УДК 551.281.3:56(11)(470.43)

# ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛЕОЦЕНА—НИЖНЕГО ЭОЦЕНА УЛЬЯНОВСКО-СЫЗРАНСКОЙ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНОЙ ЗОНЫ ПОВОЛЖСКО-ПРИКАСПИЙСКОГО СУБРЕГИОНА

© 2017 г. Т. В. Орешкина, Г. Н. Александрова

Геологический институт РАН, Москва e-mail: oreshkina@ginras.ru
Поступила в редакцию 28.12.2015 г.
Получена после доработки 16.02.2016 г.

Приведены описания и палеонтологическая характеристика местных стратиграфических подразделений палеогена, вошедших в обновленную региональную стратиграфическую схему Ульяновско-Сызранской структурно-фациальной зоны, отличительной чертой которой является широкое развитие биокремнистых отложений. Рассмотрены особенности биостратиграфического расчленения ключевых разрезов по диатомеям и диноцистам. В составе камышинского (верхний палеоцен) и пролейского (нижний эоцен) горизонтов описаны недавно выделенные местные стратиграфические подразделения — смышляевская и каранинская толщи, охарактеризованные комплексами диатомовых водорослей и диноцист.

*Ключевые слова:* Ульяновско-Сызранская структурно-фациальная зона, палеоцен, ранний эоцен, горизонты, свиты, толщи, биостратиграфия, диатомовые водоросли, диноцисты

**DOI:** 10.7868/S0869592X17030061

### **ВВЕДЕНИЕ**

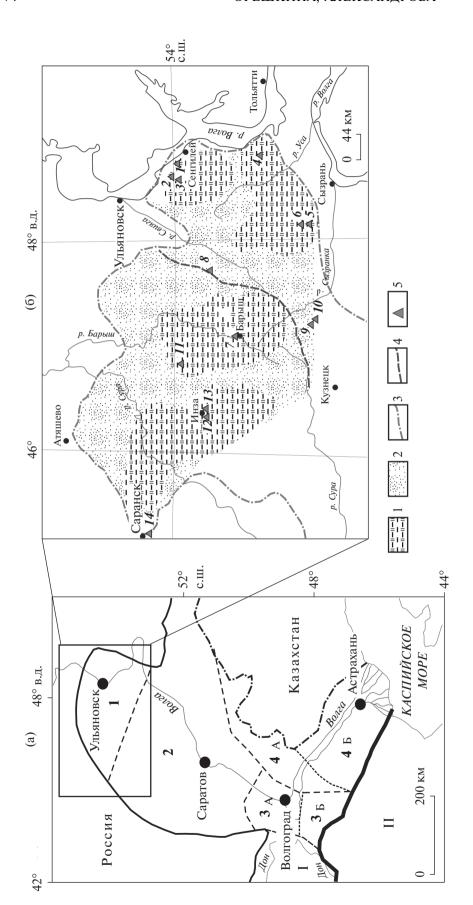
В 2013-2014 гг. коллективом специалистов по стратиграфии и палеонтологии палеогеновых отложений была проведена работа по ревизии Региональной стратиграфической схемы Поволжско-Прикаспийского субрегиона (Унифицированная..., 2015). При подготовке обновленной схемы были использованы новые материалы изучения опорных разрезов, на современной зональной основе проведено их комплексное стратиграфическое расчленение и детальная межрегиональная корреляция. При сопоставлении с Международной стратиграфической шкалой (МСШ) палеогена (Vandenberghe et al., 2012) были учтены изменения, связанные с утверждением Международной комиссией по стратиграфии точек глобальных стратотипов нижних границ всех ярусов палеоцена и эоцена за исключением бартона и приабона.

Отличительной особенностью палеогена краевой части Поволжско-Прикаспийского субрегиона — Ульяновско-Сызранской структурно-фациальной зоны (СФ3) — является широкое развитие терригенно-кремнистых осадков (от чистых диатомитов до кремнистых глин, алевролитов, песков и опок). Один из главных породообразующих компонентов этих осадков — остатки диатомовых водорослей, радиолярий и силикофлагеллат. Второй по стратиграфической значимости группой среди остатков микропланктона здесь

являются диноцисты, которые недавно выделены и изучены на этой территории.

Ульяновско-Сызранская СФЗ (рис. 1) — часть Ульяновско-Саратовского мезо-кайнозойского наложенного прогиба. Палеогеновые отложения здесь представлены палеоценом и ранним эоценом. Последняя модификация Региональной стратиграфической схемы была предложена в 1998—1999 гг. коллективом Симбирской ГРЭ под руководством Е.Г. Сидорова в ходе подготовки опорной легенды для крупномасштабного картирования (Сидоров и др., 1992). Одной из главных проблем для этого региона является разновозрастность сходных по литологическому составу мощных толщ биокремнистых осадков, резкая фациальная изменчивость, отсутствие карбонатного планктона, а также палеомагнитных и изотопных данных. В связи с этим на первый план выходит изучение кремневого планктона – диатомовых водорослей, силикофлагеллат, радиолярий, а также по возможности органикостенной группы микроископаемых – диноцист, обеспечивающих надежную корреляцию с зональными шкалами Северной Европы.

Диатомовые водоросли из отложений Среднего Поволжья привлекают внимание диатомологов своей массовой встречаемостью и прекрасной сохранностью, начиная с середины XIX века (Ehrenberg, 1854; Weisse, 1854; Weissflog in Schmidt,



**Рис. 1.** (а) Схема структурно-фациального районирования палеогеновых отложений Поволжско-Прикаспийского субрегиона (Унифицированная..., 2015) и (б) схема расположения изученных разрезов Ульяновско-Сызранской СФЗ. Рис. 1а: 1 — Ульяновско-Сызранская зона, 2 — Саратовская зона, 3 — Волгоградская зона: 3A — Северная подзона, 3Б — Южная подзона; 4 — Прикаспийская зона: 44— Новоузенская подзона, 4Б— Астраханская подзона. 1— смежный субретион восточной части Большого Донбасса; II— смежный субретион российского сек-Рис. 16: Условные обозначения: 1 – трепела и диатомиты палеоцена; 2 – песчаные отложения сосновской фации; 3 – граница распространения палеогеновых отложений; 4 — граница зеландско-танетской трансгрессии; 5 — разрезы: I-6 — разрезы Восточного района: I — Сенгилей-2 (карьер Цементного завода); 2 — Сенгилей: I — Сенгилей-2 (Каранино); I — Кузькино-1, Кузькино-2; I — Балашейка-1 (опоковый карьер); I — Балашейка-2 (песчаный карьер); I — разрезы Центрального района: 7— Барыш; 8— Смышляевская Горка; 9— скв. 50; 10— скв. 38; 11—14— разрезы Западного района: 11— Шарлово; 12— Панциревский гора Большого Кавказа и Скифской плиты.

карьер; 13 — Инзинский диатомовый карьер; 14 — Атемар.

1874—1959; Van Heurck, 1880—1885; Grunow, 1884; Witt, 1886). С середины прошлого века стратиграфическое изучение диатомовых водорослей палеогена базировалось на данных по всему пространству Северного Перитетиса, где развиты биокремнистые осадки — от центральных районов России до Прикаспия, Тургая, Северного Кавказа, Северного Предуралья, восточного склона Урала, Западной Сибири.

Первые схемы стратиграфического расчленения палеогена, основанные на последовательной смене разновозрастных комплексов диатомей, были предложены А.П. Жузе (1949), Н.И. Рубиной (1973). Позже З.И. Глезер (1979) на этой основе была разработана зональная схема для палеоцена-эоцена с привязкой к стратиграфической шкале палеогена Крымско-Кавказской области. Впоследствии эта схема и возрастные датировки зон были скорректированы Н.И. Стрельниковой (1991), использовавшей для этого метод межрегиональных корреляций с привлечением других групп планктонных организмов, в том числе и из донных осадков океана. В результате для всего палеогена была предложена зональная схема Внетропической области Северного полушария, учитывающая данные по стратиграфическому распространению диатомей как в океанических осадках, так и в разрезах палеогена эпиконтинентальных морей Восточно-Европейской платформы и Западной Сибири.

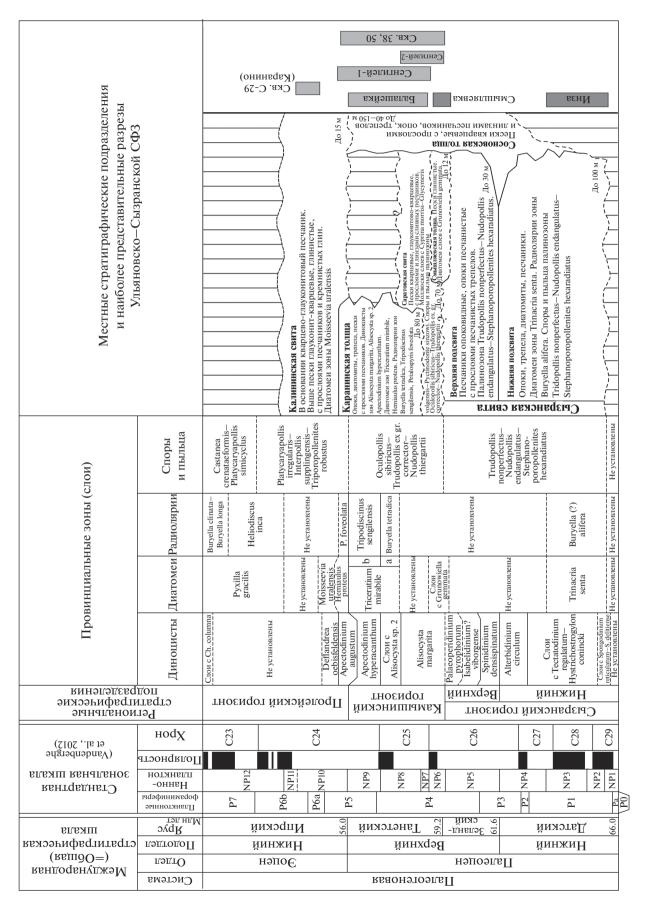
Дальнейшее развитие зональной диатомовой стратиграфии происходило по нескольким направлениям. З.И. Глезер (1995, 2006) шла по пути детализации зональных подразделений с выделением подзон и синхронизации диатомовых зон с зонами по силикофлагеллатам. Второе направление включало комплексное биостратиграфическое изучение опорных разрезов палеогена (рис. 2), позволяющее на основе прямой корреляции зон по разным группам планктона уточнить объем и таксономическое наполнение зональных подразделений, провести межрегиональные корреляции с выходом на Международную шкалу палеогена. Первые результаты этого подхода, также учитывающие данные событийной стратиграфии (трансгрессивно-регрессивные циклы, климатические события), приведены в публикациях М.А. Ахметьева и В.Н. Беньямовского (2003), Э.П. Радионовой с соавторами (Radionova et al., 2003). В последующих публикациях (Khokhlova, Oreshkina, 1999; Radionova et al., 2001, 2003; Iakovleva et al., 2000; Oreshkina, Oberhansli, 2003; Oreshkina et al., 2004; Aleksandrova, Radionova, 2006; Орешкина, Александрова, 2007; Орешкина и др., 2008; Александрова и др., 2012; Афанасьева, 1980, 1981, 2001, 2004, 2005, 2011, 2013; Афанасьева, Зорина, 2008; Зорина, Афанасьева, 2008) в основном использовалась модифицированная версия зональной шкалы Н.И. Стрельниковой (1991) для Внетропической области Северного полушария. Эта версия зональной шкалы с учетом произошедшихтаксономических изменений и понимания объема и возраста зон использована в Унифицированной стратиграфической схеме Приволжско-Прикаспийского региона (Унифицированная..., 2015).

Впервые выделенные и изученные комплексы диноцист из разрезов раннего палеогена Среднего Поволжья (Александрова, 2001, 2013; Орешкина, Александрова, 2007; Aleksandrova, Radionova, 2006) показали перспективность их использования для корреляции с зональными шкалами Северной Европы, соотнесенными с Международной стратиграфической шкалой. Практика биостратиграфических исследований показывает, что ассоциации диноцист из отложений с высоким содержанием кремневых микроорганизмов отличаются низким таксономическим разнообразием и немногочисленностью форм, и их сопоставление с зональными комплексами Северной Европы проводится с использованием реперов второго порядка (Орешкина, Александрова, 2007; Александрова и др., 2012; Александрова, 2013).

