УДК 551.762:561.22:563.12 (470.311)

РАСЧЛЕНЕНИЕ КЕЛЛОВЕЯ И ОКСФОРДА МОСКВЫ ПО ИЗВЕСТКОВОМУ НАНОПЛАНКТОНУ И ФОРАМИНИФЕРАМ

М.А. Устинова[1], *С.В. Радугина*[2]

[1] Институт литосферы внутренних и окраинных морей РАН, Москва
[2] Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Поступила в редакцию 08.04.03

Впервые установлено присутствие и показано распределение известковых нанофоссилий в келловейских и оксфордских отложениях Москвы. Проведено зональное расчленение по нанопланктону и дана корреляция с зонами по фораминиферам. Сделаны некоторые выводы об условиях обитания известкового нанопланктона. Среднерусское юрское эпиконтинентальное море-пролив служило путем миграции холодноводной бореальной и тепловодной тетической фаун. В этом море обитал комплекс широко распространенных видов нанопланктона, устойчивых к колебаниям температуры и солености морской воды.

В юрских отложениях в пределах как континентов, так и океанов известковый нанопланктон распространен достаточно широко. Изменения состава сообществ, в основе которых лежит эволюция отдельных видов, позволили разработать зональную шкалу по нанопланктону [14, 15] и увязать ее с ныне существующими шкалами по аммонитам и фораминиферам.

Нанопланктон юрских отложений Бореальной области, куда входила и территория центральных районов Русской плиты, изучен плохо, поскольку имеются лишь единичные работы по Среднему Поволжью [7, 8].

В Подмосковье и на территории Москвы, где морские средне- и верхнеюрские отложения весьма широко распространены [3, 5], нанопланктон этого возраста ранее никем не изучался, поэтому его обнаружение здесь представляет большой интерес и открывает перспективы использования еще одной группы для корреляции, так как исследование нанопланктона юрских разрезов Англии [14], также принадлежащих к Бореальной области, позволяет на это рассчитывать.

Основой для изучения известкового нанопланктона послужили образцы, отобранные из керна скв. 20, пробуренной в 2000 г. на территории архитектурного музея-заповедника "Коломенское" (рис. 1). Образцы и описание разреза, вскрытого этой скважиной, любезно предоставлены в распоряжение авторов А.С. Алексеевым и А.Г. Олферьевым.

Рис. 1. Схема расположения скв. 20 в районе Каширского шоссе

Скважина находится в Москве, на бровке 3-й надпойменной террасы р. Москвы, у теннисной площадки стадиона на Каширском шоссе, в прибортовой зоне главной доюрской Московской палеоложбины. Ее забой остановлен в отложениях среднего карбона на гл. 59,7 м. Разрез юры в этом месте начинается с великодворской свиты среднего келловея, а заканчивается лопатинской свитой верхневолжского подъяруса. Последний в настоящее время относится к берриасскому ярусу меловой системы. Таким образом, скважина вскрывает келловейский, оксфордский, кимериджский и волжский ярусы. Расчленение на свиты выполнено А.Г. Олферьевым по керну в соответствии с Унифицированной стратиграфической схемой юры Русской платформы, утвержденной бюро МСК в 1988 г., и проконтролировано результатами гамма-каротажа. Образцы были отобраны с интервалом 0,3—0,5 м, всего было изучено 60 образцов.

Характеристика разреза

Как указывалось выше, самый древний, средне- и, вероятно, верхнекелловейский возраст имеет великодворская свита (слой 23, инт. 53,4—57,4 м) мощностью 4,0 м, перекрывающая известняки щуровской свиты подольского горизонта среднего карбона (слой 24). Она сложена глиной коричневато-серой с железистыми оолитами, концентрация которых падает от основания к кровле. На гл. 56,3 м отмечены стяжения крепкого оолитового мергеля, что, согласно данным А.Г. Олферьева [9], характерно именно для великодворской свиты. Рассматриваемый стратон соответствует аммонитовой зоне Erymnoceras coronatum региональной шкалы.

Верхний келловей представлен нижней частью подосинковской свиты, верхняя часть которой относится уже к нижнему оксфорду [10]. Мощность этой

свиты составляет всего лишь 1,2 м (слой 22, 52,2—53,4 м). В строении свиты участвует глина светло-серая известковистая. Келловейской части свиты отвечают аммонитовые зоны Peltoceras athleta и Quenstedtoceras lamberti, оксфордской — аммонитовые зоны Quenstedtoceras mariae и Cardioceras cordatum [16] региональной шкалы.

