комплекс с ***Carpatella cornuta*** выявлен мною в Среднем Зауралье в основании разреза талицкой свиты в скважинах 91 (Алапаевский район Свердловской области) и опорной Липовской скважине ЛД-1, р. Тура, с. Липовское Свердловской области) [Ахметьев и др., 2001; Васильева и др., 2001; Васильева, 2003а; Амон и др., 2003].

Зеландий

Зональный комплекс с ***Isabelidinium? viborgense*** установлен в песчано-глинистых отложениях талицкой свиты в скважинах 641 и 615. По присутствию зонального вида, а также *Cerodinium depressum, C.speciosum, Impagidinium sp.1* Heilm.-Clausen, *Thalassiphora inflata, Spinidinium densispinatum* данный комплекс сопоставляется с зоной DP3b шкалы NSB [Mudge, Bujak 1996, 2001], зоной D3b шкалы PTS [Luterbacher et al, 2004], зоной Viborg 2 стратотипического разреза зеландия в Дании шкалы К. Хейлман-Клаусена [Heilmann-Clausen, 1985, 1994]. Уровень этой зоны соответствует зоне нанопланктона NP5 (часть). Зональный комплекс с ***Isabelidinium? viborgense*** установлен мною в ряде разрезов Южного Зауралья (скважина ИГ-32, с. Новопетропавловское, 11-Н, с. Лесниково Курганской области) [Васильева, 2003 б; Амон, Васильева, Железко, 2003]. По данным Л.Б. Бакиевой, указания на присутствие этого комплекса в отложениях талицкой свиты имеются в скв. 25 (Северо-Сосьвинская возвышенность) [Бакиева, 2003].

Зональный комплекс с ***Palaeoperidinium pyrophorum*** установлен в скважинах 615 и 641, разрезе карьера Аят-2 в песчано-глинистой темно-серой толще талицкой свиты, которая в северо-тургайском регионе, по мнению А.П. Левиной, является маркирующим горизонтом. По присутствию зонального вида, который в верхах интервала распространения становится многочисленным, присутствию *Palaeocystodinium australinum, Cerodinium striatum,* а также появлению в верхах (FAD) *Alisocysta margarita,* отсутствию *I.? viborgense* данный комплекс соответствует зонам D3b (часть) - D4a шкалы PTS [Luterbacher et al, 2004], зонам DP4a – DP4b шкалы NSB [Mudge, Bujak 1996, 2001], а также зоне Viborg Zone 3 шкалы К. Хейлманн-Клаусена для палеоцена Дании

