

УДК 563.14(470+571):551.762.3+551.763.12

БОРЕАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РАДИОЛЯРИЙ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ И НИЗОВ НИЖНЕГО МЕЛА РОССИИ, ИХ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ (ОБЗОР ДАННЫХ)

© 2025 г. Н. Ю. Брагин¹, *, Л. Г. Брагина¹

¹Геологический институт РАН, Москва, Россия

*e-mail: bragin.n@mail.ru

Поступила в редакцию 26.05.2024 г.

После доработки 25.06.2024 г.

Принята к публикации 08.07.2024 г.

Бореальные радиолярии верхней юры (оксфорд, кимеридж и волжский ярус) и низов нижнего мела (рязанский ярус и валанжин) России известны на территории Восточно-Европейской платформы, на Тимано-Печорской и Западно-Сибирской плитах, а также по северному обрамлению Сибирской платформы. Комплексы радиолярий этого стратиграфического интервала характеризуются доминированием высокоширотных родов (*Parvicingula* и *Praeparvicingula*) семейства *Parvicingulidae* и частым присутствием типично бореального семейства *Echinocampidae* (*Echinocampe*, *Nordvikella* и *Arctocapsula*). В комплексах кимериджа Восточно-Европейской платформы и Тимано-Печорской плиты присутствует род *Pantanellium*, представленный группой видов *P. metaseibaense*, виды которой проникают в южнобореальные акватории. Не подтверждаются выводы о присутствии в кимеридже—рязанском ярусе Московской синеклизы представителей подсемейства *Vallurinae*, типичного для низких палеоширот. Комплексы радиолярий бореальной верхней юры и низов нижнего мела значительно изменяются по таксономическому составу вверх по разрезу, что дает возможность использовать их в стратиграфии.

Ключевые слова: *Parvicingulidae*, *Echinocampidae*, *Pantanelliidae*, Восточно-Европейская платформа, Западная и Арктическая Сибирь

DOI: 10.31857/S0869592X25020064, **EDN:** UHRZGA

ВВЕДЕНИЕ

Бореальные радиолярии верхней юры и нижнего мела стали известны в России с 30-х годов XX века. Первой публикацией на эту тему стала статья И.Е. Худяева (1931), посвященная находкам радиолярий в неокотских (скорее всего, рязанско-валанжинских) и кимериджских фосфоритах бассейна реки Сысола (Республика Коми). Позднее А.В. Хабаков (1937) описал комплексы радиолярий верхней юры (кимеридж и волжский ярус) и нижнего мела (рязанский ярус или валанжин) из фосфоритов верховьев рек Камы и Вятки. В то время радиолярии из плотных пород изучались исключительно в шлифах, и по имеющимся в данных работах изображениям таксоны (роды и виды) могут быть идентифицированы не всегда и лишь с некоторой долей условности. Тем не менее эти данные представляют интерес и по возможности будут использованы в настоящей публикации.

Первые исследования объемных форм бореальных радиолярий России были осуществлены

Г.Э. Козловой (1971, 1973) из отложений кимериджа Тимано-Печорской плиты. С этого времени начинается все более активное изучение радиолярий. В последние десятилетия опубликовано не менее двух десятков отечественных работ, охватывающих интервал от оксфорда до валанжина. Необходимо отметить, что радиолярии верхней юры и нижнего мела из бореальных регионов детально изучены именно отечественными исследователями, в то же время зарубежных публикаций этого направления, а также находок бореальных радиолярий этого возрастного интервала за пределами России немного: можно упомянуть исследования радиолярий верхней юры—низов нижнего мела Северного моря (Dyer, Corstake, 1989) и верхней юры (волжский ярус) Шпицбергена (Nakrem, Kiessling, 2012).

Все публикации к настоящему времени охватывают интервал от оксфорда до валанжина и приурочены к четырем крупным регионам: Восточно-Европейской платформе, Тимано-Печорской плите, Западно-Сибирской плите и северному обрамлению Сибирской платформы (рис. 1, 2).

Изученные разрезы, как правило, хорошо охарактеризованы палеонтологическими остатками (аммонитами, двустворчатыми моллюсками, фораминиферами и др.), обеспечивающими надежную стратиграфическую привязку комплексов радиолярий. В большинстве случаев изученные радиолярии имеют удовлетворительную и хорошую сохранность, позволяющую детально изучить морфологию и адекватно описать новые таксоны. Благодаря этому, имеющийся материал позволяет оценить стратиграфическое и палеобиогеографическое значение бореальных комплексов радиолярий верхней юры и низов нижнего мела России.

В данной статье последовательно (от оксфорда к рязанскому ярусу и валанжину) рассмотрены наиболее важные и представительные комплексы радиолярий, проанализирован их таксономический состав (с выделением типичных бореальных и космополитных таксонов, а также тех видов, что периодически проникали в бореальные бассейны из более южных регионов). Внимание уделено и общим характеристикам морфологии

бореальных радиолярий оксфорда–валанжина, и перспективам детальной (зональной) стратиграфии бореальных разрезов верхней юры и нижнего мела по радиоляриям. Кроме того, в статье сделана попытка упорядочить стратиграфическое положение биостратонов по радиоляриям, а также комплексов радиолярий с учетом специфики бореальных ярусов. В ряде недавних публикаций говорится о берриасских и даже титонских радиоляриях в бореальных районах (Вишневская и др., 2020; Амон и др., 2021). Однако в статьях по общей стратиграфии этого интервала используются традиционные бореальные волжский и рязанский ярусы, граница между которыми не совпадает с границей между берриасом и титоном (Захаров, 2003; Захаров, Рогов, 2005; Рогов, 2021; Рогов и др., в печати). Корреляция между бореальными и тетическими стратонами является сложной и пока не решенной проблемой, и использование в бореальных районах ярусов тетического стандарта представляется преждевременным. В то же время граница между волжским и рязанским ярусами, а также подъярусные границы обоих ярусов

Система		Ярус			
Юрская	Меловая	Восточно-Европейская платформа			
		Оксфордский	Кимериджский	Волжский	Рязанский
Юрская	Оксфордский		Брагин, 1997	Козлова, 1994	
	Кимериджский	Брагин, Киселев, 2013		Вишневская, 1998	
		Палечек, Устинова, 2020		Вишневская, 2001	
		Брагин et al., 2024		Вишневская, Барабошкин, 2001	
Юрская	Тимано-Печорская плита		Козлова, 1971, 1973	Козлова, 1994	
			Вишневская, 1998		
			Вишневская, 2001		
			Вишневская, Murchey, 2002		
Юрская	Западно-Сибирская плита			Вишневская, Kozlova, 2012	
				Козлова, 1983	
			Козлова, 1994		
				Липницкая, 2006	
Юрская	Северное обрамление Сибирской платформы			Амон, 2011	
				Вишневская и др., 2020	
				Амон и др., 2021	
				Брагин, 2009	
Юрская	Северное обрамление Сибирской платформы			Брагин, 2011	
				Вишневская и др., 2014	

Рис. 1. Важнейшие работы по бореальным радиоляриям оксфорда–валанжина в России.

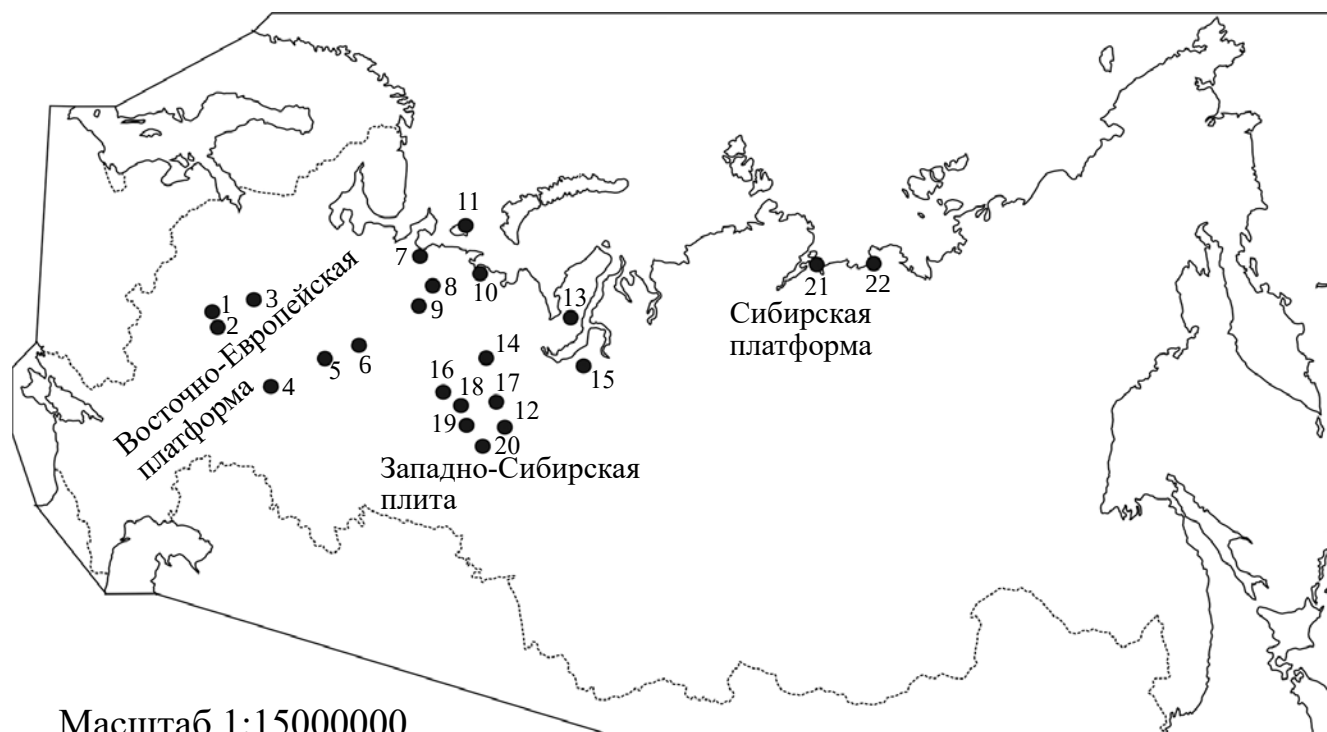


Рис. 2. Важнейшие местонахождения бореальных радиоларий оксфорда–валанжина в России.