Подосинковскую свиту с размывом перекрывают породы ратьковской свиты (слой 21, инт. 51,5—52,2 м) мощностью 0,7 м, относящейся к среднему оксфорду. Она сложена светло-серыми слабослюдистыми глинами, насыщенными раковинным детритом. В основании встречены обломки обугленной древесины. Свите отвечает аммонитовая зона Cardioceras densiplicatum региональной шкалы [10, 16].

Подмосковная свита (слои 19—20, инт. 43,8—51,5 м), имеющая средне-верхнеоксфордский возраст, согласно перекрывает ратьковскую. Ее мощность 7,7 м, в строении участвуют глины темно-серые до черных, слюдистые, плитчатые, с раковинным детритом. По аммонитам ей соответствуют зона Cardioceras tenuiserratum и нижняя часть зоны Amoeboceras alternoides (подзона Amoeboceras ilovaiskyi) региональной шкалы [10, 16].

Коломенская свита, имеющая верхнеоксфордский возраст, постепенно без перерыва сменяет подмосковную. Мощность ее в этой скважине равна 6 м (слой 18, инт. 37,8—43,8 м). Коломенская свита сложена серой и светло-серой алевритовой, интенсивно биотурбированной глиной, особенно в ее верхней части. По аммонитам коломенской толще соответствует верхняя часть зоны Amoeboceras alternoides (подзона Amoeboceras alternoides) и нижняя часть зоны Amoeboceras serratum (подзона Amoeboceras koldeweyense) региональной шкалы [10].

Выше вскрыты ермолинская, костромская, егорьевская, филевская и лопатинская свиты, не содержащие нанопланктона. По этой причине их описание не приводится.

Фораминиферы

Поскольку в разрезе скважины аммониты не были встречены, за исключением подмосковной свиты, в которой по определениям Е.Ю. Барабошкина найдены *Amoeboceras* (*Paramoeboceras*) cf. *ilovaiskyi* (гл. 48,0 м) и *Amoeboceras* (*Amoeboceras*) cf. *alternoides* (гл. 49,0 м), ее биостратиграфическое расчленение опиралось на зональную шкалу по фораминиферам [16].

Глины охарактеризованных выше свит содержат комплексы фораминифер, соответствующие следующим зонам.

Комплекс фораминифер из инт. 55,5—57,4 м представлен видами: *Lenticulina pseudocrassa* Mjatl., *L. tumida* Mjatl., *L. cultratiformis* Mjatl., *L. decipiens* (Wisn.), *L. uhligi* (Wisn.), *Epistomina porcellanea* Brückm., *E. mosquensis* Uhlig, *Citharina mosquensis* Uhlig, *Saracenaria engelsensis* Kosyr., *Ichtyolaria suprajurensis* (Mjatl.), *Ophthalmidium areniforme* (E. Bykova), *Planularia guttus*, *Astacolus calloviensis* (Mitjan.) и др., в том числе агглютинирующие формы. Этот комплекс фораминифер соответствует среднекелловейской зоне Lenticulina cultratiformis — Lenticulina pseudocrassa, для которой характерными видами из числа указанных являются *Ichtyolaria suprajurensis* (Mjatl.), *Lenticulina pseudocrassa* Mjatl., *L. cultratiformis* Mjatl., *Epistomina mosquensis* Uhlig и *Ophthalmidium areniforme* (E. Bykova).

Переход к вышележащей зоне Lenticulina tumida — Epistomina elschankaensis, нижняя граница которой установлена в середине великодворской свиты, характеризуется исчезновением видов предыдущей зоны, что наблюдается начиная с гл. 55,5 м. На этом уровне также отмечается значительное увеличение численности эпистоминид по сравнению с нижележащим интервалом, где преобладали лентикулины. Комплекс фораминифер из инт. 52,8—55,5 м представлен видами: *Lenticulina lithuanica* (Brückm.), *L. tumida* Mjatl., *L. parainflata* Grig., *L. uhligi* (Wisn.), *Epistomina porcellanea* Brückm., *E. mosquensis* Uhlig, *E. elschankaensis* Mjatl., *Saracenaria engelsensis* Kosyr., *Marginulinopsis erucaeformis* (Wisn.), *Ophthalmidium areniforme* (E. Bykova) и др. Таким образом, нижняя часть подосинковской свиты в этом разрезе верхнекелловейская.

