

УДК 564.7(571.17)

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МШАНОК В РАЗЛИЧНЫХ ФАЦИЯХ ЭМССКИХ ОТЛОЖЕНИЙ САЛАИРА

Ольга П. Мезенцева<sup>1, @1</sup>, Юрий В. Удодов<sup>2, @2</sup>

<sup>1</sup> Сибирский государственный индустриальный университет, Россия, 654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

<sup>2</sup> Новокузнецкий филиал (институт) Кемеровского государственного университета, Россия, 654041, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, 23

@1 MesentsevaOP@yandex.ru

@2 y.udodov@mail.ru

Поступила в редакцию 27.11.2017. Принята к печати 27.12.2017.

**Ключевые слова:** мшанки, эмсский ярус, Салаир, ассоциации, прибрежная фация, фация открытой лагуны, склоновая фация.

**Аннотация:** В статье анализируется фациальная приуроченность мшанок эмсского яруса окрестностей г. Гурьевска. Ассоциации мшанок обнаружены во всех типах фаций, кроме песчано-аргиллитовой. В прибрежной фации (органогенно-обломочные известняки с подчиненными терригенными породами) мшанки представлены отрядами *Trepotomida*, *Fenestellida*, *Cryptostomida*, *Cystoporida*, но доминируют трепостомиды (63 % от общего количества видов). После смены прибрежной фации на фацию открытой лагуны (аргиллиты с подчиненными известняками) в разрезе эмса представлены только трепостомиды, вблизи границы образующие мшанковые прослои. Мшанковые прослои состоят из обломков колоний *Neotrematoporasalaiensis*. Восстановление видового и родового разнообразия в новой фации происходит достаточно быстро. По сравнению с трепостомидами, представители других отрядов появляются с большим отставанием во времени. В условиях открытой лагуны мшанки характеризуются в основном толстоветвистыми колониями. В склоновой фации (плитчатые известняки), отличающейся большими глубинами и низкой гидродинамикой, господствуют фенестеллиды (58 % от общего числа видов). Трепостомиды и цистопориды в данной фации представлены видами с толстоветвистыми и массивными колониями. При смене фации плитчатых известняков на песчано-аргиллитовую (начало регрессии) фенестеллиды также образуют вблизи границы мшанковые прослои. В латеральных рядах фаций одного стратиграфического подразделения нередко содержится несколько фациальных ассоциаций мшанок. При этом виды мшанок, характерные для данного стратиграфического уровня, присутствуют во всех ассоциациях. Единство эмсского комплекса мшанок выражается в постепенной смене их ассоциаций вверх по разрезу (выделены три мшанковые биостратиграфические зоны).

**Для цитирования:** Мезенцева О. П., Удодов Ю. В. Распределение мшанок в различных фациях эмсских отложений Салаира // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. 2017. № 4. С. 38–42. DOI: 10.21603/2542-2448-2017-4-38-42.

Анализируемая коллекция мшанок собрана из 11 разрезов (в том числе стратотипических) эмсского яруса окрестностей г. Гурьевска. Авторы придерживаются расчленения эмсского яруса Салаира с учетом последних данных по конодонтам [1; 2]. В окрестностях г. Гурьевска выделено четыре фации, прослеживающиеся как по вертикали, так и по латерали: А, В, С, D [3–5]. Фация А (органогенно-обломочные известняки с подчиненными терригенными породами) делится на субфацию А1 (чередование органогенно-обломочных известняков и терригенных пород) и субфацию А2 (органогенно-обломочные известняки). Фация В (аргиллиты с подчиненными известняками) включает субфацию В1 (аргиллито-известняковую) и субфацию В2 (аргиллитовую). Фация С – плитчатые известняки. Фация D – песчано-аргиллитовая.

