

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

В.С. Вишневская¹, М.Н. Овечкина², В.Н. Беньямовский¹

¹Геологический институт РАН, Москва

²Палеонтологический 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 сантон-кампанских отложений в разрезах Пудовкино, Лысая гора и Нижняя Банновка Саратовского Поволжья и приведены варианты сопоставления радиоляриевых подразделений с установленными ранее по наннопланктону и фораминиферам. 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; Беньямовский 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 фораминиферы как наиболее полезные группы.

Радиолярии в верхнемеловых отложениях Саратовского Поволжья известны давно (Барышникова, 1978). Богатейшая по разнообразию ассоциация позднемереловых радиолярий (95 видов) была установлена в кремнистых отложениях, которые обнажаются северо-западнее г. Саратова у дд. Вишневого и Мезино-Лапшиновка (Беньямовский и др., 2003; Олферьев и др., 2004, 2008). Богатый сантонский комплекс с *Alievium gallowayi* и двумя подкомплексами *Pseudoaulophacus* и *Euchitonia 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* сопровождается 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 *Euchitonia santonica*. Позднекампанский комплекс

с *Prunobrachium articulatum* встречен в разрезе Лысая гора в мергелях на отметке 34,1 м, где совместно с радиоляриями обнаружены фораминиферы. 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, фораминиферы разрезов Пудовкино и Лысая гора — Л.М. Осиповой, разреза Нижняя Банновка — В.Н. Беньямовским, 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. Первушова (1999) с уточнениями А.Г. Олферьева (Овечкина, 2007; Олферьев, Алексеев, 2005). Здесь внизу обнажается песчанистый мел банновской свиты верхнего турона с многочисленными желваками фосфоритов видимой мощностью 1–1,2 м.

**RADIOLARIANS FROM SANTONIAN — CAMPANIAN REFERENCE SECTIONS OF SARATOV
POVOLZHE 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 Nizhnaya 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; Овечкина Мария Никитична — канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр. лаб. протистологии ПИН РАН, *e-mail:* saccammmina@gmail.com; Бенямовский Владимир Наумович — канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотр. ГИН РАН, *e-mail:* vnben@mail.ru

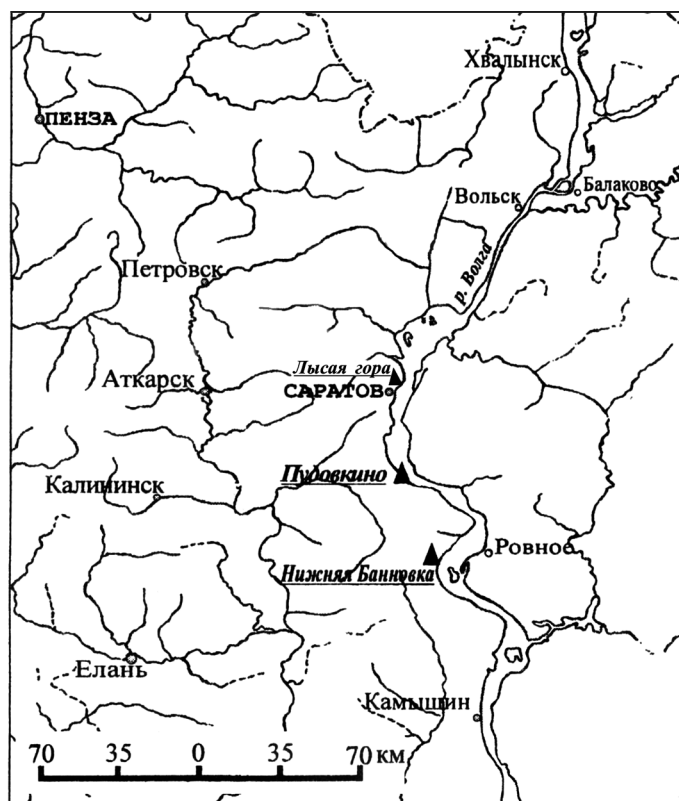


Рис. 1. Местоположение разрезов с микрофауной радиолярий

Можжевелоовражная свита. В ее нижней части выделяется губковый горизонт в виде скопления сильно фосфатизированных и окатанных скелетов губок в песчанистом, местами окремненном мергеле. Встречены характерные для нижнего сантона губки *Ortodiscus pedester* Eichw., *Microblastium spinosum* (Sinz.), *Rhipopoterion interruptum* (Eichw.), *Coeloptychium subagarricoides* Sinz. Выше залегают песчаные мергели с губками *Plocoscyphia* sp., *Aphrocallistes* sp., иноцератами *Sphenoceramus cardissoides* (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 сантона), 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 praeflorescens* Pessagno (обр. 9) коньяка—сантона 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 алевроитистыми. Мощность 25,5 м.