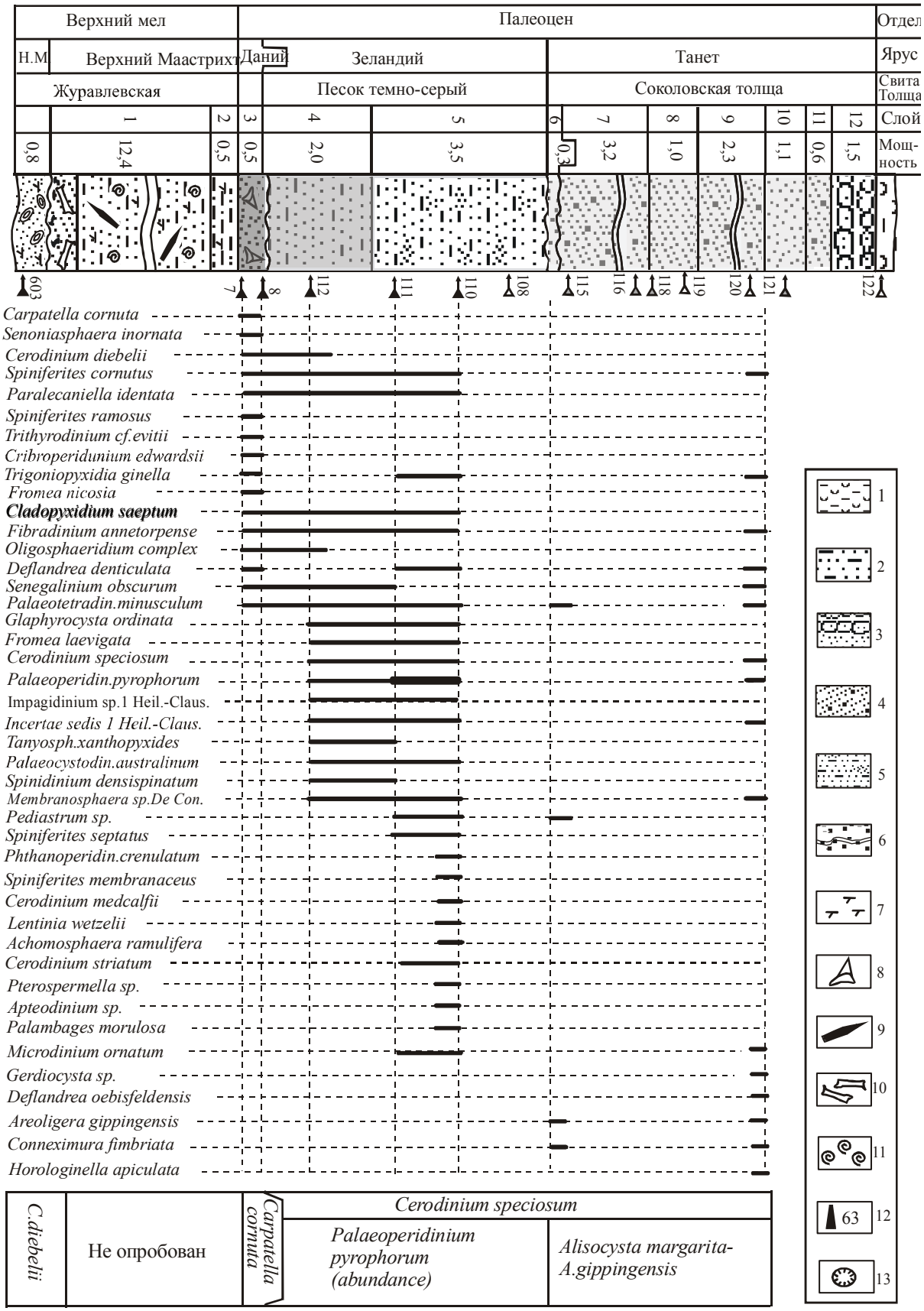

Рис. 2. Строение разреза, распространение основных таксонов и выделенные зоны динодиноцист в разрезе карьера Аят-2. Условные обозначения см. на рис. 1.

[Heilmann-Clausen, 1985, 1994]. Уровень стратиграфического распространения данного комплекса соответствует нанопланктонным зонам NP5 (часть) и, возможно, NP6 (часть). В обобщенном виде зеландские комплексы Северного Тургая характеризуются обилием *Fromea laevigata, Membranosphaera sp.*sensu De Con., *Palaeotetradinium minusculum, Paralecaniella identata, Fibradinium annetorpense,* постоянным, иногда многочисленным участием *Palaeoperidinium pyrophorum.* Зеландские ассоциации палиноостатков в Северном Тургае содержат доминирующее количество пыльцы и спор.

