

## ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЛЕОПРОТЕРОЗОЯ КАРЕЛИИ

**В.В. Макарихин**

*Институт геологии Карельского научного центра РАН*

## PALEONTOLOGICAL STUDY OF PALAEOPROTEROZOIC ROCKS IN KARELIA

**V.V. Makarikhin**

*Institute of Geology, Karelian Research Centre, RAS*

One characteristic of a sedimentary complex in the Baltic Shield is the presence of fossil-bearing rocks. Puzyrevsky (1866) was among the first authors, who reported the occurrence of paleontological units in this region in the mid-19<sup>th</sup> century. This discovery was followed by a long silence until the mid-20<sup>th</sup> century, when another attempt to look for organic remains in the oldest strata was made. However, all these studies were only episodes showing that a more serious, purpose-oriented approach to the study of Early Precambrian paleontology is needed.

This opportunity was provided when Prof. V.S. Slodkevich, a co-founder of the Petrozavodsk State University, came to Petrozavodsk. As a skilled professional paleontologist, he formed a research team of his disciples to collect, analyze and publish paleontological data from the region as Academic and university monographs. The Onega Lake area (Obonezhye after Prof. V.A. Sokolov), where thick, mildly metamorphosed carbonate units are abundant, was found to be the most promising territory for this type of research.

New data soon attracted the attention of scientists from other institutions and became the subject of discussion. Shortly after a series of target-oriented expeditions, a summary volume of papers was published to help scientists comparatively analyze some contradictory facts illustrating the diversity and intricacy of the Early Precambrian.

The results of research carried out at the final stage were summed up at the 3<sup>rd</sup> All-Union Symposium on Precambrian and Early Cambrian Paleontology held in Petrozavodsk. The attendees were hopeful that biostratigraphic conclusions would be drawn primarily from evidence for Early Precambrian phytogenic (cyanobacterial) buildups such as stromatolites and microphytolites.

Modern paleontological studies are also based on abundant drilling record. Closer cooperation with foreign experts has become possible. Exchange of comparative data and the use of modern high-precision equipment have contributed to in-depth analysis of paleontological sites.

Our goal in the 21<sup>st</sup> century is to develop an extensive system of phytogenic buildups which can be used for optimum biostratigraphic constructions. The results of earlier studies should be critically re-evaluated. Many of the genera and species identified should be re-described. Dozens of samples, kept in rock and thin-section storages, do not represent any of known groups. A niche in a new system should, therefore, be found for each taxon studied. Each taxon should be described in a monograph and a relevant publication should effectively be made available to the scientific community. An attempt to solve part of this problem is made in the present paper.

Одной из особенностей осадочного комплекса Балтийского щита является наличие в его составе пород, содержащих окаменелости. Наиболее ранние указания на присутствие здесь палеонтологических объектов относятся ещё к середине 19-го века (Пузыревский, 1866). После относительно долгого затишья в середине следующего- 20-го столетия была предпринята новая попытка выявления органических остатков в древнейших толщах (Metzger, 1924; Рябинин, 1941; Турищев, 1948; Горский, 1953). Однако все эти работы носили эпизодический характер, подтверждая лишь настоятельную необходимость более серьёзного целенаправленного изучения палеонтологии раннего докембрия.

Такая возможность представилась лишь после появления в Петрозаводске профессора В.С. Слодкевича – одного из создателей Петрозаводского университета. Будучи высокопрофессиональным палеонтологом, он подобрал инициативную группу своих учеников, с тем, чтобы на

базе Академии наук и университета постоянно концентрировался и подвергался дальнейшей монографической обработке весь палеонтологический материал региона. Выяснилось, что наиболее перспективной территорией для таких исследований является район акватории Онежского озера (как говорил В.А. Соколов, «Обонезья») с его многочисленными разрезами достаточно мощных и слабо метаморфизованных карбонатных толщ (Бутин, 1959; Слодкевич, Соколов, Бутин, 1960).

Новые данные вскоре привлекли к этой теме широкий круг исследователей других учреждений. После проведения ряда целенаправленных экспедиций в относительно короткое время удалось выпустить в свет обобщающий сборник статей, благодаря которому стало возможным проводить сравнительный анализ нередко противоречивых фактов, свидетельствующих о многообразии и сложности органического мира раннего докембрия (Вологдин – ред., 1966).

Своеобразный итог последнего этапа был подведен в Петрозаводске на III Всесоюзном симпозиуме по палеонтологии докембрия и раннего кембрия (Соколов – ред., 1987). Основные надежды для биостратиграфических выводов в раннем докембрии связывались с изучением, прежде всего, фитогенных (цианобактериальных) построек – строматолитов и микрофитолитов.