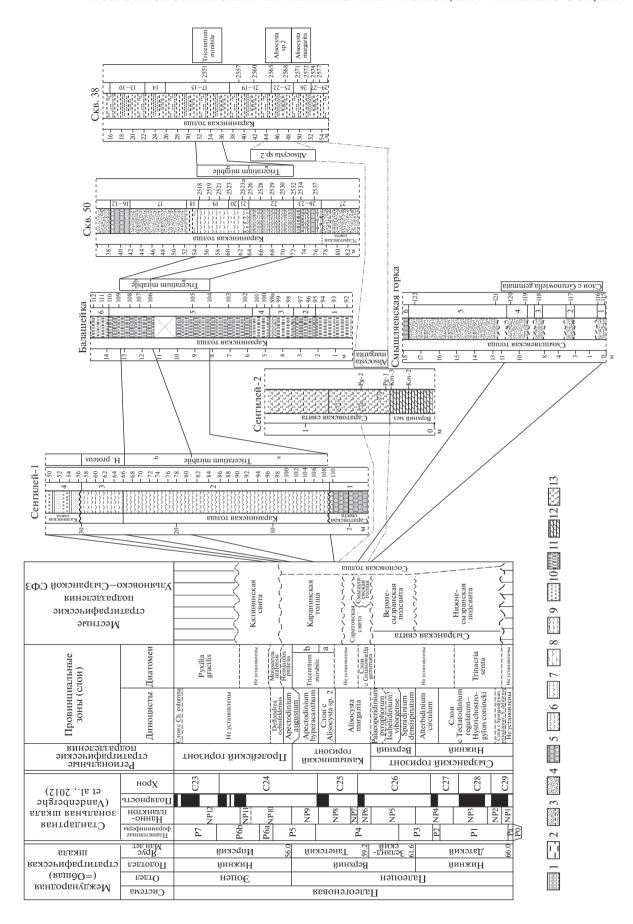
Биостратиграфическая шкала по диноцистам (рис. 2, 3) для палеогена Поволжско-Прикаспийского субрегиона включает 11 биостратонов в ранге слоев и зон (Унифицированная..., 2015). В Ульяновско-Сызранской СФЗ установлена зона Alisocysta margarita и слои с Alisocysta sp. 2 (Орешкина, Александрова, 2007; Александрова, 2013), хроностратиграфический объем которых отвечает зонам NP6—NP8 по наннопланктону.

Следует отметить и имеющиеся проблемы при сопоставлении зональных шкал по диатомовым и диноцистам с МСШ, прежде всего это вопрос проведения границ отделов и ярусов. Нижняя граница палеогеновой системы установлена на уровне 65.5 млн лет (Molina et al., 2006, 2011). Основным маркером основания датского яруса является иридиевая аномалия, ассоциирующая с массовым вымиранием фораминифер, наннопланктона и др. В основании дания появляется зональный вид планктонных фораминифер Guembelitria alabamensis Liu et Olsen. По наннопланктону этому уровню отвечает первое появление Neobiscutum romeinii (Perch-Nielsen) Varol. Другой наннопланктонный вид Biantholithus sparsus Bramlette et Martini, часто используемый в качестве маркера нижней границы дания, очень редок в стратотипическом разрезе и зафиксирован только в трех метрах выше базального интервала.

В последние годы утверждены типовые разрезы границы еще двух ярусов палеоцена: подошвы зеландия и танета в разрезе Зумайя (Северная Испания) (Schmitz et al., 2011). В качестве биостратиграфического маркера основания зеландского яруса предложена вторая радиация наннопланктонного рода Fasciculithus, что близко границе



рованная..., 2015) и наиболее представительные разрезы этого региона, изученные на комплексной биостратиграфической основе. Международная (=Общая) стратиграфическая шкала палеогена приведена в соответствии с Постановлениями Межведомственного стратиграфического комитета России (2008). **Рис. 2.** Провинциальные зоны (слои), местные стратиграфические подразделения палеоцена—нижней части эоцена Ульяновско-Сызранской СФЗ (Унифици-



**Рис. 3.** Корреляционные уровни по диатомеям (сплошные линии) и диноцистам (штрихпунктирные линии) в наиболее представительных разрезах Ульяновско-Сызранской СФ3. 1 – аргиллиты, 2 – глины, 3 – глинистые пески, 4 – пески, 5 – песчаники, 6 – диатомиты, 7 – алевритистые диатомиты, 8 – песчанистые диатомиты, 9 – глинистые диатомиты, 10- опоки, 11- глинистые опоки, 12- мергели, 13- кремнистые глины.

зон NP4/NP5, а также верхний предел акме Braarudosphaeraceae. Данные события установлены на уровне верхней части зоны P3a по планктонным фораминиферам и внутри магнитохрона C26r. Нижнюю границу танета предлагается проводить по основанию магнитохрона C26n.

Глобальным коррелятивным уровнем границы палеоцена и эоцена является начало отрицательного изотопного углеродного эпизода δ<sup>13</sup>С (СІЕ), совпадающего с температурным оптимумом (максимумом) начала эоцена (эпизод РЕТМ) (Aubry et al., 2007). Граница танета и ипра проходит внутри зоны по планктонным фораминиферам Р5 (Morozovella velascoensis), в пределах наннопланктонной зоны NP9 (Discoaster multiradiatus), вблизи нижней границы ее подзоны Сатрію сатрію ранена е оdelа (NP9b) и внутри магнитохрона С24г. Установлено, что изотопный экскурс приходится на зону Арестодіпішт аидистам, но варьирует в ее пределах в зависимости от широтных и фациальных условий.

Целью настоящей работы является описание и микропалеонтологическая характеристика недавно выделенных местных стратиграфических подразделений, зональное расчленение палеоцена по диатомеям и диноцистам, реконструкция геологической истории региона.

## ОПИСАНИЕ И МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Обновленная стратиграфическая схема (рис. 2, 3) включает в себя новые данные по детальному изучению местных стратиграфических подразделений и обоснованию их возраста на основе комплексного анализа диатомовых водорослей и диноцист. В отличие от предыдущих вариантов региональных стратиграфических схем (Сидоров и др., 1992; Ахметьев, Беньямовский, 2003), в обновленной схеме палеоцен включает два горизонта – сызранский и камышинский. Сызранскому горизонту отвечает сызранская свита, подразделяющаяся на нижнюю и верхнюю подсвиты, а также нижняя часть сосновской толщи. Граница фациального замещения сызранских опок и диатомитов мелкозернистыми песками сосновской толщи довольно резкая, хорошо выделяется в разрезе по данным геофизических наблюдений и бурения и достаточно отчетливо прослеживается по простиранию прямыми наблюдениями. Переходные фации в регионе развиты на весьма ограниченных площадях.

**Сызранская свита.** Представлена двумя подсвитами — нижне- и верхнесызранской.

<u>Нижнесызранская подсвита</u>. Подстилается отложениями, представленными писчим мелом ма-

астрихтского яруса, местами - корой выветривания, и перекрывается породами верхнесызранской подсвиты, либо песками сосновской толши. Нижняя граница отчетливая, достаточно резкая, местами с явными следами размыва, о чем свидетельствует наличие в подошве гальки и окатышей нижележащих пород и многочисленные включения зерен глауконита. Верхняя граница менее отчетливая и проводится в большинстве случаев условно по смене вверх по разрезу опок диатомитами либо переслаиванием опок и трепелов и по исчезновению опоковидных песчаников. Нижняя часть нижнесызранской подсвиты (мощностью до 30 м) сложена опоками с прослоями трепеловидных глин и опоковидных песчаников. Органические остатки в породах нижней части представлены главным образом моллюсками: Nucula proava Wood., N. triangula Arkh., N. krischtafowitschi Arkh., Metacerithium koeneni Arkh., Solecurtus pavlovi Arkh. и др., которые являются типичными для нижнесызранских отложений Среднего Поволжья и позволяют датировать вмещающие отложения ранним палеоценом. Кроме моллюсков присутствуют спикулы губок, радиолярии, диатомеи и силикофлагеллаты, обычно плохой сохранности.

Палиноспектры из нижней части нижнесызранской подсвиты содержат незначительное количество спор и пыльцы (Кузнецова, 1968; Практическая..., 1990). Часто встречается характерная для палеоцена пыльца покрытосеменных формального рода Extratriporopollenites. Кроме того, наряду с редкой пыльцой голосеменных (Pinus, Picea), обнаружены некоторые представители широколиственных листопадных форм, близких к Corylus, Веtula, а также пыльца вечнозеленых и жестколистных растений — Myrtaceae, Myrica, Magnolia, Eucaliptus, Quercus.

Верхняя часть нижнесызранской подсвиты представлена переслаиванием опок, трепелов и трепеловидных глин с мощными (до 60 м) пластами диатомитов, развитыми в центральной и северо-западной частях региона. Местами в верхней части разреза и в подошве отмечаются отдельные прослои опоковидных песчаников, реже песков. Верхняя и нижняя границы неотчетливые и проводятся условно по смене опок и диатомитов верхнесызранскими опоковидными песчаниками и трепеловидными глауконитово-кварцевыми песками. Мощность верхней части нижнесызранской подсвиты достигает 70 м, а ее общая мощность не превышает 100 м.

Органические остатки представлены теми же видами моллюсков, которые встречаются в породах нижней части, но появляются и новые формы — Nucula bowenbanki Sow., Glycymeris volgensis Netsch., характерные для вышележащих верхнесызранских отложений.

В нижнесызранских диатомитах установлены слои с Burvella (?) alifera по радиоляриям (Козлова, 1984, 1999) и диатомовая зона Trinacria senta датского возраста. Ранее в качестве стратиграфического аналога диатомовой зоны Trinacria senta использовались названия Trinacria heibergiana (Глезер, 1979; Афанасьева, 2011), Hemiaulus rossicus-Trinacria heibergiana (Ахметьев, Беньямовский, 2003), Cortinocornus rossicus—Trinacria senta (Глезер, 2006). Стратотипом зоны является толща диатомитов мощностью около 60 м в районе г. Инза. Кроме вида-индекса Trinacria senta (Witt) Gleser, зональный комплекс представлен Cortinocornus rossicus (Pant.) Gleser, Trinacria heibergii Thalassiosiropsis wittianus (Pantocsek) Hasle, Trinacria insipiens Witt, T. caudatum Witt, Coscinodiscus simbirskianus Pantocsek, Mycetacanthus vigilans (A. Schmidt) Strelnikova et Fourtanier и др., типичными для нижнесызранских отложений Среднего Поволжья. Этот комплекс сопоставляется с комплексами, выделенными в океанических разрезах из низов раннего палеоцена. Совместные находки диатомей с карбонатным планктоном в рассматриваемом районе неизвестны. Прямая корреляция с диноцистами установлена в разрезах на восточном склоне Северного Урала (Глезер, Грундан, 2005; Орешкина и др., 2008), где зона Trinacria senta соответствует диноцистовой зоне Senoniasphaera inornata (Васильева, 1990; Орешкина и др., 2008), которая, в свою очередь, коррелируется с зонами NP1-NP3 по наннопланктону.

Наиболее полные разрезы нижнесызранской подсвиты на рассматриваемой территории установлены в карьерах Атемар, Барыш, Инза, Шарлово. В качестве местонахождений диатомей из нижнесызранской подсвиты также упоминаются (Стрельникова, 1991; Глезер и др., 1977; Афанасьева, 2011) разрезы Ульяновской и Пензенской областей (Киселевка по р. Сызранке, район г. Кузнецка Пензенской области, Оськино, Ананьино, Аргаш, Аристовка, Ахматовка, Бештановка, Забалуйка, Коноплянка, Коржевка, Озерки, Поспелово, Потаповская гора, Селивановка, Труслейка, Вязовск), однако для этих разрезов приводится лишь общая палеонтологическая характеристика диатомовых комплексов.

Верхнесызранская подсвита. Сложена серыми и зеленовато-серыми опоковидными глауконитово-кварцевыми песчаниками с прослоями трепелов и песков, содержащих значительное количество зерен глауконита. Нижняя граница подсвиты нечеткая и проводится в большинстве случаев условно по постепенной смене вверх по разрезу чистых разностей нижнесызранских опок и трепелов глауконитово-кварцевыми опоковидными песчаниками. Верхняя граница более отчетливая и проводится по кровле отмеченных выше песчаников либо по подошве прослоя сливного песчаника,

залегающего в основании саратовской свиты. Мощность подвиты достигает 30 м.

Органические остатки представлены многочисленными пелециподами: Nucula bowenbanki J. Sow., Cyprina morrisi J. Sow., Ostrea reussi Netsch., Ventricardia trigonica Netsch., Gryphaea sinzowi Netsch., Glycymeris volgensis Netsch. и др. Очень важно присутствие среди двустворок Сургіпа morrisi J. Sow — зонального вида моллюсков, определяющего принадлежность к геерскому ярусу ("Heersian") палеоцена Бельгии. Геерский ярус составляет нижнюю часть ландена Бельгии, отвечающую зеландской наннопланктонной зоне NP5 (Pomerol, 1981). Подсвита охарактеризована также спорово-пыльцевым комплексом палинозоны Oculopollis sibiricus—Trudopollis ex gr. corrector—Nudopollis thiergartii.

Сосновская толща (первоначально фация). Без расчленения на более дробные подразделения выделена Е.В. Милановским (1927) в бассейне рек Барыш и Сура. Позже отмечено ее широкое развитие и в других районах Среднего Поволжья.

