

УДК 563.14

## РЕВИЗИЯ РАННЕМЕЛОВЫХ РАДИОЛЯРИЙ ВИДА *WILLIRIEDELLUM SALYMICUM KOZLOVA*

© 2019 г. В. С. Вишневецкая<sup>a, b, \*</sup>

<sup>a</sup>Геологический институт РАН, Москва, Россия

<sup>b</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

\*e-mail: valentina.vishnaa@mail.ru

Поступила в редакцию 07.08.2018 г.

После доработки 05.10.2018 г.

Принята к публикации 12.12.2018 г.

Проведена ревизия зонального раннемелового вида *Williriedellum salymicum* Kozlova, 1983 (Nasselaria, сем. Williriedellidae). Дано новое описание. В связи с тем, что голотипом вида является петрографический шлиф с неполным набором диагностических признаков, предложено подготовить обращение в Международную комиссию по зоологической номенклатуре для выделения неотипа. Распространение вида ограничено берриасом севера России. Впервые приведены СЭМ-изображения вида из зоны *Parvicingula khabakovi*–*Williriedellum salymicum* баженовской свиты из скважины Губкинская 651 и рентгеновские микрофотографические изображения из скв. Апрельевская 11.

DOI: 10.1134/S0031031X19040159

Важное значение вида *Williriedellum salymicum* Kozlova, 1983 для практической биостратиграфии баженовской свиты Сибирского региона обусловило его выбор (среди десятков видов раннемеловых радиолярий) для проведения ревизионного исследования. Ранее уже отмечалось (Репин и др., 1999), что комплекс с *Hemicryptocapsa salymica* (Kozlova), впервые установленный в баженовской свите Западной Сибири, хорошо сопоставляется с “бореальным берриасом”. Уместно напомнить, что баженовская свита по многим параметрам является уникальным природным объектом. Она представлена высокобитуминозной глинисто-кремнисто-карбонатной толщей морского биогенно-автохтонного генезиса и привлекает большое внимание специалистов в качестве одного из важнейших перспективных резервуаров так называемой “сланцевой” нефти (Амон, 2011б; Калмыков, Балущкина, 2017). Баженовская свита является одной из богатейших кладовых углеводородов на Земном шаре хотя бы потому, что занимает площадь более миллиона квадратных километров в Западной Сибири, что, примерно, составляет 1/55 всей поверхности Земли. Свита выдержана по мощности (в среднем 40 м), богата органическим веществом и является нефтегенерирующей толщей и коллектором нефти одновременно.

Ревизуемый вид под названием *Williriedellum salymicum* (Козлова, 1983; Месежников, 1983; Баженовский..., 1986; Практическое..., 1999) или

*Hemicryptocapsa salymica* (Козлова, 1994; Репин и др., 1999; Липницкая, 2004, 2005, 2006; Vishnevskaya, Kozlova, 2012) является индекс-видом слоев с фауной баженовской свиты. Эти слои соответствуют верхневолжско–берриасскому интервалу верхней части баженовской свиты, хорошо обеспечивают интра- и интеррайонные корреляции скважин, часто используются в общегеологической литературе по Западной Сибири и не только. Так, в скв. Ем-Егловская 16 Западной Сибири обнаружен берриасский комплекс радиолярий с *Williriedellum salymicum* Kozlova (Денисов и др., 2011), а в глинах колгуевской свиты (скв. 140, о. Колгуев, Арктика) выделен берриасский комплекс радиолярий *Hemicryptocapsa salymica* (Журавлев и др., 2014). В стратиграфической схеме верхнеюрско-нижнемеловых отложений Тимано-Печорской провинции слои с *Hemicryptocapsa salymica* занимают положение в основании меловой системы (Козлова, 1994). Валдность слоев (под названием *Quasicrolanium planoscephala* – *Hemicryptocapsa salymica*) подтверждена решениями стратиграфических совещаний (Решения..., 2004).

