

## Работы молодых ученых

УДК 563.3.016

### НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПОЗДНЕПЕРМСКИХ СФИНКТОЗОА В ЮЖНОМ ПРИМОРЬЕ

© 2016 Е.Н. Малышева

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток, 690022, e-mail: rumbum@yandex.ru

Выявлены новые местонахождения сфинктозоа в Южном Приморье. Подчеркивается стратиграфическое значение представителей группы. Дается краткая палеоэкологическая характеристика условий формирования органогенных массивов Брат, Безымянная и Находкинский риф (Южное Приморье).

*Ключевые слова:* сфинктозоа, Южное Приморье, верхняя пермь, рифы.

#### ВВЕДЕНИЕ

Верхнепермские рифы Южного Приморья представляют собой настоящий палеонтологический музей (рис. 1). В них встречается много ископаемой фауны хорошей сохранности, которая достаточно полно описывает палеоэкологическую обстановку и условия формирования этих органогенных массивов. Среди фауны встречаются разнообразные фораминиферы, в том числе фузулиниды, кораллы, моллюски, мшанки, водоросли, криноидеи, морские ежи (рис. 2). Особый интерес вызывают находки сфинктозоа, поскольку в Приморском крае — это одна из наименее изученных групп организмов.

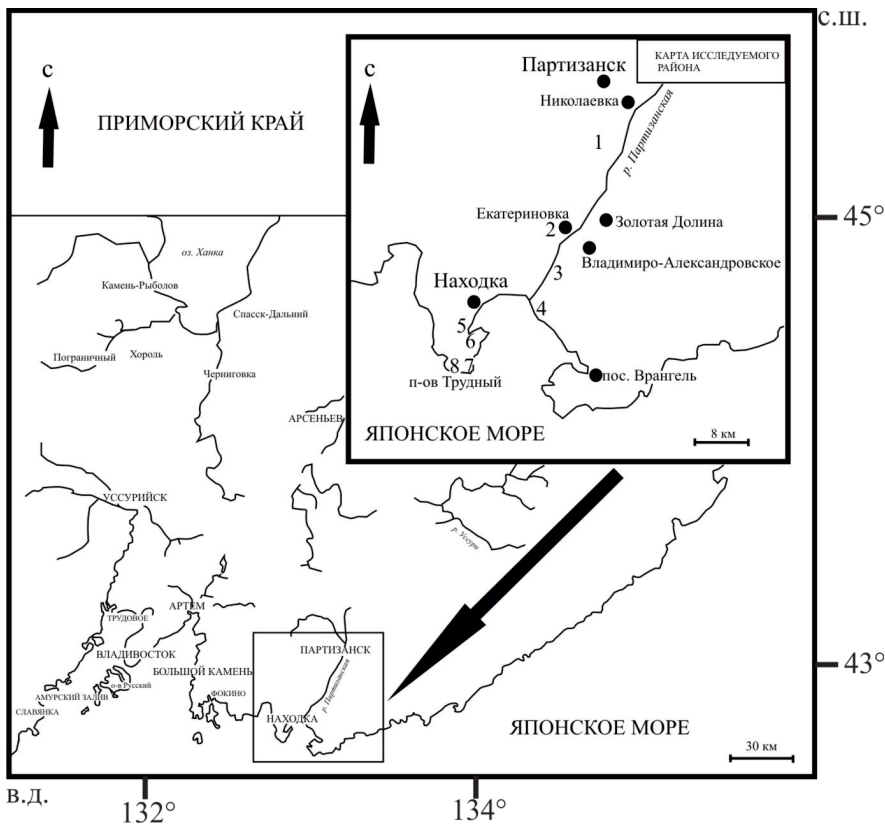
Первые сфинктозоа в верхнепермских известняках на юге Приморского края были обнаружены в начале 70-х годов прошлого века Г.В. Беляевой и А.П. Никитиной (1984). В 1991 году вышла монография (Бойко и др., 1991), в которой Г.В. Беляевой были описаны сфинктозоа на территории Южного Приморья. Позднее Б. Сеновбари-Дарьян и Р. Ингават-Хелмки, обнаружив в Таиланде описанный в приведенной выше монографии вид *Polysiphonella insolita* Belyaeva, 1991 внесли поправки в название этого вида (Senowbari-Daryan, Ingavat-Helmcke, 1994). Эти авторы обратили внимание на то, что