Следующий комплекс фораминифер из инт. 52,0—52,8 м характеризуется исчезновением некоторых видов, типичных для келловея, и появлением ряда новых видов: *Ophthalmidium sagittum* (E. Bykova), *O. strumosum* (Gümb.), *Lenticulina brueckmanni* (Mjatl.), *Epistomina volgensis* Mjatl., *E. nemunensis* Mjatl., *E. intermedia* Mjatl., *E. gracilis* Dain, *E. uhligi* Mjatl., *Marginulinopsis primaformis* (Mjatl.), *Trocholina transversarii* (Paalz.), *Globuligerina oxfordiana* (Grig.). Этот комплекс типичен для зоны Ophtalmidium sagittum — Epistomina volgensis нижнего оксфорда. Она завершает подосинковскую свиту.

Вверх по разрезу начиная с гл. 52,0 м наблюдается значительное увеличение численности *Ophthalmidium strumosum* (Gümb.) и появляются такие виды, как *Lenticulina ectypa costata* Cordey, *L. brestica* (Mitjan.) и *L. russiensis* (Mjatl.), что позволяет отнести инт. 46,0—52,0 м к зоне Ophthalmidium strumosum — Lenticulina brestica среднего оксфорда.

На гл. 46,0 м исчезает *Ophthalmidium strumosum* (Gumb.), и выше этого уровня наблюдается преобладание *Epistomina uhligi* Mjatl. и *E. nemuensis* Grig. над другими видами. Комплекс фораминифер из инт. 38,5—46,0 м представлен видами: *Epistomina uhligi* Mjatl., *E. nemuensis* Grig., *E. unzhensis* Azbel, *E. parastelligera* Hofker, *Troholina transversarii* (Paalz.), *Lenticulina brestica* (Mitjan.) и др. Рассматриваемый комплекс относится к зоне Lenticulina russiensis — Epistomina uhligi верхнего оксфорда.

Известковый нанопланктон

Известковый нанопланктон изучался с помощью светового поляризационного микроскопа в препаратах, приготовленных путем отмывки нанофоссилий

из глинистой массы породы. Основное использовавшееся увеличение — ×960, дополнительные — ×1600 (уточнение деталей строения кокколитов) и ×600 (общая оценка препарата). Также для исследований применялась сканирующая электронная микроскопия, основной целью которой было подтверждение правильности определений, выполненных в световом микроскопе.

Для биостратиграфического расчленения келловейских и оксфордских отложений, вскрытых скв. 20, использована зональная шкала П. Боуна [14], увязанная с зональной шкалой по аммонитам Бореальной области Западной Европы.

Известковый нанопланктон встречен во всем разрезе келловея и оксфорда. Сохранность нанофоссилий в основном плохая. Наиболее обильными являются представители рода *Watznaueria*: *W. barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *W. fossacincta* (Black) Bown et Cooper, *W. britannica* (Stradner) Reinhardt, *W. manivitae* Bukry и *Cyclagelosphaera margerelii* Noël. Они встречаются обычно в количестве от 10 до 50 экземпляров на поле зрения. Виды, характерные для каждой из трех выделенных зон, встречаются или редко (2—5 экземпляров на 50 полей зрения), или очень редко (0—2 экземпляра на 50 полей зрения).