1 – Москва, Коломенское, кимеридж (Bragin, 1997); Крылатское, оксфорд (Устинова и др., 2014); Воробьевы Горы, оксфорд и кимеридж (Палечек, Устинова, 2020); 2 – Рыбаки, оксфорд (Bragin et al., 2024); 3 – реки Иода и Черемуха, оксфорд и кимеридж (Брагин, Киселев, 2013); 4 – Городищи, волжский и рязанский ярусы (Козлова, 1994; Vishnevskaya, 1998; Vishnevskaya, 2001; Вишневская, Барабошкин, 2001; Vishnevskaya, Murchey, 2002); 5 – верховья Вятки и Камы, кимеридж, волжский и рязанский ярусы, валанжин (Хабаков, 1937); 6 – Койгородок и Кожим, кимеридж, рязанский ярус, валанжин (Худяев, 1931); 7 – р. Пеша, волжский ярус (Vishnevskaya, 2017); 8 – р. Пижма, кимеридж (Козлова, 1971, 1994); 9 – Ухта, кимеридж (Vishnevskaya, 1998; Вишневская, Пральникова, 1999; Вишневская, 2001; Vishnevskaya, Murchey, 2002); 10 – Нарьян-Марская скважина, кимеридж и волжский ярус (Козлова, 1994; Vishnevskaya, Kozlova, 2012); 11 – о. Колгуев, кимеридж, волжский и рязанский ярусы (Козлова, 1994; Вишневская, Пральникова, 1999; Vishnevskaya, Kozlova, 2012); 12 – Верхний Салым, волжский ярус, рязанский ярус и валанжин (Vishnevskaya, Kozlova, 2012; Вишневская и др., 2020; Амон и др., 2021); 13 – Ямал, волжский ярус (Вишневская и др., 2020; Амон и др., 2021, 2022); 14 – Молодежное, волжский ярус, рязанский ярус и валанжин (Вишневская и др., 2020; Амон и др., 2021); 15 – Губкинское, волжский ярус, рязанский ярус и валанжин (Вишневская и др., 2020; Амон и др., 2021); 16 – Нижне-Янлотское (Вишневская и др., 2020); 17 – Апрельское; 18 – Правдинское, волжский и рязанский ярусы (Панченко и др., 2015; Вишневская и др., 2020); 19 – Радонежское, волжский ярус, рязанский ярус и валанжин (Вишневская и др., 2020); 20 – Малобалыкское, волжский ярус, рязанский ярус и валанжин (Вишневская и др., 2020); 21 – Нордвик, волжский и рязанский ярусы (Брагин, 2009, 2011); 22 – Ыстаннах-Хочо, рязанский ярус (Вишневская и др., 2014).

уверенно прослеживаются по всей Панбореальной надобласти, и использование этих стратонтов в стратиграфии бореальных разрезов логично и закономерно (Рогов и др., в печати).

Следует отметить, что ранее в ряде работ были намечены некоторые типичные черты бореальных комплексов радиоларий верхней юры. Так, было установлено, что в их составе присутствуют и, как правило, доминируют высокоширотные роды *Parvicingula* Pessagno и *Praeparvicingula* Pessagno, Blome et Hull, относящиеся к семейству *Parvicingulidae* Pessagno (Pessagno et al., 1987, 1993). Для бореальных комплексов

в целом не характерны представители семейства *Pantanelliidae* Pessagno: так, один из таксонов этого семейства, подсемейство *Vallupinae* Pessagno et MacLeod, считается типичным только для низких широт (Matsuoka, 1995), в то же время одна из групп видов рода *Pantanellium* Pessagno (*P. meraceibaense* Pessagno et MacLeod) может проникать в южнобореальные акватории (Pessagno et al., 1987). Эти представления были подтверждены многими работами по верхней юре и нижнему мелу России (Bragin, 1997; Брагин, 2009, 2011; Bragin, Bragina, 2018; Vishnevskaya, 1998; Вишневская, 2001; Vishnevskaya, Murchey, 2002; Вишневская и др., 2020; Амон и др., 2021, 2022).

ОКСФОРДСКИЙ ЯРУС

Комплексы радиолярий оксфорда сравнительно редки. До сих пор несколько находок было сделано только на Восточно-Европейской платформе, в пределах Московской синеклизы. Наиболее древний из известных комплексов бореальных радиолярий юры изучен в разрезах трех скважин на Воробьевых Горах (г. Москва) из отложений подосинковской подсвиты (верхняя подсвита чулковской свиты) (Палечек, Устинова, 2020). Возраст подсвиты определяется по аммонитам как поздний келловей—ранний оксфорд, комплекс фораминифер из скважин определен как, скорее всего, раннеоксфордский (Палечек, Устинова, 2020). Комплекс радиолярий верхнего келловей—нижнего оксфорда небогат, представлен несколькими видами, среди которых присутствуют представители рода *Parvicingula* Pessagno. Здесь установлен вид *P. elegans* Pessagno et Whalen, характерный для бореальной верхней юры (Вишневская, 2001). Еще несколько экземпляров *Parvicingula* Pessagno определены в открытой номенклатуре или до рода (не исключено, что они также относятся к *P. elegans* Pessagno et Whalen, так как апикальный пор у этих экземпляров, скорее всего, отсутствует из-за неполной сохранности). Также присутствуют представители родов *Praeconocaryomma* Pessagno и *Higumastra* Baumgartner, имеющие всеевропейское распространение. Наконец, особый интерес представляет наличие вида *Mizukidella mokaensis* O'Dogherty, Goričan et Gawlick, широко распространенного в верхней юре Альпийской области (O'Dogherty et al., 2016). Последний таксон может оказаться инвазивным, кратно современно проникшим в бореальное море из тетических акваторий, но для подтверждения этого необходимы дальнейшие исследования.

В среднем оксфорде Воробьевых Гор радиолярии встречаются в подмосковной свите (Палечек, Устинова, 2020). Состав комплекса близок к раннеоксфордскому — здесь также присутствуют *Praeconocaryomma* Pessagno (в том числе *P. decora* Yeh), ставраксоны плохой сохранности, немногочисленные дискоидные и сферические морфотипы. Насселлярии представлены парвицингулидами: *Parvicingula elegans* Pessagno et Whalen и *Praeparvicingula donnae* Bragin (последняя в статье (Палечек, Устинова, 2020) ошибочно определена как *Parvicingula papulata* Kozlova et Vishnevskaya, см. синонимику в статье (Bragin et al., 2024)). Интерес представляет присутствие нескольких видов, известных из Тетической надобласти: *Mizukidella mokaensis* O'Dogherty, Goričan et Gawlick, *Takemuraella japonica* (Takemura), *Parahsuum carpathicum* Widz et De Wever, *Pseudodictyomitrella* (?) sp. aff. *P. spinosa* Grill et Kozur. Интерпретация этого проникновения пока сложна из-за недостатка материала: это пока единственная находка.

Еще один комплекс радиолярий среднего оксфорда известен из Верхнего Поволжья, в районе Рыбинска (Брагин, Киселев, 2013). Здесь в разрезе р. Иода обнаружен таксономически бедный комплекс, который существенно отличается от ассоциации, найденной в среднем оксфорде из разреза скважины Воробьевых Гор. В его составе доминируют ставраксоны, представленные родами *Paronaella* Pessagno, *Pseudocrucella* Baumgartner и *Homoparonaella* Baumgartner. Насселлярии в этом комплексе редки и представлены только родом *Praeparvicingula* Pessagno, Blome et Hull. Для объяснения такой разницы в составе относительно близких территориально и одновозрастных комплексов пока недостаточно данных.

Позднеоксфордский комплекс радиолярий Воробьевых Гор встречен в отложениях коломненской толщи (Палечек, Устинова, 2020). Здесь из спумеллярий встречаются *Paronaella* Pessagno, *Pseudocrucella* Baumgartner и *Orbiculiforma* Pessagno, а среди насселлярий отчетливо доминируют парвицингулиды: *Praeparvicingula donnae* Bragin (в статье (Палечек, Устинова, 2020) ошибочно определена как *Parvicingula papulata* Kozlova et Vishnevskaya, а в другом случае как *Parvicingula* sp. aff. *P. rothwelli* Pessagno; Bragin, 1997; Bragin et al., 2024), *P. sp. aff. P. elementaria* (Carter), *P. enormis* (Yang) (в статье (Палечек, Устинова, 2020) ошибочно определена как *Parvicingula papulata* Kozlova et Vishnevskaya (Bragin et al., 2024)). Кроме них, присутствуют редкие находки представителей семейства *Echinocampidae* Bragin, которые могут относиться к роду *Arctocapsula* Bragin.

Еще одна находка оксфордских радиолярий известна на западе Москвы в районе Крылатское (Устинова и др., 2014). Здесь совместно с комплексом фораминифер верхов верхнего оксфорда (зона *Epistomina uhligi*—*Lenticulina russiensis*), судя по имеющимся фотографиям, встречаются *Triactoma* sp. (сходная с *T. blakei* Pessagno, но неполной сохранности), а также плохо сохранившиеся ставраксонные формы, сходные с *Crucella* Pessagno, и циртоидные насселлярии. М.А. Устинова и др. (2014) упоминают о присутствии здесь представителей пантанеллиид и парвицингулид, однако фотографии их не приведены.

Наиболее богатый и представительный комплекс оксфордских радиолярий известен из верхнего оксфорда разреза Рыбаки (Bragin et al., 2024). Радиолярии обнаружены в отложениях верхнеоксфордской аммонитовой зоны *Amoeboeras serratum*. В составе комплекса известны энтактинрии (род *Perispyridium* Dumitrica) и спумеллярии (*Archaeocenosphaera* Pessagno et Yang, *Triactoma* Rüst, *Praeconocaryomma* Pessagno, *Crucella* Pessagno, *Orbiculiforma* Pessagno, *Archaeospongoprunum* Pessagno, *Microsandwichia* Dumitrica), которые обычно представлены небольшим количеством

экземпляров, иногда вообще единичными. В комплексе количественно доминируют населлярии, прежде всего парвицингулиды (*Praeparvicingula blackhorsensis* (Pessagno et Whalen), *P. donnae* Bragin, *P. elementaria* (Carter), *P. enormis* (Yang)) (табл. I, фиг. 1, 2). Помимо парвицингулид, заметную роль играют эхинокампыды *Echinocampe modestum* Bragin и *Nordvikella gutta* Bragin (табл. I, фиг. 7). Следует особо отметить, что среди членов комплекса тетические таксоны населлярий не обнаружены.