Сосновская толща развита в регионе в виде меридионально простирающихся полос шириной от 5—10 до 50—60 м. Она представлена песками кварцевыми и глауконитово-кварцевыми, мелкозернистыми, с прослоями и линзами сливных песчаников. Местами в толще песков наблюдаются отдельные прослои и пачки опоковидных песчаников, опок и трепелов. Границы толщи достаточно отчетливые, резкие, хорошо прослеживаются как в вертикальном разрезе, так и по простиранию. Мощность отложений достигает 130 м.

Органические остатки встречаются крайне редко. В процессе геолого-съемочных работ (Сидоров и др., 1992; Государственная..., 2002) обнаружены лишь единичный коралл Trochocyatus calcitrata von Koen. и моллюски Nucula proawa Wood. Кроме того, выявлены редкие остатки диатомей широкого стратиграфического распространения: Epithelion russicum Pantocsek, Eupodiscus oamaruensis Grunow, Paralia ornata Grunow и др. Имеются указания на находки зубов акул, единичных моллюсков и обломков окремнелой древесины. Исходя из геологических данных, сосновская толща принимается в объеме палеоцена (Унифицированная..., 2015). В пределах камышинского горизонта отмечается резкая фациальная изменчивость слагающих его отложений. Камышинский горизонт в обновленной схеме включает саратовскую свиту и недавно выделенные местные стратиграфические подразделения смышляевскую и каранинскую толщи.

В основании камышинского горизонта повсеместно прослеживается слой мощностью до 1.6 м опоковидного песчаника с гравийными зернами кварца, предполагающий перерыв в осадконакоплении и, вероятно, размыв части отложений.

Верхняя граница менее отчетлива: трепела и диатомиты вверх по разрезу становятся более песчанистыми и постепенно переходят в мелкозернистые пески пролейского горизонта (калининская свита). Мощность камышинского горизонта достигает 12—31 м.

Руководящей биостратиграфической группой для Ульяновско-Сызранской СФЗ являются кремневые микрофоссилии (диатомеи, силикофлагеллаты, радиолярии). Обнаруженные в диатомитах комплексы диатомовых водорослей и радиолярий позволяют датировать отложения камышинского горизонта поздним палеоценом (Глезер, 1979, 1995; Глезер и др., 1977; Козлова, 1999; Khokhlova, Oreshkina, 1999; Oreshkina, Oberhansli, 2003; Орешкина, Александрова, 2007).

Саратовская свита. Сложена песками кварцевыми и глауконитово-кварцевыми, мелкозернистыми, с прослоями и линзами сливных песчаников и опок. В основании местами залегает относительно выдержанный (0.2—0.4 м) прослой зеленовато-серого глауконитово-кварцевого сливного песчаника, по подошве которого проводится нижняя граница свиты. В случае залегания саратовских песков на песках сосновской толщи, проведение границы между ними затруднительно. Верхняя граница достаточно выдержанная и приурочена к подошве прослоя разнозернистого песчаника. Мощность свиты до 90 м.

Позднепалеоценовый возраст саратовских отложений подтверждается находками моллюсков Сургіпа morrisi J. Sow., Tellina saratovensis Arkch., T. biomonti Desh., Lucina netschaewi Arkh., L. sokolowi Netsch., Ostrea reussi Netsch., Turitella kamyschinensis Netch. и др. О.В. Амитров (1993) отмечает близкое сходство верхнесызранского и саратовского комплексов гастропод, что позволяет рассматривать их как единый комплекс моллюсков. Свита охарактеризована палинозоной Oculopollis sibiricus—Trudopollis ex gr. corrector—Nudopollis thiergartii (Унифицированная..., 2015).

Смышляевская толща. Для отложений нижней части верхнего палеоцена, представленных терригенными фациями, нами выделяется смышляевская толща, сложенная песками мелко- и среднезернистыми, глинистыми. В верхах толщи отмечено присутствие ядер и отпечатков пелеципод, что несколько сближает ее с отложениями саратовской свиты. В качестве наиболее представительного и доступного разреза принимается обнажение около с. Смышляевска Ульяновской области (коор-

динаты:  $53^{\circ}40'$  в.д.,  $47^{\circ}45'$  с.ш.). При общей мощности разреза 10-12 м, снизу вверх выделяются следующие пачки (рис. 3):

Пачка 1. Видимое основание представлено песком глинистым, кварцево-глауконитовым, мелкозернистым, плотным, желто-зеленым, с пятнами ожелезнения. Видимая мощность 0.3 м. Пропуск около 2.5 м.

Пачка 2. Песок розовый, мелко- и среднезернистый, слабоглинистый, однородно кварцевый. Видимая мощность 0.3 м. Пропуск около 4.5 м.

Пачка 3. Песок глинистый, ржаво-желтый, мелко- и среднезернистый, с обломками опок и светлых глин. Видимая мощность 0.3 м. Пропуск около 1 м.

Пачка 4. Песок глинистый, зеленовато-желтый, кварцево-глауконитовый, вверх по разрезу более ожелезненный, ржаво-бурый. Видимая мощность 1 м. Пропуск около 2.5 м.

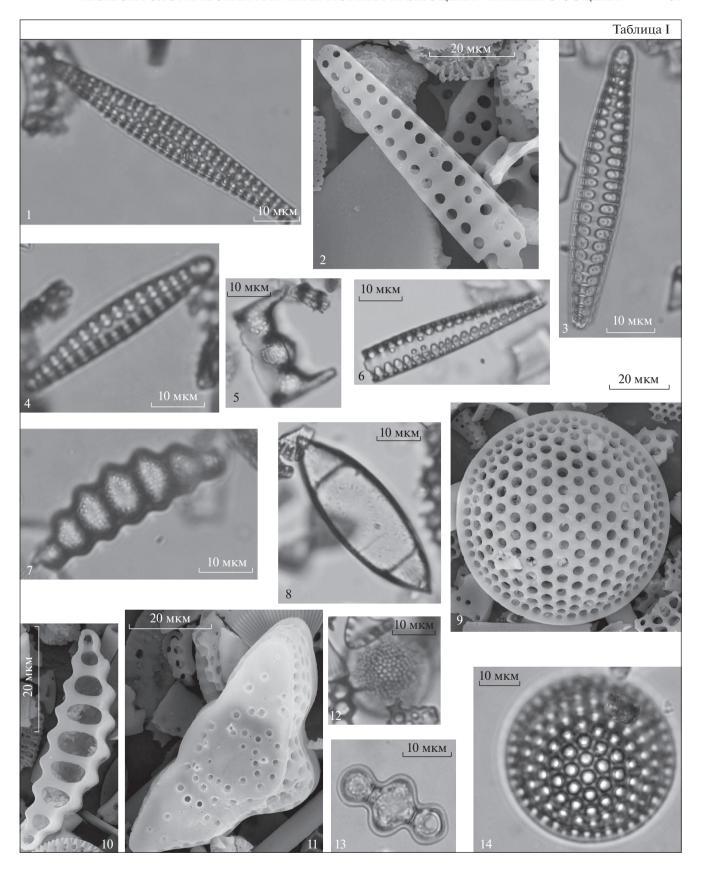
Пачка 5. Песок светло-желтый, мелкозернистый, кварцевый, с щебенкой опоки светло-серой, плотной, местами ожелезненной. Видимая мошность 4 м.

Пачка 6. Песчаник розовый, кварцевый, с ядрами и отпечатками пелеципод. Видимая мощность 0.2 м.

Нижняя часть смышляевской толщи охарактеризована комплексом диатомей с Grunowiella gemmata (табл. I-IV). Диатомовые водоросли прекрасной сохранности массово присутствуют в образцах из нижнего 10-метрового интервала разреза. Таксономически разнообразный комплекс представлен крупными толстостенными створками видов, типичных для мелководного морского бассейна. Комплекс характеризуется присутствием индекс-вида Grunowiella gemmata (Grunow) Van Hearck и его вариететом с редкими вкраплениями дополнительных ареол по краю створки (табл. І, фиг. 2, 6). Кроме того, типичны Ѕсерtroneis sp. sensu Fenner (1991, pl. 11, figs. 9, 10), Trinacria ventriculosa A. Schmidt, Mycetacanthus vigilans (A. Schmidt) Strelnikova et Fourtanier, Pyxidicula dissona (Schulz) Strelnikova et Nikolaev, разнообразные вариететы Triceratium indefinitum (Jousé) Strelnikova, Anaulus sp. A.

Характерными фоновыми компонентами комплекса являются Costopyxis broschii (Grunow) Gleser, Hemiaulus elegans (Heiberg) Grunow, H. hostilis Heiberg, Podosira anissimovae (Gleser et Rubina) Jakovshchikova et Strelnikova, Pyxidicula weyprechtii

**Таблица I.** Диатомовые водоросли из смышляевской толщи (слои с Grunowiella gemmata). 1 — Sceptroneis sp. sensu Fenner (1991, pl. 11, figs. 9), Смышляевка, обр. 119; 2, 6 — Grunowiella sp. A, обр. 118; 3, 4 — Grunowiella gemmata (Grunow) Van Hearck: 3 — обр. 119, 4 — обр. 118; 5 — Hemiaulus hostilis Heiberg, обр. 118; 7, 10 — Eunotogramma variabile Grunow: 7 — обр. 119, 10 — обр. 118; 8 — Hemiaulus elegans (Heiberg) Grunow, обр. 118; 9, 14 — Pyxidicula weyprechtii Grunow: 9 — обр. 116, 14 — обр. 118; 11 — Eunotogramma weissei Ehrenberg, обр. 118; 12 — Podosira anissimovae (Gleser et Rubina) Jakovshchikova et Strelnikova, обр. 118; 13 — Anaulus sp. A, обр. 116.



Grunow, Trinacria pileolus Ehrenberg, Triceratium kinkeri Schmidt, Stellarima microtrias (Ehrenberg) Hasle et Sims, Medlinia weissei (Grunow) P.A. Sims, M. duplicata (A. Schmidt) P.A. Sims, M. fenestrata (Witt) P.A. Sims, Eunotogramma variabile Grunow, Proboscia cretacea (Hajos et Stradner) Jordan et Priddle, Pseudopodosira aspera Jousé, Pterotheca kittoniana Grunow, Paralia grunowii Gleser, P. crenulata (Grunow) Gleser, Anuloplicata ornata (Grunow) Gleser, Sceletonema utriculosum Brun. Силикофлагеллаты представлены видами Corbisema inermis minor (Schulz) Bukry, C. hastata globulata Bukry. Слои с Grunowiella gemmata занимают промежуточное положение между рассмотренной выше нижнепалеоценовой зоной Trinacria senta и верхнепалеоценовой зоной Triceratium mirabile. Дополнительным стратиграфическим маркером является присутствие силикофлагеллат группы Corbisema с трехчленным скелетом, что позволяет ограничить верхний возрастной предел этих комплексов основанием зоны NP7 по наннопланктону (Perch-Nielsen, 1995), где появляются первые представители более молодого рода Naviculopsis с билатеральным строением скелета. Таким образом, слои с Grunowiella gemmata опосредованно сопоставляются с интервалом зон NP5-NP6 по наннопланктону.

Каранинская толща. Вместо камышинской свиты выделена каранинская толща, отвечающая верхней части верхнего палеоцена и подошве эоцена. Она объединяет все типы биокремнистых пород от диатомитов и трепелов до кремнистых глин и алевролитов. Отказ от выделения камышинской свиты в Ульяновско-Саратовской СФЗ связан с резким отличием литологического состава развитых здесь пород от литотипа камышинской свиты в Нижнем Поволжье. Название данная толща получила по поселку Каранино, расположенному в 7 км к юго-западу от описываемого разреза. Здесь (рис. 3) толща верхнепалеоценовых диатомитов была вскрыта скв. С-29 (абс. отметка 320.6 м) и изучена З.И. Глезер (1995).

В качестве наиболее представительного разреза данной толщи предложен разрез Сенгилей-1 (местные названия Граное Ухо, Трепельная Шишка, абс. отметка 334 м), расположенный в 1.5 км к северо-западу от пос. Сенгилеевский цементный завод на территории заказника "Сенгилеевские горы" (координаты: 53°99′ в.д., 48°70″ с.ш.). В обнажении выделяются следующие литологические подразделения:

Пачка 1. Саратовская свита. В основании разреза залегает песчаник темно-серый, окремненный, глауконитовый, тонкослоистый, с линзами кремнистых глин. Видимая мощность 4—4.5 м.

Пачка 2. Каранинская толща. Белые неслоистые массивные диатомиты с прослоями более

серых оттенков, местами с включениями глауконита. Мощность около 22 м.

Пачка 3. Светло-серые массивные глинистые диатомиты, залегающие без видимого несогласия. Мошность около 7 м.

Пачка 4. Калининская свита. Несогласно залегающие отложения, представленные переслаиванием песчанистых буро-зеленых глин, серо-зеленых кремнистых песчаников, коричневатых песчанистых опок, темно-серых опок. Мощность 11 м.