В основании юрских отложений (инт. 53,4—57,4 м) выделена зона NJ13 Stephanolithion bigotii bigotii, отвечающая великодворской свите (рис. 2). Ее нижняя граница устанавливается по первой находке *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, верхняя — по первому появлению *Stephanolithion bigotii maximum* Medd. Эта зона была выделена Штраднером в 1963 г. в Юго-Восточной Англии в скважине Клэпгейт-Фарм (Clapgate Farm) [14]. Зона NJ13 в Западной Европе охватывает верхнюю часть нижнего келловея, весь средний и почти весь верхний келловей (аммонитовые зоны jason, coronatum, athleta и часть зоны lamberti). В этой зоне кроме уже указанных выше определены *Cyclagelosphaera tubulata* (Grun et Zweili) Cooper, *Sollasites lowei, Zeugrhabdotus erectus* (Deflandre), *Stephanolithion hexum* Rood et Barnard, *Crepidolithus perforata* (Medd) Grun et Zweili, *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre (1—5 экземпляров на поле зрения). Реже встречаются (около 2—3 экземпляров на 50 полей зрения) *Lotharingius crucicentralis* (Medd) Grun et Zweili, *Triscutum*? sp., *Staurolithites quadriarculla* (Noël) Wilcoxon, *Ethmorhabdus gallicus* Noël. Единичны *Axopodorhabdus atavus* (Grun et al.) Bown, *Retecapsa incompta* Bown, *Tubirhabdus patulus* Rood et al., *Hexapodorhabdus cuvilleri* Noël, *Triscutum expansus* (Medd) Dockerill, *Discorhabdus corollatus* Noël, *Biscutum dubium* (Noël) Grun et al., *Polypodorhabdus escaigii* Noël. Следует заметить, что *Stephanolithion hexum* Rood et Barnard в данном разрезе исчезает на рубеже среднего и верхнего келловея по фораминиферам, что может служить косвенным доказательством присутствия верхнего келловея в разрезе великодворской свиты, изначально считавшейся среднекелловейской.

Зона NJ14 Stephanolithion bigotii maximum, отвечающая подосинковской свите, ограничена распространением *Stephanolithion bigotii maximum* Medd. Стратотип этой зоны находится в Южной Англии, в Тайдмур-Пойнт (Tidmoor Point) [14]. Ассоциация нанофоссилий в этой зоне в целом сохраняется, но добавляются вид-индекс *Stephanolithion bigotii maximum* Medd, который встречается очень редко (0—2 экземпляра на 50 полей зрения), и *Staurolithites stradneri* (Rood et al.), исчезают *Triscutum* ? sp., *Biscutum dubium* (Noël) Grun et al. (обр. 48—50). Этой зоне соответствуют аммонитовые зоны Западной Европы: верхняя часть зоны lamberti, mariae и cordatum

Подзона NJ15a Lotharingius crucicentralis зоны NJ15 Cyclagelosphaera margerelii охватывает ратьковскую, подмосковную и коломенскую свиты. Нанопланктон присутствует во всех образцах, но распределен неравномерно. Наиболее насыщена нанофоссилиями коломенская свита (обр. 21—29, инт. 37,8—43,8 м), ниже частота их встречаемости снижается. Впервые эта подзона была выделена П. Боуном в разрезе Оберлангхайм (Oberlangheim), Юго-Западная Германия [14]. Она охватывает следующие зоны аммонитовой шкалы Западной Европы: densiplicatum, tenuiserratum, glosense, serratum, regulare. Верхняя ее граница устанавливается по последней находке вида-индекса *Lotharingius crucicentralis* (Medd) Grun et Zweili, нижняя — по последней находке *Stephanolithion bigotii maximum*. В подзоне NJ15a исчезают *Tubirhabdus patulus* Rood et al., *Stephanolithion bigotii maximum* Medd, но появляются редкие *Truncatoscaphus pauciramosus* Black, *Triscutum beaminsterensis* Dockerill, *Retecapsa schizobrachiata* (Gartner) Grun et Allemann, *Anfractus harrisonii* Medd, *Diazmatolithus lehmanii* Noel, *Zeugrhabdotus fissus* Grun et Zweili. Верхнюю границу зоны в данном разрезе установить не удалось в связи с почти полным исчезновением нанофоссилий в ермолинской свите.

В последней нанопланктон присутствует только в обр. 16 (гл. 36—37 м, нижняя часть ермолинской свиты), в котором определены довольно многочисленные, но имеющие плохую сохранность *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *W. fossacincta* (Black) Bown et Cooper, *W. britannica* (Stradner) Reinhardt, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël. Гораздо реже встречаются (1 экз. на 50 полей зрения) *Watznaueria manivitae* Bukry, *Crepidolithus perforata* (Medd), *Sollasites lowei* (Bukry), *Axopodorhabdus cylindratus* (Noël) Wise et Wind, *Triscutum expansus* (Medd) Dockerill, *Cyclagelosphaera tubulata* (Grun et Zweili) Cooper, *Staurolithites stradneri* (Rood et al.), *Diazmatolithus lehmanii* Noël, *Anfractus harrisonii* Medd.

