

УДК 563.14:551.763.3:551.86 (430.44)

РАДИОЛЯРИИ ИЗ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ САНТОН-КАМПАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ИЗВЕСТКОВОМУ НАННОПЛАНКТОНУ, ФОРАМИНИФЕРАМ И РАДИОЛЯРИЯМ

*B.C. Вишневская¹, M.H. Овечкина², B.N. Беньяковский¹*¹Геологический институт РАН, Москва² Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва; Отделение морской геологии
Совета по геологическим наукам и Университета Квазулу-Натал, ЮАР

Поступила в редакцию 12.12.2013

Дана характеристика радиоляриевых ассоциаций из кремнистых сanton-кампанских отложений в разрезах Пудовкино, Лысая гора и Нижняя Банновка Саратовского Поволжья и приведены варианты сопоставления радиоляриевых подразделений с установленными ранее по наннопланктону и форамииниферам. Показано особое значение радиолярий для расчленения и корреляции существенно кремнистых верхнемеловых отложений.

Ключевые слова: микрофоссилии, радиолярии, биостратиграфия, верхний мел, Поволжье.

В последние годы для верхнемеловых отложений Среднего и Нижнего Поволжья предложено биостратиграфическое расчленение по различным микрофоссилиям (Александрова и др., 2012; Беньяковский и др., 2013; Брагина и др., 1999; Вишневская, 2010; Вишневская и др., 2012; Овечкина, 2007; Олферьев и др., 2008). В результате в определении возраста по различным группам ископаемых были выявлены более или менее существенные разногласия. Это показывает необходимость дальнейшего исследования распределения микрофоссилий в конкретных разрезах. Авторами были выбраны разрезы Саратовского Поволжья, в которых установлены радиолярии, известковый наннопланктон и форамииниферы как наиболее полезные группы.

Радиолярии в верхнемеловых отложениях Саратовского Поволжья известны давно (Барышникова, 1978). Богатейшая по разнообразию ассоциация позднемеловых радиолярий (95 видов) была установлена в кремнистых отложениях, которые обнажаются северо-западнее г. Саратова у д. Вишневое и Мезино-Лапшиновка (Беньяковский и др., 2003; Олферьев и др., 2004, 2008). Богатый сантонский комплекс с *Alievium gallowayi* и двумя подкомплексами *Pseudoaulophacus* и *Euchitonita santonica* в Саратовском Поволжье был описан Л.И. Казинцовой (2000), но он не был проиллюстрирован, в то время как характеристика позднекампанского комплекса с *Prunobrachium articulatum* сопровождена двумя фототаблицами изображений радиолярий из одного образца, взятого из слоя 5 вблизи кровли глауконитовой пачки разреза Лысая гора (Казинцова, 2000). Сантонский комплекс с *Alievium gallowayi* установлен только в разрезе Пудовкино, где в инт. 58,3–61,1 м определен подкомплекс с *Pseudoaulophacus*, а в инт. 27,5–55,4 м — подкомплекс с *Euchitonita santonica*. Позднекампаний комплекс

с *Prunobrachium articulatum* встречен в разрезе Лысая гора в мергелях на отметке 34,1 м, где совместно с радиоляриями обнаружены форамииниферы. Он также выделен (хотя вид-индекс и не обнаружен) в разрезе Пудовкино в инт. 23,4–22,5 м вблизи кровли глауконитовой пачки и предположительно (поскольку отсутствуют указания на то, из каких слоев он был выделен, а описание комплекса отсутствует) установлен в разрезе Нижняя Банновка (Казинцова, 2000). Изображения радиолярий из разрезов Пудовкино и Нижняя Банновка ранее не приводились.

В настоящей работе излагаются результаты детального анализа радиоляриевых ассоциаций, обнаруженных в разрезах Лысая гора, Пудовкино и Банновка Саратовского Поволжья (рис. 1). В распоряжение авторов статьи А.Г. Олферьевым и Л.И. Казинцовой был передан каменный материал из этих разрезов, а также А.Ю. Гужиковым — из разреза Нижняя Банновка. Все образцы из разрезов Лысая гора и Пудовкино имеют номера, приведенные в работах А.В. Иванова и Е.М. Первушова (1999) и М.Н. Овечкиной (2004, 2007). Известковый наннопланктон определялся М.Н. Овечкиной, форамииниферы разрезов Пудовкино и Лысая гора — Л.М. Осиповой, разреза Нижняя Банновка — В.Н. Беньяковским, а радиолярии — В.С. Вишневской.

Разрез Пудовкино

Разрез расположен в правом борту оврага, прорезающего правый берег р. Волги в 2 км западнее д. Пудовкино, в 40 км южнее Саратова (рис. 1). Описание приводится по А.В. Иванову и Е.М. Первушову (1999) с уточнениями А.Г. Олферьева (Овечкина, 2007; Олферьев, Алексеев, 2005). Здесь внизу обнажается песчанистый мел банныковской свиты верхнего турона с многочисленными желваками фосфоритов видимой мощностью 1–2 м.

RADIOLARIANS FROM SANTONIAN – CAMPANIAN REFERENCE SECTIONS OF SARATOV
POVOLZHIE AND CORRELATION OF SUBDIVISIONS ON CALCAREOUS NANNOPLANKTON,
FORAMINIFERS, AND RADIOLARIANS

V.S. Vishnevskaya, M.N. Ovechkina, V.N. Beniamovsky

The radiolarian assemblages from the Santonian – Campanian siliceous sediments in Pudovkino, Lysaya Gora and Nizhnyaya Bannovka sections in the Saratov Povolzhie are described. Various correlations of the radiolarian biozones with ones based on calcareous nannoplankton and benthic foraminifers are discussed. Radiolarians are especially important for age identification and correlation of the Upper Cretaceous siliceous successions.

Key words: microfossils, radiolarians, biostratigraphy, Upper Cretaceous, Povolzhie.

Сведения об авторах: *Вишневская Валентина Сергеевна* — докт. геол.-минерал. наук, зав. лаб. ГИН РАН, e-mail: valentina@ilran.ru; *Овчакина Мария Никитична* — канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр. лаб. протистологии ГИН РАН, e-mail: saccammina@gmail.com; *Беняяновский Владимир Наумович* — канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр. ГИН РАН, e-mail: vnben@mail.ru

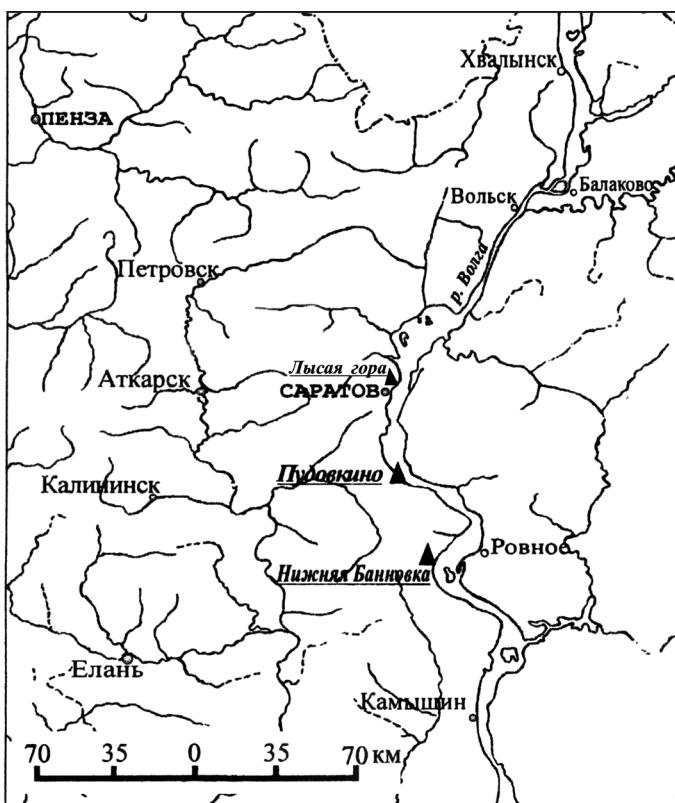


Рис. 1. Местоположение разрезов с микрофауной радиолярий

Можжевелоовражная свита. В ее нижней части выделяется губковый горизонт в виде скопления сильнофосфатизированных и окатанных скелетов губок в песчанистом, местами окремненном мергеле. Встречены характерные для нижнего сантонова губки *Ortoniscus pedester* Eichw., *Microblastium spinosum* (Sinz.), *Rhizopoterion interruptum* (Eichw.), *Coelptychium subagricoides* Sinz. Выше залегают песчанистые мергели с губками *Plocoscyphia* sp., *Aphrocallistes* sp., иноцерамами *Sphenoceramus cardisoides* (Goldf.) и белемнитами *Actinocamax verus fragilis* Arkh.