Современные палеонтологические исследования, помимо всего прочего, опираются на данные бурения многочисленных скважин. Появилась возможность существенно более широкого общения с зарубежными специалистами. Обмен сравнительного материала, применение более совершенного и точного оборудования – всё это способствовало более углублённому анализу палеонтологических объектов.

Задачей нового XXI века стала разработка развёрнутой системы фитогенных построек, без чего невозможно создание оптимальных биостратиграфических конструкций. В связи с этим назрела необходимость критического переосмысления ранее проделанной работы. Многие из выделенных родов и видов требуют нового описания. В коллекциях каменного материала и шлифотеках лежат десятки образцов, которые по тем или иным признакам не могут быть отнесены ни к одной из известных групп. Необходимо найти им место в новой системе, сопроводив каждый из исследованных таксонов монографическим описанием с последующей эффективной публикацией. Частично решение этой задачи предпринято в настоящей работе.

### Важнейшие фитогенные постройки Обонежья Строматолиты (подотдел *Stromatoliphytina*) Род *Kusaria*\* gen. nov.

**Тип рода.** *Kusaria piriforme*\*\* gen. et sp. nov. Южная Карелия, Заонежский полуостров. Онежский горизонт ятулия.

**Диагноз.** Грибообразная постройка в форме перевёрнутой груши, основание которой представлено в виде относительно невысокого субцилиндрического столбика, сложенного пологовыпуклыми слоями, подогнутыми вниз на периферии. Боковая поверхность относительно ровная. Вверху диаметр постройки быстро увеличивается, превращаясь в массивную более высокую округлую её часть. При этом характер строматолитовых наслоений остаётся практически прежним.

**Состав рода:** один вид *Kusaria piriforme* gen. et sp. nov.

**Сравнение.** От всех известных родов столбчатых строматолитов резко отличается характерной грушевидной (грибообразной) формой.

\* По названию заонежского села Кузаранда, близ которого собран каменный материал.

\*\* Лат. *piriforme* – грушевидный.

**Геологический возраст и распространение.** Онежский горизонт ятулия в пределах южной части Заонежского полуострова Карелии.

*Kusaria piriforme*, gen. et sp. nov.

Табл. I, фиг. 1-3.

**Голотип.** Обр. 2919 из коллекции Ю. С. Полеховского 1988 г. Скважина №3136 с глубины 103.5 м, в районе пос. Кузаранда (Карелия). Онежский горизонт ятулия.

**Описание.** Одиночные столбчатые строматолитовые постройки, ориентированные нормально по отношению к общему напластованию пород. Каждая постройка состоит из двух частей – нижней и верхней. Нижняя – субцилиндрический столбик с относительно ровными краями диаметром 0.5–1.0 см. Он сложен чередованием тёмных и светлых слоев доломита, плавно изогнутых кверху. Наиболее тонкие – 0.5-1.0 мм, мощность светлых – до 1.0-2.0 мм. Высота арки не превышает 1.0-1.5 мм. Верхняя наиболее высокая часть строматолита, похожая на набалдашник трости, сложена несколько более мощными доломитовыми слоями: тонкие – до 1.5 мм, толстые – до 2.5-3.0 мм. Пологовывпуклые слои в периферической части подогнуты книзу, иногда свисая в виде козырьков и карнизов, но чаще – облекают нижележащие прослои, прижимая свои окончания к самой постройке. Высота арки наиболее протяжённых слоёв достигает 2 см. Быстро возрастающий кверху диаметр «набалдашника» может превышать 4-5 см, при высоте 5 и более см.

**Сравнение.** Поскольку в настоящее время выделен только один вид этого рода, можно лишь указать на то, что нижняя часть характеризующего строматолита имеет некоторое сходство с родом *Colonnella* Komar, в то время как верхняя часть напоминает отдельные куполовидные обособления рода *Calevia* (Butin). Однако подобная комбинация этих двух частей в описываемых образованиях встречена впервые.

**Материал.** Два образца со шлифами, хранящиеся в коллекции Института геологии КарНЦ РАН: обр. 2919 из коллекции Ю. С. Полеховского 1988 г., скв. 3136, глубина 103.5 м близ пос. Кузаранда; обр. 3608 из коллекции В. А. Ильина 1992 г. – крупный обломок, найденный в районе пос. Толвуя.