Г.В. Беляевой при описании рода *Polysiphonella* Belyaeva, 1991 с типовым видом *Polysiphonella insolita* Belyaeva, 1991 была допущена ошибка в названии, поскольку «*Polysiphonella*» относится к классу Inozoa. Кроме того, Г.В. Беляевой было дано описание вида для сифонатной формы (с центральным каналом), а изображение голотипа было приведено для асифонатной формы (без центрального канала). Б. Сеновбари-Дарьян и Р. Ингават-Хелмки предложили выделить род *Belyaevaspongia* Senowbari-Daryan, Ingavat-Helmcke, 1994 с типовым видом для асифонатных форм *Belyaevaspongia insolita* (Belyaeva, 1991) Senowbari-Daryan, Ingavat-Helmcke, 1994 в составе семейства *Colospongiidae* Senowbari-Daryan, 1991. Эти сведения прояснили некоторые разногласия в монографии (Бойко и др., 1991) и дополнили сведения о сфинктозоа на территории Приморского края.

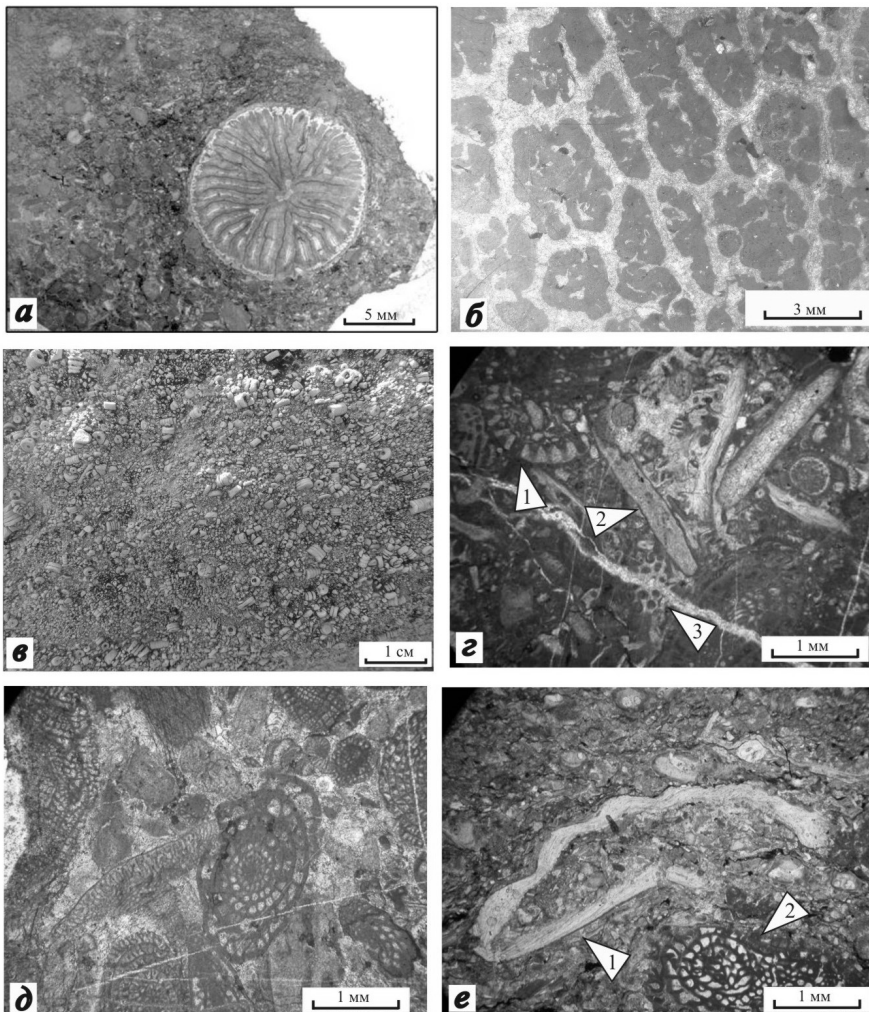
После 1996 года (Беляева, Тащи, 1996) изучение данной группы ископаемых организмов на территории Приморского края было приостановлено и она была забыта всеми исследователями. Автор настоящей статьи занимается изучением сфинктозоа на территории Южного Приморья с 2012 г. (Малышева, 2012).