Таким образом, известные оксфордские комплексы бореальных радиолярий России характеризуются таксономической бедностью, количественным доминированием родов *Praeparvicingula* и *Parvicingula*, отсутствием представителей семейства *Pantanelliidae* и наличием в верхнем оксфорде древнейших известных представителей семейства *Echinocampidae*.

КИМЕРИДЖСКИЙ ЯРУС

Радиолярии кимериджа известны из Восточно-Европейской платформы и Тимано-Печорской плиты. Наиболее представительный комплекс радиолярий кимериджа был описан из разреза у бывшего села Дьяково в Коломенском (г. Москва), где радиолярии встречены в переотложенных кимериджских фосфоритовых конкрециях в базальных слоях волжского яруса (Bragin, 1997). В составе комплекса спумеллярии представлены обычными для верхней юры таксонами (*Archaeocenosphæra*, *Crucella*, *Paronaella*), но кроме них здесь встречаются *Pantanelliidae*, а именно представители группы видов, близких к *Pantanellium meraceibaense*, которые могут проникать в бореальные области (Pessagno et al., 1987). В этом комплексе представлены три вида: *Pantanellium tierrablancaense* Pessagno et MacLeod, *P. huazalingoense* Pessagno et MacLeod и *P. moscowiense* Bragin (табл. I, фиг. 8–11). В составе населлярий здесь отмечены *Parvicingulidae* (*Parvicingula* sp. aff. *P. vera* Pessagno et Whalen и *Praeparvicingula donnae* Bragin), а также представители рода *Nordvikella* Bragin из состава семейства *Echinocampidae*, первоначально отнесенные автором к роду *Pseudodictyomitrella* Grill et Kozur (Bragin, 1997).

Сходный, но менее разнообразный комплекс изучен из разреза р. Черемуха (Ярославская обл.), где он также был обнаружен в переотложенных кимериджских конкрециях в основании аммонитовой зоны *Virgatites virgatus* среднего подъяруса волжского яруса (Брагин, Киселев, 2013). Здесь в составе спумеллярий встречены *Archaeocenosphæra*, *Crucella*, а также пантанеллииды: *Pantanellium tierrablancaense* Pessagno et MacLeod и *P. meraceibaense* Pessagno et MacLeod. Населлярии представлены видом *Praeparvicingula donnae* Bragin, эхинокампыды не отмечены.

В кимериджской части разреза Городищи (Ульяновская область) также были найдены радиолярии, однако их сохранность преимущественно неудовлетворительная, приводится только определение одного вида — *Parvicingula jonesi* Pessagno, но изображений этих форм нет (Вишневская, Барабошкин, 2001). Кроме этого, присутствие радиолярий было отмечено в нижнем кимеридже (верхи ермолинской свиты) Московской области (Олферьев, 2012) и в верхнем кимеридже (калужская свита) Сухиничского района Калужской области (Вишневская, Митта, 2018), однако эти комплексы пока еще не изучены.

Особо следует рассмотреть комплекс “радиолярий”, обнаруженный Т.Н. Палечек в нижнем кимеридже разреза Огарково (Костромская область) (Palechek et al., 2021). Здесь были определены представители подсемейства *Vallupinae*: *Protovallupus* Pessagno et MacLeod и *Vallupus* Pessagno et Blome. Данное подсемейство входит в состав семейства *Pantanelliidae*. *Vallupinae* неизвестны в Панбореальной надобласти (Bragin, Bragina, 2018), более того, это подсемейство рассматривается как типично циркумтропическое (Matsuoka, 1995), а редкие находки представителей этого подсемейства в юре Антарктического полуострова интерпретированы как результат влияния мощного меридионального течения, развивавшегося вдоль западной окраины Америки (Kiessling, 1999). Скорее всего, так же можно объяснить и находки *Vallupinae* в Аргентине (Pujana, 1995, 1996).

При рассмотрении объектов, определенных как *Vallupinae*, можно отметить следующее. Данные образования (см. *Protovallupus* sp. в (Palechek et al., 2021, pl. 11, fig. 8) и *Vallupus* sp. в (Palechek et al., 2021, pl. 11, fig. 11)) не имеют характерных диагностических признаков семейства *Pantanelliidae* (крупнопористая решетчатая внешняя оболочка с шести-, реже пятиугольными массивными поровыми рамками) и подсемейства *Vallupinae* (развитие устья и пилома). Вышеуказанные морфологические элементы отчетливо видны на фотоизображениях голотипов типовых видов данных родов: *Protovallupus excellens* Yang et Pessagno (Yang, Pessagno, 1989, pl. 3, figs. 4, 10) и *Vallupus hopsoni* Pessagno et Blome (Pessagno et al., 1984, pl. 1, fig. 21). Кроме того, образования, представленные на фототаблицах (Palechek et al., 2021, pl. 11, figs. 8, 11), больше соответствующих радиолярий в 2 и более раз, и это не может быть объяснено замещением кремневого материала другими минералами. Псевдоморфозы по радиоляриям хорошо известны: например, пирит по триасовым радиоляриям острова Котельный (Bragin, 2011), пирит по позднемеловым радиоляриям Крыма (Bragina, Bragin, 2021), кальцит по триасовым радиоляриям Памира (Bragin et al., 2016). Во всех этих случаях никакого увеличения размеров радиолярий не происходило.

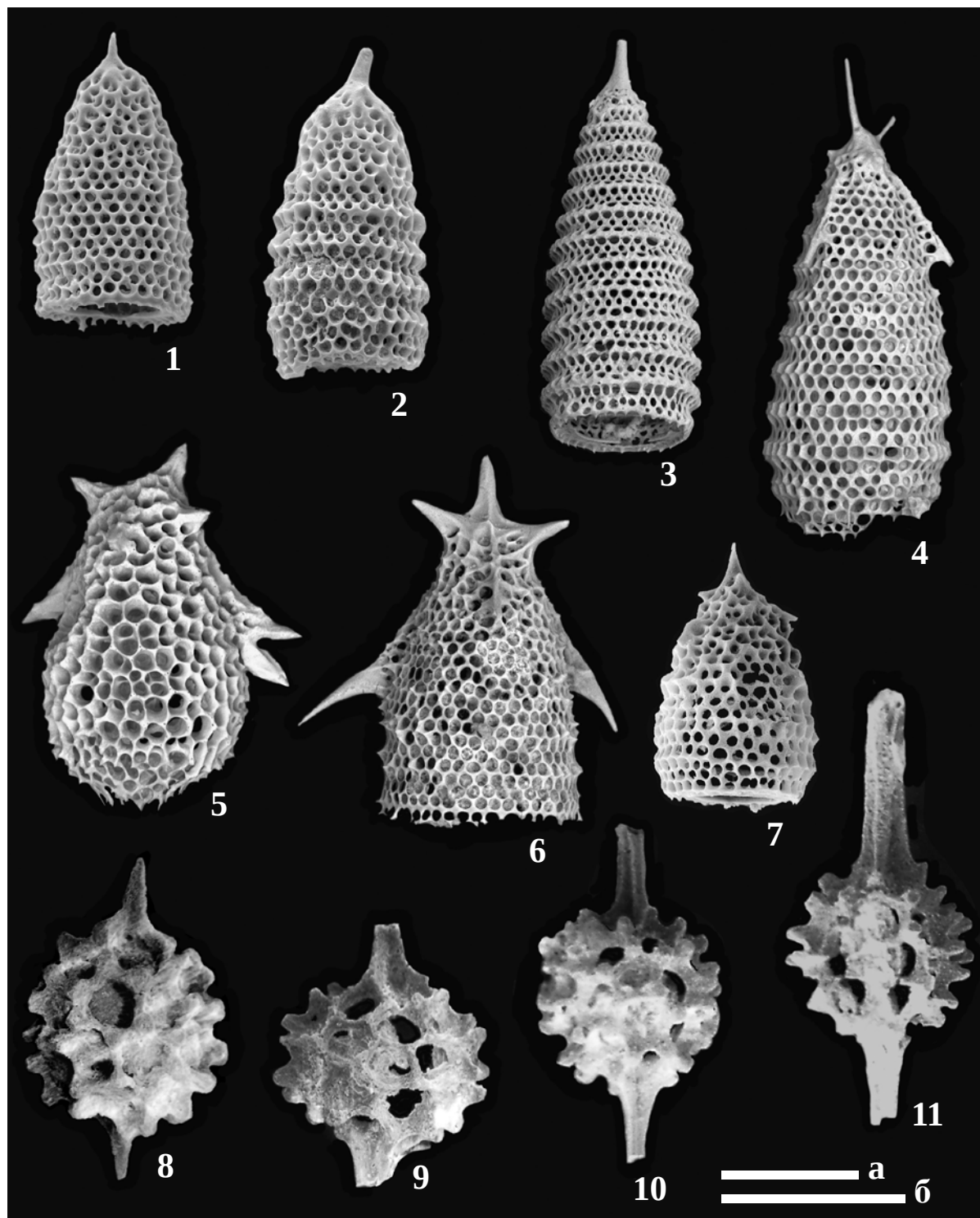


Таблица I. Характерные таксоны радиолярий бореальных разрезов верхней юры и низов нижнего мела России.

1–3 – семейство Parvicingulidae: 1 – *Praeparvicingula blackhorsensis* (Pessagno et Whalen), 2 – *Praeparvicingula donnae* Bragin, 3 – *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida); 4–7 – семейство Echinocampidae: 4 – *Nordvikella elegans* Bragin, 5 – *Arctocapsula perforata* Bragin, 6 – *Echinocampe aliferum* Bragin, 7 – *Echinocampe modestum* Bragin; 8–11 – семейство Pantanelliidae: 8 – *Pantanellium tierrablancaense* Pessagno et MacLeod, 9 – *Pantanellium* sp. cf. *P. tierrablancaense* Pessagno et MacLeod, 10, 11 – *Pantanellium moscowiense* Bragin.