Верхняя часть свиты сложена мергелями кремнистыми, чередующимися с кремнеземистыми мергелями. В кровле мергели становятся алевроитистыми, 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 *Euchitonia santonica* и *Pseudoaulophacus praeflorescens* (рис. 2), возраст которого определен как начало позднего сантона по исчезновению *Orbiculiforma vacaensis* Pessagno, *Archaeospongoprunum rumseyensis* Pessagno.

В верхней части мезинолапшиновской свиты (обр. 16, 17) установлен комплекс *Pseudoaulophacus florescens* с многочисленными псевдоаулофацитами (*Alievium gallowayi* (White), *A. murphyi* Pessagno). Присутствие индекс-вида калифорнийской радиоляриевой зоны *Alievium gallowayi* (сантон), установленной еще Пессаньо (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), *Dictyomitra 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 сантона, поскольку комплекс содержит зональный вид *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre (Овечкина, 2007).

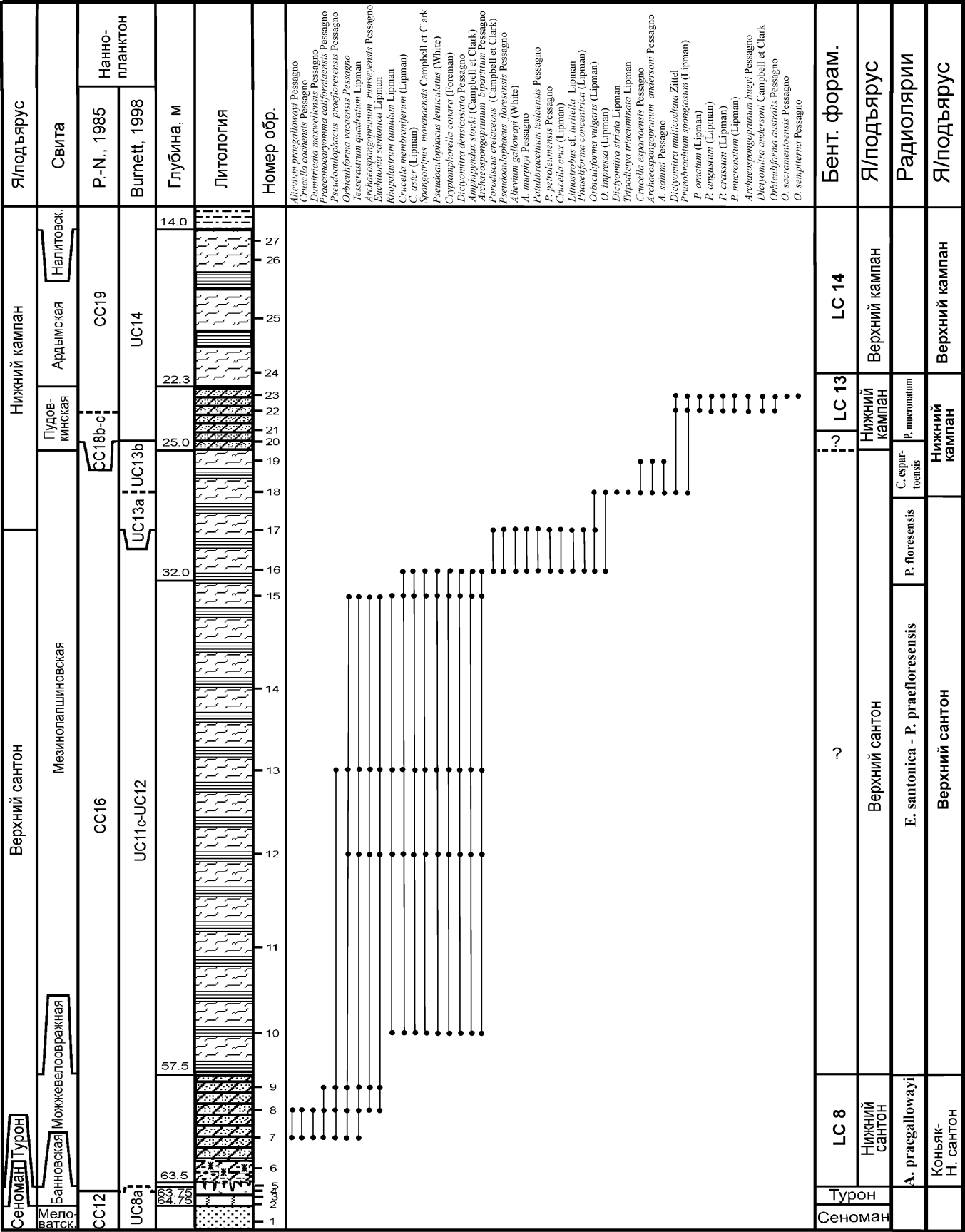


Рис. 2. Распределение радиолярий в разрезе Пудовкино. Условные обозначения см. на рис. 4

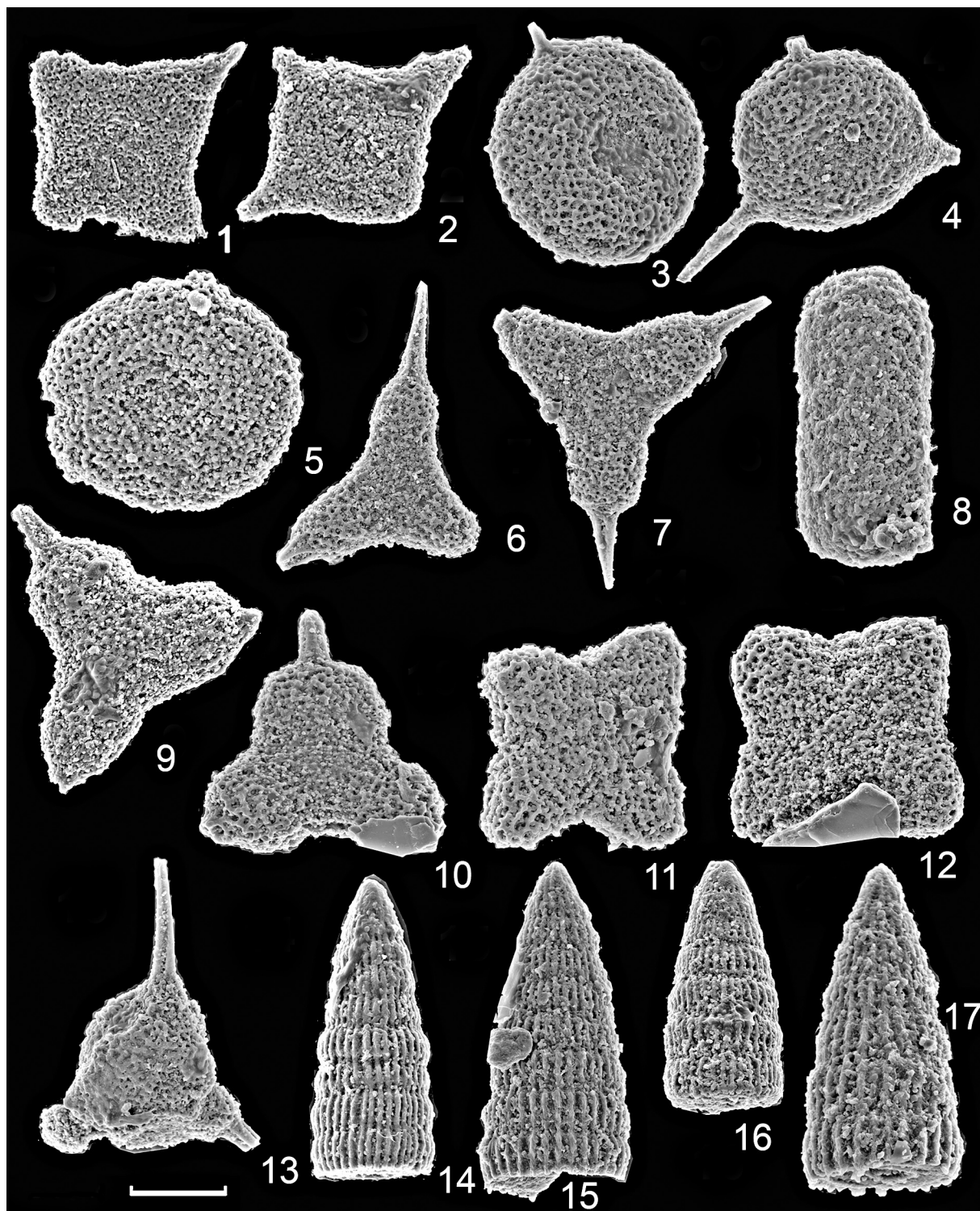


Рис. 3. Сантон-раннекампанская радиоляриевая ассоциация из разреза Пудовкино (1–3, 8, 15–17 — обр. 18, 13 — обр. 8, остальные — обр. 13):