Задача настоящей работы — изучить видовое разнообразие сфинктозоа в карбонатных отложениях гор Брат, Безымянная, Находкинский

НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ



**Рис. 1.** Схема расположения верхнепермских карбонатных построек в Южном Приморье по (Беляева, Тащи, 1996) с дополнениями. Цифрами обозначены карбонатные массивы: 1 — гора Сенькина Шапка, 2 — Екатериновский массив, 3 — гора Брат, 4 — гора Сестра, 5 — Находкинский риф, 6 — гора Безымянная, 7 — мыс Средний, 8 — мыс Лихачева.



**Рис. 2.** Фотоизображения фауны: *а* — одиночный коралл, поперечный срез, шлиф, ув. 5, г. Брат; *б* — колония кораллов, поперечный срез, шлиф, ув. 2, Находкинский карьер; *в* — криноидеи в известняке, г. Безымянная; *г* — фузулины (1), иглы морских ежей (2), мшанки (3), шлиф, ув. 5, г. Брат; *д* — фузулины, шлиф, ув. 4, г. Брат; *е* — створка моллюска (1), фузулины (2), шлиф, ув. 5, г. Брат.

риф (Южное Приморье) для уточнения возраста этих построек. Изучение данных организмов дает возможность более детально выяснить условия образования органогенных построек, сформированных этими организмами.

Возраст изученных отложений — мидийский, джульфинский и дорашамский ярусы Южного Приморья (рис. 3) (Бойко и др., 1991; Беляева, Таши, 1996).

### СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СФИНКТОЗОА

Сфинктозоа являются прикрепленными бентосными организмами. Они чутко реагируют на изменения условий окружающей среды и являются индикаторами палеогеографических и палеоэкологических условий. В процессе своей жизнедеятельности эти организмы приспосабливались к среде обитания, и экологическая обстановка находила отражение в их морфологии. При жизни сфинктозоа образовывали органогенные

постройки, в которых сохранились в большинстве случаев в прижизненном положении.

Сфинктозоа, встречающиеся в верхнепермских отложениях на юге Приморья, имеют важное значение для палеоэкологии (Бойко и др., 1991). С учетом избирательности данных организмов к условиям окружающей среды и значительное монографическое разнообразие, появляются новые возможности использования этой группы организмов для расчленения и корреляции рифогенных образований. Данные таксоны, как и все организмы, интенсивно накапливающие известь, лучше развивались в области тропических-субтропических поясов в зоне мелководья, достигающей первых десятков метров при почти прозрачной воде с нормальной соленостью, ярком солнечном освещении, в зоне приливов и отливов, где с прибоем осуществлялась доставка микроскопических организмов в качестве пищи и обильного кислорода. Сфинктозоа росли только на твердом субстрате, где скапливались скелетные остатки отмерших организмов (Бойко и др., 1991). Таким образом,