Необходимость проведения ревизии вида *Williriedellum salymicum* диктуется также тем, что первоописание Г.Э. Козловой (1983) содержит неясности и неточности, в том числе в родовом названии. Кроме того, скелеты радиолярий изучались автором вида в петрографических шлифах в случайных сечениях, изображения таксонов в

виде схематических зарисовок и фото низкого качества приводились также по шлифам (Козлова, 1983; Баженовский..., 1986). Требовал решения вопрос о статусе подвидов этого вида, названных Козловой (Баженовский..., 1986), но формально не описанных. Также важным является то, что за последние десятилетия серьезно изменились представления о систематике радиолярий, в том числе были пересмотрены диагнозы, составы и систематические позиции большинства мезозойских таксонов, отмечена необходимость ревизии всех таксонов, описанных по петрографическим шлифам (O'Dogherty et al., 2009). Это касается сем. Williriedellidae Dumitrica, 1970 и рода Williriedellum Dumitrica, 1970, и новая систематика значительно отличается от представлений о систематике населлярий, которые господствовали в 1960–80 гг. Помимо ревизии, необходимо привести и новое описание вида, охарактеризовав его признаками по странству новыми терминами, качествами и измерениями; необходимы новые фотоизображения вида, сделанные на СЭМ. Использование сканирующей электронной микроскопии и компьютерной томографии (Vishnevskaya, 2017) позволило нам выполнить ревизию и впервые за тридцатилетнюю историю изучения радиолярий баженовской свиты дать качественное изображение вида Williriedellum salymicum (табл. II, фиг. 3–10, см. вклейку), подтвердив его валидность.

В современной стратиграфической схеме верхней юры Западной Сибири (Решения..., 2004) интервалу, соответствующему верхневожскому подъярусу (берриасу), поставлены в соответствие радиоляриевые слои с Quasicrolanium planoscephala – Hemicryptocapsa salymica. Позднее Т.А. Липницкой (2004, 2005, 2006) использованы берриасские радиоляриевые зоны Quasicrolanium planoscephala и Hemicryptocapsa salymica, Э.О. Амоном (2011а, б; Амон и др., 2011) ревизуемый вид отмечен в составе верхневожского (раннеберриасского) комплекса радиолярий Parvicingula cf. rostrata – P. cf. seria, а В.С. Вишневской с соавторами вид предложен в качестве индекса-вида берриас–валанжинской зоны Parvicingula khabakovi – Williriedellum salymicum (Vishnevskaya, Kozlova, 2012; Вишневская, 2013; Панченко и др., 2013, 2015; Vishnevskaya, 2017).

Работа выполнена в рамках госзадания ГИН РАН (№№ госрегистрации тем 0135-2016-0034 и 0135-2019-0057), а также при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-05-00494а). Автор благодарен Г.А. Калмыкову (МГУ) за представленные образцы пород из скв. Губкинской 651 (Западная Сибирь), Ю.А. Гатовскому и В.А. Козловой (МГУ) за выделение радиолярий из породы с помощью уксусной кислоты и съемку на СЭМ, Н.С. Балушкиной, И.В. Панченко, Д.В. Корост, А.Н. Хомяк, Д.Р. Гилязетдиновой

(МГУ) за помощь в применении компьютерной рентгеновской микротомографии для изучения скелетов радиолярий, А.С. Алексееву (МГУ), Э.О. Амону и П.Ю. Пархаеву (ПИН РАН) за ценные критические замечания.

## К Л А С С RADIOLARIA

### О Т Р Я Д NASSELLARIA

#### СЕМЕЙСТВО WILLIRIEDELLIDAE DUMITRICA, 1970

#### Род Williriedellum Dumitrica, 1970

Типовой вид – Williriedellum crystallinum Dumitrica, 1970; юра Румынии.

Д и а г н о з. Nassellaria с трехкамерной раковинной. Цефалоторакс или только торакс частично либо полностью опущен в абдомен. Цефалис гладкий, с тремя-четырьмя базальными порами в основании, или без них. Торакс куполовидный, чаще пористый. Абдомен субсферический, крупный, с небольшой округлой апертурой, оформленной валиком. Торакс или абдомен с шовной порой либо без нее. Стенка иногда осложнена сетью утолщений, узелков и бугорков.

В и д о в о й с о с т а в. Кроме типового, следующие виды: *W. carpathicum* Dumitrica, 1970 из юры Румынии (Dumitrica, 1970); *W. dierschei* Suzuki et Gawlick, 2003 из юры Германии (Suzuki, Gawlick, 2003); *W. ? gilkeyi* Dumitrica, 1972 и *W. ? marcuccii* Cortese, 1993 из юры Италии (Cortese, 1993); *W. nodosum* Chiari, Marcucci et Prela, 2002 из юры Албании (Chiari et al., 2002); *W. peterschmittae* Schaaf, 1981 из нижнего мела Центрально-Тихоокеанских гор (Schaaf, 1981); *W. sujkowski* Widz et De Wever, 1993 из нижнего мела Польши (Widz, De Wever, 1993), *W. ? venustum* Wu et Li, 1982 из нижнего мела Тибета (O'Dogherty et al., 2017), *W. yahazuense* (Aita, 1987) из верхней юры – нижнего мела Итальянских Альп (Aita, 1987) и *W. salymicum* Kozlova, 1983 из берриаса севера России.