Через весь интервал от коломенской до нижней части ермолинской свиты проходят *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *W. fossacincta* (Black) Bown et Cooper, *W. britannica* (Stradner) Reinhardt, *W. manivitae* Bukry, *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *C. tubulata* (Grun et Zweili) Cooper, *Sollasites lowei* (Bukry), *Zeugrhabdotus erectus* (Deflandre et Fert) Reinhardt, *Crepidolithus perforata* (Medd) Grun et Zweili, *Lotharingius crucicentralis* (Medd) Grun et Zweili, доминирующие на этом уровне

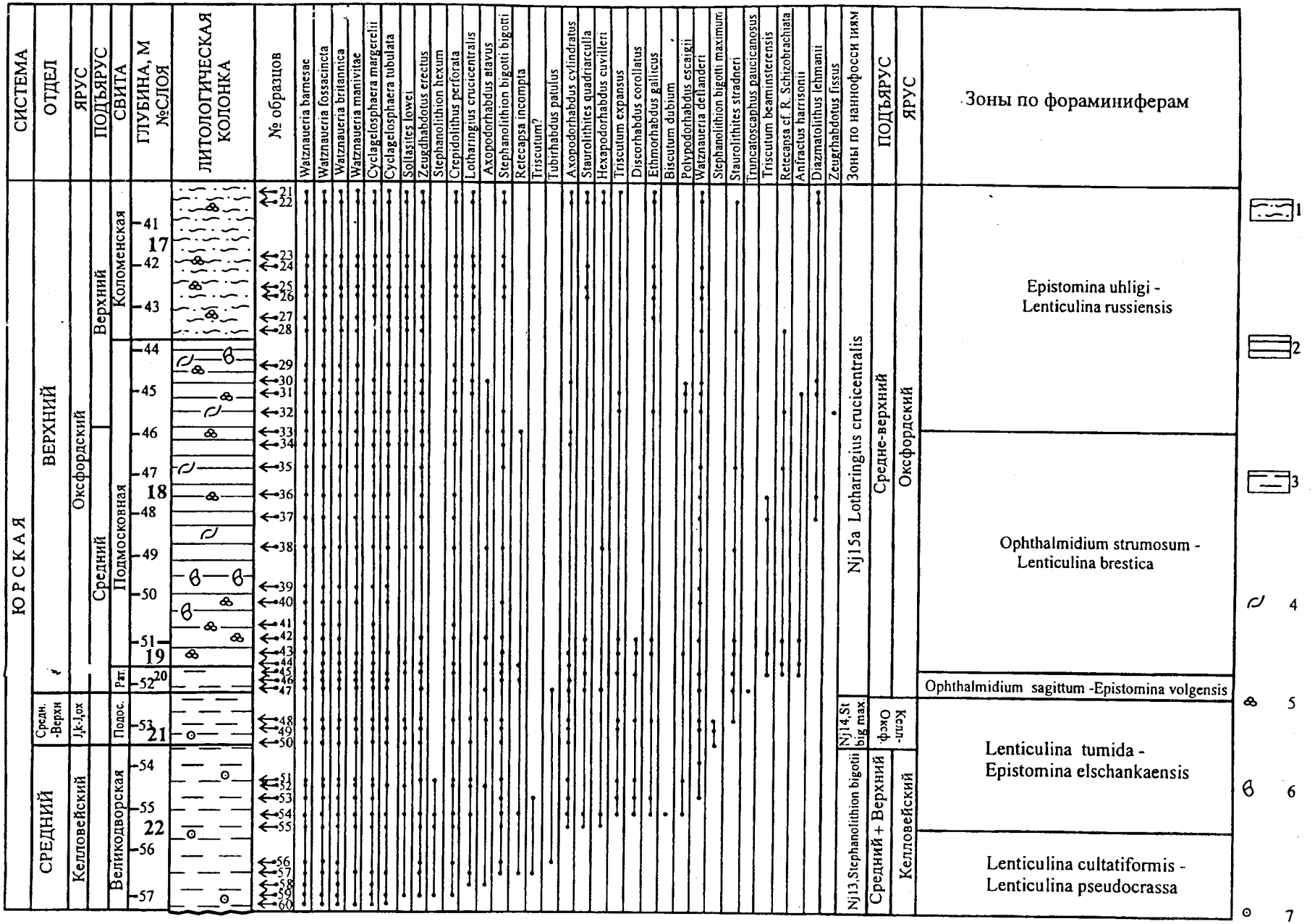

Рис. 2. Распределение видов известкового нанопланктона в разрезе келловея и оксфорда, вскрытом скв. 20: 1 — алевриты, 2 — битуминозные глины, 3 — глины, 4 — двустворчатые моллюски, 5 — фораминиферы, 6 — аммониты, 7 — железистые оолиты. Сокращения в колонке: подос. — подосинковская свита, рат. — ратьковская свита

в разрезах Западной Европы и Северной Атлантики [17].