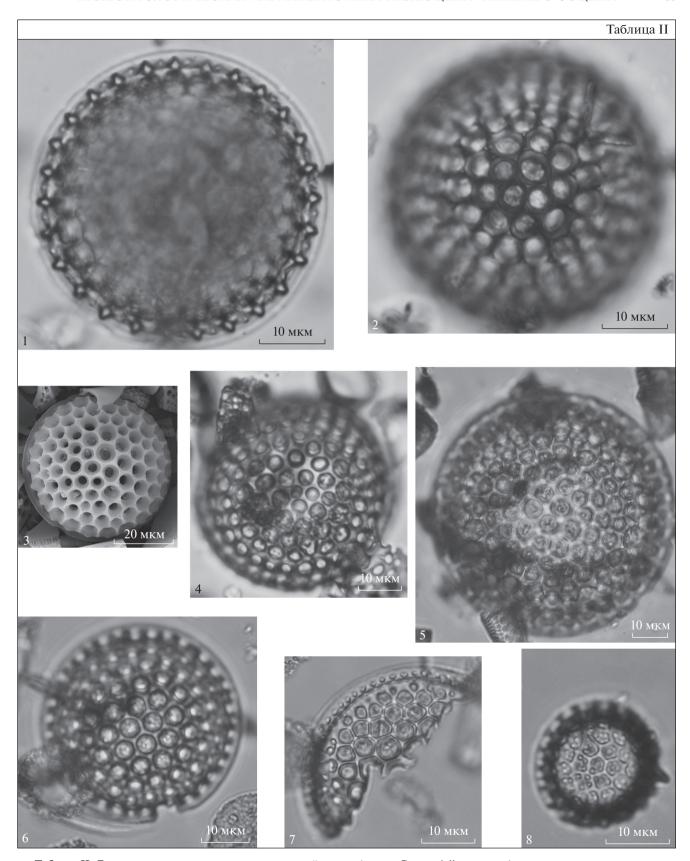
В разрезе каранинской толщи наблюдается последовательная смена зональных комплексов диатомовых водорослей и радиолярий позднего палеоцена и раннего эоцена (Глезер, 1995; Стрельникова, 1991; Козлова, 1999; Oreshkina, Oberhansli, 2003; Орешкина, Александрова, 2007) (рис. 3). По диатомеям каранинская толща отвечает двум верхнепалеоценовым зонам — Triceratium mirabile (с подзонами "а" и "b") и Hemiaulus proteus и перекрывается нижнеэоценовой зоной Moisseevia uralensis, относящейся уже к пролейскому горизонту (табл. V, VI).

Следует обратить внимание на тот факт, что в разрезе Сенгилей-2, расположенном в 2 км к югу от разреза Сенгилей-1, вскрывается нижний контакт палеогена в этой части Ульяновско-Сызранской СФЗ (рис. 3), который снизу вверх представлен:

Пачка 1. Мергель сравнительно мягкий, светло-серый, со слабой биотурбацией. Мощность 1 м.

Пачка 2. Контакт с нижележащей пачкой резкий. Пачка представлена кремнистыми, в основном серыми глинами с ходами илоедов, с линзочками косослоистого алевритистого материала в нижней части. Видимая мощность около 2 м.

В данном разрезе выше границы мела и палеогена (обр. Pg-1, Pg-2 из нижней части пачки 2) установлен комплекс диноцист зоны Alisocysta margarita (Орешкина, Александрова, 2007) (рис. 3, 4; табл. VII, VIII). Данная зона отвечает нижней части одноименной зоны Западной Европы (Powell, 1992). Диапазон стратиграфического распространения вида-индекса (Alisocysta margarita) в обобщенной диноцистовой шкале (Luterbacher et al., 2004) отвечает интервалу от кровли наннопланктонной зоны NP5 в терминальной части зеландия до средней части наннопланктонной зоны NP8 середины танета. В Западной Сибири первое появление Alisocysta margarita приурочено к основанию одноименной зоны, которая соответствует части танета (часть хрона С25) (Яковлева и др., 2012; Яковлева, Александрова, 2013). В разрезе Соколовского карьера Северного Тургая (Radionova et al., 2001) интервал зоны A. margarita частично соответствует наннопланктонной зоне NP8 шкалы Martini (1971). В наиболее полном разрезе Прикаспийского региона — Эльтонской скважине — первое появление Alisocysta margarita



**Таблица II.** Диатомовые водоросли из смышляевской толщи (слои с Grunowiella gemmata). 1, 2, 4, 5 — Pyxidicula dissona (Schulz) Strelnikova et Nikolaev: 1, 2, 4 — обр. 118; 5 — обр. 119; 3 — Stephanopyxis sp., обр. 118; 6, 7 — Mycetacanthus vigilans (A. Schmidt) Strelnikova et Fourtanier, обр. 118; 8 — Costopyxis broschii (Grunow) Strelnikova et Nikolaev, обр. 116.

установлено в нижней части новоузенской свиты на уровне основания зоны NP6 (Васильева, 2013), что близко к западноевропейским датировкам (Powell, 1992). Верхний предел распространения зонального вида во всех перечисленных районах отвечает середине зоны NP8 по наннопланктону.

Таким образом, базальные слои палеогена в восточной части Ульяновско-Сызранской СФЗ имеют более молодой — позднепалеоценовый — возраст, чем в западной части, где они представлены сызранской свитой и датируются датским временем.

Установленная в каранинской толще разреза Сенгилей-1 зона Triceratium mirabile с подзонами "a" **и "b"** предлагается в качестве стратиграфического аналога зоны Trinacria ventriculosa, установленной З.И. Глезер (1979) со стратотипом в разрезе Сенгилей-1 (Граное Ухо) в нижних 20 м толщи диатомитов. Выбор нового индекс-вида обусловлен более четким стратиграфическим диапазоном Triceratium mirabile, соответствующим, по имеющимся данным, объему этой зоны. Вид Тгіnacria ventriculosa, первое появление которого зафиксировано в раннем палеоцене, здесь становится одним из доминирующих видов. Имеются и аргументы приоритетного характера: аналогичная по составу зона Triceratium mirabilis—Grunowiella gemmata была выделена А.П. Жузе (Jousé, 1979) в донных осадках Индийского океана. Типичными для нижней подзоны "a" зоны Triceratium mirabile кроме индекс-вида являются Stephanopyxis ferox Greville, уже упомянутая выше Trinacria ventriculosa (A. Schmidt) Gleser, Hemiaulus incurvus Shibkova, Medlinia sundbyensis (Simonsen) Sims. Подзона "b" характеризуется значительным сокращением доминантов нижней подзоны Stephanopyxis ferox и Trinacria ventriculosa, появлением новых родов Moisseevia, Fenestrella, Craspedodiscus, Solium, Pseudotriceratium, интенсивной радиацией рода Anaulus, повторным появлением целого ряда меловых и раннепалеоценовых таксонов, первых представителей навикулоидных диатомовых. Предполагается (Oreshkina, Oberhansli, 2003), что эта реорганизация связана с началом события палеоцен-эоценового температурного максимума (РЕТМ). Подзона "b" зоны Triceratium mirabile параллелизуется с зоной Apectodinium hyperacanthum по диноцистам (Aleksandrova, Radionova, 2006).

В юго-восточной части рассматриваемого региона, где традиционно опоки картировались как сызранская свита, также установлена зона Tricer-

**atium mirabile**, что подтверждает уже давно имеющиеся данные о позднепалеоценовом возрасте этих отложений. Так, Г.Э. Козлова (1999) относит комплексы радиолярий из этих отложений к зоне Buryella tetradica, а З.И. Глезер (Глезер и др., 1977) выделяла по диатомеям зону Trinacria ventriculosa (=Triceratium mirabile); обе зоны входят в состав подразделений позднего палеоцена.

Разрез каранинской свиты в опоковидных фациях расположен в 1.2 км юго-восточнее села Балашейка Самарской области (рис. 3). В карьерной выемке вскрываются снизу вверх:

Пачка 1. Опока зеленовато-бурая, пятнистая, оскольчатая, ожелезненная, неравномерно опесчаненная, местами очень крепкая. Мощность более 2 м.

Пачка 2. Опока глинистая, буро-коричневая, тонкотрещиноватая, по трещинам ожелезненная, вверху более плотная. Мощность 1.5 м.

Пачка 3. Опока оскольчатая, на сколе черная, плотная, сильно трещиноватая, по трещинам сильно ожелезненная, голубовато-серая в выветрелом состоянии, в верхней части переходит в глины. Мошность 1.8 м.

Пачка 4. Опока темно-серая, оскольчатая, постепенно переходящая в вышележащую пачку 5. Мощность 1 м.

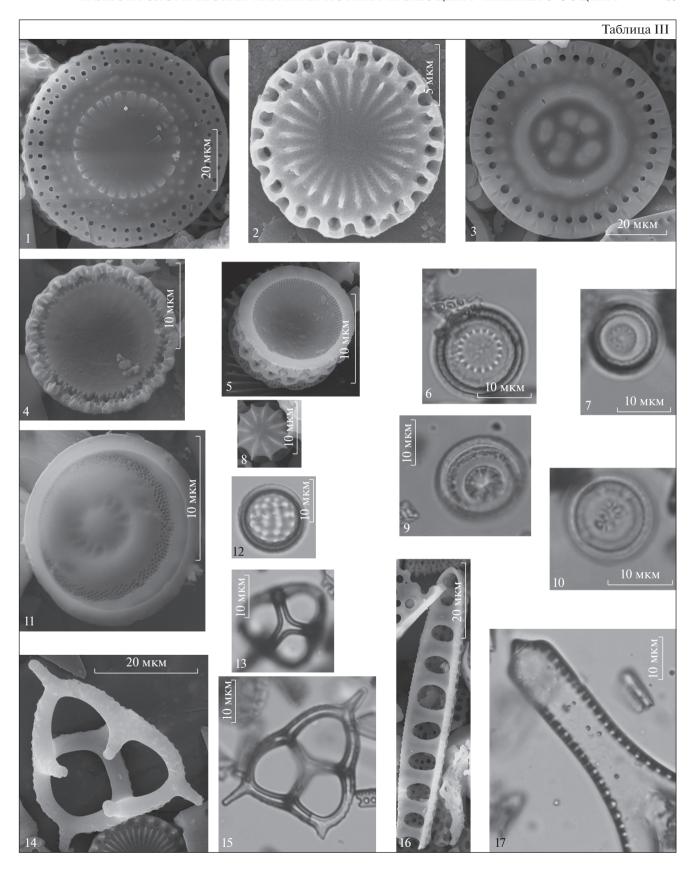
Пачка 5. Представлена в нижней части опокой глинистой, зеленовато-серой, белесой в выветрелом состоянии, слабо опесчаненной. Сменяется глинами опоковидными, со стяжениями глауконита. Мощность около 9 м.

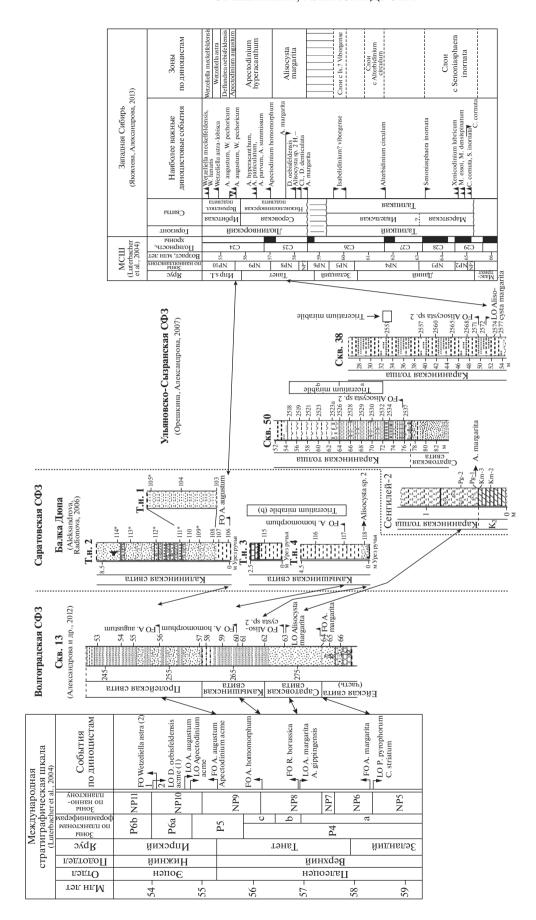
Пачка 6. Опоки белесые, опесчаненные, с пятнами ожелезнения. Мощность 1 м.

Изучение диатомей из этого разреза (Орешкина, Александрова, 2007) показало, что в целом систематический состав диатомей в пачках 1–5 (нижняя часть) соответствует комплексу подзоны "а" зоны Triceratium mirabile (=Trinacria ventriculosa), а появление в верхней части пачки 5 стратиграфических маркеров Moisseevia uralensis, Pyxidicula moelleri, Craspedodiscus moelleri, Fenestrella antiqua говорит о том, что эту часть разреза можно отнести к подзоне "b" зоны Triceratium mirabile (=Trinacria ventriculosa) (рис. 3).