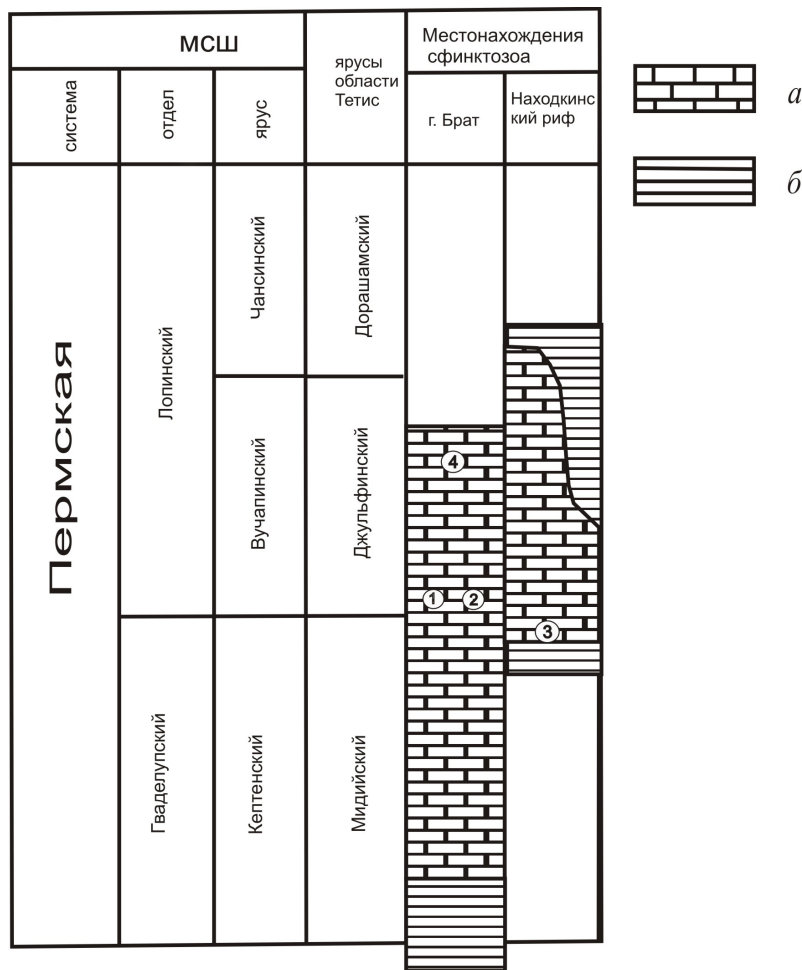


Рис. 3. Стратиграфическая схема верхнепермских органогенных построек по (Беляева, Таши, 1996): а — аргиллиты, б — известняки. Цифрами обозначены: 1 — *Intrasporeocoelia orientalis* Belyaeva, 1991; 2 — *Amblysiphonella yuni* Zhang, 1985; 3 — *Chinaspongia fani* Belyaeva, 2000; 4 — *Belyevaspongia insolita* (Belyaeva) Senowbari-Daryan & Ingavat Helmcke, 1994.

избирательность сфинктозоа к определенным условиям обитания позволяет делать выводы о том, в каких условиях происходило формирование органогенных построек. Кроме того, те или иные морфологические особенности (тонкий или утолщенный скелет, форма и протяженность колонии, плохая или хорошая сохранность) свидетельствуют о появлении благоприятных или наоборот неблагоприятных условий для жизни данных организмов.

Сфинктозоа встречаются в органогенных постройках наряду с другими организмами в составе биогермов и биостромов. На Находкинском рифе данные организмы были выделены в фациях ядра рифа, где преобладают массивные и крупные колонии, и в зарифовой области, где встречаются угнетенные формы с более тонким скелетом (Беляева, Тащи, 1996). Внешний вид и сохранность колонии свидетельствуют об условиях жизни данных организмов: крупные хорошо сохранившиеся массивные колонии жили в благоприятных условиях (в биогермах, зоне ядра рифа), а угнетенные, раздробленные и одиночные ветви существовали в менее благоприятных условиях, таких как зарифовая лагуна, где не было активной гидродинамики, необходимой для сфинктозоа (Бойко и др., 1991).

Изучение ассоциативных связей между сообществами дает возможность проводить корреляцию разнофациальных отложений в пределах бассейна и создавать биостратиграфические схемы на основе биологических сообществ, которые будут принципиально отличаться от схем, основанных только на анализе видовых подразделений.