Танет

Зональный комплекс с ***Alisocysta margarita-Areoligera gippingensis*** распространен в песчаных отложениях соколовской толщи Северного Тургая. Он установлен в разрезах скважин 615, 154, карьеров Соколовский, Белинский, Аят-2. По появлению вида-индекса *Areoligera gippingensis,* появлению *Rottnestia borussica,* постоянному участию *Alisocysta margarita, Deflandrea denticulata* (повторное появление), отсутствию *P.pyrophorum, P.australinum* мы сопоставляем этот зональный комплекс с зоной DP5b шкалы NSB [Mudge, Bujak 1996, 2001], зоной D4b (часть зоны) шкалы PTS [Luterbacher & al., 2001], зоной Viborg Zone 4 шкалы К. Хейлманн-Клаусена для палеоцена Дании (часть зоны) [Heilmann-Clausen, 1985, 1994]. Тургайская ассоциация ***A.margarita-A.gippingensis*** сопоставима также с верхней частью зоны ***Alisocysta margarita*** (Thanet-2) в разрезе Pegwell Bay [Powell, Brinkhuis, Bujak, 1996]. Наиболее детально данный комплекс диноцист изучен и освещен в разрезе карьера Соколовский [Васильева, 1994; 2000, Radionova et al., 2001; Iakovleva et al., 2001], где одноименная толща уникальна, поскольку охарактеризована также фораминиферами, нанопланктоном, кораллами, мшанками, остракодами, моллюсками, брахиоподами, усоногими раками, зубами акуловых рыб и ассоциируется с развитием биогермных ассоциаций [Левина и др., 2006]. В разрезе карьера Соколовский возраст зональной ассоциации ***Alisocysta margarita-Areoligera gippingensis***, по данным И.П. Табачниковой, подтвержден нанопланктоном зоны NP 8 ***Heliolithus riedelii*** [Беньямовский, 1989а, 1989б]. Несколько более широкая возрастная интерпретация ассоциаций диноцист в разрезе Соколовский, охватывающая весь танет, показана в статье А.И. Яковлевой и коллег [Iakovleva et al., 2001]. В целом можно отметить богатейший состав диноцист танета в северо-тургайском регионе и подчиненное участие в палиноспектрах пыльцы и спор наземных растений.

Зональный комплекс диноцист с ***Apectodinium homomorphum-A.hyperacanthum*** установлен в опоково-глинистых отложениях «полосатой» толщи, в скважинах 186, 154, 1845, карьере Соколовский. Появление видов-индексов позволяет коррелировать данный комплекс с зоной DP6a шкалы NSB [Mudge, Bujak 1996, 2001], зоной D4c шкалы PTS [Luterbacher et al., 2001], Viborg Zone 5 Дании [Heilmann-Clausen, 1985, 1994]. Зональный комплекс распространен в северных районах Зауралья в отложениях серовской свиты Зауралья [Васильева, 2000; Васильева, Малышкина, 2002], нижнелюлинворской подсвите Западной Сибири [Ахметьев и др., 2001; Iakovleva, Kulkova, 2003].

Ипр

Зональный комплекс с ***Apectodinium augustum*** распространен в маломощных рыхлых алевритовых осадках и верхней части опоково-глинистой толщи («полосатая» толща) Северного Тургая. Установлен в разрезах скважин 186, 1845, карьер Соколовский [Васильева, 2000; Iakovleva et al., 2001]. Ассоциация диагностируется по появлению вида-индекса, *Apectodinium parvum, A.paniculatum, A.quin-quelatum*, увеличению содержания количества *Apectodinium* в палиноспектрах. Зональный комплекс ***A.augustum*** Северного Тургая соответствует зоне DP6b шкалы NSB [Mudge, Bujak 1996, 2001], зоне D5a шкалы PTS [Luterbacher et al., 2001], Viborg Zone 6 Дании [Heilmann-Clausen, 1985, 1994], зоне ***A.augustum*** (Thanet-5) в разрезе Lower Upnor; верхняя часть Woolwich Fm [Powell, Brinkhuis, Bujak, 1996]. В настоящее время установлено, что интервал зоны ***Apectodinium augustum*** соответствует краткому эпизоду палеоцен-эоценового температурного максимума, резкой отрицательной изотопной аномалии $д^{13}C$, поэтому основание зоны ***A.augustum*** принято за границу между палеоценом и эоценом [Luterbacher et al., 2001].

