

СТРАТИГРАФИЯ

УДК 564.82(551.736.1)

ПЕРВЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ПРИСУТСТВИЯ ВЕРХНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТУОРАСИССКОМ ВЫСТУПЕ НИЗОВЬЕВ Р. ЛЕНЫ, СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ

© 2023 г. В. И. Макошин^{1,*}, Р. В. Кутыгин¹

Представлено академиком РАН С.В. Рожновым 02.03.2023 г.

Поступило 03.03.2023 г.

После доработки 10.03.2023 г.

Принято к публикации 13.03.2023 г.

Выявлена вертикальная последовательность брахиопод в основании верхоянского терригенного комплекса разреза Тит-Ары северной части Туорасисского выступа низовьев р. Лены. В результате их изучения установлено, что в указанном разрезе на верхнекембрийских доломитах залегают гжельские и ассельские отложения, охарактеризованные брахиоподами биостратиграфических зон *Jakutoproductus protoverkhoyanicus* и *Jakutoproductus verkhoyanicus*, что является первым доказанным фактом присутствия в районе верхнекаменноугольных отложений. Сделан вывод о том, что в пределах Туорасисского выступа с юга на север происходит удревнение верхней возрастной границы несогласия между кембрием и верхним палеозоем, при этом основание верхоянского терригенного комплекса наращивается базальными слоями перми и гжельскими отложениями верхнего пенсильвания. Разрез Тит-Ары является первым из установленных в низовьях р. Лены, со вскрытыми пограничными каменноугольно-пермскими отложениями.

Ключевые слова: брахиоподы, пенсильваний, приуральский отдел, низовья р. Лены, Северо-Восток России

DOI: 10.31857/S2686739723600418, **EDN:** RYBGWC

Туорасисский (=Туора-Сисский или Хараулахский) выступ, расположенный в зоне сочленения Сибирской платформы и Верхоянского складчато-надвигово пояса, приурочен к блоковому поднятию докембрийских и кембрийских образований. Считается, что в пределах Туорасисского выступа кембрий трансгрессивно перекрывается нижнепермскими осадками [1, 2]. Принимая раннепермский возраст базальной части верхоянского терригенного комплекса Туорасисского выступа, Г.Ф. Лунгерсгаузен [3] на поверхности кембрийских образований низовьев р. Лены описал глубокие карстовые полости, заполненные инфлювием. По геологическому взаимоотношению с перекрывающими отложениями возраст этих полостей предполагался допермским. Относительно недавно В.Б. Ершовой и соавт. [4] в разрезе, расположенном напротив юго-западного окончания о. Тит-Ары из инфлювия, выделены палинокомплексы, позволя-

ющие датировать карстовые образования и заполняющие их породы средним–поздним карбоном. Перекрывающие кембрий слои ими были охарактеризованы споро-пыльцевым комплексом, в котором преобладающее значение имели раннепермские формы, а присутствие в нем каменноугольных элементов связывалось с перемывом более древних отложений.

Наличие несогласного взаимоотношения между кембрийскими и пермскими отложениями ранее нами подтверждалось в Чекуровском разрезе левобережья р. Лены (южная часть Туорасисского выступа), где было установлено, что на верхнем кембрии с размывом залегает брахиоподовая зона *Jakutoproductus verkhoyanicus* [5], являющаяся нижним биостратиграфическим подразделением пермской системы Верхоянья [6]. При этом было установлено, что зона *verkhoyanicus* в Чекуровском разрезе имеет неполный объем за счет выпадения своей нижней части, приходящейся на стратиграфическое несогласие. Приуроченность границы кыгылтасского и хорокытского горизонтов к каменноугольно-пермскому рубежу подтверждается находками позднекаменноугольных растительных остатков в верхах кыгылтасской свиты (в стратотипической местности) и

¹ Институт геологии алмаза и благородных металлов
Сибирского отделения Российской академии наук,
Якутск, Россия

*E-mail: makoshin_89@mail.ru

раннепермских амmonoидей в основании хорокытской свиты (в стратотипе). Позднекыгылтасский комплекс кордаитантовых сходен с комплексами алыкаевской свиты Кузбасса и верхнекатской подсвиты Тунгусского бассейна [7], а раннехорокытские амmonoидеи *Prouddenites evolutus* Kutugin относятся к самому началу пермского этапа эволюции медликотиид [8].