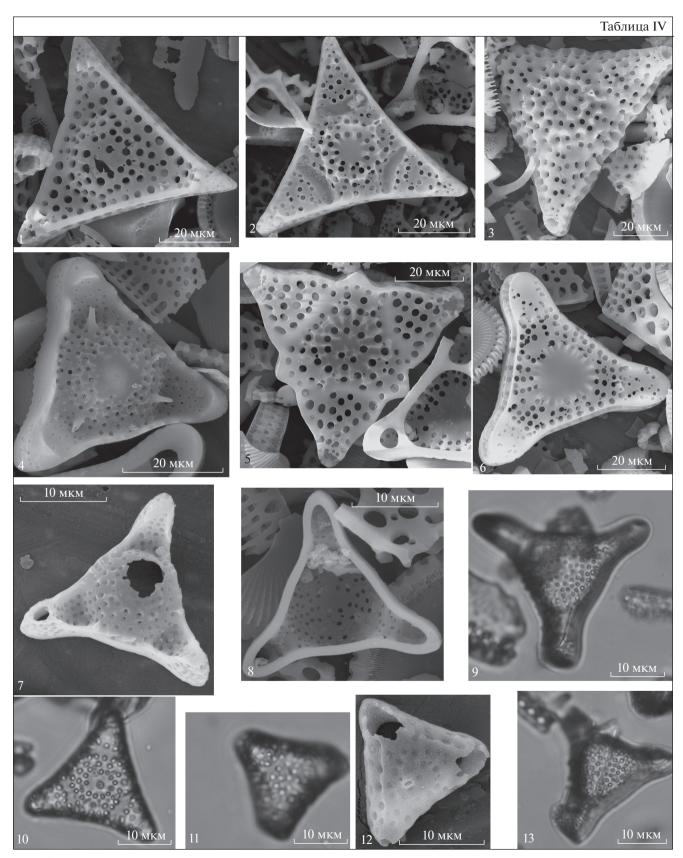
Палеонтологическая характеристика каранинской толщи на южной периферии Ульяновско-Сызранской СФЗ получена при изучении разреза Кузькино-1 и скв. 50 и 38, пробуренных Симбирской ГРЭ (Орешкина, Александрова, 2007). Отложения в этом районе представлены

**Таблица III.** Диатомовые водоросли и силикофлагеллаты из смышляевской толщи (слои с Grunowiella gemmata). 1 — Paralia grunowii Gleser; 2, 4, 5 — Paralia crenulata (Grunow) Gleser; 3 — Anuloplicata ornata (Grunow) Gleser; 6, 7, 9, 10, 11 — Sceletonema utriculosum Brun; 8 — Pterotheca kittoniana Grunow; 12 — Pseudopodosira aspera (Jousé) Strelnikova; 13 — Corbisema inermis minor (Schulz) Bukry; 14, 15 — Corbisema hastata globulata Bukry; 16 — Cortinocornus rossicus (Pantoschek) Gleser; 17 — фрагмент створки Triceratium kinkeri Schmidt. Фиг. 1—5, 8, 12—17 — обр. 118; фиг. 6, 7, 9—11 — обр. 119.





**Рис. 4.** Корреляция уровней появления (FO) и исчезновения (LO) реперных видов диноцист в изученных разрезах Поволжья и в зональных схемах Северной Европы и Западной Сибири. Названия диатомовых зон приведены в соответствии с (Унифицированная..., 2015). Условные обозначения см. на рис. 3.



**Таблица IV.** Диатомовые водоросли из смышляевской толщи (слои с Grunowiella gemmata), обр. 118. 1 — Trinacria pileolus (Ehrenberg) Grunow; 2 — Medlinia fenestrata (Witt) P.A. Sims; 3 — Triceratium subundosum Hustedt in Schmidt; 4 — Medlinia weissei (Grunow in Schimdt) P.A. Sims; 5 — Medlinia duplicata (A. Schmidt) P.A. Sims; 6 — Medlinia venusta (Witt) P.A. Sims; 7—13 — Triceratium indefinitum (Jousé) Strelnikova.

преимущественно алевритистыми разностями и песками (рис. 1). В скв. 50 в интервале от 79 до 54.5 м, за исключением интервала 68—66 м (пачки 22—21), состав диатомей и силикофлагеллат типичен для зоны Triceratium mirabile (подзона "а") и с незначительными отличиями соответствует таксономическому составу комплекса из нижней части диатомитов разреза Сенгилей-1. Интервал 62—54 м (пачки 20—19) отнесен к верхней подзоне "b" этой зоны.

В более песчанистых отложениях скв. 38 диатомеи встречены только на глубине 33 м, где они представлены обедненным комплексом зоны Triceratium mirabile (рис. 3).

В разрезе Кузькино-1, также представленном песчано-глинистыми отложениями, установлен комплекс диатомей подзоны "b" зоны Triceratium mirabile.

В скв. 38 и 50 впервые для рассматриваемого региона установлены комплексы диноцист, отвечающие зоне Alisocysta margarita и слоям с Alisocysta sp. 2 (Орешкина, Александрова, 2007; Александрова, 2013) (рис. 3, 4). Оба комплекса характеризуются низким содержанием и бедным таксономическим составом и представлены преимущественно таксонами широкого стратиграфического диапазона: Achomosphaera spp., Spiniferites spp., Glaphyrocysta ordinata, Cordosphaeridium inodes, Kallosphaeridium sp., Batiacasphaera spp., Cerodinium markovae, Cerodinium sp., Alterbidinium sp., Conneximura fimbriata, Deflandrea denticulata, Hystrichosphaeridium tubiferum. Спорадически встречаются Caligodinium amiculum, Thalassiphora delicata, Nematosphaeropsis philippotii и др. Характерными таксонами для слоев с Alisocysta sp. 2, кроме зонального вида, также являются Deflandrea oebisfeldensis, Operculodinium severinii.

Alisocysta sp. 2 является звеном филогенетической ветви Alisocysta margarita и описана из танетских отложений Дании в основании зоны Viborg 5, сопоставляемой с основанием наннопланктонной зоны NP9 (Heilmann-Clausen, 1985).

В разрезах Западной Сибири появление Alisocysta sp. 2 установлено в нижней части зоны Alisocysta margarita и приурочено к началу формирования кремнисто-терригенных фаций нижнелюлинворской подсвиты (Iakovleva, Kulkova, 2003; Яковлева и др., 2012; Яковлева, Александрова, 2013). Совместная встречаемость Alisocysta sp. 2

и Alisocysta margarita в разрезах Западной Сибири ограничена нижней частью зоны Alisocysta margarita (хроностратиграфический интервал зоны NP7 — середины зоны NP8) (рис. 4). В разрезах Ульяновско-Сызранской (скв. 38) и Волгоградской СФЗ (скв. 13) данные виды имеют разный интервал распространения: Alisocysta sp. 2 появляется на уровне исчезновения Alisocysta margarita и распространена стратиграфически выше (рис. 4). В Ульяновско-Сызранской СФЗ появление Alisocysta sp. 2 зафиксировано в основании толщи диатомитов на уровне нижней части диатомовой зоны Triceratium mirabile (подзона "а") (Орешкина, Александрова, 2007; Александрова, 2001, 2013).

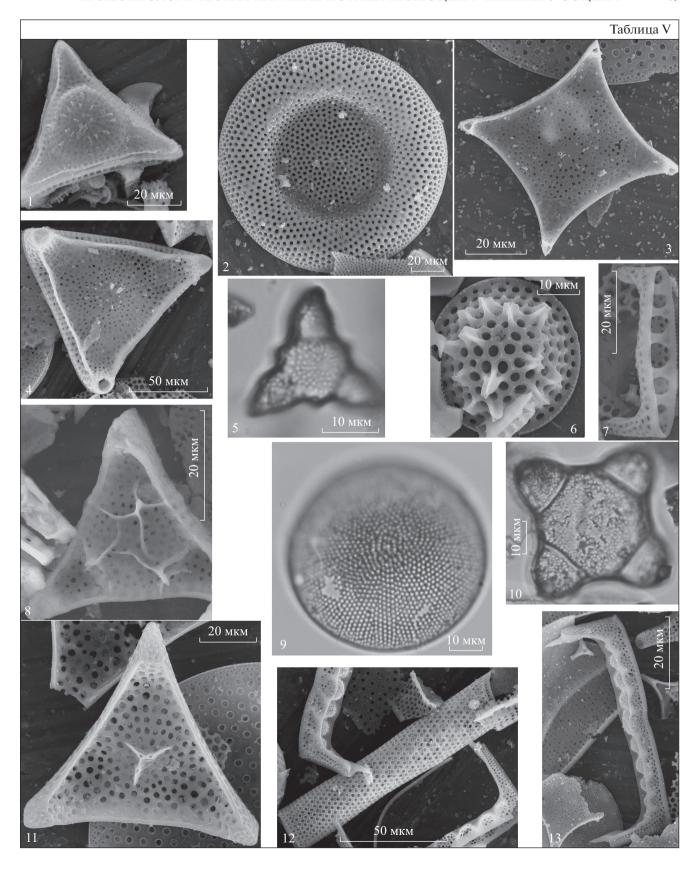
С учетом имеющихся данных о синхронности исчезновения Alisocysta margarita в разрезах Северного моря, Западной Европы, а также в Прикаспии и Западной Сибири (Mudge, Bujak, 1996; Luterbacher et al., 2004; Васильева, Мусатов, 2010; Яковлева, Александрова, 2013) на уровне средней части зоны NP8, появление Alisocysta sp. 2 в Поволжье можно связывать с этим хроностратиграфическим уровнем (рис. 4).

Изложенное выше позволяет предположить, что Alisocysta sp. 2 появляется в Западно-Сибирском бассейне на более низком стратиграфическом уровне (нижний танет). По-видимому, ее появление в Поволжском регионе связано со среднетанетской трансгрессией, о чем свидетельствует динамика изменения состава биоты, и отвечает началу очередного этапа биокремнистой седиментации в Ульяновско-Сызранской СФЗ.

Сопоставление комплексов диноцист с зональными биостратонами по диатомеям в Поволжском регионе показало, что уровень основания диатомовой зоны Triceratium mirabile находится на уровне слоев с Alisocysta sp. 2 (скв. 50 и 38 СФ3) Ульяновско-Сызранской (Орешкина, Александрова, 2007). Верхняя граница слоев с Alisocvsta sp. 2 установлена в Саратовской СФЗ (рис. 4) в основании подзоны "b" зоны Triceratium mirabile (= подзона Moisseevia uralensis в понимании Э.П. Радионовой) по диатомеям в разрезе балки Дюпа (Aleksandrova, Radionova, 2006) и коррелируется с основанием вышележащей диноцистовой зоны Apectodinium hyperacanthum, нижняя граница которой соответствует основанию зоны NP9 (Luterbacher et al., 2004). Таким об-

**Таблица V.** Характерные и руководящие виды диатомей из сызранской свиты и каранинской толщи палеоцена Ульяновско-Сызранской СФЗ.

<sup>1 —</sup> Trinacria ventriculosa (A. Schmidt) Gleser, Сенгилей, обр. 104; 2 — Craspedodiscus klavsenii Grunder, Сенгилей-1, обр. 64; 3 — Trinacria cornuta (Greville) Ross et Sims, Сенгилей-1, обр. 64; 4 — Trinacria heibergii Kitton, Сенгилей-1, обр. 64; 5 — Triceratium mirabile Jousé, 6 — Stephanopyxis ferox Greville, Балашейка, обр. 106; 7 — Cortinocornus rossicus (Pantoschek) Gleser, Атемар, обр. 243; 8 — Trinacria senta (Witt) Gleser, Вольск, скв. 5а, обр. 29 м; 9 — Moisseevia uralensis (Jousé) Strelnikova, Сенгилей-1, обр. 64; 10 — Solium exsculptum Heiberg, Сенгилей-1, обр. 64; 11 — Trinacria cancellata (Greville) Р.А. Sims et R. Ross, Сенгилей, обр. 64; 12 — Cylindrospira simsi Mitlehner, Сенгилей-1, обр. 64; 13 — Hemiaulus proteus Heiberg, Сенгилей-1, обр. 64.



разом, стратиграфический объем слоев с Alisocysta sp. 2 отвечает хроностратиграфическому интервалу верхней части наннопланктонной зоны NP8.

Верхняя часть каранинской толши охарактеризована диатомовой зоной Hemiaulus proteus, выделенной в верхней части диатомитов стратотипического разреза Сенгилей-1 (Граное Ухо) (Глезер, 1979). Ее нижняя граница проводится по появлению зонального индекс-вида. Кроме того, для диатомовых ассоциаций характерны эндемичный для европейского сектора Северного Перитетиса вид Cylindrospira simsi Mitlehner с ультракоротким диапазоном распространения и атипичной морфологией, эпиболь Trinacria cancellata (Greville) Sims et Ross, Hemiaulus inaequilaterus Gombos. С учетом межрегиональных корреляций зона Hemiaulus proteus соответствует зоне Apectodinium augustum (Oreshkina et al., 2004; Александрова и др., 2012).