Фиг. 1, 2, 7 происходят из верхнего оксфорда, разрез Рыбаки (Bragin et al., 2024, Figs. 7A, 7F, 9D); фиг. 3, 6 – из верхнего подъяруса волжского яруса, разрез Нордвик (Брагин, 2011, табл. IV, фиг. 9; табл. V, фиг. 1); фиг. 4, 5 – из верхнего подъяруса волжского яруса, разрез Нордвик (Брагин, 2009, табл. 2, фиг. 1, фиг. 3е); фиг. 8–11 – из кимериджа, разрез Дьяково. Увеличение: а – 100 мкм (фиг. 4–6); б – 100 мкм (фиг. 1, 2, 7–11); 200 мкм (фиг. 3).

Из сказанного следует, что объекты из кимериджа, а также из волжского и рязанского ярусов разреза Огарково, где они тоже встречены, являются чисто минеральными образованиями: сростками кристаллов и аморфных масс. Они ни в коем случае не могут быть определены как *Vallupinae*.

Кроме Восточно-Европейской платформы, комплексы радиолярий широко распространены в кимеридже Тимано-Печорской плиты. Так, в нижнем кимеридже р. Пижма Г.Э. Козловой (1971, 1973) установлен комплекс, в котором представлены сферические формы, определенные как *Thecosphaera Haeckel*, *Crucella Pessagno*, *Paronaella Pessagno*, дискоидные формы, определенные как *Spongodiscus* spp., а также *Pantanellium* (определен Г.Э. Козловой как *Stylosphaera lanceolata*, но это ошибочное написание; видимо, следовало написать *Sphaerostylus lanceola* Parona, см. (Козлова, 1971, рис. 1, фиг. 4)). Среди населлярий устанавливаются *Parvicingulidae* (изображены Г.Э. Козловой под названием *Eucyrtidium haeckeli* (Pantanelli) — это, вероятно, вид *Praeparvicingula donnae* Bragin или близкий к нему *P. blackhorsensis* (Pessagno et Whalen)), а также *Echinocampidae* (см. *Stichopilium* sp.; Козлова, 1971, рис. 1, фиг. 14). Данные результаты подтверждены и более поздними исследованиями (Козлова, 1994). Сходные комплексы радиолярий также изучены из того же региона В.С. Вишневской (Vishnevskaya, 1998; Вишневская, Пральникова, 1999; Вишневская, 2001; Vishnevskaya, Murchey, 2002). Для них отмечается доминирование типично бореальных *Parvicingulidae* (*Parvicingula* и *Praeparvicingula*), а также присутствие рода *Pantanellium*.

Итак, известные кимериджские комплексы бореальных радиолярий России также характеризуются таксономической бедностью и количественным доминированием родов *Praeparvicingula* и *Parvicingula*. В то же время в комплексах кимериджа присутствует семейство *Pantanelliidae*, представленное ограниченно — только группой близкородственных видов *P. meraceibaense*, встречающейся в высокоширотных регионах (Pessagno et al., 1987; Bragin, 1997; Bragin, Bragina, 2018; Hull, 1997; Kiessling, 1999; Vennari, Pujana, 2017). К этой группе относятся виды *Pantanellium huazalingoense* Pessagno et MacLeod (кимеридж—титон), *P. meraceibaense* Pessagno et MacLeod (нижний оксфорд—нижний берриас), *P. moscowiense* Bragin (кимеридж), *P. quintachillaense* Pessagno et MacLeod (оксфорд—нижний титон) и *P. tierrablancaense* Pessagno et MacLeod (кимеридж).

Появление *Pantanelliidae* может свидетельствовать о расширении морских связей на пике кимериджской трансгрессии, в результате чего усилился водообмен с южными бассейнами. Наконец, в кимериджских комплексах присутствуют и типично бореальные *Echinocampidae*, нуждающиеся в таксономическом изучении.

ВОЛЖСКИЙ ЯРУС

Бореальные радиолярии волжского яруса широко распространены: их находки известны на Восточно-Европейской платформе и Тимано-Печорской плите, а также на Западно-Сибирской плите и по северному обрамлению Сибирской платформы. Степень изученности их неравномерна. На крайнем севере Восточно-Европейской платформы радиолярии средневолжского возраста (аммонитовая зона *Dorsoplanites panderi*) известны из скважины в бассейне р. Пеша (Мезенская синеклиза) (Львов, Вишневская, 2000; Митта, Вишневская, 2006; Vishnevskaya, Kozlova, 2012). Здесь представлены различные ставраксонные формы, в том числе пятилучевые, и разнообразные представители семейств *Parvicingulidae*, в том числе *Parvicingula jonesi* Pessagno, *Praeparvicingula rotunda* Hull и многие другие.

В центральной части Восточно-Европейской платформы, несмотря на широкое распространение волжского яруса, радиолярии достоверно выявлены в двух районах Среднего Поволжья: в окрестностях городов Ульяновска (разрез Городищи) и Сызрани (разрез Кашпир). В разрезе Городищи радиолярии изучены В.С. Вишневской (Вишневская, Барабошкин, 2001; Vishnevskaya, Murchey, 2002). В нижнем подъярусе волжского яруса отмечены многочисленные представители рода *Parvicingula*. В среднем подъярусе В.С. Вишневская определила комплекс с *Orbiculiforma* ex gr. *mclaughlini* Pessagno, *Stichocapsa? devorata* (Rüst), *Phormocampe favosa* Khudyaev, *Parvicingula hexagonata* (Heitzer), *P. cristata* Kozlova, *P. conica* (Khabakov), *P. aff. alata* Kozlova, *P. multipora* (Khudyaev), *P. haeckeli* (Pantanelli), *P. aff. spinosa* (Grill et Kozur), *Plathycryphalus? pumilus* Rüst и *Lithocampe* cf. *terniseriata* Rüst. Необходимо отметить, что лишь один из перечисленных таксонов проиллюстрирован (*Parvicingula* aff. *alata*), а остальные таксоны изначально были выделены по шлифам в работах Е.И. Худяева (1931) и А.В. Хабакова (1937). Поэтому комплекс нуждается в дополнительном детальном изучении.

В верхнем подъярусе волжского яруса разреза Городищи В.С. Вишневская установила следующий комплекс: *Orbiculiforma* sp., *Praeconocaryomma* sp., *Parvicingula cristata* Kozlova, *P. alata* Kozlova, *P. blowi* (Pessagno), *Spinicingula* sp. и *Stichocapsa devorata* (Rüst) (Вишневская, Барабошкин, 2001). Позднее последний из таксонов был описан как новый подвид — *Stichocapsa devorata arctica* Vishnevskaya et Murchey (Vishnevskaya, Murchey, 2002). В настоящее время этот таксон относится к роду *Arctocapsula* (семейство *Echinocampidae*) (Вишневская и др., 2014). Интересно, что в разрезе Городищи этот подвид является чрезвычайно многочисленным. В разрезе Кашпир также встречаются представители рода *Parvicingula* и семейства *Echinocampidae*.

(неопубликованные данные Н.Ю. Брагина). Следует отметить, что полный состав поздневожских комплексов радиолярий из обоих местонахождений пока не удалось изучить из-за избирательной (часто неудовлетворительной) сохранности и сложности выделения из пород.

На Тимано-Печорской плите известен средневожский комплекс радиолярий с *Parvicingula papulata* (рис. 3), установленный Г.Э. Козловой из скважины в районе Нарьян-Мара в интервале аммонитовых зон *Dorsoplanites panderi* и *Dorsoplanites maximus* (Козлова, 1994). Здесь обнаружены многочисленные *Parvicingulidae*, в том числе *Praeparvicingula donnae* Bragin (см. Козлова, 1994, табл. 4, фиг. 2; была определена Г.Э. Козловой как *Parvicingula haeckeli* (Pantaneli)), и *Echinocampidae*, отнесенные позднее к новому роду *Spinicingula* (Vishnevskaya, Kozlova, 2012) (см. Козлова, 1994, табл. 5, фиг. 4, 8, 9). Комплекс, судя по отсутствию изображений спумеллярий на фототаблицах, представлен здесь не полностью.

Еще один средневожский комплекс установлен В.С. Вишневской из скважин в бассейне Печоры и в Баренцевом море (Вишневская, Пральникова, 1999; Вишневская, 2001; Vishnevskaya, Murchey, 2002), в его составе много крупных *Parvicingulidae*: *Parvicingula* sp. cf. *P. obstinata* Hull, *P. sp.* cf. *P. jonesi* Pessagno, *P. elegans* Pessagno et Whalen и др. Данные по спумелляриям здесь также не приводятся, возможно, из-за того, что комплекс имеет избирательную сохранность.

Поздневожский комплекс радиолярий с *Pseudocrolanium planocephala* (рис. 3) установлен Г.Э. Козловой из скважины на острове Колгуев, из скважин в окрестностях г. Нарьян-Мар и из естественных обнажений по р. Ижма в интервале аммонитовых зон *Garniericeras catenulatum* и *Craspedites nodiger* (Козлова, 1976, 1994). В его составе обильны крупные населлярии: представители рода *Parvicingula*, а также *Pyramotertonium planocephalum* (Kozlova). Семейство *Echinocampidae* представлено родом *Arctocapsula* (у Г.Э. Козловой эти формы

Система	Ярус	Подъярус	Зоны и слои по радиоляриям, возрастные комплексы радиолярий					
			Тимано-Печорская плита Козлова, 1994	Западно-Сибирская плита			Вишневская и др., 2020	Север Восточно-Сибирской платформы Брагин, 2011
Меловая	Рязанский-валанжин						Williriedellum	
	Рязанский		Hemicryptocapsa salymica	Williriedellum salymicum	Hemicryptocapsa salymica		Parvicingula khabakovi - Williriedellum salymicum	Arctocapsula perforata
Юрская	Волжский	Верхний	?	Parvicingula rostrata	Parvicingula seria - Quasicrolanium planocephala	Parvicingula cf. rostrata - Parvicingula cf. seria	Parvicingula rotunda - Parvicingula alata	?
			?					
		Средний	Parvicingula papulata	Parvicingula multipora		Parvicingula cf. multipora	Parvicingula jonesi	Arctocapsula magna
		Нижний	?		Parvicingula multipora	Pseudodictyomitra cf. primitiva	Parvicingula antoshkinae - Parvicingula blowi	
	Кимеридж			Crucella crassa				

Рис. 3. Зоны и слои с радиоляриями, а также возрастные комплексы радиолярий для кимериджа–валанжина Тимано-Печорской плиты, Западно-Сибирской плиты и северного обрамления Сибирской платформы (с использованием материалов из статьи В.С. Вишневской с соавторами (2020)).