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 — *Euchitonia 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. *praeefloresensis* 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 подробно 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* Deflandre в обр. 5 устанавливает нижнюю границу подзоны UC11c. Отделить эту подзону от зоны UC12 не удастся 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 symbiformis* Vekshina в обр. 17 (Овечкина, 2007). Терминальная часть мезинолапшиновской свиты (обр. 18) относится к подзоне UC13b, подошва которой устанавливается по появлению *Orastrum campanensis* (Сепек), однако в разрезе этот вид-индекс не был обнаружен (Овечкина, 2007). Дж. Барнетт отмечено для бореальной области, что к уровню исчезновения *O. campanensis* (Сепек) приурочено исчезновение *Eprolithus floralis* (Stradner), по последней находке которого в обр. 18 М.Н. Овечкина (2007) провела подошву 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 *Belemnellocomax mammillatus* volgensis Naid. и *Belemnitella mucronata mucronata* (Schloth.). Среди многочисленных губок определены *Rhizopoterion cervicorne* (Goldf.), *Sororistirps tubiformis* (Schram.), *Lepidospongia concavexa* Perv. В терминальной 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 прунобрахид здесь многочисленны орбикулиформиды, характерные для кампана, — *Prunobrachium angustum* (Lipman), *P. crassum* (Lipman), *Orbiculiforma australis* Pessagno, *O. sacramentoensis* Pessagno, *O. sempiterna* Pessagno (рис. 2, 3). Присутствие *Archaeospongoprimum 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 позднекампанский 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 удастся 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. Сложена 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 кремнистыми 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 позднеконьякский–раннесантонской, в то время как по наннопланктону позднесантонский. Возраст низов мезинолапшиновской свиты (обр. 10–15) по радиоляриям — первая половина позднего сантона, верхней части (обр. 13–16) — вторая половина позднего сантона, 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 невыдержанных 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 *Sororistips radiata* (Mantell), *Ortodiscus pedester* (Eichw.), *Rhizopoterion interruptum* (Eichw.), *Cephalites compresus* (Smith), *Microblastum spinosum* (Sinz.). Там же встречены неопределимые 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 *Sphenoceras 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* (Олферьев и др., 2004).

Нижняя часть разреза, соответствующая мезинолапшиновской 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 *Euchitonina 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 wegmaniana* (d'Orb.), губки *Rhizopoterion cervicorne* (Goldf.), *Microblastium* sp. Мощность 0,3 м.

Выше следуют рыхлые глауконитовые кремнистые мергели с *Haenleinia* cf. *azerbajdganensis* 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.), *Sororistips tubiformis* (Schram.), *Lepidospongia concavexa* Perv., *Ortodiscus fragmentalis* (Schram.) и ростры белемнитов *Belemnelloccamax mammillatus 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), *Neoflabellina 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, *Archaeospongoprimum 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 боральной 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-