Зональный комплекс с ***Deflandrea oebisfeldensis*** раннего эоцена установлен в разрезе скважины 186. Корреляция этой и последующих зональных ассоциаций диноцист раннего эоцена рассматривалась ранее [Василье-

ва, 2000]. Обозначение установленных зональных комплексов диноцист, корреляция их с наиболее полной зональной последовательностью, установленной в бассейне Северного моря (шкала NSB) [Mudge, Bujak 1996, 2001], обобщенной зональной шкалой палеогена (шкала PTS) [Luterbacher et al., 2001] показаны на рис. 3. Здесь также приведены установленные в этих же разрезах спорово-пыльцевые комплексы. Представляется, что описание спорово-пыльцевых комплексов из отложений, датированных фитопланктоном, позволит обновить представления о корреляции континентальных отложений Казахстана и Сибири, а также проследить основные тенденции изменения климата в палеоцене, которые наиболее резко проявились в эволюции наземной флоры. Объем данной публикации не позволяет остановиться более подробно на характеристике наземных палинофлор. На рис. 3 также обозначены литостратоны, вмещающие установленные зональные комплексы диноцист и палинофлор.

Корреляция изученных отложений палеоцена Северного Тургая показана на рис. 4. Палинологическое изучение разрезов впервые показало, что маломощная толща серых узорчатых песков, локально распространенных в Северном Тургае, относится к раннему данию (зона ***Carpatella cornuta***). Маркирующий горизонт песчано-глинистых темно-серых отложений талицкой свиты по изученым разрезам датируется зеландием (зоны ***Isabelidinium? viborgense*** и ***Palaeoperidinium pyrophorum***), исключая ранний зеландий. Отложения талицкой свиты Северного Тургая соответствуют части одноименной свиты в Курганском Зауралье [Васильева, 2003б]. Отложения соколовской толщи широко распространены на территории Северного Тургая. Наибольшая мощность толщи (44 м) наблюдается в разрезе скважины 154 (см. рис. 4), где аналогичный комплекс диноцист с участием *C.speciosum, C.medcalfii, D.oebifeldensis* установлен Э.С. Олейник. Мощные песчаные отложения соколовской толщи, по моим представления, отвечают части танетского яруса, исключая его низы, то есть интервал нанопланктонных зон NP6 и NP7. Возможно, более подробное изучение соколовской толщи в разрезе Аят-2 позволит обосновать раннетанетский возраст соколовской толщи. Опоково-глинистая («полосатая») толща датируется поздним танетом – начальным эоценом (ипр s.l.) и соответствуют диноцистовым зонам ***A.homomorphum-A.hyperacanthum*** и ***A.augustum***. Более молодые отложения раннего эоцена, включая настоящий ипр, относятся к кремнисто-глинистой качарской толще. Таким образом, в Северном Тургае среди палеоценовых толщ представлены локально отложения раннего дания, части зеландия и танета. Отсутствует большая часть дания и ранний зеландий, наблюдается перерыв в кровле зеландия и основании танетского яруса (см. рис. 3). Несмотря на уникальность находки фитопланктона в раннедатских отложениях на Аяте-2, можно выразить сомнение относительно широко распространенной точки зрения о региональном стратиграфическом перерыве в Западной Сибири и Тургае в основании дания, в объеме 1 млн. лет [Ахметьев и др., 2001]. По современным представлениям, вид *Carpatella cornuta* был распространен именно в этом возрастном интервале, начальном дании. А поскольку отложения, вмещающие этот планктон, сохранились в Северном Тургае, Среднем и Южном Зауралье, можно утверждать, что в регионе представлены самые ранние интервалы дания, хотя большей частью они размыты последующей трансгрессией.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 06-05-64780).

Список литературы

Амон Э.О., Васильева О.Н, Железко В.И. Стратиграфия талицкого горизонта (палеоцен) в Среднем Зауралье // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2003. Т. 11. № 3. С. 92-107.