С р а в н е н и е. От других родов отличается трехкамерностью, наличием апертуры, оконтуренной валиком, а также отсутствием апикальной иглы и спускающихся игл на тораксе.

З а м е ч а н и я. П. Думитрика, выделяя род Williriedellum с типовым видом *W. crystallinum* (Dumitrica, 1970, табл. X, фиг. 60а–60с, 62, 63), предлагал к нему относить трехсегментных населлярий с простым непористым цефалисом, с куполовидным тораксом без внутренних игл, частично погруженным в крупный, слегка утолщенный, превалирующий над всеми остальными сегментами абдомен, который имеет сложную структуральную пору и небольшую апертуру. Группа европейских специалистов (O'Dogherty et al., 2017) предложила все виды рода Williriedellum с гладкой поверхностью (среди которых *W. ? marcuccii* Cortese, 1993 и *W. carpathicum* Dumitrica, 1970) перевести в род Hemicryptocapsa Tan, 1927,

распространение которого ограничено верхним титонум–кампаном (O'Dogherty et al., 2009). В состав рода *Williriedellum* они, не оговаривая детали внутреннего строения, предложили отнести все виды со скульптурированной или бугристой поверхностью: *Cryptamphorella crepida* O'Dogherty, 1994; *Hemicryptocapsa polyhedra* Dumitrica, 1970; *H. prepolyhedra* Dumitrica, 1970; *H. tuberosa* Dumitrica, 1970; *Sethocapsa yahazuensis* Aita, 1987; *Tricolocapsa clivosa* Aliev, 1967; *T. formosa* Chiari, Marcucci et Praela, 2002; *W. ? gilkeyi* Dumitrica, 1970H5; *W. crystallinum* Dumitrica, 1970; *W. nodosum* Chiari, Marcucci et Praela, 2002; *W. peterschmittae* Schaaf, 1981; *W. sujkowski* Widz et De Wever, 1993. Таким образом, время существования рода было расширено от аалена до коньяка. Кроме того, в результате описания нового вида *H. monoginta* O'Dogherty, Gorican et Gawlick, 2017 (верхний байос – нижний бат) без указания основного родового признака – трех нисходящих торакальных игл, его авторы создали неоднозначность в понимании рода *Hemicryptocapsa* Tan, 1927.

***Williriedellum salymicum* Kozlova, 1983**

Табл. II, фиг. 1–10

*Williriedellum salymicum*: Козлова 1983, с. 54–55, табл. III, фиг. 1, 2, 8, 9 (non рис. 5а, 5б, 5з, 5и).

*Williriedellum salymicum salymicum*: Баженовский..., 1986, табл. LVI, фиг. 1, 5.

*Williriedellum salymicum majusculum*: Баженовский..., 1986, табл. LVI, фиг. 6, 10 (nomen nudum).

*Hemicryptocapsa salymica*: Козлова, 1994, табл. 8, фиг. 7, 10, 11.

*Williriedellum* cf. *salymicum*: Амон, 2011а, с. 5, табл. I, фиг. 30.

*Williriedellum salymicum*: Панченко и др., 2015, с. 20, рис. 10, фиг. 1; Vishnevskaya, 2017, фиг. 2F, 2G.

Г о л о т и п – ВНИГРИ, № 525/91; Западная Сибирь, скв. Верхнесалымская 17-Р, гл. 2884–2891 м; баженовская свита, верхняя часть (Козлова 1983, с. 54–55, табл. III, фиг. 1).