определены как *Anisicyrtis* sp. и *Stichocapsa devorata* Rüst; см. Козлова, 1994, табл. 7, фиг. 4, 5, 7). В комплексе также встречаются дискоидные *Orbiculiforma* и сферические *Praeconocaryomma*.

На Западно-Сибирской плите находки радиолярий волжского яруса весьма многочисленны, они приурочены к нефтематеринской баженовской свите. Г.Э. Козлова здесь по шлифам выделила средневолжский комплекс с *Parvicingula multipora* и поздневолжский комплекс с *Parvicingula rostrata* (рис. 3) (Козлова, 1983). Данные по шлифам не позволяют подробно охарактеризовать комплексы, но присутствие представителей рода *Parvicingula* несомненно. В дальнейшем радиолярии баженовской свиты изучались Т.А. Липницкой (2006); по ее данным, радиолярии присутствуют и в нижнем подъярусе волжского яруса и представлены преимущественно *Parvicingula* spp., однако судить об этом сложно, так как в работе не даны фотографии радиолярий. Затем радиолярии волжских отложений Западной Сибири изучил Э.О. Амон (2011), в работе которого приведены фотографии шлифов. Здесь в нижней части средневолжского подъяруса выделен комплекс с *Pseudodictyomitra* cf. *primitiva* (рис. 3), представленный населяющими плохой сохранности, идентифицировать их на современном уровне не представляется возможным. Так, у экземпляров, определенных Э.О. Амоном как *Pseudodictyomitra* cf. *primitiva* (Matsuoka et Yao), невозможно определить характер пористости и нельзя заключить о присутствии поперечных гребней на сегментах раковины (см. Амон, 2011, табл. 1, фиг. 3, и для сравнения Matsuoka, Yao, 1985, pl. 1, figs. 1–5). В верхней части средневолжского подъяруса Э.О. Амон выделяет комплекс с *Parvicingula* cf. *multipora* (рис. 3), в составе которого, несмотря на очень плохую сохранность, можно предполагать присутствие *Parvicingula* (Амон, 2011, табл. 1, фиг. 15). Выше, в верхневолжском подъярусе, выделен комплекс с *Parvicingula* cf. *rostrata*–*Parvicingula* cf. *seria*, к сожалению, также неудовлетворительной сохранности.

В последующие годы многочисленные новые данные по волжским радиоляриям Западной Сибири получены благодаря успешному выделению из пород. Результаты были обобщены В.С. Вишневской и Э.О. Амоном (Vishnevskaya et al., 2019a, 2019b; Вишневская и др., 2020; Vishnevskaya, 2021; Амон и др., 2021, 2022). По их данным, в волжских отложениях Западно-Сибирской плиты выделяются три зоны по радиоляриям: ниже-средневолжская *Parvicingula antoshkinae*–*P. blowi*, средневолжская *Parvicingula jonesi* и средне-верхневолжская *Parvicingula rotunda*–*P. alata* (рис. 3).

Ниже-средневолжская зона выделена в интервале аммонитовых зон *Paravirgatites lideri* (верхи нижеволжского подъяруса)–*Arctocrendonites anguinus* (средняя часть средневолжского

подъяруса) (Вишневская и др., 2020; Погов, 2021). В зоне *Parvicingula antoshkinae*–*P. blowi* встречены сатурналиды *Acanthocircus Squinabol*, *Acanthocircularis Vishnevskaya* и *Spongosaturninus Campbell et Clark* (и это первая находка сатурналид в бореальной юре России) (Vishnevskaya, 2021), сферические спумеллярии *Acaeniotylopsis nordvikensis Bragin*, *Praeconocaryomma hexagona* (Rüst) (в статье (Вишневская и др., 2020) вид *P. hexagona* ошибочно упомянут как *Praeconocaryomma hexagonata*), *Tripocyclia trigonum* (Rüst), *Acastea tenuis* Hull, *Actinomma frigida* Kiessling, дискоидные и ставраконные *Orbiculiforma* spp., *Angulobracchia bulbosa* Hull, *Neoparonaella delicata* Yang и *Higumastra* sp. ex gr. *H. inflata* Baumgartner. Среди населяющих доминируют парвицингулиды (*Parvicingula turrita* (Rüst), *P. deadhorsensis* Pessagno, Blome and Hull, *P. antoshkinae* Vishnevskaya, *P. blowi* Pessagno), кроме них встречаются представители родов *Naropa* Pessagno и *Saitoum* Pessagno и, что весьма интересно, *Zhamoidellum ovum* Dumitrica – вид из состава семейства Williriedellidae Dumitrica. Примечательно здесь совместное присутствие видов, первоначально описанных из альпийской верхней юры (как *Tripocyclia trigonum* (Rüst), вероятно имеющий широкое географическое распространение), и видов, характерных для калифорнийских комплексов смешанного (бореально-тетического) состава, как, например, *Acastea tenuis* Hull, *Angulobracchia bulbosa* Hull и *Neoparonaella delicata* Yang.

Зона *Parvicingula jonesi* выделяется в верхней части средневолжского подъяруса, в пределах аммонитовой зоны *Laugeites groenlandicus* (Вишневская и др., 2020; Погов, 2021). Зона характеризуется очень сильным преобладанием парвицингулид (*Parvicingula omgoniensis* Vishnevskaya, *P. blowi* Pessagno, *P. obstinata* Hull и др.), кроме них продолжают встречаться *Naropa lomoalta* Hull и *Zhamoidellum ovum* Dumitrica, появляется *Triversus* sp. cf. *T. fastigatus* Hull (также первая находка в бореальной юре). Состав спумеллярий, судя по публикации (Вишневская и др., 2020), небогат – только род *Orbiculiforma*. В этом комплексе отчетливо доминируют бореальные таксоны, кроме них встречаются виды бореально-тетического распространения.

Зона *Parvicingula rotunda*–*P. alata* выделяется в слоях, относительно слабо охарактеризованных другими ископаемыми. В низах этой зоны встречаются аммониты зон *Laugeites groenlandicus* и *Praechetaites exoticus* верхней части средневолжского подъяруса, выше – только двустворчатые *Buchia* sp. cf. *B. fisheriana* (d'Orbigny) (Vishnevskaya et al., 2019b; Вишневская и др., 2020; Погов, 2021), в силу чего объем зоны не вполне ясен. Комплекс этой зоны несколько беднее предыдущих. В его составе нет ни одного вида из нижележащих слоев, что нуждается в интерпретации. По-прежнему

доминируют парвицингулиды (*Parvicingula alata* Kozlova et Vishnevskaya, *P. colemani* Pessagno et Blome, *Praeparvicingula rotunda* (Hull)), а из спумеллярий здесь встречен вид *Higumastra scassoi* Kiessling. В самых верхах верхнего подъяруса волжского яруса появляются *Echinocampidae* — представители рода *Arctocapsula*. Комплекс имеет отчетливые бореальные черты.

Еще один район, где известны волжские бореальные радиолярии, — северное обрамление Сибирской платформы. Здесь в разрезе Нордвик (мыс Урдюк-Хая, между бухтой Нордвик и Анабарским заливом) радиолярии встречены в средневолжских и верхневолжских отложениях, богато охарактеризованных аммоноидеями (Захаров, Рогов, 2008; Брагин, 2009, 2011).

Средневолжский комплекс с *Arctocapsula magna* (рис. 3) встречен в интервале аммонитовой зоны *Epirigatites variabilis* (верхняя часть подъяруса без самых верхов) (Rogov, Zakharov, 2009; Захаров и др., 2013). Комплекс характеризуется присутствием спумеллярий *Acaeniotylopsis nordvikensis* Bragin, *Archaeospongoprimum* sp. cf. *A. klingi* Pessagno, *Higumastra turgida* Bragin, *Orbiculiforma* sp. aff. *O. teres* Hull и *Staurosphaera* sp. cf. *S. amplissima* Foreman. Количественно доминируют населлярии семейства *Parvicingulidae* (*Praeparvicingula cappa* (Cortese), *P. sp.* cf. *P. sencilla* Hull) и семейства *Echinocampidae* (*Arctocapsula magna* Bragin, *A. congelata* Bragin и *A. constantia* Bragin).

Поздневолжско-раннерязанский комплекс с *Arctocapsula perforata* (рис. 3) из того же разреза распространен в интервале терминальной аммонитовой зоны верхневолжского подъяруса *Chetaites chetae* и самой нижней аммонитовой зоны рязанского яруса *Chetaites sibiricus* (Rogov, Zakharov, 2009; Захаров и др., 2013). Этот комплекс существенно богаче — в его составе отмечены предположительные энтактинрии *Glomeropyle polygonium* Bragin, спумеллярии *Acaeniotylopsis nordvikensis* Bragin (тот же вид, что и в среднем подъярусе) и *Orbiculiforma* sp. aff. *O. railensis* Pessagno, а также многочисленные и разнообразные населлярии: сем. *Parvicingulidae* (*Parvicingula khabakovi* (Zhamoida) (табл. I, фиг. 3), *Praeparvicingula rotunda* Hull), сем. *Ultraporidae* (*Napora pyramidalis* Baumgartner) и сем. *Tertonidae* (*Pyramotertonium planocephalum* (Kozlova)), а также *Echinocampe aliferum* Bragin (табл. I, фиг. 6), *Nordvikella elegans* Bragin (табл. I, фиг. 4), *Arctocapsula perforata* Bragin (табл. I, фиг. 5) и многие другие представители этих родов из состава сем. *Echinocampidae*. Для волжских радиолярий из разреза Нордвик типично доминирование бореальных таксонов.

В целом волжские комплексы бореальных радиолярий России характеризуются относительно не богатым таксономическим составом, отсутствием

Pantanelliidae, частым присутствием сферических, дискоидных и ставраксонных спумеллярий, которые, впрочем, не становятся количественно доминирующими. Большой интерес вызывает присутствие в волжском ярусе Западно-Сибирской плиты представителей *Saturnalia*, не известных пока в других разрезах бореальной юры. Важнейшая черта волжских бореальных комплексов радиолярий — количественное преобладание и высокое таксономическое разнообразие представителей родов *Parvicingula* и *Praeparvicingula*, а также семейства *Echinocampidae*.