Ахметьев М.А., Александрова Г.Н., Амон Э.О. и др. Биостратиграфия морского палеогена Западно-Сибирской плиты // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2001. Т. 9. № 2. С. 30-57.

Бакиева Л.Б. Палинология и стратиграфия палеогена Зауральского и центрального районов Западно-Сибирской равнины // Автореферат дис. … канд. геол.-мин. наук. Тюмень, 2003. 28 с.

Беньямовский В.Н., Левина А.П., Найдин Д.П. и др. Новые данные о морских палеогеновых отложениях Тургайского прогиба // Геология и геофизика. 1989 а. № 9. С. 47-56.

Беньямовский В.Н., Левина А.П., Пронин В.Г., Табачникова И.П. Палеоценовые отложения в Тургайском прогибе // Известия ВУ-

Отдел	Ярус	Зоны NP	ДИНОЦИСТЫ				ПЫЛЬЦА И СПОРЫ	ЛИТО-СТРАТОНЫ
			NSB [Mudge, Bujak, 2001]	PTS [Luterbacher 2004]		Северный Тургай		
						Данная работа		[Беньямовский и др.,1995]
Эоцен	Ипр s.l.	NP10	DE 1c DE 1b DE 1a	D5	b	Deflandrea oebisfeldensis (akme)	Не установлены	Качарская толща
		NP9	DP 6b		a	Apectodinium augustum	Subtriporopollenites megagranifer - Plicapollis pseudoexcelsus- Triatriopollenites spp. - Myrtaceae	"Полосатая" толща (глины, опоки, алевриты, песчаники)
Палеоцен	Танет		DP 6a	D4	c	A.homomorphum - A.hyperacanthum		
		NP8	DP 5b		b	Alisocysta margarita - Areoligera gippingensis	Triatriopollenites giganteus - Interpollis supplingensis- Trudopollis nonperfectus - Pinaceae	Соколовская толща
		NP7	DP 5a					
		NP6	DP4b		a	Palaeoperidinium pyrophorum (abundance)	Triatriopollenites confusus - Nudopollis endangulatus - Pinaceae - Classopollis	Талицкая свита (глины песчаные, пески)
	Зеландий	NP5	DP 4a	D3	b			
			DP 3b			Isabelidinium? viborgense		
		NP4	DP 3a		a			
			DP2 b a	D2	b			
			DP1		a			
	Даний	NP3		D1	c			
		NP2			b			
		NP1			a	Carpatella cornuta	Не установлены	Пески

Рис. 3. Сопоставление выделенных зон диноцист, спорово-пыльцевых комплексов Северного Тургая с ОСШ.