В раннем эмсе (раннесалаиркинское время), в пределах Крековской синклинали располагалась прибрежная зона окраинного моря Сибирского палеоконтинента [6–9]. В данных условиях накопилась субфация А1 – чередование органогенно-обломочных известняков и терригенных пород,

изобилующих органическими остатками. Латеральная субфация А1 характеризуется сравнительно большим разнообразием микрофаций, однако скелетные остатки мшанок обнаружены только в глинистых, органогенно-обломочных известняках (разрезы Б-819, слой 9). Ассоциация мшанок включает представителей одного отряда – *Trepotomida* (*Eridotrypa neocallosa*, *Neotrematopora spinula*, *Neotrematopora multi*, *Cyphotrypa minor*). Сравнительно сильная гидродинамика прибрежной зоны обусловила доминирование ветвистого типа колоний трепостомид (рис.). Причем чаще встречаются толстоветвистые колонии диаметром 3,0–5,0 мм (*Neotrematopora multi*), нежели тонковетвистые диаметром 0,9–2,0 мм (*Eridotrypa neocallosa*, *Neotrematopora spinula*). Виды с пластинчатыми колониями единичны (*Cyphotrypa minor*).

В конце раннесалаиркинское время произошло некоторое обмеление Салаирского палеобассейна. Накопились аргиллиты, алевролиты и мелкозернистые песчаники с растительными остатками (разрезы Б-819, слой 10). Мшанки в указанных отложениях отсутствуют.

В среднесалаиркинское время исследуемая территория была занята отмельной зоной моря, и мшанки вновь появляются в разрезе эмса. Накопилась субфацция А2 – органо-генно-обломочные известняки, среди которых выделено три микрофацции [3; 4]: А21 – массовые скопления битой ракуши брахиопод и члеников криноидей (мшанки обнаружены в разрезах Б-819, слои 11–14; Б-793, слои 0 и 11); А22 – обилие равномерно распределенных по слоям колоний массивных кораллов (мшанки обнаружены в разрезах Б-8319, слои 1 и 11); А23 – наличие биогермных тел, сложенных колониями массивных табулят (мшанки обнаружены в разрезах Е-836, слои 1–4; Е-837, слои 1–2; Е-838, слой 1). В среднесалаиркинской ассоциации из семи палеозойских отрядов мшанок представлено четыре: *Trepotomida* (12 видов), *Fenestellida* (3 вида), *Cryptostomida* (2 вида), *Cystoporida* (2 вида). Следует отметить, что, несмотря на смену фациальных условий, в среднесалаир-

кинской ассоциации присутствуют все виды раннесалаиркинской. Характерными видами среднесалаиркинской слюев являются: *Eostenopora notabilisica*, *Kuzbassus admirandus*, *Vadimella optima*, *V. devonica*, *Neohemitrypa praeantiva* и *Fistuliphragma sibirica*.

Микрофацция битой ракуши брахиопод и члеников криноидей (А21) отличается обилием и наибольшим видовым разнообразием мшанок (18 видов). Субстрат для прикрепления личинок мшанок в этой микрофацции отмельной зоны был представлен обломками скелетов организмов величиной до 1 см. Что обусловило доминирование четырех типов колоний мшанок (рис.): 1) тонковетвистые, диаметром 0,9–2,0 мм (*Lioclema polymorpha*, *Neotrematopora spinula*, *N. salairiensis*, *N. leptoclada* и *Eridotrypa neocallosa*); 2) лентовидные, двухслойно-симметричные, шириной 0,5–1,3 мм при толщине 0,3–0,5 мм (*Vadimella optima*, *V. devonica*); 3) пластинчатые, толщиной 3,0–5,0 мм

Ярус	Горизонт	Слои	Зоны по конодонтам	Фации, субфации и микрофации
Эмский	Шандинский	Верхнешанд.	<i>serotinum</i>	
		Среднешанд.	<i>inversus</i>	
		Нижнешанд.	<i>nothoperbonus</i>	
	Салаиркинский	Верхнесал.	<i>gronbergi excavatus</i>	
		Среднесал.	<i>kitabicus</i>	
		Нижнесал.	<i>pireneas</i>	