В отличие от Чекуровского разреза, данные о возрасте основания верхоянского терригенного комплекса в северной части Туорасисского выступа не столь однозначны. По материалам Г.Ф. Лунгерсгаузена [3] в аргиллитах “верхоянской” свиты, перекрывающей верхний кембрий на правом берегу р. Лены против поселка Тит-Ары, встречены фораминиферы *Glomospira* ex gr. *gordialis* (Parker et Jones), *Cornuspira* sp., *Protonodosaria proceraformis* (Gerke), *Nodosaria krotovi* Tscherdynzev, *N.* ex gr. *noinskii* Tscherdynzev, *Rectoglandulina* cf. *borealis* (Gerke) и брахиоподы *Streptorhynchus pajkhoicus* Ustritsky, *Canocrinella cancriniformis* (Tschernyschew), *Anidanthus* sp., *Rhynchopora nikitini* Tschernyschew, *Martinia* aff. *orbicularis* Gemmellaro, *Spiriferella digna* Barchatova (= *Arcullina digna* (Barchatova)). Приведенный комплекс беспозвоночных достаточно уверенно свидетельствует о раннепермском возрасте вмещающих отложений. Вероятно, отсюда же происходит находка крупного гониатита *Menneroceras menneri* Andrianov, отнесенного к ассельскому ярусу [9]. По мнению В.Н. Андрианова [9], непосредственно залегающие на кембрии песчаники в этом разрезе относятся к верхам кубалахской свиты, а аргиллит-алевролитовая толща с гониатитом *Menneroceras* — к нижней части туорасисской свиты. Согласно современным представлениям [10] указанный стратиграфический интервал относится к хорокытскому горизонту нижней части перми. Из вышеизложенного можно было бы предположить о том, что в южной и северной частях Туорасисского выступа накопление осадков верхоянского терригенного комплекса, перекрывающего кембрийские образования, происходило синхронно, причем после каменноугольно-пермского (кыгылтасско-хорокытского) рубежа. Однако по данным Б.С. Абрамова и А.Д. Григорьевой ([11], с. 175) в разрезе Тит-Ары встречены брахиоподы *Tiramnia yakutica* Solomina средне-позднекаменноугольного возраста. Сам разрез и стратиграфическое положение тирамний не приводились, поэтому неясно, как соотносится указанный каменноугольный элемент с вышеприведенными раннепермскими брахиоподами. Кроме того, указание о присутствии в разрезе *T. yakutica* не может уверенно свидетельствовать о каменноугольном возрасте вмещающих отложений, поскольку Б.С. Абрамов и А.Д. Григорьева [12] описывали под этим же видовым названием брахиопод из “нижнекыгылтасской подсвиты” (= эчийская свита) Усть-Дье-

ленджинского разреза [13], на самом деле относящихся к раннепермскому таксону.

В 2018 г. Р.В. Кутыгин посетил разрез Тит-Ары, расположенный на правом берегу р. Лены напротив одноименного рыбацкого поселка, где собрал небольшую коллекцию брахиопод. Выполненное В.И. Макошиным предварительное изучение этой коллекции позволяло предположить наличие в разрезе Тит-Ары верхнекаменноугольных отложений. Однако для более четких выводов понадобились дополнительные исследования разреза с целенаправленными сборами новых коллекций беспозвоночных, проведенные в 2019 г. авторами настоящей статьи.

В разрезе Тит-Ары (рис. 1, 2) на массивных доломитах верхнего кембрия трансгрессивно залегают 8-метровая пачка песчаников слабосцементированных с обильными желваками железистых сульфидов и углефицированными остатками растений плохой сохранности. Выше этих песчаников наблюдается 60-метровая толща алевропелитовых и алевропсаммитовых пород, размерность обломков которых плавно уменьшается вверх по разрезу.