В средней и верхней частях свиты мергели существенно кремнистые и содержат радиолярии комплекса с *Alievium praegallowayi*. В обр. 7 и 8 (рис. 2) встречены маркирующие виды *Crucella cachensis* Pessagno, *Dumitricaia maxwellensis* Pessagno (турон—коньяк, редко до раннего сантонова), а также многочисленные виды, установленные Р.Х. Липман (1952, 1962), имеющие более широкий возрастной интервал. Присутствие в этом комплексе вида-индекса зоны *Alievium praegallowayi* калифорнийской зональной шкалы (Pessagno, 1976), имеющего распространение коньяк — ранний сантон, а также характерных видов *Archaeospongoprunum rumseyensis* Pessagno, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno (обр. 9) коньяка—сантонова позволяет считать возраст этого комплекса коньяк—раннесантонским. Мощность 8,1 м.

Ассоциация фораминифер, определенная в этой свите, принадлежит нижнесантонской зоне *Gavelinella infrasantonica* (Овечкина, 2007), позднее переимено-

ванной в зону *Gavelinella infrasantonica* — *Stensioeina exsculpta exsculpta*, возраст которой уточнен как верхний коньяк — нижний сантон (Олферьев и др., 2008).

Мезинолапшиновская свита имеет двучленное строение. Нижняя ее часть представлена кремнеземистыми мергелями, в подошве сильноокремненными. Вверх по разрезу карбонатность мергелей уменьшается. Ближе к кровле нижней части свиты мергели становятся алевритистыми. Мощность 25,5 м.

Верхняя часть свиты сложена мергелями кремнистыми, чередующимися с кремнеземистыми мергелями. В кровле мергели становятся алевритистыми, глауконитовыми. По всему разрезу свиты встречаются раковины *Oxytoma tenuicostata* (Roemer) и белемниты *Actinocamax verus fragilis* Arkh. Мощность 7 м.

В кремнеземистых разностях пород повсеместно встречены многочисленные радиолярии (рис. 2). В обр. 10, 12, 13 и 15 из средней части разреза свиты определен комплекс радиолярий с *Euchitonita santonica* и *Pseudoaulophacus praefloresensis* (рис. 2), возраста которого определен как начало позднего сантонова по исчезновению *Orbiculiforma vacaensis* Pessagno, *Archaeospongoprunum rumseyensis* Pessagno.

В верхней части мезинолапшиновской свиты (обр. 16, 17) установлен комплекс *Pseudoaulophacus floresensis* с многочисленными псевдоаулофацидами (*Alievium gallowayi* (White), *A. murphyi* Pessagno). Присутствие индекс-вида калифорнийской радиоляриевой зоны *Alievium gallowayi* (сантон), установленной еще Пессанью (Pessagno, 1976) и валидной до настоящего времени, а также исчезновение *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, завершающего свое развитие в сантоне, позволяют считать возраст комплекса позднесантонским.

В самых верхах разреза мезинолапшиновской свиты (обр. 18, 19) определен комплекс радиолярий с *Crucella espartoensis* (рис. 2, 3). В Калифорнии зона *C. espartoensis* параллелизовалась с нижнекампанской фораминиферовой подзоной *Archaeoglobigerina blowi* (Pessagno, 1976). Здесь появляются *Archaeospongoprunum andersoni* Pessagno, *Prunobrachium spongiosum* (Lipman), *Dictyomitria striata* Lipman. Только в этом комплексе присутствуют *Archaeospongoprunum salumi* Pessagno, *A. andersoni* Pessagno, характерные для раннего кампана, что вместе с индекс-видом *C. espartoensis* Pessagno и определяет его возрастную принадлежность к нижнему кампану.

Обнаруженный совместно с радиоляриями комплекс фораминифер крайне беден и не позволяет установить зональную принадлежность, но, скорее всего, является позднесантонским.

Нижняя часть разреза, соответствующая можжевелоовражной и мезинолапшиновской свитам (обр. 5—19), по известковому наннопланктону относится к зоне CC16 верхнего сантонова, поскольку комплекс содержит зональный вид *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre (Овечкина, 2007).

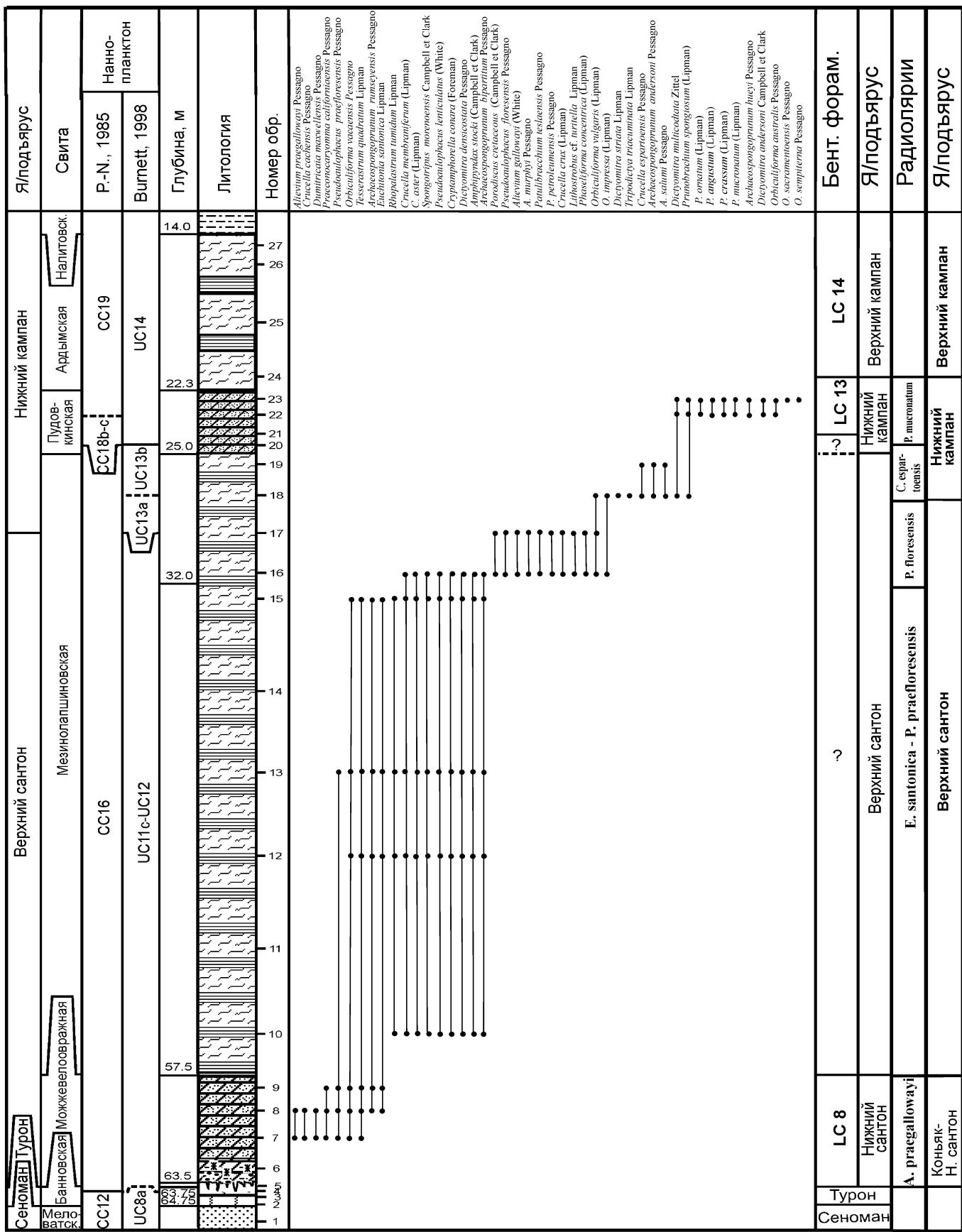


Рис. 2. Распределение радиолярий в разрезе Пудовкино. Условные обозначения см. на рис. 4