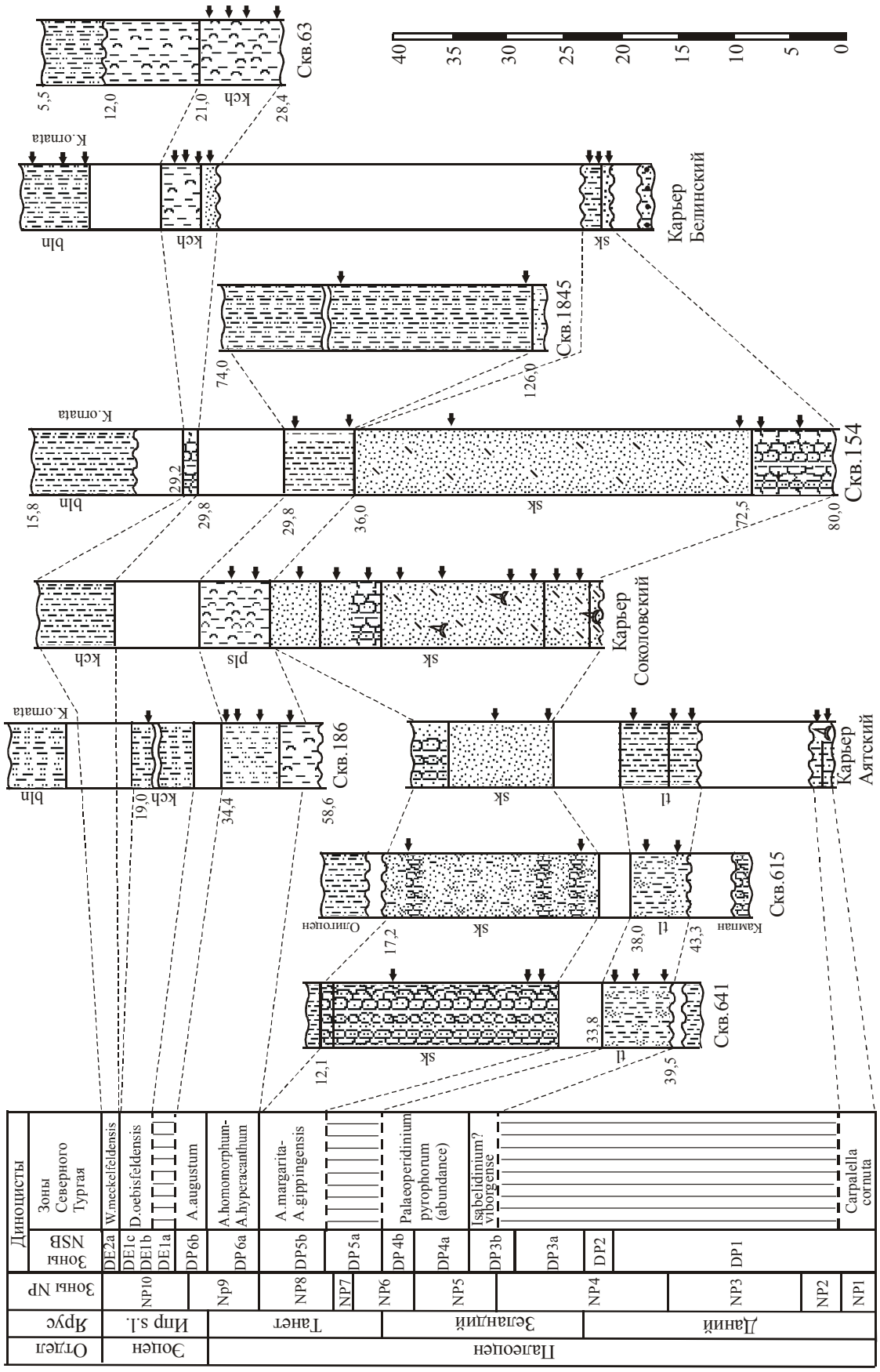

Рис. 4. Корреляция отложений палеоцена в Северном Тургае на основе палинологического расчленения с ОСШ.
P_1^2tl – талицкая свита, P_1^2sk – соколовская толща, P_1^2 - P_2^1 – палеоцен – эоценовая толща, P_2^1 – качарская толща.

Зов. Геология и разведка, 1989. № 10. С. 3-14.

Васильева О.Н. Диноцисты верхнего палеоцена в соколовской толще Тургайского прогиба // Палинологические критерии в биостратиграфии Западной Сибири. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1994. С. 109-113.

Васильева О.Н. Диноцисты Южного Зауралья в отложениях пограничного интервала между палеоценом и эоценом // Ежегодник-99, Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2000. С. 11-16.

Васильева О.Н., Амон Э.О., Железко В.И. Диноцисты, фораминиферы и стратиграфия талицкой свиты (палеоцен) в Среднем Зауралье // Ежегодник-2000. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2001. С. 3-10.

Васильева О.Н., Малышкина Т.П. Микрофитофоссилии и эласмобранхии в палеогеновом разрезе карьера «Першинский» Среднего Зауралья // Ежегодник-2001. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2002. С. 26-30.