Подмосковная ассоциация кокколитов среднего и верхнего келловея в общем сходна с одновозрастной ассоциацией, описанной Е.В. Никифоровой и др. [8] в Саратовском Поволжье. Отличие заключается в несколько меньшей надежности фиксации границ зон из-за большей редкости и худшей сохранности известковых нанофоссилий. В среднем келловее Малинового оврага присутствуют не встречающиеся в Подмосковье *Ansulosphaera gelvetica* Grun et Zweili, *Watznaueria reinhardti* Rood et al., *Biscutum erismatum* Wise et Wind, *Discorhabdus ignotus* (Górka) Perch-Nielsen, в верхнекелловейских, более насыщенных нанопланктоном — *Stradnerlithus clatriatus* (Rood et al.) Goy, *Biscutum erismatum* Wise et Wind, *Watznaueria ovata* Bukry, *Dekapodorhabdus typicus* Medd. Впрочем, следует заметить, что это различие могло быть вызвано тем, что температура вод келловейского бассейна в Среднем Поволжье была выше, чем в центральной части Среднерусского моря, и составляла 19—23°С [12].

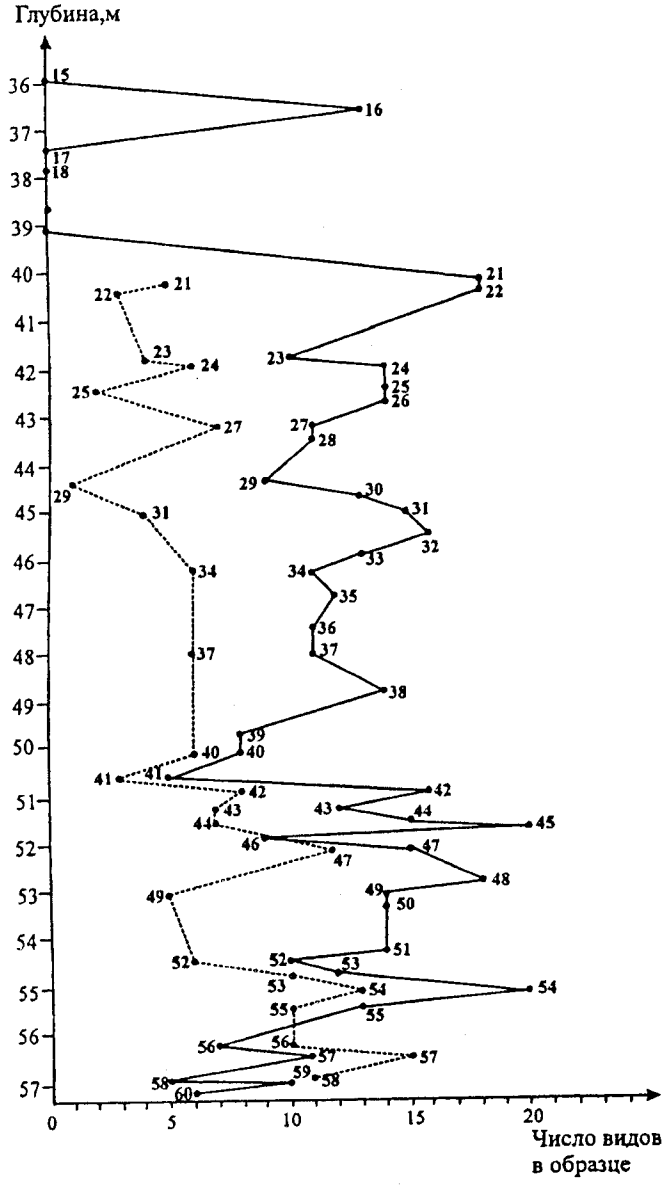

Рис. 3. Графики изменения видового разнообразия известкового нанопланктона и фораминифер в разрезе скв. 20: сплошная линия — нанопланктон, пунктирная — фораминиферы. Цифры у точек на графиках — номера образцов