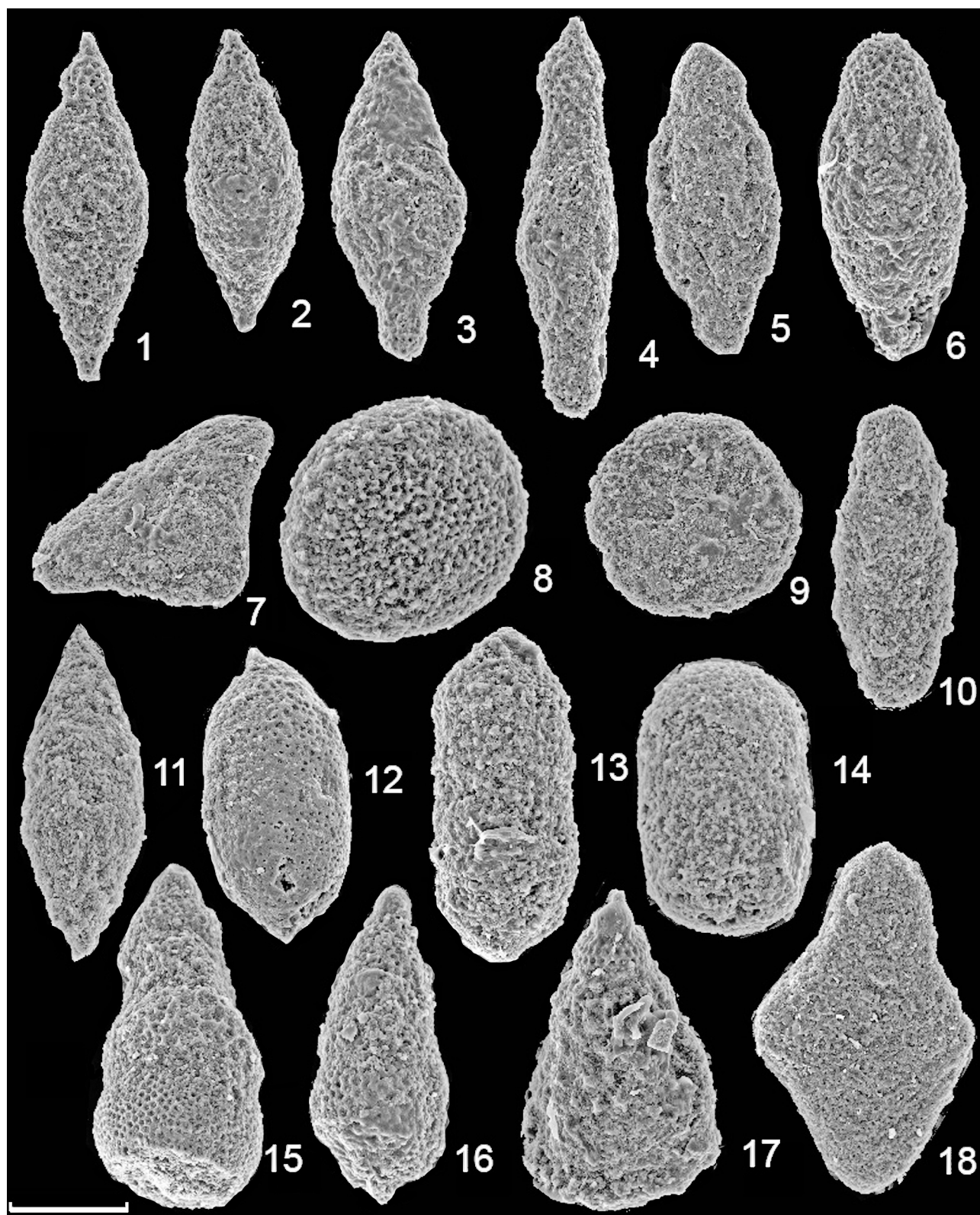


Рис. 5. Радиоларии из самых низов верхнего кампана Саратовского Поволжья, разрез Лысая гора, обр. 6 (1–6, 8, 13) и 8 (7, 9–12, 14–18): Фиг. 1, 2 — *Prunobrachium articulatum* (Lipman): 1 — экз. 6/036, 2 — экз. 6/033. Фиг. 3, 4 — *Prunobrachium angustum* (Lipman): 3 — экз. 6/031, 4 — экз. 6/034. Фиг. 5 — *P. kozlovae* Vishnevskaya, экз. 6/032. Фиг. 6, 10 — *P. crassum* (Lipman): 6 — экз. 6/035, 10 — экз. 8/026. Фиг. 7 — *Spongotropus 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 — *Rhombastrum* 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 кампану, а по бентосным фораминиферам и радиоляриям — к верхнему кампану. 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 верхнекампанской зоны *Norpliotoplasticeras 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. Первушину (1999) с уточнениями А.Г. Олферьева (Олферьев, Алексеев, 2005) и Е.Ф. Ахлестиной 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 слабоскремнистых опоковидных глинах, переслаивающихся со светло-серыми опоками (обр. 2–7, 9, 11 обн. 3011) содержится комплекс радиолярий с *Prunobrachium mucronatum* — *Lithostrobos turitella* (рис. 6). Характерные виды комплекса — *Orbiculiforma volgensis* (Lipman), *Patulibracchium petroleumensis* Pessagno, *Prunobrachium mucronatum* (Lipman), *P. angustum* (Lipman), *P. crassum* (Lipman), *P. concentricum* (Lipman), *P. ornatum* (Lipman), *P. sibiricum* (Lipman), *Dictyomitra striata* Lipman, *Lithostrobos turitella* Lipman, *Stichomitra manifesta* Foreman. По таксономическому составу он близок к верхнекампанскому 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* Jeletz. Мощность около 10 м.