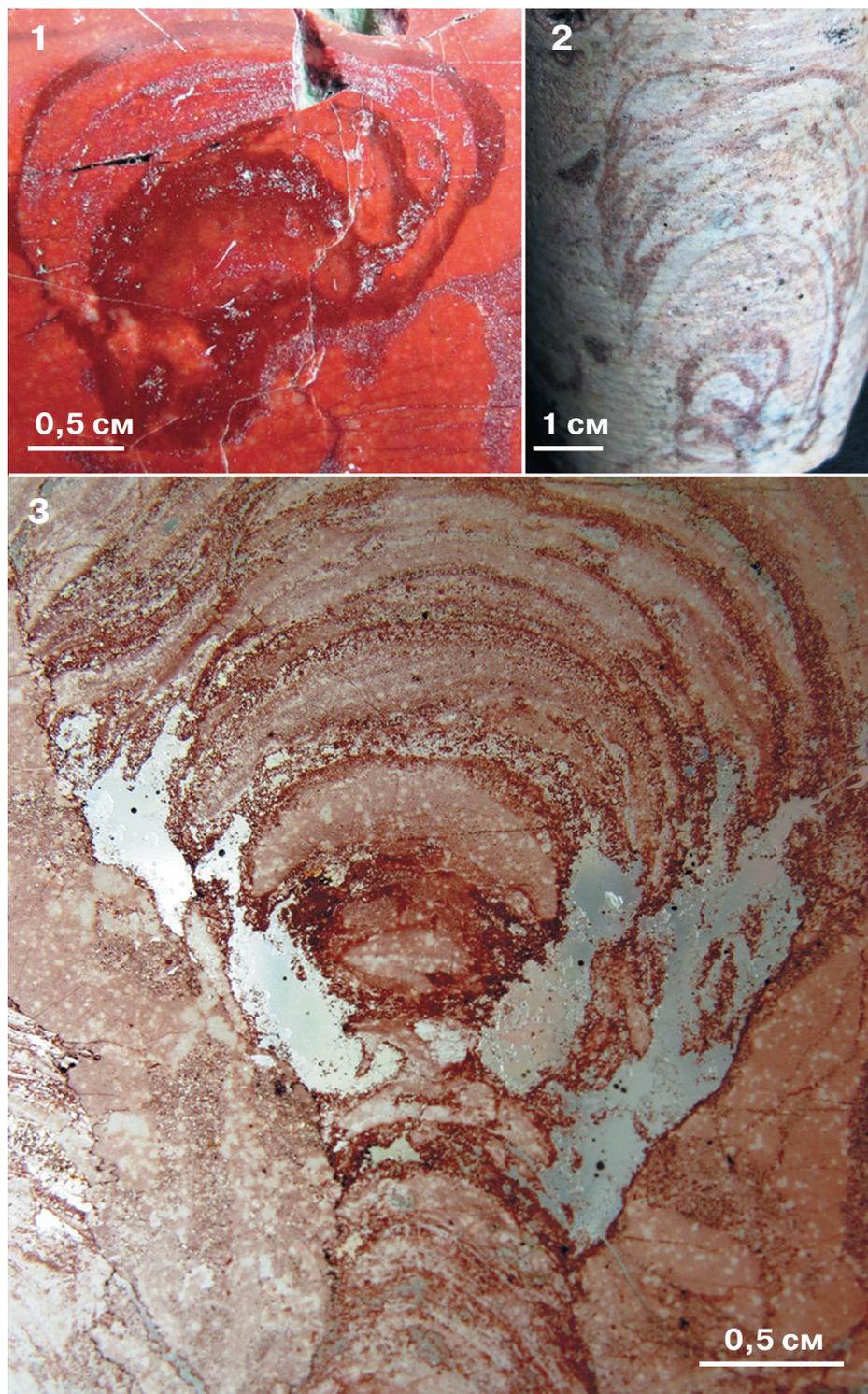
**Геологический возраст и распространение.** Онежский горизонт ятулия, южная часть Заонежского полуострова, Карелия.

### Род *Stipes*\* gen. nov.

**Тип рода.** *Stipes perparvus*\*\* gen. et sp. nov. Центральная и южная Карелия, онежский горизонт ятулия, нижний подгоризонт.

\* Лат. *stipes* – ствол, пень.

\*\* Лат. *perparvus* – очень маленький.

**Таблица I**

1-3 – *Kusaria piriforme* gen. et sp. nov., онежский горизонт ятулия, южная часть Заонежского полуострова:

1 – полированный образец 3608 из коллекции В.А. Ильина, окрестности пос. Толвуя; 2 – голотип, образец 2919 из коллекции Ю. С. Полеховского, скважина 3136 (район пос. Кузаранда), глубина 103.5 м; 3 – шлиф 3608, без анализатора. Осевое сечение постройки, от предыдущего образца.