Об условиях обитания нанопланктона

Достаточно высокоширотное положение изученного разреза (около 55° с.ш.) в глубине обширного Бореального эпиконтинентального морского бассейна вызывает интерес с точки зрения определения тех условий, в которых существовал известковый нанопланктон. Для палеоэкологического анализа может быть использован график изменения видового разнообразия фораминифер и известкового нанопланктона (рис. 3). На нем видно, что число видов фораминифер по разрезу в общих чертах изменяется так же, как и число видов нанопланктона. Наиболее резкие изменения происходят в обр. 41 на гл. 50,7 м в нижней части подмосковной свиты, где синхронно резко снижается разнообразие обеих групп. Выше число видов снова возрастает, но уже не достигает максимальных величин. Наряду с общими тенденциями отмечаются и противоположные сдвиги. Так, разнообразие фораминифер максимально в нижней части великодворской свиты, а выше оно в целом снижается плоть до нижней части подмосковной свиты, после чего остается более или менее постоянным. Известковый нанопланктон, наоборот, менее разнообразен в подошве великодворской свиты, чем в подосинковской, и особенно в ратьковской свите, где число его видов достигает максимума (обр. 45). В верхней части подмосковной свиты и в коломенской свите фиксируются циклические колебания разнообразия нанопланктона. Вероятно, эти флюктуации были вызваны влиянием климатических колебаний и глубины бассейна. Максимальное разнообразие бентосных фораминифер (только один вид был в это время планктонным — *Globuligerina oxfordiana* Grig.) было приурочено к моментам относительно небольших глубин и хорошей аэрации придонных вод, тогда как высокое разнообразие известкового нанопланктона достигалось во время максимального углубления, сопровождавшегося проявлением застойности и тенденцией к развитию дизоксических обстановок

Недавно было установлено, что, по данным изотопного состава кислорода в рострах белемнитов, на протяжении позднего келловея происходило снижение температуры морских вод, с минимумом в начале раннего оксфорда [12]. Одновременно фиксируется рост продуктивности с массовым развитием динофлагеллат [12]. Изменения разнообразия бентосных фораминифер и известкового нанопланктона в изученном разрезе не совпадают с изотопными сдвигами и сменой палинокомплексов, как они зафиксированы в других разрезах. Резкое падение разнообразия обеих групп отмечается в нижней части среднего оксфорда.

Мелководное эпиконтинентальное море-пролив стабильно существовало в пределах центральных

районов Русской плиты с келловейского времени. Оно было связано как с северным, бореальным бассейном, так и с южным океаном Тетис [11, 13]. Среднерусское море имело субмеридиональное простирание. В келловее, оксфорде и кимеридже оно относилось к Бореально-Атлантической палеозоогеографической области. Бывшие в нем течения обеспечили постоянный приток организмов-иммигрантов как с севера (Арктический бассейн), так и с юга (Крымско-Кавказский и Закаспийский бассейны) и с запада (Польско-Литовский бассейн) [11]. В келловее море имело нормальную соленость и температуру воды около 19°С [12]. В оксфорде и кимеридже существенных изменений палеогеографической обстановки не происходило [10].

Относительное постоянство условий обитания и относительно низкая температура морских вод обеспечили формирование ассоциации нанофлоры, все виды которой являются космополитичными и распространенными как в западноевропейских, так и в средиземноморских и океанических разрезах [14].

Авторы выражают сердечную благодарность и признательность А.С. Алексееву и А.Г. Олферьеву за представленные материалы, ценные советы и полезные замечания, которые учтены в процессе работы над статьей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Азбель А.Я., Григялис А.А., Кузнецова К.И. и др.* Юрская система. Верхний отдел. Европейская часть СССР // Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Л., 1991. С. 64—76.