В нижней и средней частях разреза (обр. 12–16, 19, 26–28), представленных темно-серыми и зелеными глинами с подчиненными прослоями 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 верхнекампанский комплекс радиолярий с *Prunobrachium articulatum*. В обр. 5 (из коллекции А.Г. Олферьева и Л.И. Казинцовой) из толщи слабоскремнистых мергелей нами установлено присутствие многочисленных скелетов *Prunobrachium articulatum* (Lipman). Вместе с ним определены многочисленные виды, дополняющие состав комплекса, позволяющие подтвердить позднекампанский 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.) (Беньямовский 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 слабоскремнистыми мергелями. Мощность 12 м.

В пределах зоны *lanceolata*, а возможно и самых верхов зоны *licharewi* (по (Иванову, Первушину, 1999)), в толще переслаивания светло-серых глин с опоками и слабоскремнистыми мергелями (с обр. 32 ? и уверенно с обр. 43 по 53 обн. 3011) установлен радиоляриевый комплекс с *Spongurus marcaense-Rhombastrum* (нижний маастрихт). Характерные виды — *Rhombastrum* sp., *Spongurus marcaensis* Pessagno, *S. splendiammatum* (Clark et Campbell), *Orbiculiforma renillaeformis* (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 банновской свиты (Овечкина, 2004), а в сантон-кампанской существенно кремнистой части разреза наннопланктон и фораминиферы крайне редки.

Таким образом, нам удалось охарактеризовать радиоляриями коньяк-кампанскую часть разреза Пудовкино, сантон-кампанскую часть разреза Лысая гора и кампан-маастрихтскую часть разреза Нижняя Банновка.