О п и с а н и е. Трехсегментные *Nassellaria* с субсферическим скелетом небольших размеров (табл. II, фиг. 3). Цефалис маленький куполовидный гладкий с непрободенными порами, апикальный рог не развит. Торакс куполовидный пористый, частично своей нижней частью погружен в полость крупного пористого абдомена. Абдомен в виде слегка уплощенного во фронтальной плоскости шара, с простой круглой апертурой, окаймленной валиком и оконтуренной 13 порами (табл. II, фиг. 3, 4, 6). У некоторых экземпляров валик оттянут и лишен пор (табл. II, фиг. 8). Диаметр апертуры в 4–5 раз меньше максимальной ширины скелета. Поры на абдомене одинаковой величины, округлые, цилиндрически-воронковидные, обрамлены пента- и гексагональными поровыми рамками и расположены в шахматном порядке, расстояние между порами равно их диаметру. Число пор не превышает 11–13 в верти-

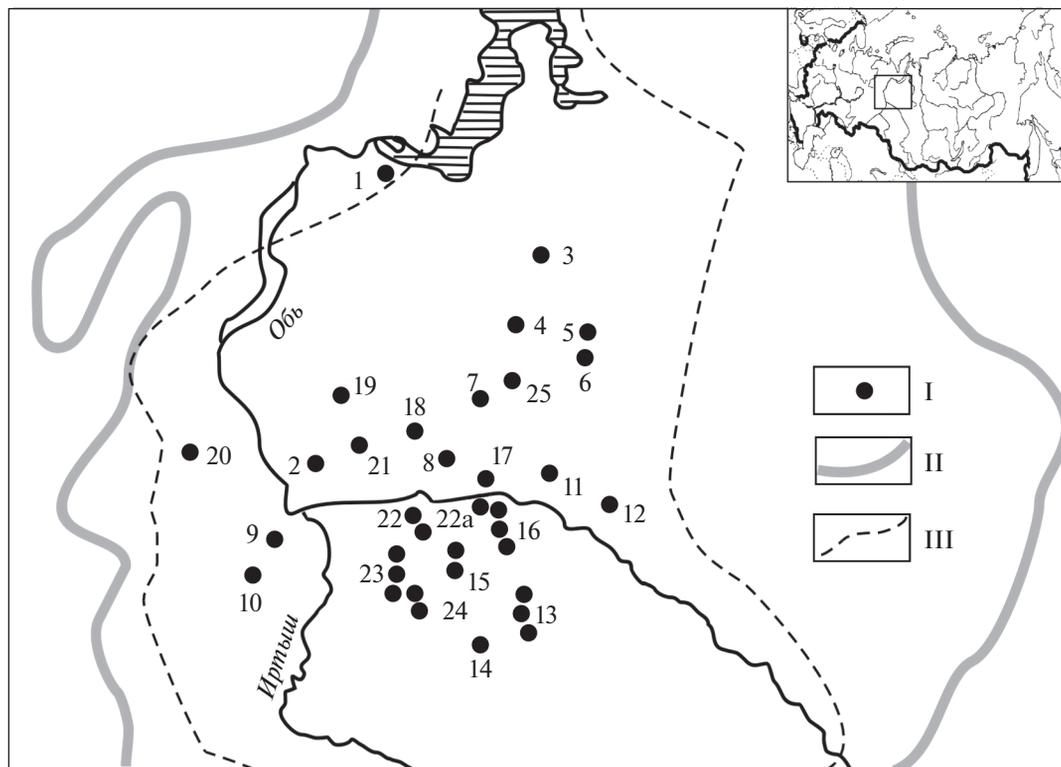
кальном ряду на абдомене и пяти на тораксе. С внутренней стороны раковины поры также воронковидные (табл. II, фиг. 7). В воротниковой области сочленения цефалоторакса и абдомена может наблюдаться шовная пора, поверхность вокруг которой выражена незначительным понижением в рельефе (табл. II, фиг. 5, 7), более заметном на абдомене, что представляет собой так называемую сложную сутуральную пору. Размер пор на тораксе в воротниковой области соизмерим с размером пор на абдомене, а по направлению к цефалису поры постепенно уменьшаются в размере.

Р а з м е р ы в мкм: общая высота скелета 77–110, высота цефалоторакса 25–48, абдомена 60–80; ширина цефалиса 15–20, торакса 30–45, абдомена 70–05; диаметр устья 15–18, диаметр пор 2.5–3, а вместе с поровыми рамками 4–6.

С р а в н е н и е. *W. salymicum* сходен с *W. carpathicum* Dumitrica (Dumitrica, 1970, с. 70, табл. IX, фиг. 56а–б, 57–59; табл. X, фиг. 61) общей формой скелета и характером пористости, но отличается меньшими размерами всех скелетных элементов, значительно меньшим числом пор на абдомене и отсутствием приустьевого трубки. Вид имеет сходство с *Sethocapsa* sp. А (Baumgartner, 1992, табл. 12, фиг. 6), описанным из берриас-валанджинских аргиллитов скв. 765С (123 рейс, впадина Арго в Индийском океане), как по внешней форме, так и по количеству рядов пор на шаровидном сегменте.