**Рис. Типы колоний мшанок в фациях эмского яруса окрестностей г. Гурьевска (восточный склон Салаира)**  
 Колонии: 1 – обрастающие, дающие ветвистые отростки; 2 – обрастающие трубчатые; 3 – массивные многослойные; 4 – массивные грушевидные; 5 – ветвистые; 6 – лентовидные двухслойно-симметричные; 7 – сетчатые  
**Fig. Types of bryozoan colonies in the facies of the Emsian Stage in the vicinity of Gyr'evsk town (eastern slope of Salair)**  
 Colonies: 1 – encrusting colonies, giving branched dendrites; 2 – encrusting tubular; 3 – massive branched; 4 – massive pyriform; 5 – branched; 6 – ribbon-like two-layered-symmetrical; 7 – reticulated

(*Cyphotrypa minor*); 4) обрастающие, образующие изредка отростки (*Lioclema florea*, *Chondraulus salairicus*), пустотелые трубчатые (*Eostenopora notabilisica* и *Fistuliphragma sibirica*). Сравнительно редко встречаются толстоветвистые колонии, диаметром от 3,0–5,0 мм до 9,0 мм (*Neotrematopora multi*, *Kuzbassus admirandus*, *Ganiella parva*), а также сетчатые веерообразные и кубкообразные колонии (*Neohemitrypa praeantiva*, *Semifenestella sardjalensis*, *Semicoscium aff. striatum*).

В микрофациях А22 и А23 мшанки приурочены к тонким пропласткам детритовых и органогенно-обломочных известняков, изредка встречающихся между слоями, изобилующими кораллами или в пределах данных слоев. В указанных микрофациях обнаружено по 5 и 6 видов мшанок, представленных редкими или единичными колониями. Причем, в основном, видами, пережившими обмеление бассейна (виды субфации А1) и входящими также в субфацию А21 (*Eridotrypa neocallosa*, *Neotrematopora spinula*, *N. multi*, *Cyphotrypa minor*). Обилие в этих микрофациях колоний массивных и ветвистых табулят, а также образованных ими биогермных тел отразилось не только на видовом разнообразии и численности мшанок. Мшанки здесь преимущественно представлены видами с ветвистым типом колоний (*Neotrematopora multi*, *Neotrematopora spinula*, *N. leptoclada*, *Kuzbassus admirandus*, *Eridotrypa neocallosa*, *Eridotrypella sp.*). Единичны виды с обрастающим и пластинчатым типом колоний (*Lioclema florea*, *Cyphotrypa minor*) (рис.).

В позднесалаиркинско-среднешандинское время значительная часть территории была занята открытой лагуной. В среде со сравнительно низким уровнем гидродинамической активности накапливались зеленовато-бурые аргиллиты с подчиненными известняками фации В [1; 2; 4; 8; 9]. Мшанки обнаружены в субфации В1 (аргиллитово-известняковой), а в субфации В2 (аргиллитовой) – отсутствуют.

В результате смены фациальных условий в начале позднесалаиркинское времени произошло резкое обеднение видового состава мшанок. В ассоциации мшанок субфации В1 (разрезы Б-819 (слои 15–20) и Б-8331 (слои 2, 8, 11) из четырех отрядов, распространенных в среднесалаиркинское время, представлен один – *Trepostomida*. Для сравнения: в субфации А2 среднесалаиркинское время трепостомиды составляли лишь 50 % видового комплекса. В субфации В1 позднесалаиркинское время у трепостомид наблюдается только ветвистая форма колоний (рис.). Длина обломков ветвистых колоний варьирует от 1,0 до 5,0 см, при диаметре от 1,0 до 10,0 см. Причем даже тонковетвистые колонии характеризуются низким уровнем дезинтеграции. Кроме того, три вида трепостомид (*Neotrematopora salairiensis*, *N. leptoclada*, *Eridotrypa kuzbassica*) обнаружены в разрезе Б-8319 (слои 13–16) верхнесалаиркинских слоев, представленных микрофацией А22. Виды мшанок в данном разрезе также характеризуются ветвистым типом колоний. Несмотря на смену фаций, из 12 видов трепостомид позднесалаиркинской ассоциации 4 вида проходят из среднесалаиркинских слоев. Характерными видами позднесалаиркинской ассоциации являются *Lioclema lucida*, *Eridotrypa beloviensis*, *Leptotrypella gurievensis*.