Корреляция подразделений по различным микроископаемым

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

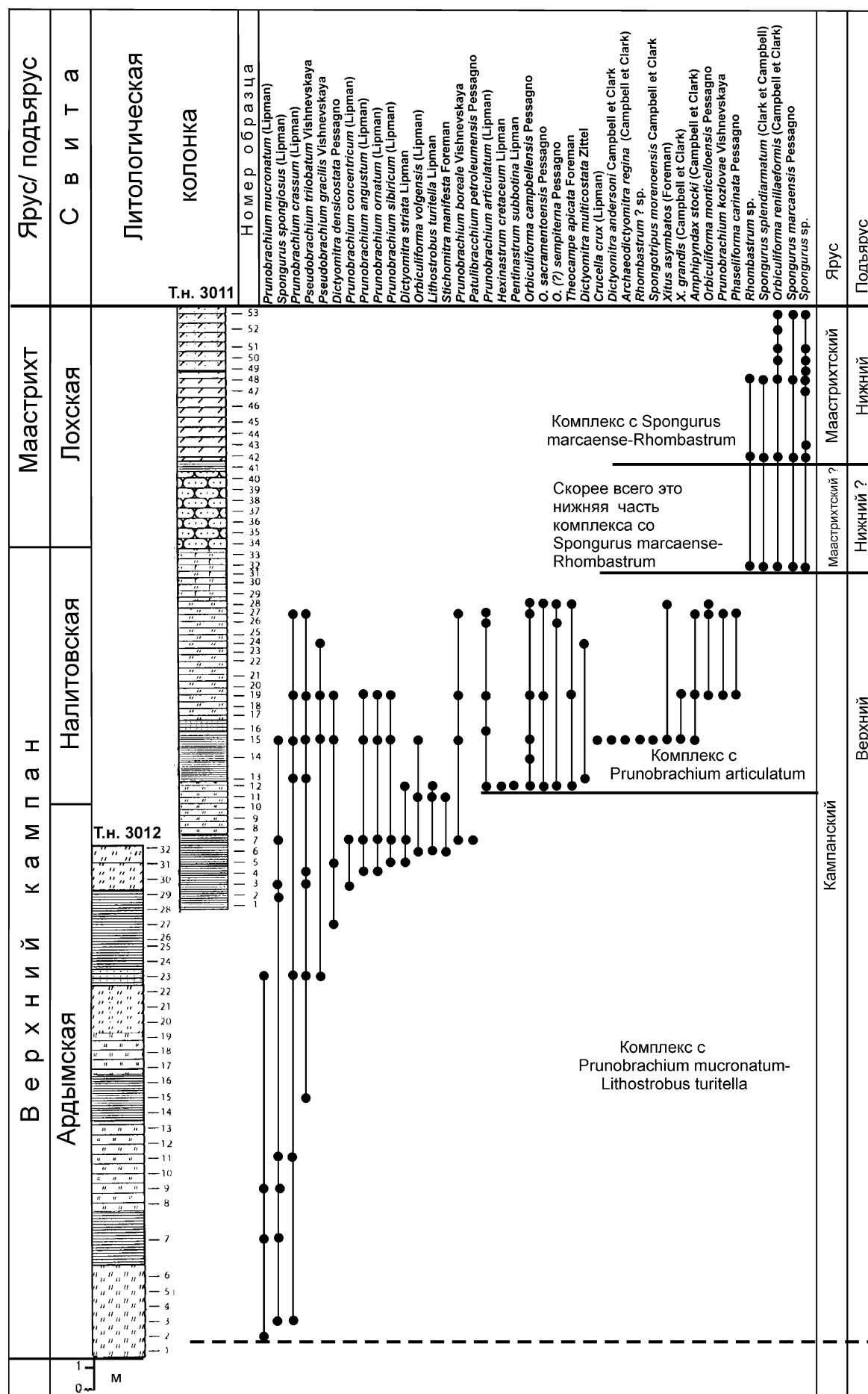


Рис. 6. Распределение радиоларий в разрезе Нижняя Банновка

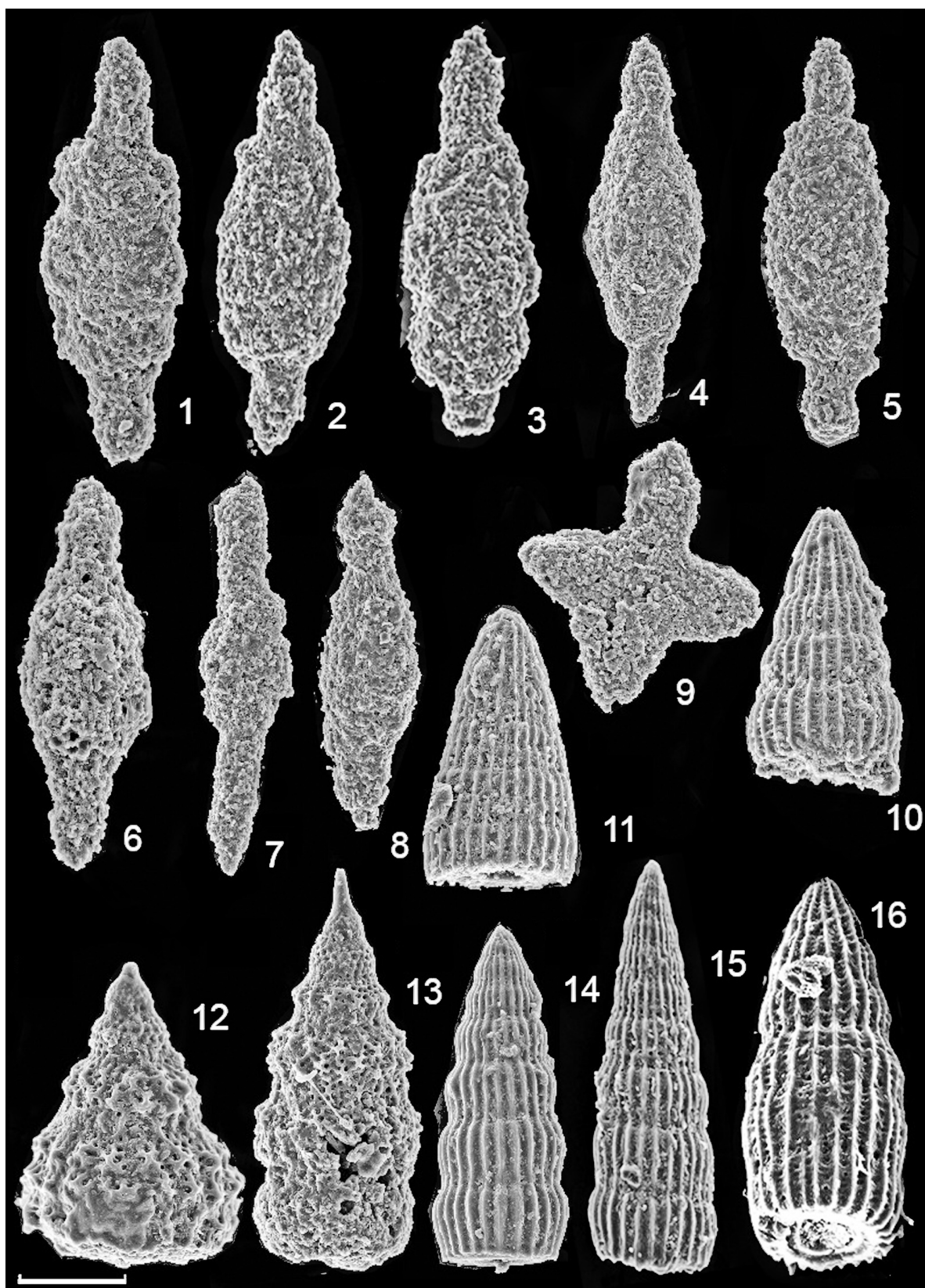


Рис. 7. Радиолярии из самых низов верхнего кампана Саратовского Поволжья, разрез Нижняя Банновка, обр. 5 из коллекции Л.И. Казинцовой:

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 — *Dictyomitra 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 — *Dictyomitra 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) — позднеантонский (комплекс радиоларий с *Pseudoaulophacus floresensis*), что хорошо согласуется с результатами изучения наннопланктона. В самых верхах мезинолапшиновской свиты (обр. 18, 19) определен раннекампанский комплекс радиоларий с *C. espartoensis*, что расходится с возрастом по бентосным фораминиферам, которые дают поздний антон. Возраст пудовкинской свиты — ранний кампан по известковому наннопланкtonу и фораминиферам, конец раннего — начало позднего кампана по радиолариям.

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

свиты — поздний кампан по радиолариям и фораминиферам, а по наннопланкtonу — ранний кампан.

В разрезе Нижняя Банновка возраст ардымской свиты (обр. 1–27/3012 и 2–11/3011) по радиолариям «среднекампанский» (комплекс с *Prunobrachium mucronatum* — *Lithostrobos turitella*), налитовской (обр. 12–28) — позднекампанский (комплекс с *Prunobrachium articulatum*), а лохской (обр. 43–53) ранний маастрихт (комплекс с *Spongurus marcaense*—*Rhombastrum*), что хорошо согласуется с макрофаунистическими данными.

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

Авторы выражают благодарность А.Ю. Гужинову, Л.И. Казинцовой 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., Беньямовский В.Н., Вишневская В.С., Застрожных 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 подланицеолитовых кремнистых глин Саратовского Правобережья // Вопросы стратиграфии и палеонтологии. Вып. 3. Саратов: Изд-во Саратовск. ун-та, 1978. С. 81–89.