Калининская свита. В Ульяновско-Сызранской СФЗ представлена мелкозернистыми кварцевоглауконитовыми песками с прослоями и линзами песчаников, опок и диатомитов, мощность до 15 м. В основании отмечается прослой крупнозернистого опоковидного песчаника. В юго-западной части региона свита развита на ограниченных участках, где слагает водораздельные поверхности между реками Алай и Елань-Кадада, Каслей-Кадада и Труево. Раннеэоценовый возраст свиты подтверждается спорово-пыльцевыми данными: в комплексе отмечается большое количество пыльцы стеммы Postnormapolles и значительное содержание в спектрах пыльцы Castanea, Castanopsis (Дистанов, Кузнецова, 1971).

В районе с. Каранино (скв. С-29) калининская свита, перекрывающая каранинскую толшу (рис. 3), охарактеризована диатомовой зоной Моіsseevia uralensis, в подошве которой исчезает большинство видов диатомей, характерных для нижележащих зон Hemiaulus proteus и Triceratium mirabile (Глезер, 1995). Кроме зонального индексвида, для рассматриваемого комплекса характерны Pseudotriceratium exornatum (Meinster) Gleser, Stephanopyxis edita Jousé, Grunowiella gemmata, Solium exsculptum, Pyxidicula moelleri, Trinacria regina, спорадическое присутствие Coscinodiscus payeri Grunow.

В разрезе Сенгилей-1 калининская свита залегает несогласно и представлена переслаиванием

песчанистых глин, кремнистых песчаников, песчанистых опок, опок, мощность 11 м (Oreshkina, Oberhansli, 2003). Диатомовые водоросли выделить из этих отложений не удалось.

Зона Moisseevia uralensis (=Coscinodiscus uralensis) впервые установлена З.И. Глезер (1979) со стратотипом в скв. 130 (инт. 106-137.3 м) в Ивдельском районе Свердловской области в толше серых глинистых диатомитов ирбитской свиты. Название зоны изменено в связи с таксономической ревизией Coscinodiscus uralensis, отнесенного к новому роду Moisseevia (Стрельникова, 1997). Подошва зоны определяется последним появлением Hemiaulus proteus Heiberg и большей части палеоценовых видов. Характерно доминирование Moisseevia uralensis, присутствие Grunowiella gemmata, Solium exsculptum. Эта зона в разрезах Зауралья соответствует раннеэоценовой зоне Deflandrea oebisfeldensis по диноцистам (Oreshkina et al., 2004; Александрова и др., 2012).

Более высокие горизонты палеогена в Ульяновско-Сызранской СФЗ не установлены.

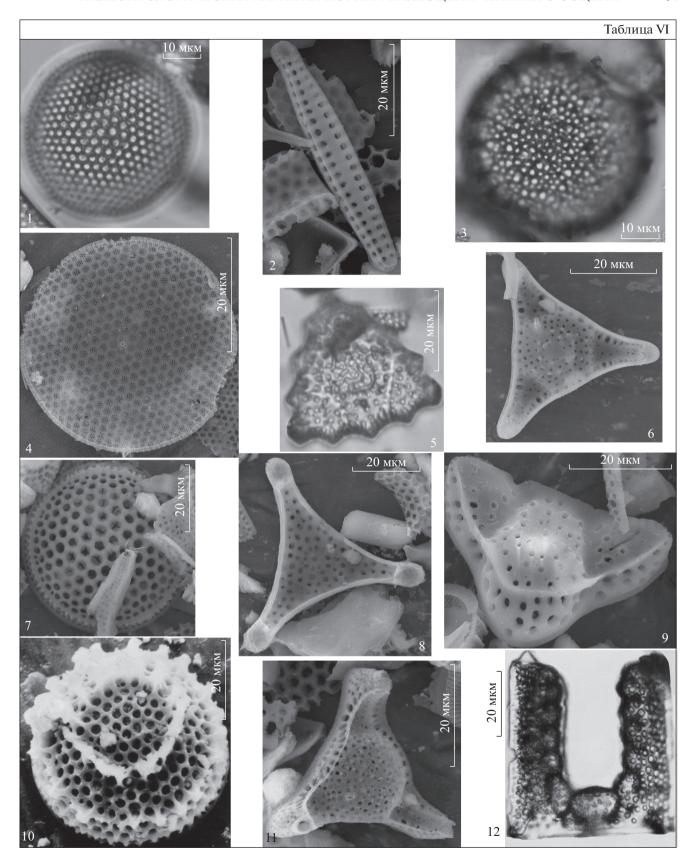
### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Обновленная стратиграфическая схема палеогеновых отложений Ульяновско-Сызранской СФЗ отражает современный этап изученности геологического строения краевой части морского эпиконтинентального бассейна с преобладанием терригенно-кремнистых отложений и резкой сменой фаций. В схеме учтены комплексные данные по биостратиграфии конкретных геологических тел, полученные в последние годы. Основной результат этих исследований — выявленная разновозрастность близких по литологическому составу отложений, что дает возможность более обоснованно реконструировать историю развития этого региона в раннем палеогене.

Дискуссионным остается возраст отложений, практически лишенных палеонтологических остатков: верхней подсвиты сызранской свиты, саратовской свиты, сосновской толщи. Возраст нижней подсвиты сызранской свиты в целом соответствует раннему палеоцену. Толщи диатомитов, охарактеризованные комплексом зоны по диатомеям Trinacria senta, на основе корреляции с западносибирскими разрезами соответствуют интервалу зон по наннопланктону NP2—NP3.

**Таблица VI.** Характерные и руководящие виды диатомей из сызранской свиты и каранинской толщи палеоцена Ульяновско-Сызранской СФЗ.

<sup>1 —</sup> Pyxidicula moelleri (A. Schmidt) Strelnikova et Nikolaev, Сенгилей-1, обр. 61; 2 — Grunowiella gemmata (Grunow) Van Hearck, Ульяновская область, скв. 50, обр. 2523а; 3 — Stephanopyxis discrepans Hanna, Сенгилей-1, обр. 64; 4 — Thalassi-osiropsis wittianus (Pantocsek) Hasle, Вольск, скв. 5а, обр. 29 м; 5 — Medlinia sundbyensis (Simonsen) Sims, Ульяновская область, скв. 50, обр. 2523а; 6, 11 — Trinacria insipiens Witt, Атемар, обр. 243; 7 — Mycetacanthus vigilans (A. Schmidt) Strelnikova et Fourtanier, Атемар, обр. 243; 8 — Triceratium indefinitum (Jousé) Strelnikova, Атемар, обр. 243; 9 — Eunotogramma weissei Ehrenberg, Атемар, обр. 243; 10 — Stephanopyxis corona (Ehrenberg) Grunow, Сенгилей, обр. 64; 12 — Hemiaulus incurvus Shibkova, Сенгилей-1, обр. 85.



Следует отметить, что аналогом этой зоны в донных осадках Южного океана (Тасманово море) является зона Hemiaulus (=Cortinocornus) rossicus—Trinacria heibergiana (Жузе, 1980, 1982). Cobместные находки диатомей с наннопланктоном показывают, что здесь ее объем несколько больше и соответствует двум зонам по наннопланктону — зоне Cruciplacolithus tenuis (NP2—NP4) и зоне Fasciculithus tympaniformis (NP5). Возможно, сокращенный объем этой зоны в Ульяновско-Сызранской СФЗ связан с отсутствием данных по диатомовым водорослям из опок верхнесызранской подсвиты, где они практически не сохраняются. В Саратовской СФЗ объем сызранской свиты определяется, по данным изучения фораминифер. наннопланктона и диноцист, как NP1-NP5 (Унифицированная..., 2015).

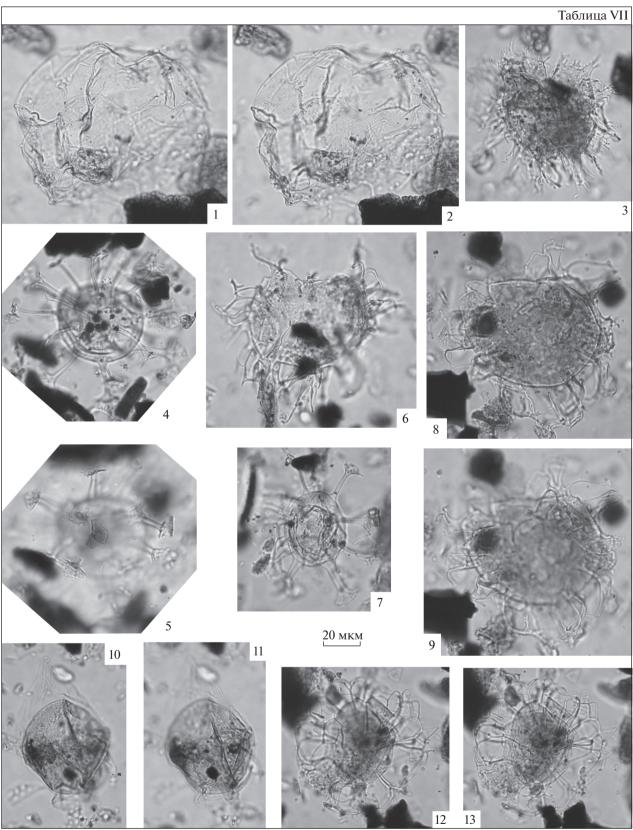
Для уточнения объема сызранской свиты в Ульяновско-Сызранской СФЗ необходимо получить данные по диноцистам из стратотипических разрезов. Диатомовые водоросли также нуждаются в повторном изучении, поскольку специальные публикации по наиболее полным разрезам отсутствуют и неясным остается вопрос о возможности их более детального расчленения. Так, 3.И. Глезер (Глезер и др., 1977) пишет о наличии двух подкомплексов диатомей в зоне Trinacria senta из нижнесызранских отложений: первый с доминированием реперных видов Trinacria senta и Cortinocornus rossicus и второй с доминированием Sceptroneis grunowii, что предполагает обмеление бассейна в конце раннесызранского времени. Данные по разрезу у с. Киселевка (40-метровая толща диатомитов в овраге, секущем левый берег р. Сызранка) также говорят об атипичном составе датского комплекса, в котором отсутствует зональный вид Trinacria senta и появляется Eunotogramma weissei (Волкова, 1994), характерная для более молодых осадков.

Впервые по диноцистам датирована базальная часть палеогеновой толщи в разрезе Сенгилей-2, расположенном в 2 км к югу от разреза Сенгилей-1 (Орешкина, Александрова, 2007). Из прослоя серых глин, залегающих на меловых осадках, выделен комплекс зоны Alisocysta margarita, сопоставляемый с NP6-NP8 (нижняя часть). Это позволяет предположить, что толща опоковидных глин, подстилающая диатомиты Сенгилея-1, имеет зеландско(?)-танетский, а не датский возраст. Аналогичная ситуация наблюдается и в опоковом карьере Балашейка, где опоки, первоначально отнесенные к сызранской свите, также имеют танетский возраст. Н.И. Афанасьева и С.А. Зорина (Афанасьева, Зорина, 2008; Зорина, Афанасьева, 2008) высказывают точку зрения о значительной диахронности нижних границ свит, установленной на примере стратотипического разреза Сенгилей-1. В качестве аргументов приводятся данные о возрасте этих отложений, базирующиеся на опосредованных (!) корреляциях с зональной шкалой по наннопланктону. Более прагматичным, на наш взгляд, является выделение местных стратиграфических подразделений с палеонтологически обоснованным возрастом, хотя в некоторых случаях датировки остаются неоднозначными.

В частности, дискуссионным является возраст смышляевской толщи, определенный лишь по диатомовым водорослям. В рассматриваемом районе известно только два местонахождения: описанная выше смышляевская толща песчаных отложений в районе с. Смышляевская Горка в Ульяновской области (Орешкина, 2009) и интервал с близким по составу комплексом диатомей из прослоя диатомитов на гл. 74-67 м в скв. С-29 у с. Каранино (Глезер, 1995). По полученным нами данным, возраст смышляевской толщи можно соотнести с зонами NP5-NP6 по наннопланктону. Предполагается, что рассматриваемые отложения сформировались во время зеландско-раннетанетской трангрессии. Возраст зеландской трансгрессии в Саратовской и Волгоградской СФЗ по диноцистам отвечает зоне Spinidinium densispinatum, сопоставляемой с нижней частью наннопланктонной зоны NP5 (Александрова, 2013).