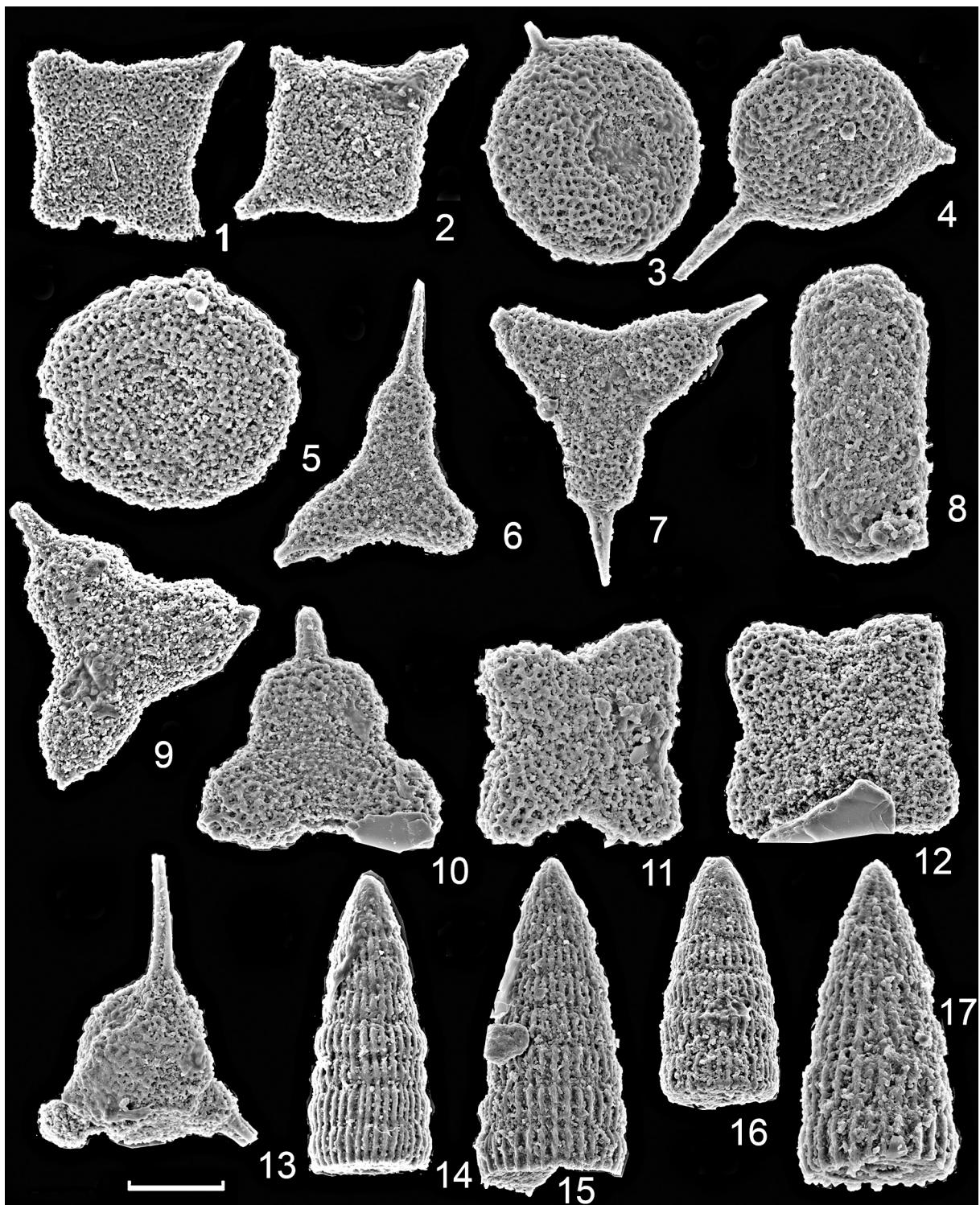


Рис. 3. Сантон-раннекампанная радиоляриевая ассоциация из разреза Пудовкино (1–3, 8, 15–17 — обр. 18, 13 — обр. 8, остальные — обр. 13):

Фиг. 1, 2 — *Crucella espartoensis* Pessagno: 1 — экз. 18/009, 2 — экз. 18/015. Фиг. 3 — *C. impressa* (Lipman), экз. 18/014. Фиг. 5 — *Orbiculiforma vacaensis* Pessagno, экз. 13/005. Фиг. 6, 7 — *Rhopalastrum tumidum* Lipman: 6 — экз. 13/017, 7 — экз. 18/013. Фиг. 8 — *Prunobrachium spongiosum* (Lipman), экз. 18/012. Фиг. 9, 10 — *Euchitonita santonica* Lipman: 9 — экз. 13/002, 10 — экз. 13/001. Фиг. 11, 12 — *Tesserastrum quadratum* Lipman: 11 — экз. 13/008, 12 — экз. 13/004. Фиг. 4, 13 — *Pseudoaulophacus cf. praefloresensis* Pessagno: 4 — экз. 13/019, 13 — экз. 8/016. Фиг. 14, 16 — *Dictyomitra densicostata* Pessagno: 14 — экз. 13/006, 16 — экз. 18/007. Фиг. 15, 17 — *D. striata* Lipman: 15 — экз. 18/011, 17 — экз. 18/013. Масштабная линейка 100 мкм

Некоторые интервалы разреза с помощью известкового наннопланктона удалось расчленить более дробно по бореальной шкале Дж. Барнетт (Burnett, 1998). Нижняя часть разреза, соответствующая можжевелоовражной и большей части мезинолапшиновской свиты (обр. 5–16), относится к нерасчлененному интервалу UC11c–UC12. Появление *L. cayeuxii* De flandre в обр. 5 устанавливает нижнюю границу подзоны UC11c. Отделить эту подзону от зоны UC12 не удается из-за отсутствия вида-индекса *Lithastrinus septenarius* Forchheimer (Овечкина, 2007).

В верхней части мезинолапшиновской свиты выделена нижнекампанская подзона UC13a по появлению зонального вида-индекса *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina в обр. 17 (Овечкина, 2007). Терминалная часть мезинолапшиновской свиты (обр. 18) относится к подзоне UC13b, подошва которой устанавливается по появлению *Orastrum campanensis* (Серек), однако в разрезе этот вид-индекс не был обнаружен (Овечкина, 2007). Дж. Барнетт отмечено для бореальной области, что к уровню исчезновения *O. campanensis* (Серек) приурочено исчезновение *Eprolithus floralis* (Stradner), по последней находке которого в обр. 18 М.Н. Овечкина (2007) проведена подошва подзоны UC13b.

Пудовкинская свита. Представлена неравномерно кремнеземистыми песчаными глауконитовыми зеленовато-серыми мергелями, интенсивно биотурбированными. В подошве и в средней части свиты наблюдаются окатанные фрагменты фосфоритов гравийной размерности (5–12 мм) и скелеты губок. Выше собраны белемниты *Belemnelloca max mammillatus volgensis* Naid. и *Belemnitella mucronata mucronata* (Schloth.). Среди многочисленных губок определены *Rhizopoterion cervicorne* (Goldf.), *Sororistirps tubiformis* (Schram.), *Lepidosporgia concavexa* Perv. В терминалной части свиты встречены иноцерамы *Cataceramus balticus* (?) Böhm. Мощность 2,7 м.

В обр. 22 и 23 определен комплекс радиолярий с *Prunobrachium mucronatum* (рис. 2). Кроме прунобрахиид здесь многочисленны орбikuлиформиды, характерные для кампана, — *Prunobrachium angustum* (Lipman), *P. crassum* (Lipman), *Orbiculiforma australis* Pessagno, *O. sacramentoensis* Pessagno, *O. semipiterna* Pessagno (рис. 2, 3). Присутствие *Archaeospongoprinum hueyi* Pessagno позволяет ограничить возраст концом раннего — началом позднего кампана.

Л.И. Казинцова (2000) в разрезе Пудовкино в инт. 23,4–22,5 м вблизи кровли глауконитовой пачки предложила выделять позднекампанный комплекс с *Prunobrachium articulatum*, исходя из общности и близости видов с одноименным комплексом из разреза Лысая гора. По данным А.Г. Олферьева (Олферьев, Алексеев, 2005, с. 143), в пудовкинской свите Л.И. Казинцовой установлена ассоциация радиолярий, обособленная в комплекс с *Prunobrachium angustum*, также характерный для верхнего кампана.

Фораминиферы пудовкинской свиты принадлежат нижнекампанской зоне *Cibicidoides temirensis* (LC13).

Согласно известковому наннопланктону, большая часть пудовкинской свиты (обр. 20, 21) относится к нерасчлененным подзонам CC18b—с нижнего кампана по присутствию *Broinsonia parca constricta* Hattner, Wind et Wise (обр. 20), появление которого фиксирует нижнюю границу подзоны CC18b. Подзону CC18c в данном разрезе выделить не удается из-за отсутствия зонального вида *Ceratolithoides verbeekii* Perch-Nielsen. В верхней части пудовкинской и в ардымской свите (обр. 24–27) выделена зона CC19 нижнего кампана, что устанавливается по исчезновению *Marthasterites furcatus* (Deflandre) в обр. 23 (Овечкина, 2007).