З а м е ч а н и я. В связи с тем, что представленный в петрографическом шлифе голотип вида демонстрирует недостаточный набор диагностических признаков скелета (отображены лишь те признаки, которые попали в сечение шлифа), название вида *Williriedellum salymicum* Kozlova, 1983 может считаться как *nomen dubium*. Для сохранения названия таксона и обеспечения стабильности и универсальности номенклатуры, в соответствии со статьей 75.5 МКЗН, я предлагаю обратиться в Международную комиссию по зоологической номенклатуре с вопросом по отвержению существующего голотипа и установлению неотипа. В качестве последнего можно использовать экз. ГИН РАН, № 651/5-2-067 (табл. I, фиг. 3), происходящий, как и голотип, из баженовской свиты Западной Сибири, но из другой скважины [скв. Губкинская 651, гл. 2906.2 м, непосредственно выше горизонта (2906.55 м) с аммонитами *Praechetaites* sp.; которые, по сообщению М.А. Рогова, близки к верхневолжскому *P. arcticus* (Schulgina)]. Этот экземпляр содержит полный набор признаков, позволяющих проводить точное опознание вида и, тем самым, позволяет указать признаки, отличающие *W. salymicum* от других видов рода.

Козлова (1983) в описании вида указала на изображения, помещенные на рис. 5а, 5б, 5з, 5и,



**Рис. 1.** Распространение радиолярий в баженовской свите Западной Сибири: I – разведочные площади и скважины, где найден вид *Williriedellum salymicum* Kozlova, 1983; II – границы региона; III – границы распространения битуминозной толщи; 1-25 – разведочные площади: 1 – Салехардская, 2 – Гальяновская, 3 – Губкинская, 4 – Имилорская, 5 – Южно-Ягунская, 6 – Повховская, 7 – Тункорская, 8 – Северо-Емангальская, 9 – Молодежная, 10 – Западно-Тишинская, 11 – Покачевская, 12 – Южно-Приобская, 13 – Мултановская, 14 – Путлукская, 15 – Малобалыкская, 16 – Покомасовская, 17 – Федоровская, 18 – Апрельская, 19 – Панлорская, 20 – Ем-Еговская, 21 – Правдинская, 22 – Салымская, 22а – Верхнесалымская, 23 – Западно-Салымская, 24 – Восточно-Салымская, 25 – Северо-Конитлорская (по: Козлова, 1983; Амон, 2011б, с дополнениями).

в то время как рисунки в статье отсутствуют, а к статье приложена только табл. III, в которой фиг. 1 демонстрирует зарисовку голотипа по шлифу, а фиг. 2, 8, 9 представлены фотографиями других экземпляров в шлифах. В первоописании вида (Козлова, 1983 с. 54–55) указано, что диаметр апертуры в 3–4 раза меньше максимальной ширины скелета, но приведенные изображения голотипа показывают, что диаметр апертуры в четыре–пять раз меньше максимальной ширины скелета, что хорошо демонстрируют и другие экземпляры (табл. II, фиг. 3–5, 8, 10). В названии рода Козлова (1983) при описании вида в тексте и в объяснениях к таблице допустила ошибку (правильно *Williriedellum*, а не *Williriedelum*). К сожалению, эта ошибка вошла во многие литературные источники, касающиеся геологии, стратиграфии и палеонтологии мезозоя Западной Сибири.

В коллективной монографии 1986 г. Козловой в тексте и в подписи к иллюстрациям петрографических шлифов указаны подвиды *W. salymicum salymicum* Kozlova (Баженовский..., 1986, табл. LVI,

фиг. 1, 5) и *W. salymicum majusculum* Kozlova, subsp. nov. (Баженовский..., 1986, с. 46, табл. LVI, фиг. 6, 10), однако описания последнего подвида не приведено. Таким образом, подвидовое название *W. salymicum majusculum* Kozlova, 1986 не удовлетворяет требованиям ст. 13 МКЗН (Международный ..., 2000), и его следует считать *nomen nudum*.