Первый уровень с брахиоподами выявлен в 25–28 м выше поверхности несогласия, где в серых известковых алевролитах обнаружены гнездовые скопления беспозвоночных (брахиопод, гастропод, наутилоидей, криноидей и мшанок). Из брахиопод определены многочисленные *Jakutoproductus protoverkhoyanicus* Kashirtsev и более редкие *Verchojania abramovi* Makoshin, *Muirwoodia mammata* (Keyserling), *Rhynchopora arctica* Licharew et Einor, *Streptorhynchus*? sp., *Actinoconchus* sp.

Следующий (второй) уровень с брахиоподами расположен в 38–41 м выше поверхности несогласия. Здесь в темно-серых известковых аргиллитах с рассеянной галькой известковых алевролитов встречены линзовидные скопления брахиопод *Verchojania* cf. *monstrosus* (Ganelin), *Jakutoproductus* sp., *Tiramnia yakutica* Solomina, *Tiramnia*? sp., *Canocrinella*? *alazeica* Zavodowsky, *Anidanthus* sp., *Neospirifer* sp. и *Spiriferella* sp.

Третий уровень, выявленный в 49 м выше поверхности несогласия, приурочен к контакту серых известковых алевролитов с темно-серыми аргиллитами, где изредка встречаются *Jakutoproductus verkhoyanicus* (Fredericks), *J.* cf. *verkhoyanicus* (Fredericks), *Phricodothyris* sp., *Tornquistia* sp.

Приведенные из первых двух уровней комплексы брахиопод (рис. 3) характерны для зоны *Jakutoproductus protoverkhoyanicus*, которая в Верхоянье является верхним биостратиграфическим подразделением кыгылтасского горизонта [14], относимого к верхнему пенсильванию [15]. Важным элементом комплекса брахиопод из первого стратиграфического уровня является короткоживущий вид *Jakutoproductus protoverkhoyanicus*