Субфация В1 раннешандинского времени характеризуется доминированием отряда *Trepostomida* (12 видов из 8)

и появлением представителей отрядов *Cryptostomida*, *Rhabdomesida* и *Cystoporida* (разрез Б-819, слои 21–25). Характерными видами раннешандинской ассоциации мшанок являются *Neotrematopora schebalinoensis*, *Ensiphragma mirabilis*, *Phaenopora altaica* и *Nematopora rara*. Ветвистая форма колоний наблюдается у всех трепостомид и, соответственно, является преобладающей, а также у рабдомезид (*Nematopora rara*, *Paracuneatopora egregia*). Кроме того, появляются двуслойно-симметричные лентовидные колонии (*Ensiphragma mirabilis*, *Phaenopora altaica*, *Niigaella formosa*) и массивные многослойные (*Fistuliphragma moniliformis*) (рис.).

Мшанки среднешандинского возраста найдены только в микрофации А22 (Акарачкинский карьер, разрез Б-8315, слой 3). Для слоистых известняков этой микрофации характерно обилие криноидей и массивных колоний кораллов. Мшанки представлены единичными тонковетвистыми колониями рабдомезид (*Salirella petaloida*) и массивными многослойными колониями цистопорид (*Fistuliphragma moniliformis*). Как и следовало ожидать, ассоциация очень бедна, последний вид является транзитным (рис.).

На склонах рельефа дна окраинного моря Сибирского палеоконтинента в позднешандинское время накапливались тонкослоистые глинистые известняки фации С [1–4]. Ассоциация мшанок фации С (разрез Е-828, слои 3, 5) отличается от ассоциаций мшанок всех предыдущих фаций наибольшим видовым разнообразием (24 вида), доминированием отряда *Fenestellida* (58 % от общего числа видов) над *Trepostomida*, *Rhabdomesida* и *Cystoporida*, отсутствием представителей отряда *Cryptostomida*. Причем 14 обнаруженных видов фенестеллид относятся к 10 различным родам (*Fenestella*, *Spinofenestella*, *Rectifenestella*, *Rarifenestella*, *Neohemitrypa*, *Filites*, *Semifenestella*, *Eosemicoscium*, *Reteporina*, *Polyporella*). Доминирует сетчатая форма колоний (рис.). Трепостомиды характеризуются ветвистыми, массивными грушевидными и многослойными колониями. Последние характерны также для цистопорид. У рабдомезид форма колоний всегда ветвистая. Характерными видами верхнешандинской ассоциации окрестностей г. Гурьевска являются: *Eosemicoscium ubense*, *Reteporina gigantea*, *R. ubensis*, *Rectifenestella covae*, *Lioclema akarachica*, *L. salairiense*, *Fistuliramus fasciculus*, *Fistulipora salairiensis*.

Песчано-аргиллитовая фация Д позднешандинского времени, характеризующая регрессивное направление седиментации, накапливалась в условиях временами осушаемой прибрежной зоны моря [6–9]. Мшанки в указанной фации не обнаружены.

#### Выводы:

1) Комплекс эмских мшанок окрестностей г. Гурьевска включает 62 вида; мшанки представлены во всех фациях, кроме песчано-аргиллитовой, характеризующей начало регрессии – фация Д.

2) Ассоциации мшанок фаций А, В, С характеризуются разнообразным составом (видовым, родовым, отрядным).