1-3 – *Kusaria piriforme* gen. et sp. nov., Onega horizon of the Jatulian, southern Zaonezhsky Peninsula:

1 – polished sample 3608 from V.A. Ilyin's collection, environs of Tolvuja; 2 – holotype, sample 2919 from Y.S. Polekhovsky's collection, borehole 3136 (Kuzaranda area), depth 103.5 m; 3 – thin section 2919, in non-polarized light. Axial section of a buildup from the previous sample.

Диагноз. Мельчайшие неясно очерченные столбики, участвующие в сложении строматолитовых биостромов, иногда наряду с другими строматолитами. Столбики ориентированы, как правило, нормально по отношению к общему напластованию пород, образуя послойные скопления. Они прямые или слегка изогнутые. Поперечное сечение округлое, диаметр не превышает 1 см. Строматолитовые наслоения различаются слабо, обнаруживая едва заметные пологие арки. Ветвление редкое, на два или более новых столбика меньшего диаметра. Достаточно часто отмечается срастание соседних столбиков.

Состав. Два вида: *S. perparvus* gen. et sp. nov., *S. litigiosus*, gen. et sp. nov.

Сравнение. Во многом сходен с родом *Carelozoon* Metz., от которого отличается более строго выдержанной субцилиндрической формой столбиков и их преимущественно вертикальной ориентировкой. Столбики *Stipes* значительно реже ветвятся и, как правило, существенно более упорядоченно располагаются в пластах доломита, создавая послойные группировки. Не исключено, что *Stipes* имеет более широкое возрастное и географическое распространение, нежели *Carelozoon*.

Геологический возраст и распространение. Центральная и южная Карелия, онежский горизонт ятулия, нижний подгоризонт.

*Stipes perparvus* gen. et sp. nov.

Табл. II, фиг 1-3; табл. III, фиг. 2-4.

Голотип. Образец и шлиф 2658(5), Калливо-Пиа, правобережье р. Чирко-Кемь, центральная Карелия. Онежский горизонт ятулия, нижний подгоризонт. Описание. Породообразующие постройки-ки, слагающие небольшой мощности биостромы и линзы доломита. Выветрелая кровля пласта стипесовых доломитов покрыта мелкими округлыми бугорками, благодаря выходу строматолитовых столбиков на поверхность напластования. (табл. II, фиг. 2). Обычный диаметр столбика – 2-3 мм, максимальный – до 7-8 мм. Поперечное сечение округлое. Высота построек редко превышает 1.5-2.0 см, в исключительных случаях – до 4 см. Располагаясь послойно, столбики сохраняют ориентировку, перпендикулярно общему напластованию породы. Они прямые, изредка – слегка наклонённые и изогнутые. Для строматолитов характерна более или менее ясно различимая слоистость с расплывающимися контурами: чередование тёмно- и светлоокрашенных слоёв, плавно изогнутых кверху. Мощность их варьирует в широких пределах – от долей миллиметра до 2-3 мм. Боковая поверхность построек осложнена многочисленными козырьками, карнизами и переходными мостиками, благодаря которым нередко наблюдается срастание соседних столбиков (табл. III, фиг. 2). Ветвление наблюдается редко, на два столбика несколько меньшего диаметра, чем первоначальный.

Сравнение. От сопутствующего рода *Stipes litigiosus* gen. et sp. nov. отличается наличием более или менее выраженных строматолитовых наслоений.

Материал. Несколько образцов из разных местонахождений центральной и южной Карелии: образ-

цы 2434, 2498, 4 штуфа с одинаковым номером 2658 и др. – скальные выходы доломитов Калливо-Пиа на правом берегу р. Чирко-Кемь; образцы из скважины № 9 (Пялозеро): 4607 – глубина 13.4 м, 4492 – глубина 309.9 м, 4676 – глубина 314.7 м и скважины № 7 (Пялозеро) образец 4569 – глубина 515.0 м. Сундозерско – Пялозерская биостратотипическая площадь, южная Карелия. Онежский горизонт ятулия, нижний подгоризонт.

Геологический возраст и распространение. Центральная и южная Карелия. Онежский горизонт ятулия, нижний подгоризонт.

*Stipes litigiosus*\* gen. et sp. nov.

Табл. III, фиг 1; IV, 1 и 5.

Голотип. Образец 5200 из скважины 5177 (Тамбицы), глубина 765.2 м. Южная оконечность Заонежского полуострова, Карелия. Онежский горизонт ятулия, нижний подгоризонт.