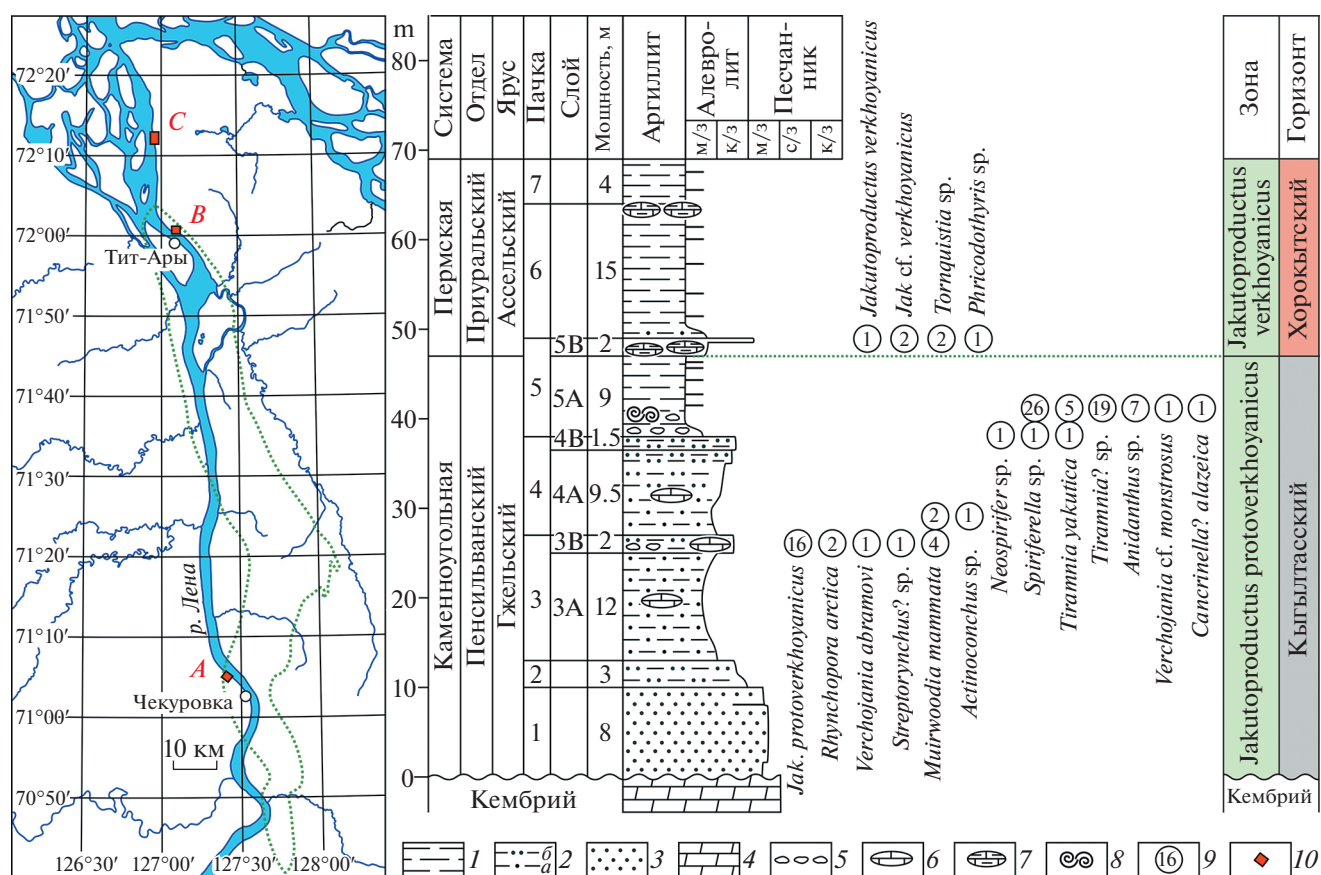


Рис. 1. Местоположение ключевых разрезов и распределение брахиопод в разрезе Тит-Ары. 1 – аргиллит, 2 – алевролит: а – мелкозернистый, б – крупнозернистый, 3 – песчаник, 4 – доломит, 5 – галька, 6 – линза известняка, 7 – линза алевролита известкового, 8 – ракушняк, 9 – уровень находки таксона и количество экземпляров, 10 – разрезы: А – Чекуровка, В – Тит-Ары, С – Кубалахский; м/з – мелкозернистый, с/з – среднезернистый, к/з – крупнозернистый, *Jak.* – *Jakutoproductus*. Пунктиром показан контур Туорасисского выступа по [2].



Рис. 2. Фото разреза Тит-Ары с обозначением пачек, показанных на рис. 1.