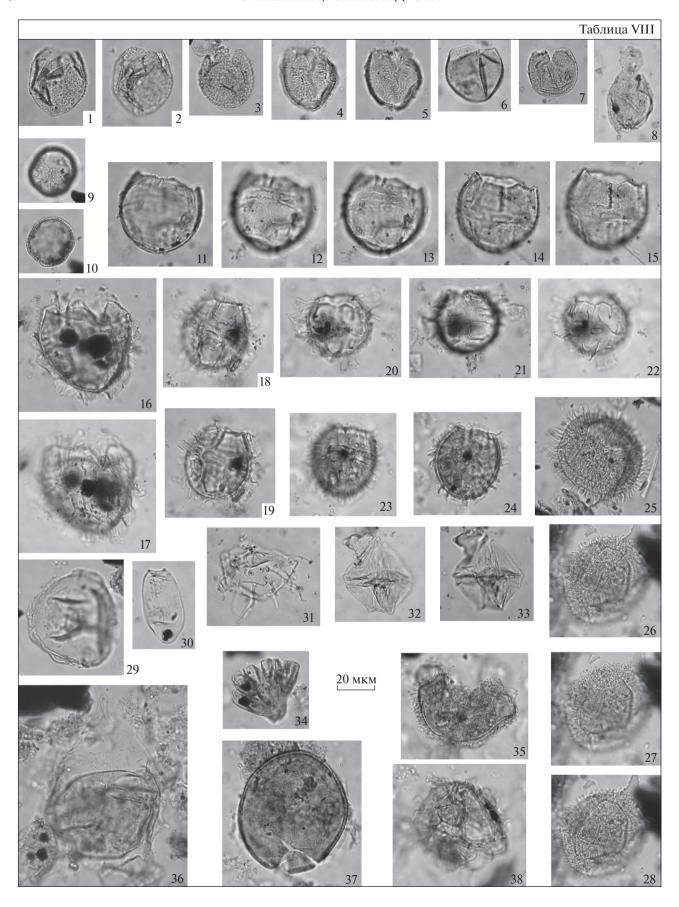
Объем каранинской толщи и калининской свиты, к которой отнесены биокремнистые отложения различных литологических разностей от чистых диатомитов до глинистых опок и глинистых песков, отвечает полной последовательности диатомовых зон танета — начала ипра (Орешкина, Александрова, 2007). Наиболее широкое распространение имеет подзона "b" зоны Triceratium mirabile, наиболее ограниченное — позднетанетская зона Hemiaulus proteus и раннеэоценовая зона Moisseevia uralensis. Последовательность диатомовых зон в каранинской толще и калининской свите позволяет проследить все фазы развития глобального климатического оптимума на границе палеоцена и эоцена (РЕТМ): от стабильных обстановок (подзона "a" зоны Triceratium mirabile) до начала (подзона "b" зоны Triceratium mirabile), кульминации (зона Hemiaulus proteus) и окончания (зона Moisseevia uralensis) оптимума.

Полученные биостратиграфические данные позволяют наметить пространственно-временные границы максимального распространения трансгрессий (рис. 2). В частности, широкие поля раннепалеоценовых (датских) диатомитов и опок развиты в западном и центральном районах Ульяновско-Сызранской СФЗ, в то время как в ее восточной части осадконакопление началось не ранее зеландия—танета. Фрагмент зеландско-раннетанетской трансгрессии (смышляевская толща, слои с Grunowiella gemmata) установлен в центральной части Ульяновско-Сызранской СФЗ и в ее восточной части (Каранино-Сенгилеевский



**Таблица VII.** Характерные и руководящие виды диноцист из каранинской толщи. Все формы из обр. 2528, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область). Увеличение для всех форм ×500.

1, 2 – Thalassiphora delicata Williams et Downie; 3 – Areoligera coronata (Wetzel) Lejeune-Carpentier; 4, 5, 7 – Hystrichosphaeridium tubiferum (Ehrenberg) Deflandre; 6, 8, 9 – Glaphyrocysta ordinata (Williams et Downie) Stover et Evitt; 10, 11 – Cerodinium markovae (Vozzhennikova) Lentin et Williams; 12, 13 – Nematosphaeropsis philippotii (Deflandre) de Coninck.



**Таблица VIII.** Характерные и руководящие виды диноцист, празинофитов, акритарх и желто-зеленых водорослей из каранинской толщи. Увеличение всех форм ×500.

1, 2 — Batiacasphaera sp., обр. 2537, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 3 — Kallosphaeridium sp., обр. 2532, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 4, 5 — Elytrocysta sp., обр. 2532, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 6 — Batiacasphaera sp., обр. 2529, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 7, 8 — Kallosphaeridium sp.: 7 — обр. 2532, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область), 8 — обр. 2529, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 9, 10 — Membranosphaera sp., обр. 2532, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 11–15 – Alisocysta sp. 2, обр. 2532, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 16–17 — Alisocysta margarita Harland, обр. Pg-1, Сенгилей-2; 18–19 — Alisocysta margarita Harland, обр. 2574, скв. 38 (с. Поника, Ульяновская область); 20–22 – Alisocysta sp. 2, обр. 2532, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 23—24 — Alisocysta sp. 2, обр. 2537, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 25—28 — Operculodinium severinii (Cookson et Cranwell) Islam, обр. 2529, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 29 — Paralecaniella indentata (Deflandre et Cookson) Cookson et Eisenack, обр. 2529, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 30 — Fromea laevigata (Drugg) Stover et Evitt, обр. 2529, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 31 — Lingulodinium machaerophorum (Deflandre et Cookson) Wall, обр. 2529, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 32-33 – Alterbidinium sp., обр. 2529, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 32-33 – А новская область); 34 — Botryococcus sp., обр. 2537, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 35 — Kallosphaeridium brevibarbatum de Coninck, обр. 2537, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 36 — Cerodinium markovae (Vozzhennikova) Lentin et Williams, обр. 2537, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 37 — Caligodinium amiculum Drugg, обр. 2537, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область); 38 — Conneximura fimbriata (Morgenroth) Мау, обр. 2537, скв. 50 (с. Поника, Ульяновская область).

участок). Таким образом, в краевой части палеогенового бассейна на протяжении палеоцена установлено смещение области седиментации в юговосточном направлении, вероятно связанное с проявлением силы Кориолиса.

Нерешенным остается и вопрос об условиях формирования сложно построенной краевой зоны палеоценового бассейна Ульяновско-Сызранского Поволжья. С.О. Зориной и Н.И. Афанасьевой (2014) для сосновской толщи предложена концепция ее образования как мошных песчаных "интрузий" после завершения накопления нижнесызранских опок. На наш взгляд, более актуальным остается мнение У.Г. Дистанова (1962, 1976) об условиях дельтовой седиментации при теплом гумидном климате и наличии крупной водной артерии (пра-Волга), бравшей начало в пределах Балтийского щита. В перспективе эта модель может быть переосмыслена в соответствии с современными представлениями о клиноформном строении маргинальных фильтров дельтового типа в мелководном морском бассейне.

#### выводы

Комплексный биостратиграфический подход к изучению палеогеновых отложений Ульяновско-Сызранской СФЗ дал возможность скорректировать предшествующий вариант (Ахметьев, Беньямовский, 2003) Унифицированной стратиграфической схемы для этого региона. В обновленной схеме палеоцен представлен двумя горизонтами — сызранским и камышинским, отвечающими нижнему и верхнему палеоцену. Нижнему эоцену соответствует пролейский горизонт.

Камышинский горизонт включает местные стратиграфические подразделения: саратовскую свиту, смышляевскую и каранинскую толщи. К пролейскому горизонту отнесена верхняя часть каранинской толщи и калининская свита. Смышляевская толща отражает этап развития бассейна

во время зеландско-раннетанетской трансгрессии с характерным комплексом диатомей (слои с Grunowiella gemmata). Выделение каранинской толщи с позднетанетскими комплексами диатомей зоны Triceratium mirabile с подзонами "а" и "b" и зоны Hemiaulus proteus подчеркивает разновозрастность биокремнистых отложений западной и восточной частей региона. Диатомовые комплексы каранинской толщи дают возможность проследить проявление глобального климатического оптимума (РЕТМ) при переходе от палеоцена к эоцену в морском эпиконтинентальном бассейне Внетропической области.

Установленные впервые для этого региона провинциальные зоны и слои по диноцистам (слои с Alisocysta sp. 2 и зона Alisocysta margarita) позволяют провести корреляцию с зональными схемами по диноцистам для Северной Европы, Прикаспия, Западной Сибири. При этом состав комплексов морских палиноморф отражает специфические условия краевой зоны палеогенового бассейна с активным гидрологическим режимом, "взрывным" развитием диатомовой флоры и угнетенным состоянием органикостенного планктона.

Благодарности. Авторы благодарят С.В. Гришина (ГИН РАН) за лабораторную обработку образцов, Н.В. Горькову (ГИН РАН) за фотосъемку диатомей на сканирующем электронном микроскопе. Мы признательны нашим коллегам М.А. Ахметьеву, В.Н. Беньямовскому, Э.П. Радионовой, Н.Г. Музылеву (ГИН РАН), А.С. Алексееву (ПИН РАН) за помощь в сборе полевых материалов и активные дискуссии. Особая благодарность рецензентам А.Ю. Гладенкову и А.С. Застрожнову за четкие замечания и конструктивные рекомендации.

Статья подготовлена в рамках тем госзадания N = 0.135 - 20.14 - 0.070 (Т.В. Орешкина) и N = 0.135 - 20.16 - 0.001 (Г.Н. Александрова) Геологического института РАН.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова Г.Н. Палинологическая характеристика палеоценовых отложений Нижнего Поволжья (скв. 28, г. Дубовка) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9. № 6. С. 71—82.

Александрова Г.Н. Диноцисты палеоцена Среднего и Нижнего Поволжья: стратиграфия и палеообстановки. Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. М.: ГИН РАН, 2013. 22 с.

Александрова Г.Н., Орешкина Т.В., Яковлева А.И., Радионова Э.П. Диатомеи и диноцисты в интервале позднего палеоцена—раннего эоцена в биокремнистых фациях Среднего Зауралья // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2012. Т. 20. № 4. С. 68—94. doi 10.1134/S0869593812030021

Амитров О.В. История гастропод палеогеновых морей запада Евразии. М.: Наука, 1993. 208с.

Афанасьева Н.И. Роль фациальных условий в формировании палеогеновых диатомитов Среднего Поволжья // Тез. докл. 26-й сессии ВПО, Свердловск, 1980. С. 11—13.

Афанасьева Н.И. Особенности распространения диатомей в палеогеновых отложениях Среднего Поволжья // Систематика, эволюция, экология водорослей и их значение в практике геологических исследований. Второе Всесоюзное палеоальгологическое совещание. Киев, 17—19 ноября 1981 г. Киев: Наукова думка, 1981. С. 105—106.

Афанасьева Н.И. Верхнепалеоценовые отложения Среднего Поволжья по диатомеям и силикофлягеллятам // Проблемные вопросы региональной и местной стратиграфии фанерозоя Поволжья и Прикаспия. Материалы Первой региональной научно-практической конференции. Саратов, 9—12 октября 2001 г. Саратов: НВНИИГиГ, 2001. С. 65.

Афанасьева Н.И. Стратиграфия палеоценовых отложений Среднего Поволжья по диатомеям и силикофлагеллатам // Вопросы стратиграфии фанерозоя Поволжья и Прикаспия. Ред. Иванов А.В., Мусатов В.А. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2004. С. 222—226.

Афанасьева Н.И. Биостратиграфия эоценовых отложений Среднего Поволжья по кремневому фитопланктону // Микропалеонтология в России на рубеже веков. Мат. XIII Всеросс. микропалеонтологического совещания. М.: ГЕОС, 2005. С. 139.

Афанасьева Н.И. Датский ярус Среднего Поволжья (по данным диатомового анализа) // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Мат. научн. сессии (18-22 апреля 2011 г.). Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. С. 14—17.

Афанасьева Н.И. Раннеэоценовые диатомовые водоросли из палеогеновых отложений Среднего Поволжья // XIII Международная научная конференция альгологов "Диатомовые водоросли: современное состояние и перспективы исследований" (24—29 августа 2013 г., п. Борок). Кострома: Костромской печатный дом, 2013. С. 21—22.

Афанасьева Н.И., Зорина С.О. О возрасте палеоценовых литостратонов Среднего Поволжья // Ученые записки Казанского гос. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2008. Т. 150. Кн. 1. С. 147—156.

Ахметьев М.А., Беньямовский В.Н. Стратиграфическая схема морского палеогена юга Европейской России // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2003. Вып. 5. С. 40–51.

Васильева О.Н. Зональная шкала по диноцистам палеоцен-эоцена Прикаспийской впадины // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства. Всероссийское совещание, 23—25 мая 2013 г., Москва. Сборник статей. Отв. ред. Федонкин М.А. Москва: ГИН РАН, 2013. С. 332—334.

Васильева О.Н., Мусатов В.А. Биостратиграфия палеогена Северного Прикаспия по диноцистам и наннопланктону (Новоузенская опорная скважина). Статья 1. Обоснование возраста отложений и корреляция // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18. № 1. С. 88—109.