Козлова (1983) указывала распространение вида как: “Берриас–валанжин (?). Север Русской равнины, Западная Сибирь, Дальний Восток (Корякское нагорье)”. Ни самой Козловой, ни другими исследователями распространение вида в валанжинских отложениях, а также в Корякском нагорье подтверждено не было. В действительности, обсуждаемый вид распространен только на севере России, а именно в Западной Сибири и Тимано-Печорской провинции (рис. 1). Он встречен в скв. Верхнесалымская 17-Р, Салымская 10, Салымская 130, Салехардская, Покачевская, Мултановская, Путлукская, Покомасовская, Ем-Еговская 16, Колгуевская 140 (Козлова, 1983, 1994), 311Р Северо-Конитлор-

ской площади (Амон, 2011а, б; Амон и др., 2011), а также Малобалыкская 93, гл. 2876–2868 м; Правдинская 4004, гл. 2813–2808 м; Южно-Приобская 218, гл. 2423–2432 м; Дружная 322, гл. 2847–2854 м; Повховская 70, гл. 2981–2987 м; Новоортъягунская 187, гл. 2888–2894 м; Южно-Ягунская 306, гл. 2791–2800 м (Панченко и др., 2015); Апрельская 11, гл. 2754–2769 м; Имилорская 412, гл. 3012–3020 м (Vishnevskaya, 2017); Губкинская 651, гл. 2888–2906.2 м.

Заметим, что в берриасском интервале разрезов на Арктическом побережье Сибири, а именно: п-ов Нордвик (Вишневская, 2001; Брагин, 2011; Vishnevskaya, Kozlova, 2012) и дельта р. Лена (Вишневская и др., 2014), вид *W. salypticum* не встречен. Вместе с тем, в верхах баженовской свиты в комплексе радиолярий вместе с *W. salypticum* обнаружено несколько видов из сем. Echinoporidae (*Nordvikella* cf. *improcera* Bragin, N. cf. *elegans* Bragin, *Nordvikella* sp.) (Амон, 2011а, б; Амон и др., 2011; Vishnevskaya, 2017), описанных из верхневолжских (берриас) отложений типового разреза мыса Урдюк-Хая п-ова Нордвик на арктическом побережье Средней Сибири (Брагин, 2011; Вишневская и др., 2014). Это означает, что ассоциация радиолярий, обитавшая в берриасское время в центральной части Западносибирского внутреннего моря, не пребывала в изоляции и не являлась полностью эндемичной, а имела связи с Палеоарктическим бассейном.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Нижний мел, берриас севера России (Западно-Сибирская и Тимано-Печорская провинции).