Сфинктозоа, как и другие руководящие окаменелости, имеют предел возможной точности определения возраста, который является различным в разных случаях и не всегда зависит от обилия и разнообразия обнаруженных форм (Бойко и др., 1991). Встречаются формы с широким вертикальным распространением, и таких обычно больше, чем форм, дающих более четкие определения для небольшого отрезка геологического времени. На многих стратиграфических рубежах распространены только виды с широким временным диапазоном, но, зная сочетания определенных видов (определенные сообщества), распространенных в узких временных интервалах, можно достаточно точно определить возраст этих отложений. Таким образом, Г.В. Беляева в приведенной выше монографии (Бойко и др., 1991) выделяет слои раннеджульфинского комплекса по роду *Amblysiphonella* Steinmann, 1882 с видами *Amblysiphonella asiatica* Yu, 1993, *Amblysiphonella vesiculosa* Konink 1863 и *Amblysiphonella yuni* Zhang, 1985. Кроме этого рода на данном возрастном уровне преобладают

представители родов *Colospongia* Laube, 1864 и *Intrasporeocoelia* Fan et Zhang, 1985.

Слои позднеджульфинского-раннедорашамского комплекса выделены Г.В. Беляевой (Бойко и др., 1991) по роду *Belyaevaspongia* Senowbari-Daryan, Ingavat-Helmcke, 1994 с видом *Belyaevaspongia insolita* (Belyaeva, 1991) Senowbari-Daryan, Ingavat-Helmcke, 1994. Также на данном возрастном уровне встречаются роды *Preverticillites* Parona, 1931, *Cysrtothalamia* Girty, 1908, *Polycystocoelia* Zhang, 1983, *Cystauletes* King, 1943, *Squamella* Belyaeva, 1991, *Colospongia* Laube, 1864 и *Amblysiphonella* Steinmann, 1882. Последние два рода встречаются реже. Среди них преобладают виды *Colospongia nachodkiensis* Belyaeva, 1987 и *Amblysiphonella eleganta*, Belyaeva, 1987, которых не было замечено на раннеджульфинском возрастном уровне.

Выделенные комплексы со сфинктозоа (Бойко и др., 1991) четко различаются для указанных выше возрастных уровней пермских отложений Южного Приморья и могут применяться для стратиграфических целей.

Все это делает сфинктозоа важной группой для стратиграфии, палеогеографии и палеоэкологии.

## ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Материалом для проведения исследования послужили собранные автором коллекции сфинктозоа на органогенных массивах г. Брат, Безымянная и Находкинский риф во время полевых работ в 2010-2012 годы. Были отобраны образцы с представителями сфинктозоа, из которых были изготовлены шлифы. Затем под микроскопом МВС-10 изучался видовой состав сфинктозоа, а также сопутствующей фауны. Фотографирование происходило при помощи фотоаппарата Sony Cyber-shot DSC-H55. Кроме собственного материала, автором была изучена коллекция шлифов Г.В. Беляевой с этих же массивов (Бойко и др., 1991) для сравнения.

При изучении шлифов были обнаружены не только ранее известные виды сфинктозоа, но и несколько новых их местонахождений. Помимо сфинктозоа встречаются водоросли, криноидеи, мшанки, фораминиферы, кораллы. Все обнаруженные организмы изучались для выяснения палеоэкологической обстановки формирования данных массивов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенной работы были обнаружены новые местонахождения видов *Intrasporeocoelia orientalis* Belyaeva, 1991 и *Amblysiphonella yuni* Zhang, 1985 на г. Брат (рис. 1, 4б, 4в). Данные формы встречены разрозненно в