3) Смена прибрежной фации на фазию открытой лагуны, а затем на склоновую в разрезе эмса приводит к изменениям ассоциаций мшанок, прежде всего, на отрядном уровне. В прибрежной фации (фация А – органогенно-обломочные известняки с подчиненными терригенными

породами) со сравнительно высокой гидродинамической активностью мшанки представлены отрядами *Trepotomida*, *Fenestellida*, *Cryptostomida*, *Cystoporida*, но доминируют трепостомиды (63 % от общего количества видов). Трепостомиды характеризуются тонковетвистыми, пластинчатыми и обрастающими колониями. После смены прибрежной фации на фацию открытой лагуны (фация В – аргиллиты с подчиненными известняками) в разрезе эмса представлены только трепостомиды, образующие вблизи нижней границы мшанковые прослои. Последние состоят из обломков колоний *Neotrematorga salairiensis* (маркер по всему Гурьевскому участку). Восстановление видового и родового разнообразия в новой фации происходит достаточно быстро. По сравнению с трепостомидами представители других отрядов появляются с большим отставанием во времени. В условиях фации В трепостомиды характеризуются в основном толстоветвистыми

колониями. В склоновой фации (фация С – плитчатые известняки), отличающейся большими глубинами и низкой гидродинамикой, преобладают фенестеллиды (58 % от общего числа видов). Трепостомиды и цистопориды в фации С представлены видами с толстоветвистыми и массивными колониями. При смене фации плитчатых известняков на песчано-аргиллитовую (начало регрессии) фенестеллиды также образуют вблизи верхней границы фации С мшанковые прослои.

4) В латеральных рядах фаций одного стратиграфического подразделения нередко содержится несколько фациальных ассоциаций мшанок. При этом виды мшанок, характерные для данного стратиграфического уровня, присутствуют во всех ассоциациях. Единство эмского комплекса мшанок выражается в постепенной смене их ассоциаций вверх по разрезу. В пределах эмского яруса выделено три мшанковые биостратиграфические зоны [10].

### Литература

1. Изох Н. Г., Язиков А. Ю., Бахарев Н. К. Возраст беловского горизонта (девон) Северо-Восточного Салаира по конodontам // Материалы LVIII сессии Палеонтологического общества при РАН (2–6 апреля 2012). СПб., 2012. С. 58–59.
2. Язиков А. Ю. Брахиоподы и биостратиграфия среднего девона складчатого обрамления Кузнецкого бассейна: автореф. дис. ... канд. геол.-минералог. наук. Новосибирск, 2014. 19 с.
3. Стратотипические разрезы нижнего и среднего девона Салаира. Теленгитский надгоризонт: терригенно-карбонатные фации / под ред. Е. А. Елкина, А. В. Каныгина. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1986. 143 с.
4. Стратотипические разрезы нижнего и среднего девона Салаира. Теленгитский надгоризонт: карбонатные фации / под ред. Е. А. Елкина, А. В. Каныгина. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1987. 194 с.
5. Bakharev N. K. Lower Devonian (Emsian) ostracod associations from different facies in the vicinity of Gur'evsk, Salair (South of West Siberia) // Девонские наземные и морские обстановки: от континента к шельфу (Проект 499 МПГК / Международная комиссия по стратиграфии девона): материалы Международной конференции. Новосибирск, 25 июля–9 августа, 2005. Новосибирск, 2005. С. 22–26.
6. Yolkin E. A., Gratsianova R. T., Izokh N. G., Yazikov A. Yu., Bakharev N. K. Devonian sea-level fluctuations on the south-western margin of the Siberian continent // Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg. 1997. Vol. 199. P. 83–98.
7. Yolkin E. A., Bakharev N. K., Izokh N. G., Gratsianova R. T., Kipriyanova T. P., Obut O. T. Devonian sequences of Salair, Rudny & Gorny Altai // Field Excursion Guidebook. International Conference «Devonian Terrestrial and Marine Environments: From Continent to Shelf» (IGCP 499 Project / SdS joint field meeting), Novosibirsk, Russia. July 25–August 9. 2005. P. 82.
8. Язиков А. Ю., Изох Н. Г. Периодичность экосистемных перестроек в раннем и среднем девоне Салаира // Материалы LX сессии Палеонтологического общества при РАН (7–11 апреля 2014). СПб., 2014. С. 147–148.
9. Язиков А. Ю., Изох Н. Г. Кризисы экосистем в нижнем и среднем девоне Салаира // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2014. Т. 2. № 1. С. 241–244.
10. Мезенцева О. П. Биостратиграфические зоны эмского яруса Алтае-Саянской складчатой области по результатам изучения мшанок // Материалы LVIII сессии Палеонтологического общества при РАН (2–6 апреля 2012). СПб., 2012. С. 93–95.