Описание. Мелкие субвертикально ориентированные столбики с практически отсутствующими строматолитовыми наслоениями. Поперечное сечение построек округлое, боковое ограничение весьма неровное, изобилует многочисленными впадинами и карнизообразными выступами, которые часто сливаются с аналогичными выступами соседних построек. Диаметр столбиков не превышает 1 см., высота варьирует в пределах 0.5–3.0 см. В верхней части построек различаются признаки пассивного ветвления в виде коротких бугорков или наростов меньшего диаметра, чем первоначальный столбик. Строматолиты располагаются в породе послойно, формируя небольшой мощности непротяжённые биостромы, иногда с участием отдельных представителей *Stipes perparvus*.

Сравнение. Главное отличие от сопутствующего вида *S. perparvus* – практически полное отсутствие признаков слоистости. Замечание. До настоящего времени, несмотря на формальное признание неслоистых строматолитовых построек, описания групп, относимых к классу *Trombophyceae* (Aitken, 1967), в подавляющем большинстве случаев не производилось. Это связано, конечно, в первую очередь, с трудностью идентификации таких строматолитов. Необходимость более пристального внимания к этому вопросу вызвано тем, что в последнее время участились находки проблематичных окаменелостей именно в тех интервалах, где ожидалось встретить обычные диагностируемые строматолиты. Аналогичная ситуация сложилась и при бурении скважины Онежская 1 (Улитина Новинка), когда в перспективном интервале около 2500 м были впервые встречены отчетливые признаки строматолитов. К сожалению, изготовление кондиционных препаратов для изучения этих окаменелостей так и не было осуществлено. Систематическое описание групп, составляющих класс *Trombophyceae* (Aitken, 1967) – неотложная задача ближайшего будущего.

\* Лат. *litigiosus* – спорный, сомнительный.