Бореальные радиолярии низов нижнего мела (рязанский ярус и валанжин) известны из всех четырех рассматриваемых регионов (Восточно-Европейская платформа, Тимано-Печорская плита, Западно-Сибирская плита и северное обрамление Сибирской платформы). Изучены они так же неравномерно, как и волжские радиолярии. В северной части Восточно-Европейской платформы (бассейн р. Визинга) И.Е. Худяевым (1931) в нерасчлененных рязанско-валанжинских отложениях в шлифах были установлены морфотипы, которые можно интерпретировать как различные *Parvicingulidae* (Худяев, 1931, табл. I, фиг. 30, 52), а также предположительные *Williriedellidae* (Худяев, 1931, табл. I, фиг. 14). Позднее в верховьях Вятки и Камы рязанско-валанжинские радиолярии были изучены в шлифах А.В. Хабаковым (1937). Им установлены богатые и разнообразные комплексы, в составе которых есть морфотипы, идентифицируемые как *Parvicingulidae* (Хабаков, 1937, табл. XIII, фиг. 64–66, 70) и даже как *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida), описанная позднее А.И. Жамойдой из валанжина Корякского нагорья (Дундо, Жамойда, 1963; Хабаков, 1937, табл. XIV, фиг. 82, 83, 85). Кроме этого, среди шлифов есть сечения, возможно относящиеся к *Echinocampidae* (Хабаков, 1937, табл. XIV, фиг. 91) и к *Williriedellidae* (Хабаков, 1937, табл. XI, фиг. 21, 22, табл. XII, фиг. 43, 44). В настоящее время эти местонахождения заново пока не изучались.

В пределах Тимано-Печорской плиты радиолярии рязанского яруса изучены Г.Э. Козловой (1976, 1994) из скважин на о. Колгуев и в Печоро-Колвинском авлакогене, а также из обнажений по р. Ижма в интервале аммонитовых зон *Nectoceras kochi*—*Bojarkia mesezhnikovi*. В составе комплекса установлены дискоидные *Orbiculiforma*, а из населлярий представители семейства *Williriedellidae*. Кроме них, присутствуют населлярии неудовлетворительной сохранности, отдаленно напоминающие *Arctocapsula*, однако идентифицировать их невозможно (Козлова, 1994, табл. 7, фиг. 13, 14). Здесь Г.Э. Козловой выделен комплекс с *Hemicryptocarpa salymica*, который, кроме рязанского яруса, может быть распространен и в верхах верхневолжского подъяруса (рис. 3).

В Западной Сибири радиолярии рязанского яруса первоначально были установлены Г.Э. Козловой (1983), выделившей здесь комплекс с *Williriedellum salymicum* в интервале аммонитовых зон *Nectoroceras kochi*–*Bojarkia mesezhnikovi* (рис. 3). В дальнейшем наличие в рязанском ярусе представителей сем. *Williriedellidae* было подтверждено Т.А. Липницкой (2006). Э.О. Амон (2011) установил здесь комплекс с *Parvicingula* cf. *rostrata* — *P. cf. seria* (рис. 3); по фотографиям шлифов здесь можно говорить о присутствии *Parvicingula* (Амон, 2011, табл. 1, фиг. 24, 25) и *Williriedellidae* (Амон, 2011, табл. 1, фиг. 30), однако определение этих экземпляров до вида или даже в открытой номенклатуре выглядит недостаточно обоснованным. То же можно сказать и про определения нескольких форм как *Echinocampidae*.

В.С. Вишневская с соавторами (Вишневская и др., 2018, 2020; Vishnevskaya et al., 2019a, 2019b) выделяет в верхах верхневолжского подъяруса и в рязанском ярусе Западно-Сибирской плиты зону *Parvicingula khabakovi*–*Williriedellum salymicum* (рис. 3), которая охарактеризована в стратотипе поздневолжскими аммонитами *Praechetaites* sp. или поздневолжско-раннерязанскими *Chetaites* sp., а в других разрезах аммонитами зон *Surites analogus* и *Bojarkia mesezhnikovi* рязанского яруса. В ее составе немного спумеллярий (*Higumastra scasso* Kiessling), резко преобладают населлярии, среди которых доминируют *Parvicingulidae* (*Parvicingula khabakovi* (Zhamoida) и другие представители рода *Parvicingula*), *Williriedellidae* (*Tricolapsa campana* Kiessling, *Williriedellum salymicum* Kozlova и *Zhamoidellum boehmi* Kiessling), а также *Echinocampidae* (*Nordvikella improcera* Bragin и *Arctocapsula perforata* Bragin), наконец, постоянно присутствует *Pyramotertonium planocerphalum* (Kozlova). Комплекс этой зоны имеет некоторое сходство с поздневолжско-раннерязанским, описанным Н.Ю. Брагиным из разреза Нордвик (Брагин, 2009, 2011), но при этом обладает важной отличительной чертой: в нем много представителей сем. *Williriedellidae*, которые в разрезе Нордвик не встречены. Стоит отметить и то, что в рязанском и валанжинском ярусах Западной Сибири немало видов, первоначально описанных В. Киеслингом (Kiessling, 1999) из верхней юры–нижнего мела Антарктического полуострова.

Выше зоны *Parvicingula khabakovi*–*Williriedellum salymicum* в скважинах Западной Сибири В.С. Вишневская с соавторами (2020) выделяет рязанско-валанжинские слои с *Williriedellum*. Эти слои в стратотипе охарактеризованы аммонитами зоны *Nectoroceras kochi* (рязанский ярус), а в других разрезах аммонитами зон *Tollia tolli* и *Neotollia klimovskiensis* (верхи рязанского яруса–низы валанжина). Комплекс здесь отличается от ассоциации предыдущей зоны меньшей долей парвицингулид

(*Parvicingula* sp. cf. *P. saltata* Hull), в то время как *Williriedellidae* (*Williriedellum salymicum* Kozlova) и *Echinocampidae* (*Nordvikella improcera* Bragin) продолжают доминировать.

В северном обрамлении Сибирской платформы, как уже говорилось, радиолярии известны в самых низах рязанского яруса разреза Нордвик (Брагин, 2011). Кроме этого, известно местонахождение в низовых р. Лена у пос. Ыстаннах-Хочо (Вишневская и др., 2014); здесь в отложениях рязанского яруса обнаружен комплекс, состоящий из различных *Parvicingulidae* (*Parvicingula* spp., *Praeparvicingula rotunda* Hull) и *Echinocampidae* (*Arctocapsula devorata* arctica Vishnevskaya et Murchey, *Spinicingula* sp. cf. *S. ceratina* Kozlova et Vishnevskaya и *Echinocampe* sp. aff. *E. aculeatum* Bragin). Спумеллярии в составе данного комплекса не отмечены, а *Williriedellidae* не обнаружены. В целом данная ассоциация близка к таковой из верхнего подъяруса волжского яруса и низов рязанского яруса разреза Нордвик.

Этим перечнем пока ограничиваются наши знания о бореальных радиоляриях верхней юры (оксфорд–волжский ярус) и нижнего мела (рязанский ярус и валанжин) России. Тем не менее, несмотря на неполноту данных и незавершенность ряда исследований, продолжающихся и ныне, в настоящее время можно оценить имеющиеся результаты, а также сделать ряд выводов и прогнозов на будущее.

ВЫВОДЫ

Бореальные комплексы радиолярий верхней юры (оксфорд–волжский ярус) и низов нижнего мела (рязанский ярус и валанжин) России характеризуются относительно бедным таксономическим составом при отчетливом количественном преобладании отряда *Nassellaria*. Доминируют представители двух семейств населлярий: *Parvicingulidae* (*Parvicingula* и *Praeparvicingula*) и *Echinocampidae* (*Echinocampe*, *Nordvikella*, *Arctocapsula* и, вероятно, *Spinicingula*), остальные таксоны населлярий относительно редки и встречаются не повсеместно, за исключением чрезвычайно широко распространенного в верхневолжском подъярусе вида *Pyramotertonium planocerphalum* (Kozlova) (единственный встречающийся здесь вид семейства *Tertoniidae* Dumitrica et Zugel) и характерных для рязанского яруса и валанжина населлярий семейства *Williriedellidae*. Энтактинарии крайне редки, к настоящему времени известны лишь две находки: *Perispyridium* в верхнем оксфорде разреза Рыбаки и проблематичный вид *Glomeropyle polygonium* Bragin в верхневолжском подъярусе разреза Нордвик. Спумеллярии встречаются повсеместно, но их таксономический состав беден, и количество экземпляров невелико.

Три семейства радиолярий встречаются в бореальной юре и нижнем мелу России в определенных стратиграфических интервалах, а также могут быть ограничены географически. Так, семейство Saturnaliidae к настоящему времени известно лишь в нижнем подъярусе—низах среднего подъяруса волжского яруса Западно-Сибирской плиты. Семейство Pantanelliidae встречается только в кимеридже Восточно-Европейской платформы и Тимано-Печорской плиты, причем оно представлено только одним родом *Pantanellium* и только одной его группой (*P. meraceibaense*). Семейство Williriedellidae встречено в изобилии в рязанском ярусе и валанжине Западно-Сибирской плиты и Тимано-Печорской плиты, но в остальных районах оно пока не известно. Следует особо отметить, что данные о присутствии в верхнеюрско-нижнемеловых отложениях Восточно-Европейской платформы представителей подсемейства Vallupinae не подтверждаются.

В составе некоторых комплексов бореальных радиолярий верхней юры и низов нижнего мела России можно отметить таксоны, распространенные в более южных и даже тетических районах. Так, род *Pantanellium* распространен в кимеридже Европейской России. Его появление можно было бы интерпретировать как следствие потепления климата, однако недавние исследования по изотопии кислорода свидетельствуют о постоянстве температуры вод в морях Восточно-Европейской платформы в период от келловоя до позднего кимериджа (Wierzbowski et al., 2018). Поэтому более вероятным представляется расширение морских связей бореальных бассейнов России с тепловодными акваториями вследствие трансгрессии или развития морских течений, способствовавших появлению путей расселения планктонных организмов. Следует отметить, что подобным образом ранее интерпретировались и факты появления тепловодных моллюсков (аммоноидей) в бореальных разрезах верхней юры—нижнего мела Восточно-Европейской платформы (Захаров, Рогов, 2003; Rogov et al., 2008). Можно предложить подобное объяснение и для появления семейства Saturnaliidae в нижнем и среднем подъярусах волжского яруса Западной Сибири. Есть также единичные появления тетических таксонов, например рода *Mizukidella* в оксфорде Московской синеклизы, которые могут быть истолкованы как кратковременные инвазии.