Васильева О.Н. Диноцисты палеоцена из отложений талицкой свиты Зауралья. Ежегодник-2002. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2003. С. 20-30.

Васильева О.Н. Комплексы микрофитопланктона в отложениях палеоцена Зауральской структурно-фациальной зоны // Вестник Томского государственного университета. Приложение № 3 (11): Проблемы геологии и географии Сибири, 2003. С. 50-52.

Левина А.П., Лейпциг Ф.И., Паскарь З.С. Литолого-стратиграфические основы поисков бокситов в центральной части Тургайского прогиба // Изв. ВУЗов. Геология и разведка, 1989. № 9. С. 29-40.

Левина А.П., Беньямовский В.Н., Васильева О.Н., Найдин Д.П., Радионова Э.П. Биостратиграфия опорного разреза верхнего мела и палеогена в карьере Соколовский (Северный Казахстан): обзор фауны и флоры // Топорковские Чтения. Вып. VII. Том 1. Рудный. Томск, 2006. С. 406-426.

Hansen J.M. Dinoflagellate stratigraphy and echinoid distribution in Upper Maastrichtian and Danian deposits from Denmark // Bull. Geol. Soc. Denmark. 1977. Vol. 26. P. 1-26.

Hansen J.M. Dinoflagellate zonation around the boundary // Cretaceous – Tertiary Boundary Events Symposium / 1. The Maastrichtian and Danian of Denmark. Ed. T.Birkelund et & R.G.Bromley. Univ.of Copenhagen. 1979. P. 136-141.

Heilmann-Clausen C. Dinoflagellate stratigraphy of the uppermost Danian to Ypresian in the Viborg 1 borehole, central Jylland, Denmark // Danmarks Geologiske Undersgelse. 1985. Ser.A. N 7. P. 1-69.

Heilmann-Clausen C. Review of Paleocene dinoflagellates from the North Sea region // Meeting Proceedings “Stratigraphy of the Paleocene” / GFF. 1994. N 116. P. 51-53.

Iakovleva A.I., Brinkhuis H., and Cavagnetto C. Late Palaeocene-Early Eocene dinoflagellate cysts from the Turgay Strait, Kazakhstan; correlations across ancient seaways // PPP. 2001. N 172. P. 243-268.

Iakovleva A.I., Kulkova I.A. Paleocene-Eocene dinoflagellate zonation of Western Siberia // RPP. 2003. N 123. P. 185-197.

Luterbacher H.P., Ali J.R., Brinkhuis H., Gradstein F.M., Hooker J.J., Monechi S., Ogg J.G., Powell J., Rohl U., Sanfilippo A., Schmitz B // The Paleogene Period / A Geological Time Scale. 2004. Eds. F.M. Gradstein et all. Cambridge University Press. P. 384-408.

Mudge D.C., and Bujak J.P. Paleocene biostratigraphy and sequence stratigraphy of the UK central North Sea. Marine and Petroleum Geol. 1996. 13: 295-312.

Mudge D.C., and Bujak J.P. Biostratigraphic evidence for evolving palaeoenviroments in the Lower Paleogene of the Faeroe-Shetland Basin // Marine and Petroleum Geol. 2001. 18. P. 577-590.

Powell A.J., Brinkhuis H., and Bujak J.P. Upper Paleocene-lower Eocene dinoflagellate cyst sequence biostratigraphy of southeast England // Correlation of the Early Paleogene in Northwest Europe. Knox R. et al. (Eds.) Geol. Soc. Spec. Publ. 1996. N 101. P 145-183.

Radionova E.P., Khokhlova I.E., Beniamovskii V.N., Shcherbinina E.A., Iakovleva A.I., Sadchikova T.A. Paleocene/Eocene transition in the northeastern Peri-Tethys area: Sokolovskii key section of the Turgay Passage (Kazakhstan) // Bulletin de la Societe Geologique de France. 2001. Vol. 172. N 2. P. 245-256.