Ардымская свита. Сложенна чередованием кремнеземистых неравномерно-известковистых мергелей и глин с *Belemnitella langei langei* Jeletz., *B. langei minor* Jeletz. и ассоциациями фораминифер, принадлежащими двум комплексам, которые соответствуют в нижней части свиты зоне *Cibicidoides temirensis* (LC13) и зоне *Brotzenella monterelensis* (LC14) в ее верхах. Мощность 8,3 м.

Верхняя часть разреза (пудовкинская и ардымская свиты, обр. 20–27) относится к наннопланктонной зоне UC14 нижнего кампана на основании появления в обр. 20 *Broinsonia parca constricta* Hattner, Wind et Wise (Овечкина, 2007). Завершается разрез отложениями **налитовской свиты**, представленной кремнеземистыми глауконитовыми глинами с *Belemnella licharewi licharewi* Jeletz., *B. licharewi desnensis* Jeletz. Глауконит сконцентрирован в подошве свиты в виде линз, прослоев и гнезд. Мощность 14 м.

Таким образом, согласно радиоляриям, возраст можжевелоовражной свиты коньякский–раннесантонский, по бентосным фораминиферам поздне-коньякский–раннесантонской, в то время как по наннопланктону позднесантонский. Возраст низов мезинолапшиновской свиты (обр. 10–15) по радиоляриям — первая половина позднего сантонса, верхней части (обр. 13–16) — вторая половина позднего сантонса, что хорошо согласуется с данными по наннопланктону и бентосным фораминиферам. Время формирования самых верхов мезинолапшиновской свиты (обр. 18, 19), согласно радиоляриям, скорее всего, уже ранний кампан, что совпадает с данными по наннопланктону, но расходится с расчленением по бентосным фораминиферам, которые указывают поздний сантон. Возраст пудовкинской свиты — ранний кампан по известковым группам микроископаемых и конец раннего — начало позднего кампана («средний кампан») по радиоляриям.

Разрез Лысая гора

Разрез находится на северном склоне Лысой горы в черте г. Саратова, в 1 км южнее ж.-д. вокзала (рис. 1). Он подробно изучался многими исследователями, в том числе Н.А. Бондаренко, Е.М. Первушовым и А.В. Ивановым (Иванов, Первушов, 1999). Описание приводится по А.В. Иванову и Е.М. Первушову (1999) с уточнениями А.Г. Олферьева (Овечкина, 2007).

На северном склоне Лысой горы снизу вверх обнажаются:

Можжевелоовражная свита. Базальная часть (0,75–1,0 м) представлена кремнистыми мергелями, песчанистыми, грязно-серыми, с обилием глауконита и многочисленными включениями фосфоритов и фосфатизированных остатков губок, количество которых уменьшается вверх по разрезу. Фосфориты и фрагменты скелетов губок образуют скопления в виде тонких невыдержаных прослоев и линз. В верхней части содержание терригенной примеси сокращается. Выше наблюдается скопление скелетов кремнистых губок и их фрагментов, образующих так называемый «губковый горизонт». Характерны губки *Sororistirps radiata* (Mantell), *Ortodiscus pedester* (Eichw.), *Rhizopoterion interruptum* (Eichw.), *Cephalites compresus* (Smith), *Microblastum spinosum* (Sinz.). Там же встречены неопределенные до вида остатки брахиопод, двустворчатых моллюсков *Neitheia*, *Hyotissa*, *Spondylus*, а также морских ежей и др.

Остальная часть свиты, получившая название полосатой серии, сложена чередованием трепелов глинистых с мергелями. В ней часто встречаются остатки тонкостворчатых раковин двустворчатых моллюсков и иноцерамов *Sphenoceramus cardisoides* (Goldf.), а также ростры белемнитов *Actinocamax verus* Mill. В мергелях встречены раковины *Oxytoma tenuicostata* (Roemer). Мощность 8,1 м.

Определенный комплекс фораминифер принадлежит верхнесантонской зоне *Gavelinella stelligera* (Ольферьев и др., 2004).

Нижняя часть разреза, соответствующая мезинапшиновской свите (обр. 3), по наннопланктону относится к переходной зоне верхнего сантона–нижнего кампана CC17, поскольку комплекс содержит зональный вид *Calculites obscurus* Deflandre, появление которого маркирует основание данной зоны (Овечкина, 2007).

В обр. 3 установлены многочисленные радиолярии, среди которых присутствует индекс-вид калифорнийской радиоляриевой зоны сантона *Alievium gallowayi*, а также руководящие виды позднесантонских комплексов *Euchitonita santonica* Lipman и *Pseudaulophacus floresensis* Pessagno (рис. 4), благодаря чему выделен комплекс с *A. gallowayi*, возраст которого определен как поздний сантон.

Пудовкинская свита. В нижней части сложена мергелями песчанистыми, обогащенными глауконитом, серо-зелеными, с мелкими (до 5–12 мм) фосфоритами в подошве. В мергелях встречены раковины *Oxytoma tenuicostata* (Roemer), *O. intermedia* Ivanov, *Liostrea wegmaniae* (d'Orb.), губки *Rhizopoterion cervicorne* (Goldf.), *Microblastum* sp. Мощность 0,3 м.

Выше следуют рыхлые глауконитовые кремнистые мергели с *Haenleinia cf. azerbajganensis* Aliev и другими двустворчатыми моллюсками. Мощность 0,3–0,5 м.

Их перекрывает мергель кремнеземистый с обильными зернами глауконита (до 40%), неравномерно

окремненный. В основании наблюдаются небольшие темно-коричневые фосфориты. Именно в этой части разреза выделяется цефалоподовый горизонт, содержащий одновременно ранне- и позднекампанскую фауну (Иванов, Первушов, 1999). Он также содержит многочисленные скелеты губок *Rhizopoterion cervicorne* (Goldf.), *Sororistirps tubiformis* (Schram.), *Lepidospongia concavexa* Petv., *Ortodiscus fragmentalis* (Schram.) и ростры белемнитов *Belemnellocamax mammillalus volgensis* Najd., *Belemnitella mucronata mucronata* Schloth. и др. Мощность 0,3–0,5 м.

Завершается разрез свиты рыхлыми кремнеземистыми мергелями с глауконитом и редкими мелкими фосфоритами. В этой части разреза к перечисленным выше формам в надцефалоподовом слое добавляются позднекампанские *Cataceramus balticus* (?) Böhm., *Camptonectes striatissimus* (Hagenow), *Spondylus cf. striatus* Goldf. и др.

Ассоциация фораминифер, определенная в пудовкинской свите, позволяет выделить в нижней ее части нижнекампанскую зону *Gavelinella clementiana clementiana* (LC12), а в верхней — нижнекампанскую зону *Cibicidoides temirensis* (Овечкина, 2007). В самых верхах пудовкинской свиты в кремнеземистых мергелях вблизи кровли «глауконитовой» пачки встречены многочисленные фораминиферы *Heterostomella foveolata* (Marssoon), *Arenobulimina puschi* (Reuss), *Neoflabbellina praereticulata* Hilterm., *Globorotalites emdyensis* Vass., *Eponides moskvini* (Keller), *Sitella laevis* (Beissel), указывающие на верхнекампанскую зону *Globorotalites emdyensis* (LC15). Общая мощность свиты 3,2 м.

В верхней части пудовкинской свиты (обр. 6) установлены радиолярии, отнесенные Л.И. Казинцовой (2000) к верхнекампанскому комплексу *Prunobrachium articulatum*. В этом же образце нами также установлен маркирующий вид позднего кампана *Prunobrachium articulatum* (Lipman) (рис. 4, 5), но определены и другие виды, дополняющие состав комплекса и позволяющие ограничить его возраст низами верхнего кампана. Это *Prunobrachium angustum* (Lipman), *P. crassum* (Lipman), *P. mucronatum* (Lipman), *P. ornatum* (Lipman), *P. spongiosum* (Lipman), *Orbiculiforma australis* Pessagno, *Archaeospongoprunum hueyi* Pessagno, *A. andersoni* Pessagno.