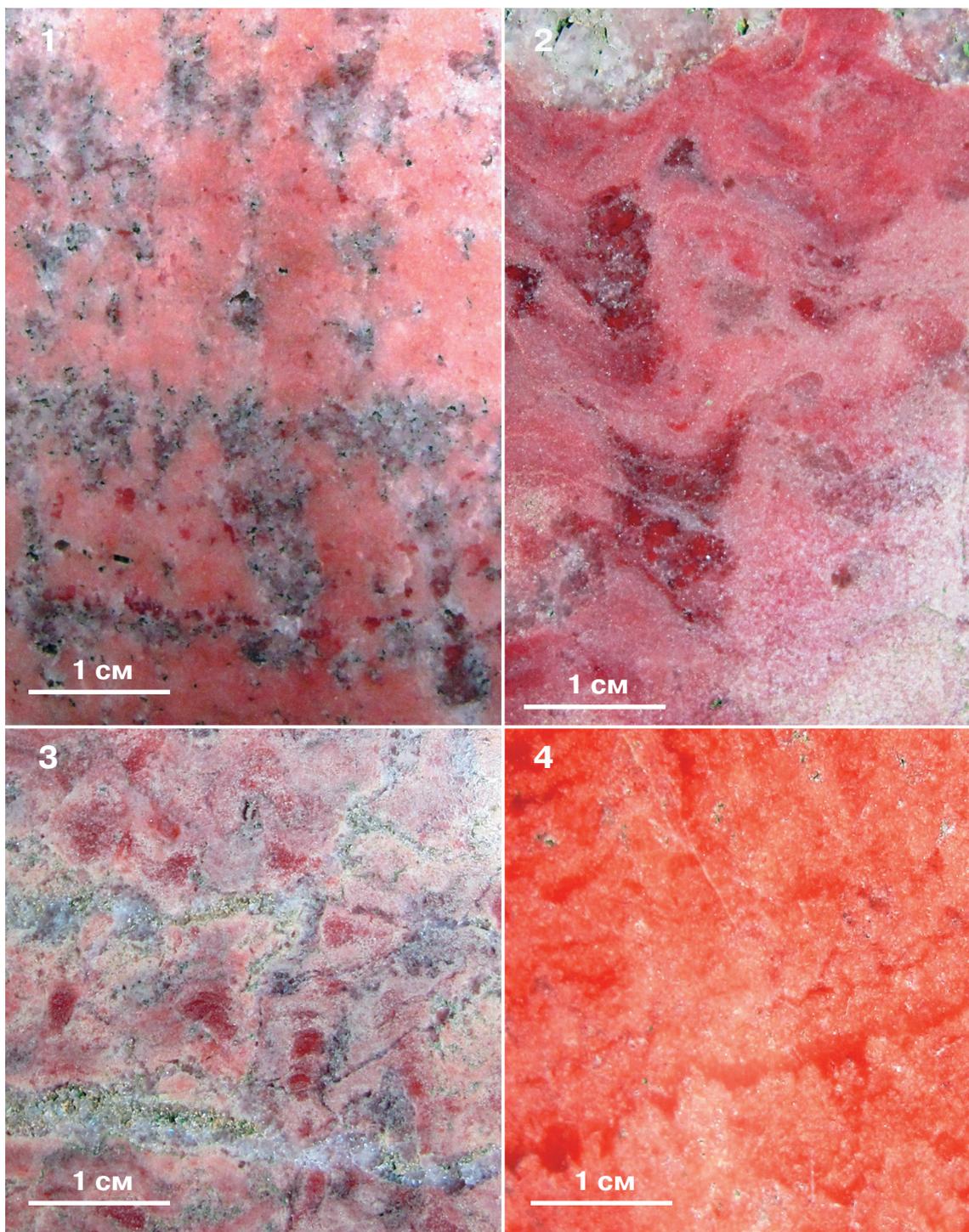
**Таблица II**

1-3 – *Stipes perparvus* gen. et sp.nov., местонахождение Калливо-Пиа, правый берег р. Чирко-Кемь. Онежский горизонт ятулия, нижний подгоризонт:

1-2 – обнажение строматолитовых доломитов; 3 – голотип, шлиф 2658(5), без анализатора. Осевое сечение постройки

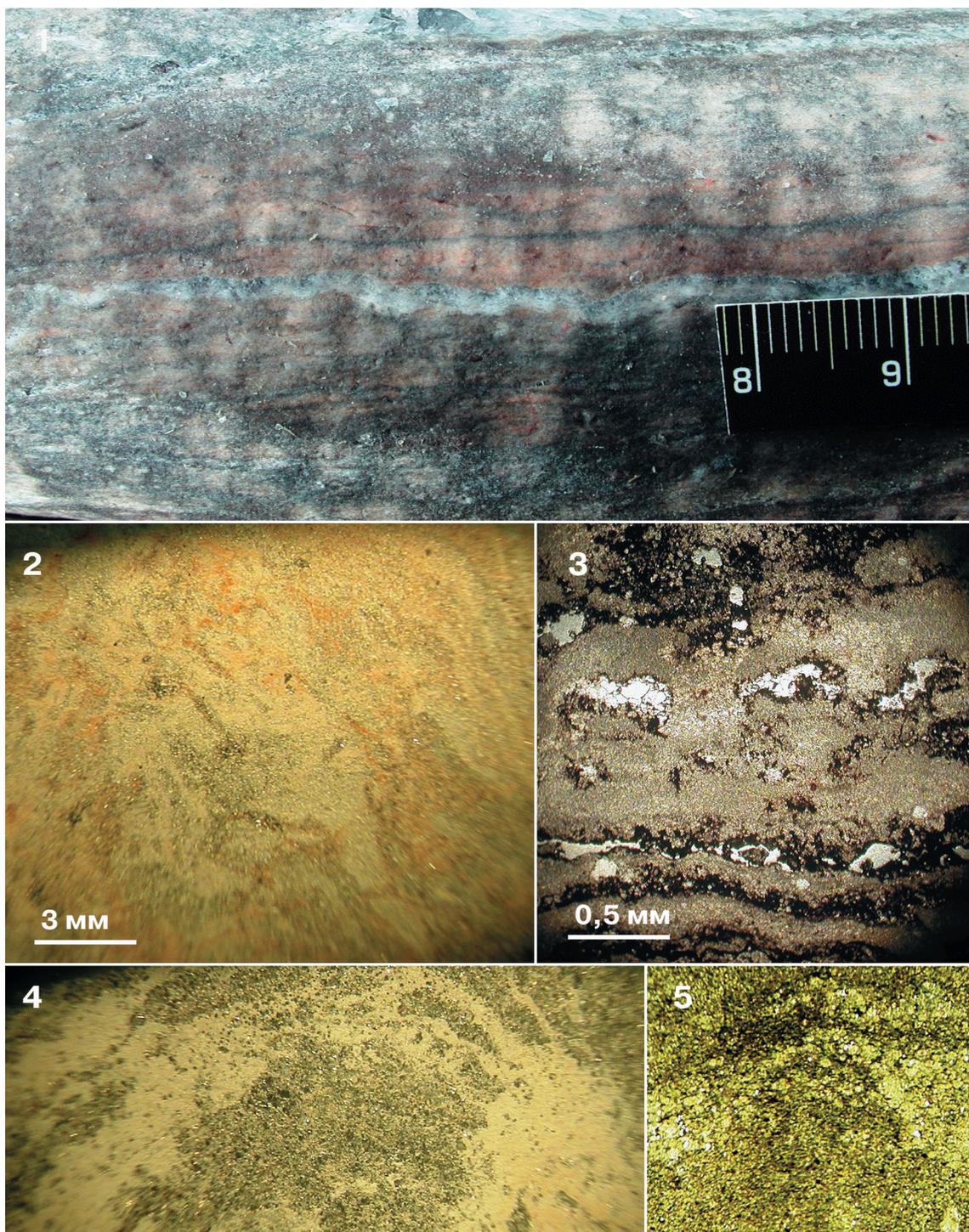
1-3 – *Stipes perparvus* gen. et sp.nov., Kallivo-Pia locality, right bank of the river Chirko-Kem. Onega horizon of the Jatulian, lower subhorizon:

1-2 – stromatolitic dolomite exposure; 3 – holotype, thin section 2658(5), in non-polarized light. Axial section of a buildup.

**Таблица III**

1. Голотип *Stipes litigiousus* gen. et sp. nov., образец 5200 – полированный штаф керна из скважины 5177 (Тамбичы), глубина 765.2 м. Онежский горизонт ятулия, нижний подгоризонт; 2-4 – *Stipes perparvus*, gen. et sp. nov., полированные срезы керна из скважины 9 (Пялозеро): 2 – образец 4607, глубина 13.4 м; 3 – образец 4492, глубина 309.9 м; 4 – образец 4676, глубина 314.7 м.

1. Holotype *Stipes litigiousus* gen. et sp. nov., Sample 5200 – polished section of a core from borehole 5177 (Tambitsy), depth 765.2 m. Onega horizon of the Jatulian, lower subhorizon; 2-4 – *Stipes perparvus* gen. et sp. nov., polished slabs of a core from borehole 9 (Pyalozero): 2 – sample 4607, depth 13.4 m; 3 – sample 4492, depth 309.9 m; 4 – sample 4676, depth 314.7 m.

**Таблица IV**

1,5 – *Stipes litigious* gen. et sp. nov., скважина Онежская параметрическая (Улитина Новинка), онежский горизонт ятулия, нижний подгоризонт: 1 – образец 4349, необработанный фрагмент керна с глубины 2535 м; 5 – шлиф из этого образца с осевым сечением отдельной постройки. Изображения всех шлифов – без анализатора; 2-4 – примеры сечений недиагностируемых строматолитовых построек из других интервалов карбонатной толщи ятулия в скважине Онежская параметрическая: 2 – глубина 2129 м; 3 – глубина 2257 м; 4 – глубина 2261 м.

1, 5 – *Stipes litigious* gen. et sp. nov., Onega parametric borehole (Ulitina Novinka), Onega horizon of the Jatulian, lower subhorizon: 1 – sample 4349, unprocessed fragment of a core from a depth of 2535 m; 5 – thin section from this sample with axial section of an individual buildup. Images of all thin sections, in non-polarized light; 2-4- examples of cross-sections through undiagnosable stromatolitic buildups from other interval in a Jatulian carbonate unit in the Onega parametric borehole: 2 – depth 2129 m; 3 – depth 2257 m; 4 – depth 2261 m.

**М а т е р и а л .** Образцы из скважины № 5177 (Тамбицы): 5195 – глубина 764.6 м, 5196 – глубина 764.7 м, 5199 – глубина 765.1 м, 5200 – глубина 765.2 м, 5201 – глубина 765,3 м; скважина №4699 (Каскосельга): образцы 4894 – глубина 463.0, 4894(1) – глубина 468.8, 4894(2) – глубина 469.1, 4895 – глубина 469.7 м, 4897 – глубина 472.5 м; глубокая скважина Онежская 1: образец 4349 – глубина 2535 м.

**Г е о л о г и ч е с к и й   в о з р а с т   и   р а с п р о с т р а н е н и е .** Кондопожский и южная часть Медвежьегорского районов Карелии. Онежский горизонт ятулия, нижний подгоризонт.