При анализе вертикального распространения радиолярий в разрезах бореальной юры—нижнего мела России можно отметить значительные изменения в составе комплексов. Наиболее отчетливо это проявляется в разрезах Западной Сибири, для которых, если иметь в виду баженовскую свиту, свойственна фациальная выдержанность, непрерывность и повсеместное присутствие радиолярий. Благодаря этому в западносибирских скважинах

выделены местные зоны по радиоляриям. При дальнейшем изучении дробность этих зон может возрасти. Следует отметить, что зоны выделены прежде всего по видам рода *Parvicingula*, которые многочисленны и разнообразны именно в бореальных разрезах.

Задачи дальнейших исследований сводятся к детальному палеонтологическому изучению данных комплексов, особенно характерных бореальных таксонов (*Parvicingula*, *Praeparvicingula*, *Echinocampidae*), уточнению стратиграфического распространения видов радиолярий, заполнению лакун в последовательности радиоляриевых комплексов (особенно на Восточно-Европейской платформе, где до сих пор мало данных по волжскому ярусу и нижнему мелу), детализации данных по таксонам южного происхождения и поиску интерпретаций их появления, наконец, поиску новых данных, которые могли бы способствовать решению проблемы бореально-тетической корреляции. По всем этим направлениям имеются хорошие перспективы, и это подтверждается возрастающим числом работ по бореальным радиоляриям верхней юры и нижнего мела и отчетливой тенденцией к детализации полученных данных.

Благодарности. Авторы выражают благодарность В.С. Вишневской и М.А. Рогову за ряд ценных замечаний, позволивших улучшить и дополнить статью.

Источники финансирования. Работа выполнена по теме госзадания ГИН РАН FMMG-2021-003.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Амон Э.О. Радиолярии в баженовской свите (волжский ярус) широтного Приобья, Западная Сибирь // Ежегодник-2010. Труды ИГГ УрО РАН. 2011. Вып. 158. С. 3–8.
- Амон Э.О., Вишневская В.С., Гатовский Ю.А., Жегалло Е.А. К вопросу о разнообразии микрофоссилий баженовского горизонта Западной Сибири (поздняя юра—ранний мел) // Георесурсы. 2021. Т. 23. № 3. С. 118–131. <https://doi.org/10.18599/grs.2021.3.15>
- Амон Э.О., Вишневская В.С., Гатовский Ю.А. Морфотипы радиолярий и некоторые черты палеогеографии арктической периферии Западной Сибири (полуостров Ямал) в поздней юре // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2022. Т. 9. Вып. 1. С. 15–45.
- Брагин Н.Ю. Echinocampidae — новое семейство позднеюрско-раннемеловых радиолярий Арктической Сибири // Палеонтол. журн. 2009. № 4. С. 6–17.
- Брагин Н.Ю. Радиолярии волжского и берриасского ярусов севера Средней Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 2. С. 55–69.
- Брагин Н.Ю., Киселев Д.Н. Радиолярии из верхнеюрских (среднеоксфордских и верхнекимериджских) отложений Ярославской области // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2013. Т. 21. № 6. С. 62–71. <https://doi.org/10.7868/s0869592x13060033>

- Вишневская В.С.* Радиоляриевая биостратиграфия юры и мела России. М.: ГЕОС, 2001. 376 с.
- Вишневская В.С., Барабошкин Е.Ю.* Новые данные по биостратиграфии лектостратотипа волжского яруса у д. Городище (Среднее Поволжье) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9. № 5. С. 491–500.
- Вишневская В.С., Митта В.В.* Совместные находки келловей-оксфордских и кимериджских радиолярий и аммонитов на Восточно-Европейской платформе // Международная научно-практическая конференция “Стратегия развития геологического исследования недр: настоящее и будущее (к 100-летию МГРИ–РГГРУ)”. Москва, 2018. Т. 1. С. 16–17.
- Вишневская В.С., Пральникова И.Е.* Юрские радиолярии Севера России // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1999. Т. 7. № 5. С. 64–83.
- Вишневская В.С., Амон Э.О., Маринов В.А., Шурыгин Б.Н.* Новая находка радиолярий раннего мела на Арктическом побережье восточной Сибири (район дельты р. Лена) // Докл. АН. 2014. Т. 458. № 2. С. 177–181. <https://doi.org/10.7868/s0869565214260260>
- Вишневская В.С., Гатовский Ю.А., Козлова В.А., Калмыков Г.А.* Раннемеловые (берриас) радиолярии из баженовской свиты Западной Сибири // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания, 17–21 сентября 2018 г., Белгород. Ред. Е.Ю. Барабошкин, Т.А. Липницкая, А.Ю. Гужигов. Белгород: ПОЛИТЕРРА, 2018. С. 80–84.
- Вишневская В.С., Амон Э.О., Гатовский Ю.А.* Радиоляриевая биостратиграфия баженовского горизонта (верхняя юра–нижний мел) Западной Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2020. Т. 28. № 6. С. 105–124. <https://doi.org/10.31857/s0869592x20060101>
- Дундо О.П., Жамойда А.И.* Стратиграфия мезозойских отложений бассейна р. Великой и характерный комплекс валанжинских радиолярий // Геология Корякского нагорья. М.: Госгортехиздат, 1963. С. 64–86.
- Захаров В.А.* В защиту волжского яруса // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 6. С. 58–66.
- Захаров В.А., Рогов М.А.* Бореально-тетические миграции моллюсков на юрско-меловом рубеже и положение биогеографического экотона в Северном полушарии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 2. С. 54–74.
- Захаров В.А., Рогов М.А.* О природе международной стратиграфической шкалы и волжском ярусе (по поводу статьи В.А. Прозоровского “К проблеме волжского яруса”) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13. № 5. С. 129–134.
- Захаров В.А., Рогов М.А.* Верхневолжский подъярус на севере Восточной Сибири (п-ов Нордвик) и его пан-бореальная корреляция по аммонитам // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2008. Т. 16. № 4. С. 81–94.
- Захаров В.А., Ким Б.И., Рогов М.А.* О возможном распространении верхнеюрских и нижнемеловых отложений на шельфе моря Лаптевых и перспективах их нефтегазонасности // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2013. Т. 21. № 5. С. 36–55. <https://doi.org/10.7868/s0869592x13050062>
- Козлова Г.Э.* О находке радиолярий в нижнекимериджских отложениях Тимано-Уральской области // Докл. АН СССР. 1971. Т. 201. № 5. С. 1175–1177.
- Козлова Г.Э.* Поздневолжские радиолярии севера СССР // Биостратиграфия отложений мезозоя нефтегазоносных областей СССР. Тр. ВНИГРИ. 1976. Вып. 388. С. 79–83.
- Козлова Г.Э.* Новые виды раннекимериджских радиолярий Тимано-Уральской области // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ленинград: Недра, 1973. С. 57–60.
- Козлова Г.Э.* Распространение радиолярий в баженовской свите Западной Сибири // Труды ИГиГ СО АН СССР. 1983. Вып. 528. С. 47–55.
- Козлова Г.Э.* Комплексы мезозойских радиолярий Тимано-Печорского нефтегазоносного региона // Поиски, разведка и добыча нефти и газа в Тимано-Печорском бассейне и Баренцевом море. СПб.: ВНИГРИ, 1994. С. 60–81.
- Липницкая Т.А.* Радиолярии баженовского горизонта Широкого Приобья // Палеонтология, биостратиграфия и палеогеография бореального мезозоя. Ред. Дзюба О.С., Пешевицкая Е.Б. Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2006. С. 34–38.
- Льюров С.В., Вишневская В.С.* Фораминиферово-радиоляриевые ассоциации волжского яруса Пешской впадины (Баренцевоморский регион) // Материалы 11-го семинара по радиоляриям. Санкт-Петербург–Москва, 2000. С. 43–44.
- Митта В.В., Вишневская В.С.* Динамика развития аммонитов и радиолярий и аноксидные обстановки в конце юры на Русской платформе // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция и биостратиграфия. Материалы Всероссийского совещания. Отв. ред. Барсков И.С., Леонова Т.Б. М.: ПИН РАН, 2006. С. 68–72.
- Олферьев А.Г.* Стратиграфические подразделения юрских отложений Подмосковья // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2012. Т. 87. Вып. 4. С. 32–55.