В самой нижней части пудовкинской свиты (обр. 4) установлено появление зонального вида-индекса *Broinsonia parca parca* (Stradner) и выделена наннопланктонная подзона UC14a нижнего кампана, а большая часть пудовкинской свиты (обр. 4, 5) относится к зоне CC18 нижнего кампана (Овечкина, 2007). Верхняя часть пудовкинской свиты (обр. 6) относится к нижнекампанской зоне CC19 или подзоне UC14b бореальной шкалы Дж. Барнетт, так как здесь присутствует *Broinsonia parca constricta* Hattner, Wind et Wise (Овечкина, 2007).

Ардымская свита. Стратон сложен чередованием кремнеземистых неравномерно-известковистых мер-

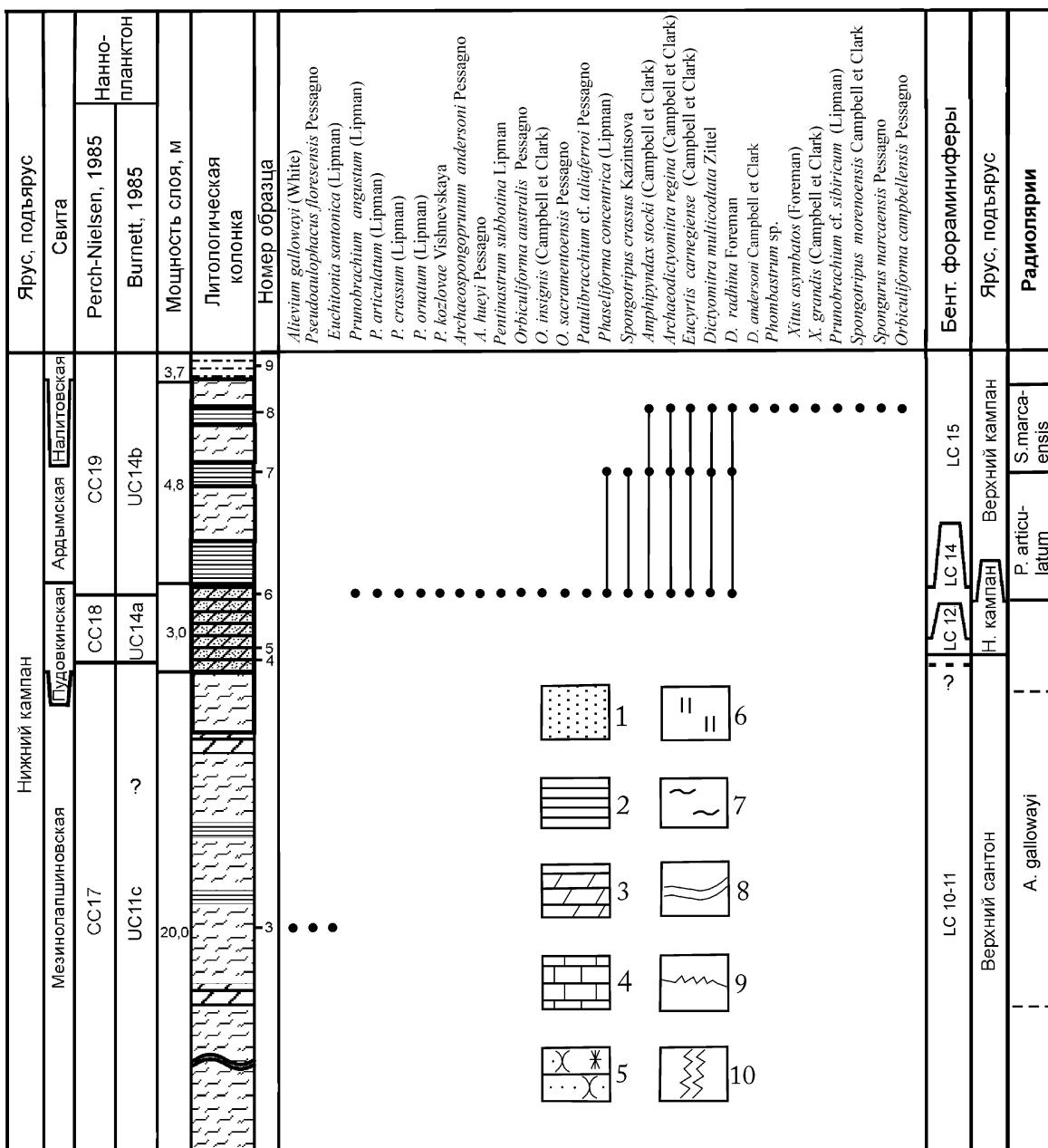


Рис. 4. Распределение радиолярий в разрезе Лысая гора:

1 — песок; 2 — глина; 3 — мергель; 4 — известняк; 5 — песчаник; 6 — кремни; 7 — опока; 8 — перерыв в обнажении; 9 — несогласное залегание с размывом; 10 — ходы илоедов

гелей и глин с *Belemnitella langei langei* Jeletz., *B. langei najdini* Kong., *B. minor* Jeletz., *Belemnella kursensis* Naid. Мощность 4,8 м.

Определенный Л.М. Осиповой в ардымской свите комплекс фораминифер представлен *Arenobulimina puschi* (Reuss), *Pseudouvigerina cretacea* Cushman, *Heterostomella foveolata* (Marsson), *Neoflabellina prae-reticulata* Hilterm., *Sitella laevis* (Beissel) и относится к зоне *Globorotalites emdyensis* (Овечкина, 2004). В верхах ардымской свиты (обр. 7, 8) установлен комплекс радиолярий с *Spongurus marcaensis*. К ранее определенным в обр. 6 видам *Eucyrtis cornegiense* Campbell et Clark, *Archaeodictyonitra regina* (Campbell et Clark) добавились *Orbiculiforma campbellensis* Pessagno, *Phase-*

liforma meganoensis Pessagno, *Rombastrum* sp. (рис. 5), подтверждающие позднекампаний возраст.

В ардымской свите (обр. 7, 8) выделена зона CC19 нижнего кампана, поскольку *Marthasterites furcatus* (Deflandre) еще обнаружен в обр. 6, но отсутствует в обр. 9 (Овечкина, 2007).

Таким образом, в этом разрезе мезолапшиновская свита по наннопланктону относится к нижнему кампану, а по фораминиферам и радиоляриям — к верхнему сантону. Возраст верхов «глауконитовой» пачки пудовкинской свиты по радиоляриям — нижняя часть верхнего кампана, что частично совпадает с данными по двусторчатым моллюскам и кремневым губкам. Согласно исследованию известкового нанно-