## DISTRIBUTION OF BRYOZOANS IN VARIOUS FACIES OF EMSIAN SALAIR FORMATIONS

Olga P. Mezentseva<sup>1, @1</sup>, Yurii V. Udodov<sup>2, @2</sup>

<sup>1</sup> The Siberian State Industrial University, 42, Kirov St., Novokuznetsk, Russia, 654007

<sup>2</sup> Kemerovo State University (Novokuznetsk branch), 23, Tsiolkovsky St., Novokuznetsk, Russia, 654041

@1 MesentsevaOP@yandex.ru

@2 y.udodov@mail.ru

Received 27.11.2017. Accepted 18.12.2017.

**Keywords:** bryozoa, Emsian Stage, Salair, associations, littoral facies, open lagoon facies, slope facies.

**Abstract:** The article analyzes the facial dissimilarity of bryozoans of the Emsian Stage near the town of Gyr'evsk. The bryozoans associations have been found in all types of facies, except the sand-mudstone one. In the littoral facies (bioclastic limestones with subordinate sand-mud-siltstones rock) the bryozoans are represented by the orders of *Trepotomida*, *Fenestellida*, *Cryptostomida*, *Cystoporida*, but treposomides predominate (63 % of the total

number of species). After the littoral facies turn into the facies of the open lagoon (mudstones with subordinate limestones), only trepostomides are represented in the Emsian section, near the boundary, forming the Briozyan interbeds. Briozyan interbeds consist of the fragments of *Neotrematopora salairiensis* colonies. The restoration of species and genus diversity in new facies occurs relatively quickly. In comparison with trepostomides, representatives of other orders appear with a large time-lag. Under the conditions of an open lagoon, bryozoans are characterized mainly by branched bifoliate colonies. In the slope facies (bedded limestones), characterized by greater depths and low hydrodynamics, fenestellids dominate (58 % of the total number of species). Trepostomides and cystoporides in these facies are represented by species with thick-branched and massive branched colonies. When the facies of bedded limestones change to sandy-mudstones (the beginning of the regression), the fenestellids also form Briozyan interbeds near the boundary. In the lateral rows of the facies of a single stratigraphic unit, several facial associations of bryozoans are often found. The species of bryozoans characteristic of this stratigraphic level are present in all associations. The unity of the Emsian complex of bryozoans is expressed in the gradual change of their associations upwards the section (three Briozyanbiostratigraphic Zones have been identified).

**For citation:** Mezentsseva O. P., Udodov I. V. Raspredelenie mshanok v razlichnykh fatsiiakh emsskikh otlozhenii Salaira [Distribution of Bryozoans in Various Facies of Emsian Salair Formations]. *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Biological, Engineering and Earth Sciences*, no. 4 (2017): 38–42. DOI: 10.21603/2542-2448-2017-4-38-42.