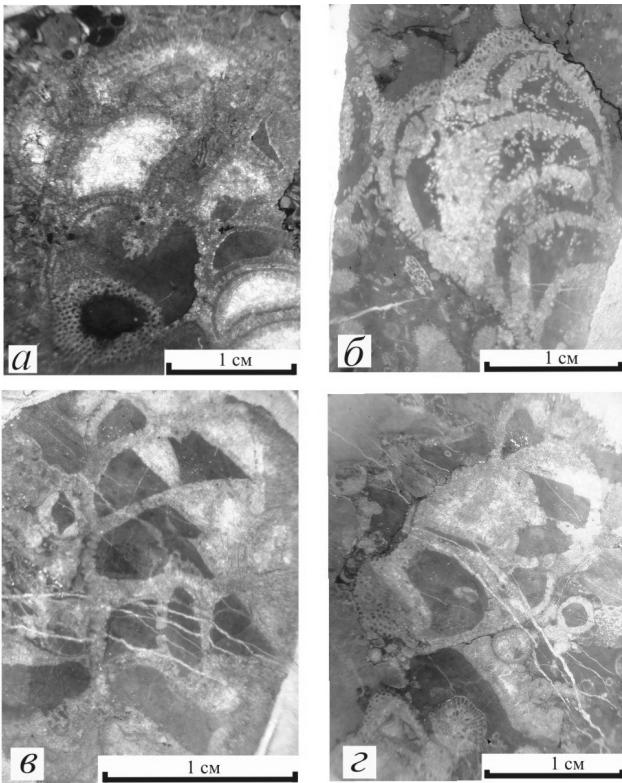


Рис. 4. Фотографии шлифов со сфинктозоа: *a* — *Chinaspongia fani* Belyaeva, 2000, косопродольное сечение, ув. 0.6; *б* — *Intrasporeocoelia orientalis* Belyaeva, 1991, продольное сечение, ув. 0.6; *в* — *Amblysiphonella yuni* Zhang, 1985, продольное сечение, ув. 0.6; *г* — *Belyaevainsolita* (Belyaeva) Senowbari-Daryan & Ingavat Helmcke, 1994, продольное сечение, ув. 0.6.

угнетенном состоянии, о чем свидетельствуют невысокие ветви колонии и тонкий скелет. Скорее всего, эти виды сфинктозоа выполняли роль рифолюбов, не принимающих участия в каркасостроении органогенной постройки горы Брат (Малышева, 2012). На юге Приморского края ранее эти виды были обнаружены на известняковых массивах г. Безымянная и на Находкинском рифе, где их колонии достигают крупных размеров и наряду с другими видами сфинктозоа и другими организмами (кораллами, криноидеями, водорослями) выступают в роли каркасостроителей, участвуя в формировании органогенных построек (Беляева, Никитина, 1984).

Приведенные морфологические особенности колоний *Intrasporeocoelia orientalis* Belyaeva, 1991 и *Amblysiphonella yuni* Zhang, 1985, а также полученные данные при исследовании другой ископаемой фауны, встреченной совместно с данными видами, позволяют судить об условиях формирования органогенных построек в указанных местонахождениях. Формирование массивов г. Безымянная и Находкинский риф происходило в благоприятных для сфинктозоа условиях — вблизи от берега на небольшой

глубине. *Intrasporeocoelia orientalis* Belyaeva, 1991 и *Amblysiphonella yuni* Zhang, 1985 из местонахождения г. Брат, напротив, активно приспосабливались к условиям существования, о чем свидетельствуют более мелкие размеры ветвей. Этот факт говорит о том, что органогенная постройка г. Брат формировалась на большей глубине и на значительном расстоянии от берега (Малышева, 2012).

Другим важным результатом стало обнаружение вида *Chinaspongia fani* Belyaeva, 2000 на массиве Находкинский риф (рис. 1, 4а). Это первая находка данного вида в Приморском крае. Ранее данный таксон был найден Г.В. Беляевой в отложениях формации Маокоу (которая соответствует верхнекептенскому ярусу) на юге Китая у поселка Тунлу (Беляева, 2000). Исходя из этих данных автор условно относит данный вид к позднемидийскому ярусу области Тетис, соответствующему верхнекептенскому ярусу Международной стратиграфической шкалы. Обнаруженная автором колония *Chinaspongia fani* Belyaeva, 2000 на Находкинском рифе имеет небольшие размеры (до 40 мм высотой). Возможно, колония имела более обширные размеры, но в связи с тем, что на Находкинском рифе в настоящее время производится добыча известняка строительной фирмой, большая часть обсуждаемой органогенной постройки уже разрушена.