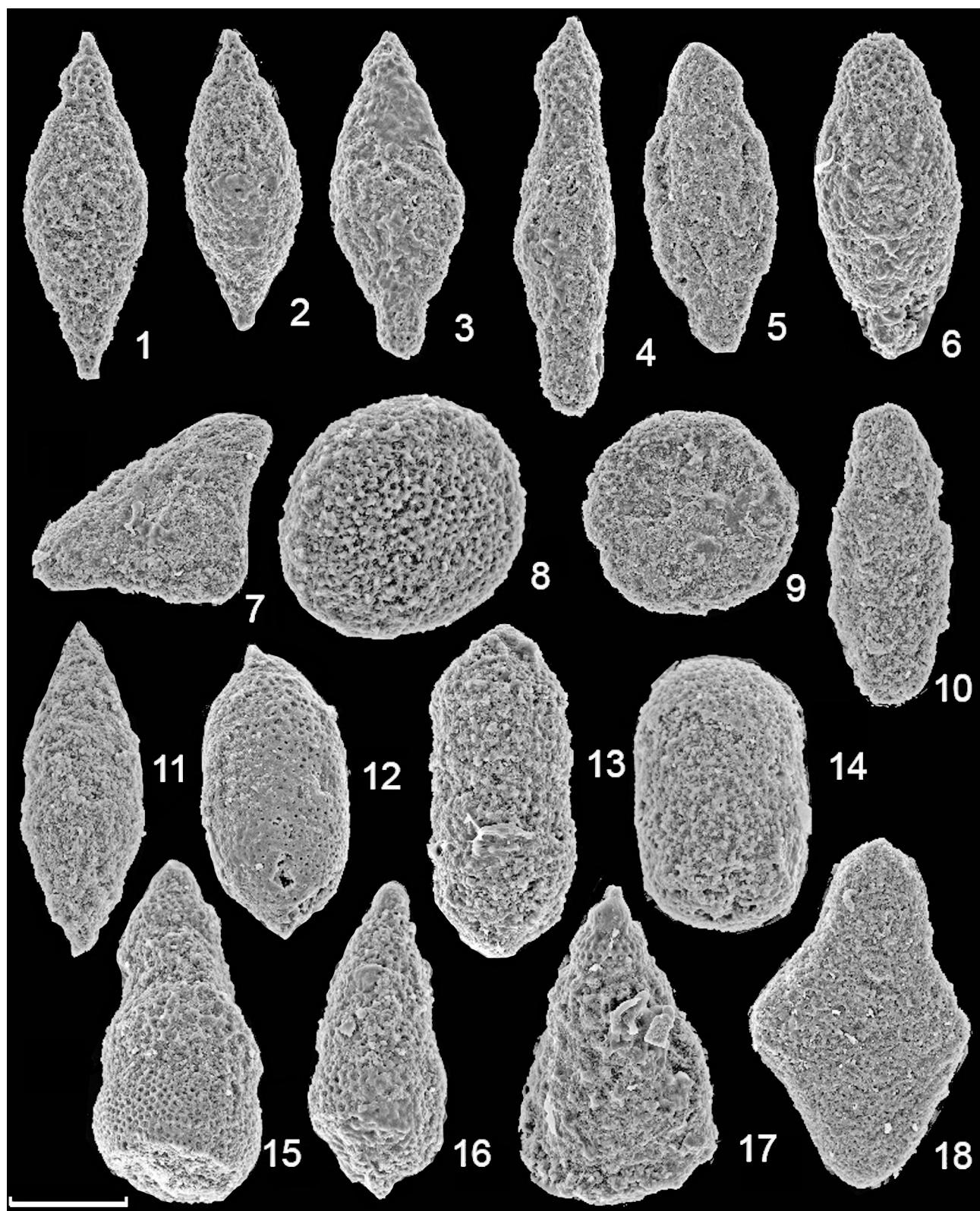


Рис. 5. Радиолярии из самых низов верхнего кампана Саратовского Поволжья, разрез Лысая гора, обр. 6 (1–6, 8, 13) и 8 (7, 9–12, 14–18):
Фиг. 1, 2 — *Prunobrachium articulatum* (Lipman): 1 — экз. 6/036, 2 — экз. 6/033. Фиг. 3, 4 — *Prunobrachium angustum* (Lipman): 3 — экз. 6/031,
4 — экз. 6/034. Фиг. 5 — *P. kozlovae* Vishnevskaya, экз. 6/032. Фиг. 6, 10 — *P. crassum* (Lipman): 6 — экз. 6/035, 10 — экз. 8/026. Фиг. 7 —
Spongotripus morenoensis Clark et Campbell, экз. 8/021. Фиг. 8 — *Orbiculiforma australis* Pessagno, экз. 6/040. Фиг. 9 — *O. campbellensis* Pessagno,
экз. 8/022. Фиг. 11 — *Prunobrachium ex gr. angustum* (Lipman), экз. 8/025. Фиг. 12 — *Diacanthocapsa* sp., экз. 8/037. Фиг. 13 — *Prunobrachium
ornatum* (Lipman), экз. 6/030. Фиг. 14 — *P. spongiosum* (Lipman), экз. 8/024. Фиг. 15 — *Eucyrtis carnegiense* (Campbell et Clark), экз. 8/027.
Фиг. 16 — *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), экз. 8/028. Фиг. 17 — *Xitus asymbatos* (Foreman), экз. 8/038. Фиг. 18 — *Rhomboastrum* sp.,
экз. 8/029. Масштабная линейка 50 мкм

планктона, эта часть разреза — нижний кампан, а по бентосным фораминиферам это уже верхний кампан. Ардымская свита по наннопланктону относится к нижнему кампанду, а по бентосным фораминиферам и радиоляриям — к верхнему кампанду. Редкость отбора образцов и бедность комплексов не позволяют утверждать, что приведенное выше деление разреза Лысая гора установлено достаточно надежно. В то же время обнаруженный в нижней части ардымской свиты в разрезе Мезино-Лапшиновка комплекс аммонитов верхнекампандской зоны *Hoplitoplacenticeras marroti* (Олферьев и др., 2004) хорошо коррелируется с подразделениями по бентосным фораминиферам и радиоляриям.

Разрез Нижняя Банновка

Разрез расположен в 2 км от с. Нижняя Банновка на правом берегу р. Волги (рис. 1). Описание приводится по А.В. Иванову и Е.М. Первушову (1999) с уточнениями А.Г. Олферьева (Олферьев, Алексеев, 2005) и Е.Ф. Ахлестиноой и А.В. Иванова (2009).

Радиоляриевый анализ разреза Нижняя Банновка (рис. 6) показал присутствие многочисленных радиолярий практически на всех опробованных уровнях со 2-го по 53-й образец.

Ардымская свита. Сложена переслаиванием светло-серых опок и опоковидных глин. Мощность 25 м.

В опоках низов разреза (обр. 3, 7, 9, 11, 15, 23, 27 обн. 3012) и слабокремнистых опоковидных глинах, переслаивающихся со светло-серыми опоками (обр. 2–7, 9, 11 обн. 3011) содержится комплекс радиолярий с *Prunobrachium mucronatum* — *Lithostrobus turitella* (рис. 6). Характерные виды комплекса — *Orbiculiforma volgensis* (Lipman), *Patulibrachium petroleumensis* Pessagno, *Prunobrachium mucronatum* (Lipman), *P. angustum* (Lipman), *P. crassum* (Lipman), *P. concentricum* (Lipman), *P. ornatum* (Lipman), *P. sibiricum* (Lipman), *Dictyomitra striata* Lipman, *Lithostrobus turitella* Lipman, *Stichomitria manifesta* Foreman. По таксономическому составу он близок к верхнекампандским комплексу 2 Волгоградского Поволжья (Брагина и др., 1999) и комплексу *P. angustum* Саратовского Поволжья (Казинцова, 2000).

Налитовская свита. Описана в обн. 3011, где сложена чередованием серых опок и глин, а в самых верхах — кремнеземистых мергелей, в которых отмечены находки *Belemnitella licharewi* Jeietz. Мощность около 10 м.

В нижней и средней частях разреза (обр. 12–16, 19, 26–28), представленных темно-серыми и зелеными глинами с подчиненными прослойями опоковидных глин, выделяется радиоляриевый комплекс с *Prunobrachium articulatum* (верхний кампан). Характерные виды — *Phaseliforma carinata* Pessagno, *Crucella crux* (Lipman), *Orbiculiforma campbellensis* Pessagno, *O. monticelloensis* Pessagno, *O. sacramentoensis* Pessagno, *Prunobrachium articulatum* (Lipman), *P. boreale* Vishnevskaya, *P. kozlovae* Vishnevskaya, *Pseudobrachium trilobatum* Vishnevskaya, *P. gracilis* Vishnevskaya, *Dictyomitra andersoni*

Campbell et Clark, *Archaeodictyomitra regina* (Campbell et Clark), *Theocampe apicata* Foreman, *Xitus grandis* (Campbell et Clark).

Ранее в разрезе Нижняя Банновка Л.И. Казинцовой (2000) без указания на точное местоположение в разрезе отмечался верхнекампандский комплекс радиолярий с *Prunobrachium articulatum*. В обр. 5 (из коллекции А.Г. Олферьева и Л.И. Казинцовой) из толщи слабокремнистых мергелей нами установлено присутствие многочисленных скелетов *Prunobrachium articulatum* (Lipman). Вместе с ним определены многочисленные виды, дополняющие состав комплекса, позволяющие подтвердить позднекампандский возраст слоев. Это *P. crassum* (Lipman), *P. angustum* (Lipman), *Crucella crux* (Lipman), *Xitus grandis* (Campbell et Clark), *Dictyomitra andersoni* Campbell et Clark, *Archaeodictyomitra regina* (Campbell et Clark) (рис. 6, 7). Вместе с радиоляриями встречены фораминиферы *Silicosigmoilina volganica* (Kuzn.) (Беньяковский и др., 2003).

Лохская свита. В подошве (в обн. 3011) представлена кремнеземистыми зеленовато-серыми глауконитовыми песчаниками, в которых собраны белемниты *Belemnitella lanceolata* Schloth. Средняя и верхняя части разреза лохской свиты (обр. 43–53 обн. 3011) сложены слабокремнистыми мергелями. Мощность 12 м.

В пределах зоны *lanceolata*, а возможно и самых верхов зоны *licharewi* (по (Иванову, Первушову, 1999)), в толще переслаивания светло-серых глин с опоками и слабокремнистыми мергелями (с обр. 32 ? и уверенно с обр. 43 по 53 обн. 3011) установлен радиоляриевый комплекс с *Spongurus marcaense-Rhomphastrum* (нижний маастрихт). Характерные виды — *Rhomphastrum* sp., *Spongurus marcaensis* Pessagno, *S. splendiaratum* (Clark et Campbell), *Orbiculiforma renillaformis* (Campbell et Clark). Последний вид является индекс-видом маастрихтской зоны Калифорнии и Южной Пацифики (Pessagno, 1975).