- Палечек Т.Н., Устинова М.А. Юрские радиоларии и фораминиферы Воробьевых Гор, Москва // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2020. Т. 28. № 2. С. 82–101. <https://doi.org/10.31857/s0869592x20030096>
- Панченко И.В., Балушкина Н.С., Барабошкин Е.Ю., Вишневская В.С., Калмыков Г.А., Шурекова О.В. Комплексы палеобиоты в абалакско-баженовских отложениях центральной части Западной Сибири // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2015. Т. 10. № 2. С. 1–29. https://doi.org/10.17353/2070-5379/24_2015
- Рогов М.А. Аммониты и инфразональная стратиграфия киммериджского и волжского ярусов панбореальной надобласти. Ред. Дегтярев К.Е., Захаров В.А., Кузнецов Н.Б. Москва: Наука, 2021. 732 с. (Труды ГИН РАН. Вып. 627).
- Рогов М.А., Захаров В.А., Пещевицкая Е.Б., Вишневская В.С., Зверьков Н.Г., Барабошкин Е.Ю. Волжский ярус верхней юры и рязанский ярус нижнего мела Панбореальной биогеографической области // Стратиграфия. Геол. корреляция (в печати).
- Устинова М.А., Маленкина С.Ю., Вишневская В.С. Микропалеонтологическая характеристика верхнеоксфордских и средневолжских отложений (верхняя юра) разреза Крылатское в Москве // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2014. Т. 89. Вып. 3. С. 19–32.
- Хабаков А.В. Фауна радиоларий нижнемеловых и верхнеюрских фосфоритов бассейна верхней Вятки и Камы // Ежегодник ВПО. 1937. Т. 11. С. 90–120.
- Худяев Е.И. О радиолариях в фосфоритах Сысольского района // Тр. Главного геологоразведочного управления ВСНХ СССР. 1931. Вып. 46. 48 с.
- Bragin N. Yu. Radiolaria from the phosphorite basal horizons of the Volgian stage in the Moscow region (Russia) // Rev. Micropaléontol. 1997. V. 45. № 4. P. 285–296. [https://doi.org/10.1016/s0035-1598\(97\)90644-9](https://doi.org/10.1016/s0035-1598(97)90644-9)
- Bragin N. Yu. Triassic radiolarians of Kotel'nyi Island (New Siberian Islands, Arctic) // Paleontol. J. 2011. V. 45. № 7. P. 711–778. <https://doi.org/10.1134/s003103011107001x>
- Bragin N. Yu., Bragina L. G. Paleobiogeography of Mesozoic high-latitude radiolarians: progress and problems // Rev. Micropaléontol. 2018. V. 61. P. 191–205. <https://doi.org/10.1016/j.revmic.2018.05.002>
- Bragin N., Dronov A., Raimbekov Y. Middle Triassic radiolarians from the Southeastern Pamirs (Republic of Tajikistan) // Rev. Micropaléontol. 2016. V. 59. № 4. P. 297–310. <https://doi.org/10.1016/j.revmic.2016.04.004>
- Bragin N., Bragina L., Mironenko A. Upper Oxfordian (Upper Jurassic) radiolarians from Rybaki Section, Moscow Region, Central Russia // Palaeoworld. 2024. V. 33. P. 389–410. <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2023.03.001>
- Bragina L., Bragin N. Radiolaria from the lower Cenomanian (Upper Cretaceous) of Crimea. Part 2. Nassellaria // Rev. Micropaléontol. 2021. V. 71. <http://doi.org/10.1016/j.revmic.2021.100482>
- Dyer R., Copestake P. A review of latest Jurassic to earliest Cretaceous Radiolaria and their biostratigraphic potential to petroleum exploration in the North Sea // Northwest European Micropaleontology and Palynology. Eds. Batten D.J., Keen M.C. London: Ellis Horwood Ltd., 1989. P. 214–235.
- Hull D.M. Upper Jurassic Tethyan and southern boreal radiolarians from western North America // Micropaleontology. 1997. V. 43. Suppl. 2. P. 1–202. <https://doi.org/10.2307/1486020>
- Kiessling W. Late Jurassic radiolarians from the Antarctic Peninsula // Micropaleontology. 1999. V. 45. № 1. P. 1–96. <https://doi.org/10.2307/1486097>
- Matsuoka A. Late Jurassic tropical Radiolaria: Vallupus and its related forms // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 1995. V. 119. P. 359–369. [https://doi.org/10.1016/0031-0182\(95\)00018-6](https://doi.org/10.1016/0031-0182(95)00018-6)
- Matsuoka A., Yao A. Latest Jurassic radiolarians from the Torinosu Group in Southeast Japan // J. Geosciences, Osaka City University. 1985. V. 28. P. 125–145.
- Nakrem H.A., Kiessling W. Late Jurassic (Volgian) radiolarians from Central Spitsbergen – a preliminary study // Norwegian J. Geology. 2012. V. 92. P. 149–155.
- O'Dogherty L., Goričan Š., Gawlick H.-J. Middle and Late Jurassic radiolarians from the Neotethys suture in the Eastern Alps // J. Paleontol. 2016. V. 91. № 1. P. 25–72. <https://doi.org/10.1017/jpa.2016.96>
- Palechek T.N., Mitta V.V., Ustinova M.A., Tesakova E.M., Zhegallo E.A., Zaytseva L.V. Microfauna and stratigraphy of the Ogarkovo Jurassic–Cretaceous reference section on the Unzha River (Russia, Kostroma Region) // Paleontol. J. 2021. V. 55. № 8. P. 39–51. <https://doi.org/10.1134/s0031030121080050>
- Pessagno Jr., E.A., Blome C.D., Longoria J. A revised radiolarian zonation from Upper Jurassic of western North America // Bull. Am. Paleontol. 1984. V. 87. № 320. P. 1–51.
- Pessagno Jr., E.A., Longoria J.F., MacLeod N., Six W.M. Studies of North American Jurassic Radiolaria. Part I. Upper Jurassic (Kimmeridgian–Upper Tithonian) Pantaneliidae from the Taman Formation, East-Central Mexico: Tectonostratigraphic, Chronostratigraphic and Phylogenetic Implications // Spec. Publ. Cushman Found. Foraminiferal Res. 1987. V. 20. P. 1–55.
- Pessagno Jr., E.A., Blome C.D., Hull D., Six W.M. Jurassic Radiolaria from the Josephine ophiolite and overlying strata, Smith River Subterranean (Klamath Mountains), southwestern California and southwestern Oregon // Micropaleontology. 1993. V. 39. P. 93–166. <https://doi.org/10.2307/1485837>

- Pujana I.* Two evolutionary events in the Subfamily Vallupinae (Radiolaria) in the Tithonian of Mendoza Formation, Neuquén Basin, Argentina // Actas VI Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Trelev, 1995. P. 213–220.
- Pujana I.* Occurrence of Vallupinae (Radiolaria) in the Neuquén Basin: Biostratigraphic Implications // GeoResearch Forum 1–2. 1996. P. 459–466.
- Rogov M., Zakharov V.* Ammonite- and bivalve-based biostratigraphy and Panboreal correlation of the Volgian Stage // Sci. China Ser. D. Earth Sci. 2009. V. 52. № 12. P. 1890–1909. <https://doi.org/10.1007/s11430-009-0182-0>
- Rogov M., Zakharov V., Kiselev D.* Molluscan immigrations via biogeographical ecotone of the Middle Russian Sea during the Jurassic // Volumina Jurassica. 2008 (2009). V. 6. P. 143–152.
- Vennari V.V., Pujana I.* Finding of two new radiolarian associations calibrated with ammonoids in the Vaca Muerta Formation (Late Jurassic–Early Cretaceous), Neuquén Basin, Argentina // J. South Am. Earth Sci. 2017. V. 75. P. 35–50. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2017.01.003>
- Vishnevskaya V.S.* The Domanikoid facies of the Russian Platform and basin paleogeography // Mem. Mus. Nat. Hist. Nat. 1998. № 177. P. 45–71.
- Vishnevskaya V.S.* The Jurassic–Cretaceous boundary in Boreal Russia: radiolarian and calcareous dinoflagellate potential biomarkers // Geol. Quarterly. 2017. V. 61. P. 641–654. <https://doi.org/10.7306/gq.1370>
- Vishnevskaya V.S.* New Late Jurassic Saturnulidae (Radiolaria) of the Arctic and Pacific margin (Russia) // Paleontol. J. 2021. V. 55. № 12. P. 1511–1524. <https://doi.org/10.1134/s0031030121120078>
- Vishnevskaya V.S., Kozlova G.E.* Volgian and Santonian–Campanian radiolarian events from the Russian Arctic and Pacific Rim // Acta Palaeontol. Polon. 2012. V. 57. № 4. P. 773–790. <https://doi.org/10.4202/app.2011.0040>
- Vishnevskaya V.S., Murchey B.L.* Climatic affinity and possible correlation of some Jurassic to Lower Cretaceous radiolarian assemblages from Russia and North America // Micropaleontology. 2002. V. 48. Suppl. 1. P. 89–111.
- Vishnevskaya V.S., Gatovsky Y.A., Kozlova V.A.* The Parvicungula khabakovi–Williriedellum salymicum Radiolarian Biohorizon in the West Siberian Bazhenov Formation (Berriasian–Valanginian) // Paleontol. J. 2019a. V. 53. № 8. P. 808–811. <https://doi.org/10.1134/s0031030119080239>
- Vishnevskaya V.S., Ovechkina M.N., Ustinova M.A.* Biostratigraphy and paleogeography of the Bazhenovo Formation (Upper Jurassic and Lower Cretaceous) based on radiolarians, nannoplankton and calcareous dinocysts // Paleontol. J. 2019b. V. 53. № 9. P. 916–921. <https://doi.org/10.1134/S003103011909017X>
- Wierzbowski H., Bajnai D., Wacker U., Rogov M.A., Fiebig J., Tesakova E.M.* Clumped isotope record of salinity variations in the Subboreal Province at the Middle–Late Jurassic transition // Global Planet. Change. 2018. V. 167. P. 172–189. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2018.05.014>
- Yang Q., Pessagno Jr., E.A.* Upper Tithonian Vallupinae (radiolaria) from the Taman Formation, east-central Mexico // Micropaleontology. 1989. V. 35. P. 114–134. <https://doi.org/10.2307/1485463>

Рецензенты В.С. Вишневская, В.А. Захаров, М.А. Rogov

Boreal Radiolarian Assemblages of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Russia and Their Paleobiogeographic and Stratigraphic Importance (Data Overview)

N. Y. Bragin[#] and L. G. Bragina

Geological Institute RAS, Moscow, Russia

[#]e-mail: bragin.n@mail.ru

Boreal radiolarians of the Upper Jurassic (Oxfordian, Kimmeridgian and Volgian) and of the lower part of Lower Cretaceous (Riazanian and Valanginian) of Russia are known from the territories of Eastern European Craton, Timan-Pechora Basin, Western Siberian Basin and northern periphery of the Siberian Craton. Radiolarian assemblages of this stratigraphic interval are characterized by domination of high-latitude taxa (genera *Parvicingula* and *Praeparvicingula* of the family Parvicingulidae) and common presence of typically boreal family Echinocampidae (genera *Echinocampe*, *Nordvikella* and *Arctocapsula*). Genus *Pantanellium* is present in the Kimmeridgian of Eastern European Craton and Timan-Pechora Basin. This genus is represented by group of species *P. meraceibaense*, that can penetrate to southern boreal areas. Previous conclusions of the presence of subfamily Vallupinae, which is typical for low paleolatitudes, cannot be confirmed. Radiolarians assemblages of the boreal Upper Jurassic and lower part of Lower Cretaceous display considerable taxonomic changes upwards in the sections, therefore they can be used in stratigraphy.

Keywords: Parvicingulidae, Echinocampidae, Pantanelliidae, Eastern European Craton, Western Siberia, Arctic Siberia