**М а т е р и а л.** 14 экз. хорошей сохранности из скв. 651, Губкинская (Западная Сибирь), обр. 5, гл. 2906.2 м; обр. 6, гл. 2905.1, баженовская свита; 16 экз. из скв. Апрельская 11, гл. 2754–2769 м.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Амон Э.О. Радиолярии в баженовской свите (волжский ярус) Широкого Приобья, Западная Сибирь // Ежегодник—2010. Екатеринбург: УрО РАН, 2011а. С. 3–8 (Тр. Ин-та геол. и геофиз. УрО РАН. Вып. 158).
- Амон Э.О. Радиолярии в экосистеме баженовского моря (поздняя юра – начало раннего мела, Западная Сибирь) // Литология и геология горючих ископаемых. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. горн. ун-та, 2011б. С. 145–169.
- Амон Э.О., Алексеев В.П., Федоров Ю.Н., Лебедев А.И. Микрофоссилии баженовской свиты в Широком Приобье (Западная Сибирь, волжский ярус бореальной юры) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. СПб.: Лема, 2011. С. 26–27.
- Баженовский горизонт Западной Сибири (стратиграфия, палеогеография, экосистема, нефтеносность. Новосибирск: Наука, 1986. 216 с.
- Брагин Н.Ю. Радиолярии волжского и берриасского ярусов севера Средней Сибири // Стратигр. Геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 2. С. 55–69.
- Вишневская В.С. Радиоляриевая биостратиграфия юры и мела России. М.: ГЕОС, 2001. 374 с.
- Вишневская В.С. Биостратиграфия и палеогеография баженовской свиты по данным радиоляриевого анализа // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2013. С. 34–37.
- 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.
- Денисов В.А., Зылева Л.И., Ковригина Е.К. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1000000 (третье поколение). Серия Западно-Сибирская. Лист Р-42 – Ханты-Мансийск. Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 2011. 343 с.
- Журавлев В.А., Кораго Е.А., Костин Д.А. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1000000 (третье поколение). Серия Северо-Карско-Баренцевоморская. Лист R-39,40 – о. Колгуев – прол. Карские Ворота. Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 2014. 405 с.
- Калмыков Г.А., Балушкина Н.С. Модель нефтенасыщенности порового пространства пород баженовской свиты Западной Сибири и ее использование для оценки ресурсного потенциала. М.: ГЕОС, 2017. 242 с.
- Козлова Г.Э. Распределение радиолярий в баженовской свите Западной Сибири // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М.: Наука, 1983. С. 47–55.
- Козлова Г.Э. Комплексы мезозойских радиолярий Тимано-Печорского нефтегазоносного региона // Поиск, разведка и добыча нефти и газа в Тимано-Печорском бассейне и Баренцевом море. СПб.: ВНИГРИ, 1994. С. 53–74.
- Липницкая Т.А. Радиолярии из келловей-берриасских отложений Западно-Сибирской плиты // Проблемы и перспективы развития минерально-сырьевого комплекса и производительных сил Томской области. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. С. 162–164.
- Липницкая Т.А. Радиолярии и биотические события в Западно-Сибирском морском бассейне в келловей – берриасские века // Эволюция жизни на Земле. Томск: ТГУ, 2005. С. 188–190.
- Липницкая Т.А. Радиолярии баженовского горизонта Широкого Приобья // Палеонтология, биогеография и палеогеография бореального мезозоя. Новосибирск: Гео, 2006. С. 34–38.
- Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. 4. СПб.: Зоол. ин-т РАН, 2000. 221 с.
- Месежников М.С. К биогеографии верхнеюрско-неокомских битуминозных отложений Западной Сибири (баженовская свита и ее аналоги) // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М.: Наука, 1983. С. 32–46.
- Панченко И.В., Вишневская В.С., Калмыков Г.А. Новые данные по биогеографии абалакской и баженовской свит, полученные на основе комплексного изучения макро- и микрофаунистических остатков // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2013. С. 162–165.
- Панченко И.В., Балушкина Н.С., Барабошкин Е.Ю. и др. Комплексы палеобиоты в абалакско-баженовских отложениях центральной части Западной Сибири //

- Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2015. Т. 10. № 2. С. 1–29.
- Практическое руководство по микрофауне. Т. 6. Радиоларии мезозоя. СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. 272 с.
- Репин Ю.С., Киричкова А.И., Быстрова В.В. и др. Стратиграфические уровни бореального мезозоя // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя: Научные чтения, посвященные М.С. Месежникову. СПб.: ВНИГРИ, 1999. С. 27–41.
- Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (г. Новосибирск, 2003 г.). Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. 114 с.
- Aita Y. Middle Jurassic to Lower Cretaceous radiolarian biostratigraphy of Shikoku with reference to selected sections in Lombardy Basin and Sicily // Sci. Rep. Tohoku Univ. 2nd ser. (Geol.). 1987. V. 58. № 1. P. 1–91.
- Baumgartner P.O. Lower Cretaceous radiolarian biostratigraphy and biogeography off northwestern Australia (ODP sites 765 and 766 and DSDP Site 261), Argo Abyssal Plain and lower Exmouth Plateau // Proc. Ocean Drilling Program. Sci. Results. 1992. № 123. P. 299–342.
- Chiari M., Marcucci M., Prella M. New species of Jurassic radiolarians in the sedimentary cover of ophiolites in the Mirdita area, Albania // Micropaleontol. 2002. V. 48. P. 61–87.
- Cortese G. Radiolarian biostratigraphy of the Tuscan Cherts (Tuscan Succession) from Val di Lima, Tuscany, Northern Apennines // Palaeopelagos J. 1993. V. 3. P. 165–185.
- Dumitrica P. Cryptocephalic and cryptothoracic Nassellaria in some Mesozoic deposits of Romania // Rev. Roum. Géol., Géophys., Géogr. (Sér. géol.). 1970. V. 14. P. 45–124.
- O'Dogherty L., Carter E.S., Dumitrica P. et al. Catalogue of Mesozoic radiolarian genera. Part 2. Jurassic–Cretaceous // Geodiversitas. 2009. V. 31. P. 271–356.
- O'Dogherty L., Goričan Š., Gawlick H. Middle and Late Jurassic radiolarians from the Neotethys suture in the Eastern Alps // J. Paleontol. 2017. V. 91. № 1. P. 25–72.
- Schaaf A. Late Early Cretaceous Radiolaria from Leg 62 // Init. Rep. DSDP. Wash. (D.C.). 1981. V. 62. P. 419–470.
- Suzuki H., Gawlick H.-J. Biostratigraphie und Taxonomie der Radiolarien aus den Kieselsedimenten der Blaa Alm und nördlich des Loser (Nördliche Kalkalpen, Callovium–Oxfordium) // Mitt. Ges. Geol.- und Bergbaustudenten in Österreich. 2003. V. 46. P. 137–228.
- Vishnevskaya V.S. The Jurassic-Cretaceous boundary in Boreal Russia: radiolarian and calcareous dinoflagellate potential biomarkers // Geol. Quart. 2017. V. 61. № 3. P. 641–654.
- Vishnevskaya V.S., Kozlova G.E. Volgian and Santonian–Campanian radiolarian events from the Russian Arctic and Pacific Rim // Acta Palaeontol. Pol. 2012. V. 57. P. 773–790.
- Widz D., De Wever P. Nouveaux nassellaires (Radiolaria) des radiolarites jurassiques de la coupe de Szeligowy Potok (Zones de Klippes de Pieniny, Carpathes Occidentales, Pologne) // Rev. Micropaléontol. 1993. V. 36. P. 77–91.