Ранее наннопланктон и фораминиферы были изучены в стратотипическом разрезе банныковской свиты (Овечкина, 2004), а в сантон-кампандской существенно кремнистой части разрезе наннопланктон и фораминиферы крайне редки.

Таким образом, нам удалось охарактеризовать радиоляриями коньк-кампандскую часть разреза Пудовкино, сантон-кампандскую часть разреза Лысая гора и кампанд-маастрихтскую часть разреза Нижняя Банновка.

Корреляция подразделений по различным микроископаемым

В разрезе Пудовкино возраст можжевелоовражной свиты (обр. 7–9) по радиоляриям конькский–раннесантонский, согласно комплексу с *Alievium praegallowayi*, по бентосным фораминиферам позднеконькско-раннесантонский, в то время как по наннопланктону позднесантонский. Возраст низов и средней части мезинолапшиновской свиты (обр. 10–15) — начало позднего сантона (комплекс радиолярий с *Euchitonnia santonica* и *Pseudoaulophacus praeflorescens*)

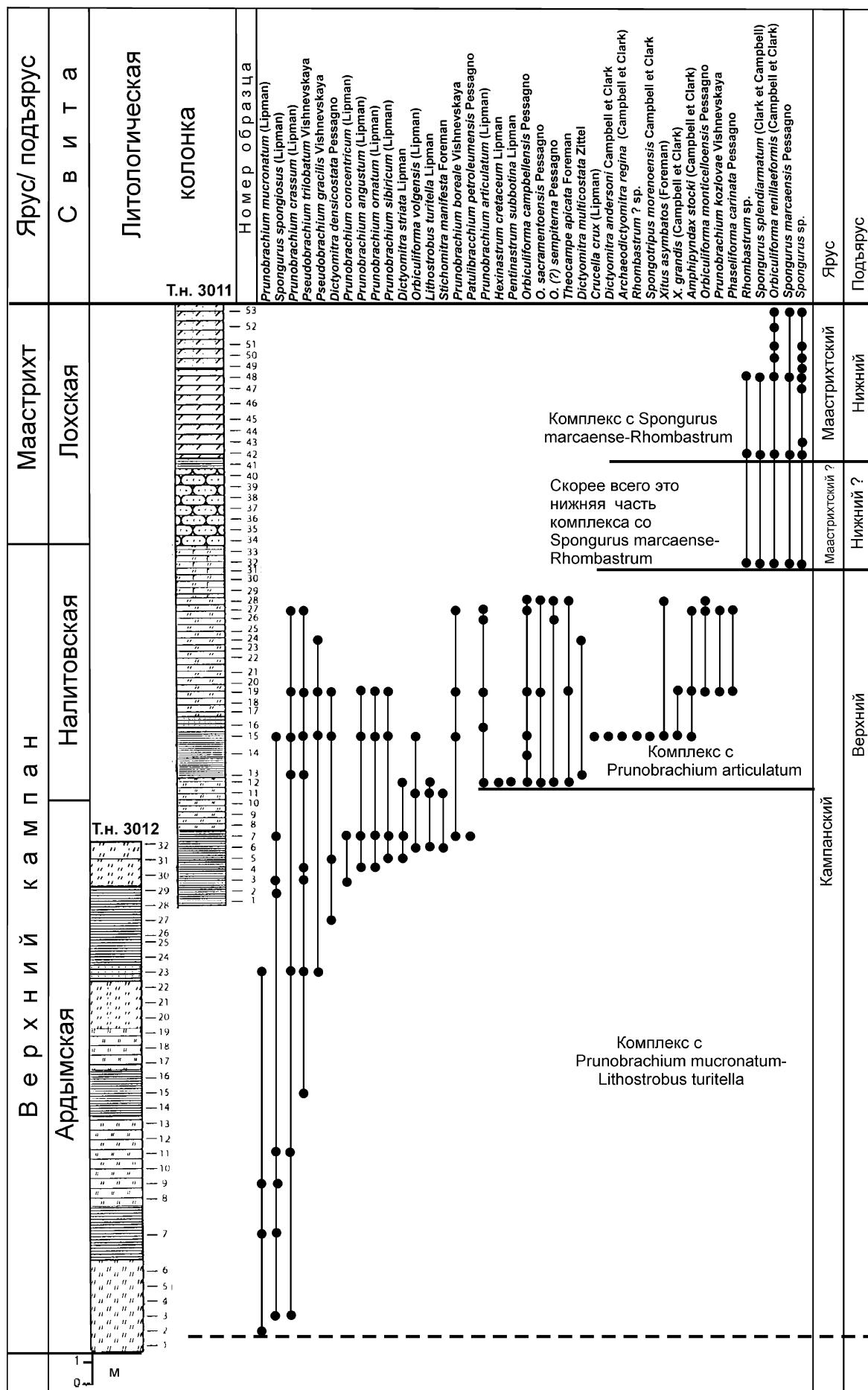


Рис. 6. Распределение радиолярий в разрезе Нижняя Банновка

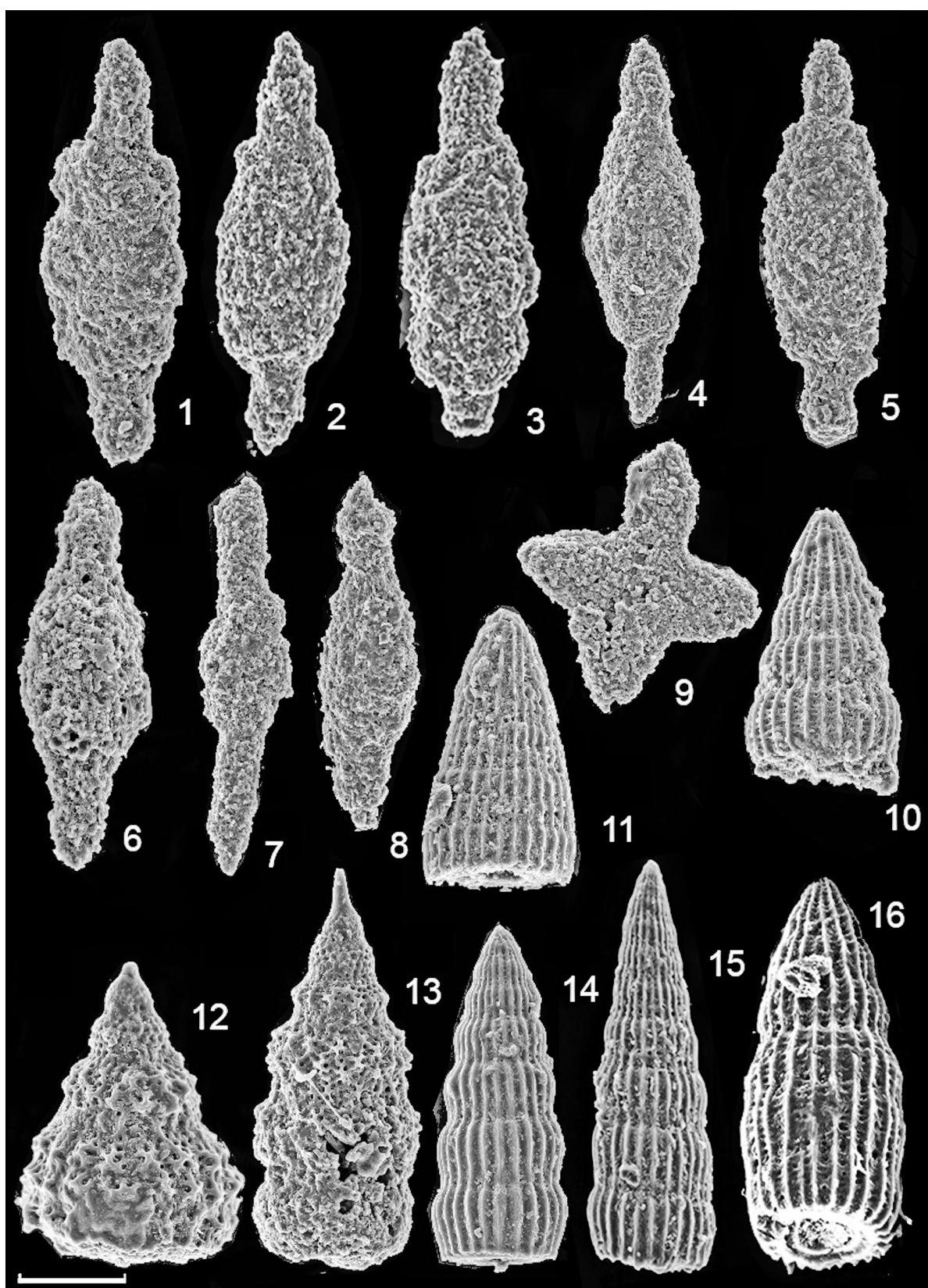


Рис. 7. Радиолярии из самых низов верхнего кампана Саратовского Поволжья, разрез Нижняя Банновка, обр. 5 из коллекции Л.И. Казинцовой:

Фиг. 1–3 — *Prunobrachium articulatum* (Lipman): 1 — экз. 5/057, 2 — экз. 5/069, 3 — экз. 5/075. Фиг. 4, 5 — *Prunobrachium angustum* (Lipman): 4 — экз. 5/067, 5 — экз. 5/071. Фиг. 6 — *P. crassum* (Lipman), экз. 5/055. Фиг. 7 — *Spongurus* sp., экз. 5/068. Фиг. 8 — *Prunobrachium ex gr. articulatum* (Lipman), экз. 5/064. Фиг. 9 — *Crucella crux* (Lipman), экз. 5/051. Фиг. 10 — *Dicyomitra striata* Lipman, экз. 5/043. Фиг. 11 — *D. multicostata* Zittel, экз. 5/048. Фиг. 12 — *Xitus asymbatos* (Foreman), экз. 5/045. Фиг. 13 — *Xitus grandis* (Campbell et Clark), экз. 5/049. Фиг. 14, 15 — *D. andersoni* Campbell et Clark; 14 — экз. 5/050, 15 — экз. 5/042. Фиг. 16 — *Archaeodictyomitra regina* (Campbell et Clark), экз. 5/041. Масштабная линейка 50 мкм

sis), а верхов мезинолапшиновской свиты (обр. 16–17) — позднесантонский (комплекс радиолярий с *Pseudoaulophacus floresensis*), что хорошо согласуется с результатами изучения наннoplanktona. В самых верхах мезинолапшиновской свиты (обр. 18, 19) определен ранне-кампанный комплекс радиолярий с *C. espartoensis*, что расходится с возрастом по бентосным фораминиферам, которые дают поздний сантон. Возраст пудовкинской свиты — ранний кампан по известковому наннoplanktonу и фораминиферам, конец раннего — начало позднего кампана по радиоляриям.

В разрезе Лысая гора возраст мезинолапшиновской свиты (обр. 3) позднесантонский по радиоляриям (комплекс с *Alievium gallowayi*) и фораминиферам, что не совпадает с датировкой по наннoplanktonу, который указывает на ранний кампан. Возраст верхов пудовкинской свиты (обр. 6) по радиоляриям (комплекс с *Prunobrachium articulatum*) — начало позднего кампана, по наннoplanktonу — ранний кампан, а по бентосным фораминиферам это уже поздний кампан, что частично совпадает с данными двусторчатых моллюсков и кремневых губок. Возраст ардымской

свиты — поздний кампан по радиоляриям и фораминиферам, а по наннoplanktonу — ранний кампан.

В разрезе Нижняя Банновка возраст ардымской свиты (обр. 1-27/3012 и 2-11/3011) по радиоляриям «средне-кампанный» (комплекс с *Prunobrachium mucronatum* — *Lithostrobus turitella*), налитовской (обр. 12–28) — поздне-кампанный (комплекс с *Rhipobrachium articulatum*), а лохской (обр. 43–53) ранний маастрихт (комплекс с *Spongurus marcaense*—*Rhombastrum*), что хорошо согласуются с макрофаунистическими данными.

Все установленные радиоляриевые комплексы скоррелированы с подразделениями по наннoplanktonу и бентосным фораминиферам. Выявленные разногласия в определении возраста по различным группам ископаемых показывают необходимость дальнейших исследований в перечисленных разрезах.

Авторы выражают благодарность А.Ю. Гужикову, Л.И. Казинцову и покойному А.Г. Олферьеву за предоставленные материалы, А.С. Алексееву за критические замечания и ценные советы. Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты № 12-05-00690 и 12-05-00196).

ЛИТЕРАТУРА

Александрова Г.Н., Беньяновский В.Н., Вишневская В.С., Застрожнов А.С. Новые данные по биостратиграфии верхнего мела Нижнего Поволжья // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2012. Т. 20, № 5. С. 25–64.

Ахлестина Е.Ф., Иванов А.В. Кремниевые породы мела и палеогена Поволжья. М.: Камертон, 2009. 325 с.

Барышникова В.И. О возрасте и условиях образования подлянцелитовых кремнистых глин Саратовского Правобережья // Вопросы стратиграфии и палеонтологии. Вып. 3. Саратов: Изд-во Саратовск. ун-та, 1978. С. 81–89.

Беньяновский В.Н., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю. и др. О нижней границе маастрихта в МСШ и ее положении в ОСШ России // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и проблемы обустройства: Сб. статей / Отв. ред. М.А. Федонкин. М.: ГИН РАН, 2013. С. 298–303.

Беньяновский В.Н., Вишневская В.С., Казинцева Л.И. и др. Фораминиферово-радиоляриевая цикличность в позднем мелу Поволжья, стратиграфические и палеобиогеографические аспекты // Современные вопросы геологии. М.: Научный мир, 2003. С. 294–298.

Брагина Л.Г., Беньяновский В.Н., Застрожнов А.С. Радиолярии, фораминиферы и стратиграфия верхнемеловых отложений юго-востока Русской плиты (правобережье Волгоградского Поволжья) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1999. Т. 7, № 5. С. 84–92.

Вишневская В.С. Верхнемеловые радиолярии Восточно-Европейской платформы и их биостратиграфическое значение // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18, № 6. С. 1–28.

Вишневская В.С., Копаевич Л.Ф., Овечкина М.Н. Микропалеонтологические шкалы для верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы: фораминиферы, радиолярии, наннoplankton // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Сб. науч. трудов / Под ред. Е.Ю. Барабошкина, Н.А. Бондаренко, К.Е. Барабошкина). Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2012. С. 86–89.

Иванов А.В., Первушов Е.М. Губковые горизонты сантон–кампана и «птериевые слои» Саратовского Поволжья // Недра Поволжья и Прикаспия. 1999. Вып. 17. С. 24–30.

Казинцева Л.И. Радиолярии из верхнемеловых отложений Саратовского Поволжья // Недра Поволжья и Прикаспия. 2000. Вып. 23. С. 37–41.

Липман Р.Х. Материалы к монографическому изучению радиолярий верхнемеловых отложений Русской платформы // Палеонтология и стратиграфия. М.: Наука, 1952. С. 24–51.

Липман Р.Х. Позднемеловые радиолярии Западно-Сибирской низменности и Тургайского прогиба // Мат-лы по стратиграфии мезо-кайнозоя Тургайского прогиба, Северного Приаралья и Западно-Сибирской низменности. Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. 1962. Т. 77. С. 234–323.

Овечкина М.Н. Расчленение верхнемеловых отложений Саратовского Поволжья по известковому наннoplanktonу // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2004. Т. 79, вып. 3. С. 76–81.

Овечкина М.Н. Известковый наннoplankton верхнего мела (кампан и маастрихт) юга и востока Русской плиты // Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т. 288. М.: Наука, 2007. 352 с.

Олферьев А.Г., Алексеев А.С. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. СПб.: Недра, 2005. 204 с.

Олферьев А.Г., Алексеев А.С., Беньяновский В.Н. и др. Опорный разрез у села Мезино-Лапшиновка и проблемы границ сантона и кампана в Саратовском Поволжье // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12, № 6. С. 69–102.

Олферьев А.Г., Беньяновский В.Н., Вишневская В.С. и др. Верхнемеловые отложения северо-запада Саратовской области. Ст. 2. Проблемы хроностратиграфической корреляции и геологической истории региона // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2008. Т. 16, № 3. С. 47–74.

Pessagno E.A. Upper Cretaceous Radiolaria from DSDP Site 275 // Initial Reports of DSDP. Vol. 29. Washington: US Gov. Print. Office, 1975. P. 1011–1029.

Pessagno E.A. Radiolarian zonation and biostratigraphy of the Upper Cretaceous portion of the Great Valley Sequence, California Coast Ranges // Micropaleontology. Spec. Publ. 1976. N 2. 96 p.