Следующим важным результатом явилась находка вида *Belyaevaspongia insolita* (Belyaeva) Senowbari-Daryan & Ingavat Helmcke, 1994 на г. Брат (рис. 1, 4г). Ранее данный вид был обнаружен на Находкинском рифе и полуострове Трудном в Приморском крае (Бойко и др., 1991) (рис. 1). На г. Брат эти виды замечены в небольшом количестве. Их колонии достигает до 55 мм в высоту и протягивается примерно на 70 мм. Ветви частично разрушены. Некоторые из них хорошо сохранились. Стенки скелета тонкие. Возможно, хорошему развитию помешали менее благоприятные условия (большая глубина образования органогенной постройки и удаленность от берега).

## ВЫВОДЫ

В результате проведенной работы были обнаружены новые местонахождения некоторых видов сфинктозоа на юге Приморского края, что дополняет сведения о распространении данных организмов в Приморье. На г. Брат были обнаружены виды *Intrasporeocoelia orientalis* Belyaeva, 1991, *Amblysiphonella yuni* Zhang, 1985 и *Belyaevainsolita* (Belyaeva) Senowbari-Daryan & Ingavat Helmcke, 1994 которые дополняют сведения о стратиграфии Приморского края.

Морфологические особенности колоний обнаруженных сфинктозоа говорят об условиях существования данных видов в эпоху поздней перми, и, соответственно, дополняют сведения о палеоэкологии пермских органогенных построек Южного Приморья.

На Находкинском рифе был обнаружен вид *Chinaspongia fani* Belyaeva, 2000. Поскольку в настоящее время известно только одно местонахождение данного вида, принадлежащее к формации Маокоу юго-восточного Китая (Беляева, 2000), соответствующей мидийскому ярусу области Тетис, находка в Приморье дополняет сведения о наличии мидийского яруса на Находкинском рифе.

На г. Брат был обнаружен вид *Belyaevainsolita* (Belyaeva) Senowbari-Daryan & Ingavat Helmcke, 1994, что дополняет сведения о его распространении в Приморском крае.

Автор выражает благодарность Г.В. Беляевой за консультации по систематике сфинктозоа, а также Т.А. Пуниной за консультации по органогенным постройкам.

*Беляева Г.В.* Новые таксоны сфинктозоа из пермских рифов юго-восточного Китая // Палеонтологический журнал. 2000. № 2. С. 41–46.

*Беляева Г.В., Никитина А.П.* Сфинктозоа Дальнего Востока // ДАН. 1984. Т. 276. № 3. С. 711–713.

*Беляева Г.В., Тащи С.М.* Органогенные постройки верхней перми Приморья // Тихоокеанская геология. 1996. Т. 15. № 3. С. 50–67.

*Бойко Э.В., Беляева Г.В., Журавлева И.Т.* Сфинктозоа фанерозоя территории СССР. М.: Наука, 1991. 222 с.

*Мальшева Е.Н.* Новые находки сфинктозоа на юге Приморского края // Вестник ДВО РАН. 2012. № 3. С. 107–111.

*Senowbari-Daryan B., Ingavat-Helmcke R.* Sponge assemblage of some Upper Permian reef limestones from Phrae province (Northern Thailand) // Geologija. 1994. V. 36. P. 5–59.

## NEW LOCATIONS OF LATE PERMIAN SPHINCTOZOA IN SOUTH PRIMORYE

**Malysheva E.N.**

*Federal State Budget Institution of Science Far East Geological Institute, Vladivostok, 690022,  
e-mail: rumbum@yandex.ru*

The author revealed new locations of sphinctozoan in Southern Primorye and highlighted the stratigraphic significance of group members. A short paleoecological characteristics are given for the formation conditions of the Brat, Bezmyannaya, and Nakhodkinsky missives (South Primorye).

*Keywords: Sphinctozoan, South Primorye, Late Permian, reefs.*