### Заключение

Завершая доклад, посвящённый исследованию избранных карельских окаменелостей, следует отметить:

1. Представленные выше описания характеризуют лишь незначительную часть собранного за десятилетия материала Из отложений онежского горизонта ятулия происходит и целый ряд новых окаменелостей, ещё ожидающих своего определения и описания. Обилие древнейших палеонтологических объектов, сосредоточенных на сравнительно небольшой площади выходов карбонатных пород ятулия, давно замечено нашими предшественниками. Ряд уникальных местонахождений официально признаны геологическими памятниками природы (Макарихин и др, 2006). Однако до последнего времени должного внимания к организации систематического изучения этого феномена проявлено не было. Например, несмотря на широкое распространение, ещё достаточно слабо изучены группы, относящиеся к желваковым строматолитам (порядок *Colleniales* (Koroljuk, 1960). Новые препараты из образцов с *Parallelophyton* (Вологдин, 1966; Макарихин, Кононова, 1983) обязывают сделать переописание этого рода с возможным увеличением его видового состава и т. д.

2. За пределами ятулийского надгоризонта окаменелости встречаются значительно реже. Однако и здесь предстоит ещё большой объём палеонтологических исследований. Наиболее древние проблематичные постройки из сборов В. Я. Горьковца и М. Б. Раевской свидетельствуют о существовании фитогенных образований даже в такой казалось бы неблагоприятной среде как метаморфизованные вулканогенно-осадочные породы сумия. А первые стериолиты (класс *Stiriophyceae* (Walter, 1976), установленные по сборам В. Г. Пудовкина, дали толчок для более пристального изучения калевийской проблематики. (Макарихин и др., 2006). К сожалению большая часть кернового материала ранее пробуренных скважин в настоящее время оказалась утраченной. Предварительные данные по

бурению новых скважин оставляют надежду на существенно значимое пополнение списка изученных окаменелостей. Очень важно при этом учитывать, что интервалы с предполагаемым наличием палеонтологических объектов требуют наиболее тщательного отбора керна и грамотной профессиональной последующей его обработки.

Работа выполнена по проекту «Микробильные сообщества раннего докембрия: состав, распространение, условия существования, стратиграфическое значение», финансируемому в рамках подпрограммы II Программы Президиума РАН «Происхождение биосферы и эволюция гео-биологических систем».

### Литература

*Бутин Р.В.* Ископаемые Суанорфусеа в протерозойских карбонатных отложениях Южной Карелии // Изв. Карельск. и Кольск. фил. АН СССР. № 12. 1959. С. 47–51.

*Вологдин А.Г.* Остатки водорослей из протерозоя Карелии. // В кн.: Остатки организмов и проблематика протерозойских образований Карелии. Петрозаводск. 1966. С. 65–95.

*Горский И.И.* Об ископаемых остатках из мраморов Лижмозерского района (Карелия). – В кн.: Вопросы петрографии и минералогии. Л.: Изд-во АН СССР, 1953, т. 1, с. 458–459.

*Королюк И.К.* Строматолиты нижнего кембрия протерозоя Иркутского амфитеатра. Тр.ИГиРГИ АН СССР, М., 1960, с. 113–164.

*Макарихин В.В., Кононова Г.М.* Фитолиды нижнего протерозоя Карелии. // М.–Л.: «Наука», 1980, 180 с.

*Макарихин В.В., Медведев П.В., Рычанчик Д.В.* Геологические памятники природы Карелии. // Петрозаводск. 2006. 192 с.

*Пузыревский П.А.* Очерк геогностических отложений лаврентьевской системы Выборгской губернии. Зап. СПб // Минерал. О-ва. 1866. С. 151–209.

*Рябинин В.Н.* Органические остатков карбонатных породах южной Карелии. // Материалы по геологии и полезным ископаемым КФССР, Ленинградской и Мурманской областей. № 4. 1941. С. 8–21.

*Слодкевич В.С., Соколов В.А., Бутин Р.В.* Протерозойские водорослевые биогермы на Южном Оленьем острове в Карелии // ДАН СССР. т. 134. № 2. 1960. С. 435–438.

*Соколов Б.С.* (ред.) III Всесоюзный симпозиум по палеонтологии докембрия и раннего кембрия. Петрозаводск. 1987. 115 с.

*Турищев И.Е.* Новые данные о палеозое Карелии. // ДАН СССР т. 63. № 4. 1948. С. 42

*Aitken, J.D.* Classification and environmental significance of cryptalgal limestones and dolomites, with illustrations from the Cambrian and Ozdovician of southwestern Alberta. // J. Sediment. Petrol. 37. 1967. P. 1163–1176.

*Walter M.R.* Geysersites of Yellowstone National park an example of abiogenic “stromatolites”. // In: Stromatolites. Amsterdam; Oxford; New York. 1976. P. 87–112.