## References

1. Izokh N. G., Yazikov A. Yu., Bakharev N. K. Vozrast belovskogo gorizonta (devon) Severo-Vostochnogo Salaira po konodontam [Age of Belovo Horizon (Devonian) of Northeastern Salair on conodonts]. *Materialy LVIII sessii Paleontologicheskogo obshchestva pri RAN* [Materials of LVIII session of the Paleontological Society at the Russian Academy of Sciences]. Saint-Petersburg, 2012, 58–59.
2. Yazikov A. Yu. *Brakhiopody i biostratigrafiya srednego devona skladchatogo obramleniia Kuznetskogo basseina*. Avtoref. Diss. Kand. geol.-mineralog. nauk [Brachiopods and biostratigraphy of the Middle Devonian folded frame of the Kuznetsk Basin. Cand. geolog-mineralog. Sci. Diss. Abstr.]. Novosibirsk, 2014, 19.
3. *Stratotipicheskie razrezy nizhnego i srednego devona Salaira. Telengitskii nadgorizont: terrigenno-karbonatnye fatsii* [Stratotypical key sections of the Lower and Middle Devonian of Salair. The Telengit superhorizon: terrigenous-carbonaceous facies]. Ed. Elkin E. A., Kanygin A. V. Novosibirsk: Institute of Geology and Geophysics SB AS USSR, 1986, 143.
4. *Stratotipicheskie razrezy nizhnego i srednego devona Salaira. Telengitskii nadgorizont: karbonatnye fatsii* [Stratotypical key sections of the Lower and Middle Devonian of Salair. The Telengit superhorizon: carbonaceous facies]. Ed. Elkin E. A., Kanygin A. V. Novosibirsk: Institute of Geology and Geophysics SB AS USSR, 1987, 194.
5. Bakharev N. K. Lower Devonian (Emsian) ostracod associations from different facies in the vicinity of Gur'evsk, Salair (South of West Siberia). *Devonskie nazemnye i morskoe obstanovki: ot kontinenta k shelfu (Proekr 499 MPKG / Mezhdunarodnaia komissiya po stratigrafii devona): materialy Mezhdunarodnoi konferentsii* [Devonian Terrestrial and Marine Environments: From Continent to Shelf (IGCP 499 Project / SdS joint field meeting): Contributions of Intern. Conf.]. Novosibirsk, 2005, 22–26.
6. Yolkin E. A., Gratsianova R. T., Izokh N. G., Yazikov A. Yu., Bakharev N. K. *Devonian sea-level fluctuations on the south-western margin of the Siberian continent*. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, vol. 199 (1997): 83–98.
7. Yolkin E. A., Bakharev N. K., Izokh N. G., Gratsianova R. T., Kipriyanova T. P., Obut O. T. Devonian sequences of Salair, Rudny & Gorny Altai. *Field Excursion Guidebook. International Conference «Devonian Terrestrial and Marine Environments: From Continent to Shelf» (IGCP 499 Project / SdS joint field meeting)*, Novosibirsk, Russia, July 25 – August 9, 2005, 82.
8. Yazikov A. Yu., Izokh N. G. Periodichnost' ekosistemnykh perestroek v rannem i srednem devone Salaira [Frequency of ecosystem reconstructions in the Early and Middle Devonian of Salair]. *Materialy LX sessii Paleontologicheskogo obshchestva pri RAN* [Materials of LX session of the Paleontological Society at RAS]. Saint-Petersburg, 2014, 147–148.
9. Yazikov A. Yu., Izokh N. G. Krizisy ekosistem v nizhnem i srednem devone Salaira [Ecosystem crises in the Lower and Middle Devonian of Salair]. *Interekspo GEO-Sibir = Interexpo GEO-Siberia*, 2, no. 1 (2014): 241–244.
10. Mezentsseva O. P. Biostratigraficheskie zony emsskogo iarusy Altae-Saianskoi skladchatoi oblasti po rezul'tatam izucheniia mshanok [Biostratigraphic zones of Emsian Stage of the Altai-Sayan Folded Area on the results of the Bryozoa study]. *Materialy LVIII sessii Paleontologicheskogo obshchestva pri RAN* [Materials of LVIII session of the Paleontological Society at the Russian Academy of Sciences]. Saint-Petersburg, 2012, 93–95.