Волкова Г.Б. Палеогеновые диатомовые водоросли сызранской свиты из разреза у с. Киселевка (Среднее Поволжье) // Вестник СпбГУ. 1994. Сер. 7. Вып. 3. № 21. С. 86-89.

*Глезер З.И.* Зональное расчленение палеогеновых отложений по диатомовым водорослям // Сов. геология. 1979. № 11. С. 19—30.

Глезер З.И. Комплексы диатомей и силикофлягеллят — показатели синхронности диатомитов Среднего Поволжья, Дании и океанических осадков нижнего палеогена // Современный и ископаемый планктон Мирового океана. М.: Наука, 1995. С. 57—63.

*Глезер З.И.* Диатомеи и силикофлагеллаты // Зональная стратиграфия фанерозоя России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. С. 189—192.

Глезер З.И., Грундан Е.Л. Новые данные о раннепалеоценовых диатомовых водорослях и силикофлягеллятах Северного Урала // Микропалеонтология в России на рубеже веков. Мат. XIII Всеросс. микропалеонтологического совещания. М.: ГЕОС, 2005. С. 142—143.

*Глезер З.И., Кузнецова Т.А., Афанасьева Н.И.* О возрасте и фациальной принадлежности диатомитов Среднего Поволжья // Сов. геология. 1977. № 8. С. 113—119.

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200000. Лист N-38-XXIV (Барыш). Серия Средневолжская. Издание второе. Объяснительная записка. СПб.: Недра, 2002. 141 с.

*Дистанов У.Г.* Литолого-фациальная характеристика нижне- и верхнесызранских отложений палеоцена Ульяновского Поволжья // Докл. АН СССР. 1962. Т. 147. № 4. С. 896—899.

Дистанов У.Г. Кварцевые пески в палеогеновых отложениях Поволжья // Условия формирования и закономерности размещения месторождений нерудного минерального сырья европейской части СССР. Казань: Изд-во КГУ, 1976. С. 197—209.

Дистанов У.Г., Кузнецова Т.А. Региональные стратиграфические очерки. III. Русская платформа. Западный борт Прикаспийской впадины: Ульяновско-Куйбышевское Поволжье // Стратиграфия СССР. Палеогеновая система. М.: Недра, 1971. С. 191—197.

*Жузе А.П.* Диатомовые третичных отложений // Диатомовый анализ. Кн. 1. М.—Л.: Госгеолиздат, 1949. С. 114-152.

*Жузе А.П.* Стратиграфия позднемеловых и кайнозойских отложений океанов по планктонным диатомеям

и силикофлагеллатам // Геология океана. Геологическая история океана. М.: Наука, 1980. С. 142–171.

Жузе А.П. Диатомеи и силикофлагеллаты палеоцена в осадках Тихого, Индийского и Атлантического океанов // Морская микропалеонтология. М.: Наука, 1982. С. 131—144.

Зорина С.О., Афанасьева Н.И. Даний-танетские литостратоны Среднего Поволжья: дискуссия о возрасте и стратиграфическом объеме // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу "Геология и геофизика". 2008. Т. 49. Вып. 10—11. С. 334—337.

Зорина С.О., Афанасьева Н.И. О значении "камуфлированной" пирокластики песчаных инжектов для стратиграфии палеоценовых отложений востока и юго-востока Русской плиты // Палеострат-2014. Москва, 27—29 января 2014 г. Тезисы докладов. М.: ПИН РАН, 2014. С. 34—35.

Козлова Г.Э. Зональное подразделение Бореального палеогена по радиоляриям // Морфология, экология и эволюция радиолярий. Л.: Наука, 1984. С. 196—210.

Козлова Г.Э. Радиолярии палеогена бореальной области России. Практическое руководство по микрофауне России. Т.9. СПб.: ВНИГРИ, 1999. 323 с.

Кузнецова Т.А. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений Средней Волги // Палеопалинологический метод в стратиграфии. Л.: ВСЕГЕИ, 1968. С. 166—174.

*Милановский Е.В.* Геологический очерк Поволжья. Путеводитель по Среднему Поволжью. М.: Изд-во М.С. Сабашниковых, 1927. 144 с.

Орешкина Т.В. Среднепалеоценовый этап развития диатомей: проблемы биостратиграфии и таксономии // Мат. XI Международной конференции диатомологов стран СНГ. Минск: Право и экономика, 2009. С. 128—129.

*Орешкина Т.В., Александрова Г.Н.* Терминальный палеоцен Среднего Поволжья: биостратиграфия и палеообстановки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 2. С. 93-118.

Орешкина Т.В., Яковлева А.И., Александрова Г.Н. Прямая корреляция зональных шкал бореального палеогена по диатомеям и диноцистам (по материалам скв. 19-У, пос. Усть-Манья, Восточный склон Северного Урала) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу "Геология и геофизика". 2008. Т. 49. Вып. 10—11. С. 347—350.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Вып. 38. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. С. 101—110.

Практическая палиностратиграфия. Ред. Панова Л.А., Ошуркова М.В., Романовская Г.М. Л.: Недра, 1990. 348 с.

Рубина Н.В. Палеоальгологическое обоснование стратиграфии морских и континентальных отложений палеогеновых и неогеновых отложений Западно-Сибирской низменности // Морской и континентальный палеоген Сибири. Новосибирск: Наука, 1973. С. 87—95.

Сидоров Е.Г., Золотарев В.П., Жукова Г.Ф. и др. Отчет о групповой геологической съемке и геологическом доизучении масштаба 1:50000 с общими поисками на площади листов N-38-119-Б,  $\Gamma$ ; -120-А, Б, В,  $\Gamma$ , выполненных Симбирской  $\Gamma$ РЭ в 1987-1992 г. Ульяновск, 1992 (рукопись).

*Стрельникова Н.И.* Палеогеновые диатомовые водоросли. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1991. 312 с.

*Стрельникова Н.И.* Новый род Moisseevia (Bacillariophyta) из палеогеновых отложений России // Ботан. журн. 1997. Т. 82. № 3. С. 119—121.

Унифицированная стратиграфическая схема палеогеновых отложений Поволжско-Прикаспийского субрегиона. Объяснительная записка. М.: ФГУП "ВНИГНИ", 2015. 96 с.

Яковлева А.И., Александрова Г.Н. К вопросу об уточнении зонального деления по диноцистам палеоцен-эоценовых отложений Западной Сибири // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2013. Т. 88. Вып. 1. С. 59—82.

Яковлева А.И., Александрова Г.Н., Гнибиденко З.Н. Об уточнении возраста люлинворской свиты палеогена на юге Западной Сибири по палинологическим и палеомагнитным данным // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2012. Т. 87. Вып. 3. С. 53–87.

Aleksandrova G.N., Radionova E.P. On the late Paleocene stratigraphy of the Saratov Volga Region: micropaleontological characteristics of the Kamyshin Formation, Dyupa Gully section // Paleontol. J. 2006. V. 40. № 5. P. 543–557.

Aubry M.P., Ouda K., Dupuis C., Van Couvering J.A. and the members of the working group on Paleocene/Eocene boundary. The Global Standard Stratotype-Section and Point (GSSP) for the base of the Eocene Series in the Dababiya section (Egypt) // Episodes. 2007. V. 30. № 4. P. 271–286.

Ehrenberg C.G. Microgeologie. Leipzig: Leopold Voss, 1854. 374 p.

Fenner J.M. Taxonomy, stratigraphy, and paleoceanographic implications of Paleocene diatoms // Proc. ODP. Sci. Results. 1991. V. 114. P. 123–154.

*Grunow A.* Die diatomeen von Franz-Josefs land // Denkschr. Kais. Akad. Wiss. math.-natur. Cl. 1884. Bd. 48. Abth. 2. S. 53–112.

Heilmann-Clausen C. Dinoflagellate stratigraphy of the uppermost Danian to Ypresian in the Viborg I borehole, central Jylland, Denmark // Danmarks Geologiske Undersøgelse. 1985. Ser. A. № 7. 69 p.

*Iakovleva A.I.*, *Kulkova I.A.* Paleocene-Eocene dinoflagellate zonation of Western Siberia // Rev. Palaeobot. Palynol. 2003. V. 123. P. 185–197.

*Iakovleva A.I., Oreshkina T.V., Alekseev A.S., Rousseau D.-D.A.* New Paleogene micropaleontological and palaeogeographical data in the Petchora Depression, northern European Russia // Earth Planet. Sci. 2000. V. 330. P. 485–491.

*Jousé A.P.* Diatom biostratigraphic zones of the Eocene // Nova Hedwigia. 1979. Beih. 64. P. 427–440.

Khokhlova I.E., Oreshkina T.V. Early Paleogene Siliceous Microfossils of the Middle Volga Region: stratigraphy and Paleogeography // Geodiversitas. 1999. V. 21. № 3. P. 429—451

*Luterbacher H.P., Ali J.R., Brinkhuis H. et al.* The Paleogene period // A Geologic Time Scale 2004. Eds. *Gradstein F.M.* Cambridge University Press, 2004. P. 384—408.

Martini E. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation // Proc. II Planktonic Conf.,

Roma, 1970. Rome: Edizioni Tecnoscienza, 1971. V. 2. P. 739–785.

Molina E., Alegret L., Arenillas I. et al. The Global Boundary Stratotype Section and Point for the base of the Danian Stage (Paleocene, Paleogene, "Tertiary", Cenozoic) at El Kef, Tunisia — Original definition and revision // Episodes. 2006. V. 29. № 4. P. 263–273.

*Molina E., Alegret L., Apellaniz E. et al.* The Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Lutetian Stage at the Gorrondatxe section, Spain // Episodes. 2011. V. 34. № 2. P. 86–108.

*Mudge D.C.*, *Bujak J.P*. An integrated stratigraphy for the Paleocene and Eocene of the North Sea // Correlation of the Early Paleogene in Northwest Europe. Eds. Knox R.W.O'B., Corfield R.M., Dunay R.E. Geol. Soc. (London). Spec. Pap. 1996. V. 101. P. 91–113.

Oreshkina T.V., Oberhansli H. Diatom turnover in the early Paleogene diatomites of the Sengiley section, Middle Povolzhie, Russia: a response to the Initial Eocene Thermal maximum? // Causes and Consequences of Globally Warm Climates in the Early Paleogene. Eds. Wing S.L. et al. Geol. Soc. Am. Spec. Pap. 2003. V. 369. P. 169–179.

*Oreshkina T.V., Aleksandrova G.N., Kozlova G.E.* Early Eocene marine planktonic record of the East Urals margin (Sverdlovsk region): biostratigraphy and paleoenvironments // N. Jb. Geol. Palaontol. Abh. 2004. V. 234 (X/X). P. 201–222.

*Perch-Nielsen K.* Silicoflagellates // Plankton Stratigraphy. Cambrige: Cambridge University Press, 1995. P. 811–846.

*Powell A.J.* A Stratigraphic Index of Dinoflagellate cysts // British Micropaleontological Society Publication Series. London: Chapman & Hall, 1992. 290 p.

Radionova E.P., Khokhlova I.E., Beniamovskiy V.N. et al. Paleocene/Eocene transition in the Northeastern Peri-Tethys area: Sokolovskiy key section of the Turgay passage (Kazakhstan) // Bull. Soc. Geol. France. 2001. V. 172. № 2. P. 245–256.

Radionova E.P., Beniamovski V.N., Iakovleva A.I. et al. Early Paleogene transgressions: stratigraphical and sedimentological evidence from the northern Peri-Tethys // Causes and Consequences of Globally Warm Climates in the Early Paleogene. Eds. Wing S.L. et al. Geol. Soc. Am. Spec. Pap. 2003. V. 369. P. 239–261.

Schmidt A. (Ed.). Atlas der Diatomaceen-kunde. Leipzig: Aschersleben. 1874—1959. Heft 1-120. Taf. 1—480.

Schmitz B., Pujalte V., Molina E. et al. The Global Stratotype Sections and Points for the bases of the Selandian (Middle Paleocene) and Thanetian (Upper Paleocene) stages at Zumaia Spain // Episodes. 2011. № 34/4. P. 220—243

Vandenberghe N., Higen F.J., Speijer R.P. et al. The Paleogene Period // The Geologic Time Scale 2012. Eds. Gradstein F.M. Elsevier, 2012. P. 855–921.

*Van Heurck H.* Synopsis des Diatomees de Belgique. Anvers: Privately printed, 1880–1885. 235 p.

*Weisse J.E.* Misroscopische analyse eines organischen Polieraschieferes aus dem Gouvernement Simbirsk // Bull. Acad. Imp. Sci. St-Petersburg. 1854. S. 237–250.

*Witt O.* Uber den Polieraschiefere von Archangelsk-Kurojedovo in gouv. Simbirsk // Verh. Russ. Mineralog. Ges. Ser. 2. 1886. Bd. 22. S. 137–177.

Рецензенты А.Ю. Гладенков, А.С. Застрожнов, М.А. Ахметьев