2. *Барсков И.С., Кияшко С.И.* Изменение термического режима юрского морского бассейна Восточно-Европейской платформы на рубеже келловей/оксфорд по данным анализа стабильных изотопов в рострах белемнитов // Докл. АН. 2000. Т. 372, № 4. С. 507—509.

3. *Герасимов П.А.* Юрская система // Геология СССР. Т. 4. Центр европейской части СССР. Ч. 1. Геологическое описание. М., 1971. С. 373—416.

4. *Герасимов П.А.* Южная часть Московской синеклизы // Стратиграфия СССР. Юрская система. М., 1972. С. 27—51.

5. *Герасимов П.А., Мигачева Е.Е., Найдин Д.П., Стерлин Б.П.* Юрские и меловые отложения Русской платформы // Очерки региональной геологии СССР. Вып. 5. М., 1962. 195 с.

6. *Григялис А.А., Пяткова Д.М., Старцева Г.Н., Хабарова Т.Н.* Юрская система. Средний отдел. Европейская часть СССР // Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Л., 1991. С. 36—44.

7. *Никифорова Е.В.* Расчленение верхнекимериджских и волжских отложений Среднего Поволжья по нанопланктону // Юрские отложения Русской платформы. М., 1986. С. 172—180.

8. *Никифорова Е.В., Колпенская Н.Н., Овчинникова Л.Л.* Новые данные о составе микробиоты в отложениях келловейского яруса опорного разреза "Малиновый овраг" (Саратовское Поволжье) // Эволюция жизни на Земле. Мат-лы 2-го Междунар. симпозиума "Эволюция жизни на Земле", 12—15 ноября 2001 г. Томск, 2001. С. 291—293.

9. *Олферьев А.Г.* Стратиграфия юрских отложений Московской синеклизы // Юрские отложения Русской платформы. Л., 1986. С. 48—60.

10. *Олферьев А.Г.* Граница среднего и верхнего оксфорда на Восточно-Европейской платформе // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9, № 5. С. 69—76.

11. *Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т.* Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время // Тр. ВНИГРИ. 1967. Вып. 62.

12. *Смирнова С.Б., Шубин С.В., Барсков И.С.* Палинокомплексы пограничных отложений средней и верхней юры в центральных и южных районах Московской синеклизы // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. 1999. № 5. С. 28—32.

13. *Янин Б.Т.* Биота келловейского моря Русской плиты // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1999. Т. 74, вып. 1. С. 47—55.

14. *Bown P.R., Cooper M.K.E.* Jurassic // Calcareous nannofossil biostratigraphy. Kluwer Academic Publishers, 1999. P. 34—85.

15. *Bown P.R., Cooper M.C.E., Lord A.R.* A Calcareous nannofossil biozonation scheme for the early to mid Mesozoic // Newsletters on Stratigraphy. 1988. Vol. 20. P. 91—114.

16. *Hantzpergue P., Baudin F., Mitta V. et al.* Le Jurassique superier du bassin de la Volga: biostratigraphie des faunes d'ammonites et correlations avec les zonations standards europeenes // C.R. Acad. Sci. Paris. Sci. Terre et de Planetes. 1998. T. 326. P. 633—640.

17. *Roth P.H.* Jurassic and Lower Cretaceous calcareous nannofossils in the Western North Atlantic (site 534): biostratigraphy, preservation and some observations on biogeography and palaeoceanography // Rep. Deep Sea Drilling Project. 1980. Vol. 76. P. 587—615.

SUBDIVISION OF CALLOVIAN AND OXFORDIAN OF MOSCOW CITY ON CALCAREOUS NANNOPLANKTON AND FORAMINIFERA

M.A. Ustinova, S.V. Radugina

The presence and taxonomic composition of calcareous nannoplankton in Callovian and Oxfordian (Jurassic) sediments in Moscow City are shown for the first time. Zonal subdivision of this stratigraphic interval on calcareous nannoplankton is given. The nannoplankton subdivision is correlated with foraminiferal one. Central Russian Jurassic epicontinental sea-strait was route for migration of cold-water Boreal and warm-water Tethyan faunas. This sea was inhabited by mainly cosmopolitan nannofossil species tolerated to temperature and salinity fluctuations.