### Объяснение к таблице II

Фиг. 1–10. *Williriedellum salymicum* Kozlova, 1983; нижний мел, берриас (баженовская свита); Западная Сибирь, Россия (1, 2 – скв. Верхнесалымская 17-Р, гл. 2884–2891 м; 3–8 – скв. Губкинская 651, гл. 2906.2 м; 9, 10 – скв. Апрельевская 11, инт. 2762 м): 1 – голотип ВНИГРИ, № 525/91, шлиф (Козлова, 1983, табл. III, фиг. 1); 2 – паратип ВНИГРИ, № 525/91-1, шлиф (Козлова, 1983, табл. III, фиг. 8); 3 – экз. ГИН РАН, № 651/5-2-067, СЭМ: 3а – общий вид скелета, 3б – деталь строения стенки скелета; 4 – экз. ГИН РАН № 651/5-4-068, СЭМ: 4а – целый экземпляр, демонстрирующий абдомен с апертурой, 4б – деталь строения стенки в области апертуры; 5 – экз. ГИН РАН, № 651/5-4-071, СЭМ, показан тип сочленения цефалоторакса и абдомена в воротниковой области; 6 – экз. ГИН РАН, № 651/5-2-064, СЭМ: 6а – целый экземпляр, демонстрирующий апертуру, окаймленную валиком и оконтуренную 13 порами, 6б – деталь строения стенки абдомена; 7 – экз. ГИН РАН, № 651/5-4-066, СЭМ, вид с внутренней стороны на апертуру, которая окаймлена широким валиком, и поры в виде воронковидных ячеек; 8 – экз. ГИН РАН, № 651/5-4-073, СЭМ, целый экземпляр, демонстрирующий апертуру, оконтуренную непористым оттянутым валиком; 9 – экз. ГИН РАН, № 11/22\_4-1, КТ-изображение, вид на все три отдела; 10 – экз. ГИН РАН, № 11/22\_14-2, КТ-изображение, вид на абдомен с апертурой.

## Revision of the Early Cretaceous Radiolarian Species

### *Williriedellum salymicum* Kozlova

V. S. Vishnevskaya

Revision of the radiolarian species *Williriedellum salymicum* Kozlova, 1983 (Nassellaria, fam. Williriedellidae Dumitrica, 1970) is made. The species redescribed, and a neotype is proposed. The subspecies *Williriedellum salymicum salymicum* Kozlova and *W. salymicum majuscule* Kozlova are abolished as a *nomen nudum*. The age interval of *Williriedellum salymicum* is limited by Early Cretaceous, Berriasian, and the region of geographical distribution – as Northern Russia. For the first time, three-dimensional images in SEM and X-ray microtomographic images of the species *W. salymicum* Kozlova, 1983 from the Berriasian–Valanginian biohorizon *Parvicingula khabakovi*–*Williriedellum salymicum* of the Bazhenov suite are exemplified in the Aprelevka 11 and Gubkin 651 wells.

**Keywords:** radiolarians, method, Early Cretaceous, Russia