- Беньямовский В.Н., Барабошкин Е.Ю., Гужинов 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.
- Беньямовский В.Н., Вишневская В.С., Казинцова Л.И. и др. Фораминиферо-радиолариевая цикличность в позднем мелу Поволжья, стратиграфические и палеобиогеографические аспекты // Современные вопросы геологии. М.: Научный мир, 2003. С. 294–298.
- Брагина Л.Г., Беньямовский В.Н., Застрожных А.С. Радиоларии, 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 радиоларии Восточно-Европейской платформы и их биостратиграфическое значение // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18, № 6. С. 1–28.
- Вишневская В.С., Копачев Л.Ф., Овечкина М.Н. Микропалеонтологические шкалы для верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы: фораминиферы, радиоларии, наннопланктон // 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 сantonа–кампана и «птериевые слои» Саратовского Поволжья // Недра Поволжья и Прикаспия. 1999. Вып. 17. С. 24–30.
- Казинцова Л.И. Радиоларии из верхнемеловых отложений Саратовского Поволжья // Недра Поволжья и Прикаспия. 2000. Вып. 23. С. 37–41.
- Липман Р.Х. Материалы к монографическому изучению радиоларий верхнемеловых отложений Русской платформы // Палеонтология и стратиграфия. М.: Наука, 1952. С. 24–51.
- Липман Р.Х. Позднемеловые радиоларии 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 наннопланкtonу // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2004. Т. 79, вып. 3. С. 76–81.
- Овечкина М.Н. Известковый наннопланктон 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., Беньямовский В.Н. и др. Опорный разрез у села Мезино-Лапшиновка и проблемы границ сantonа и кампана в Саратовском Поволжье // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12, № 6. С. 69–102.
- Олферьев А.Г., Беньямовский 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.