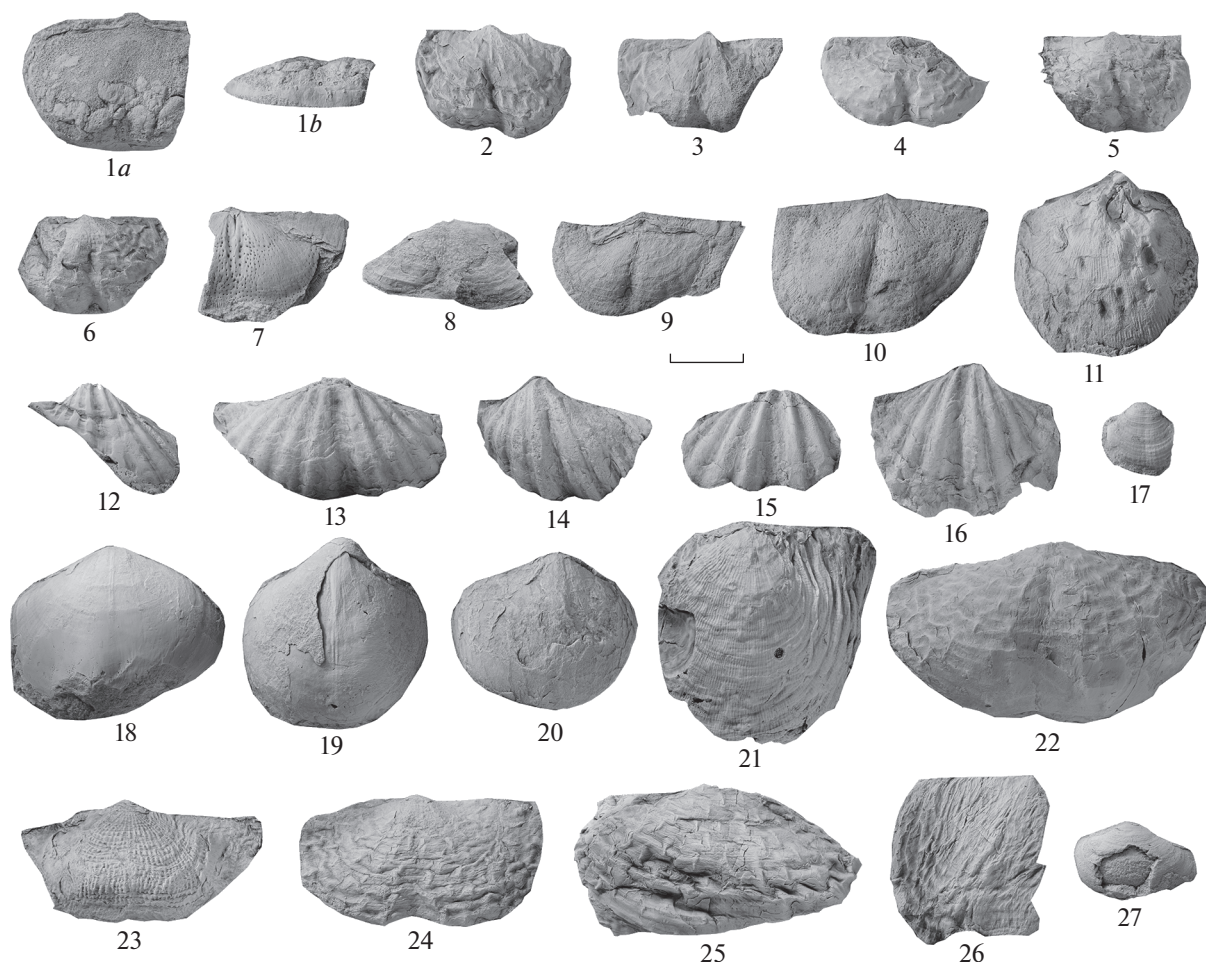


Рис. 3. Брахиоподы разреза Тит-Ары, брюшные створки. 1 – *Verchojania abramovi* Makoshin с двух сторон, 2–6 – *Jakutoproductus protoverkhoyanicus* Kashirtsev, 7–10 – *Muirwoodia mammata* (Keyserling), 11 – *Streptorynchus*? sp., 12–16 – *Spiriferella* sp., 17 – *Actinoconchus* sp., 18–20 – *Tiramnia yakutica* Solomina, 21 – *Cancrinella*? *alazeica* Zawadowsky, 22 – *Verchojania* cf. *monstrosus* (Ganelin), 23 – *Anidanthus* sp., верхний пенсильваний, гжельский ярус; 24 – *Jakutoproductus verkhoyanicus* (Fredericks), 25, 26 – *Jakutoproductus* cf. *verkhoyanicus* (Fredericks), 27 – *Phricodothyris* sp., нижняя пермь, ассельский ярус. Размерная шкала 10 мм.

Kashirtsev, доминировавший в верхоянском брахиоподовом сообществе гжельского века. Интересен факт присутствия в разрезе *Verchojania abramovi* Makoshin и *V.* cf. *monstrosus* (Ganelin), аналогичных ранее установленным в нижней части кубалахской свиты Кубалахского разреза низовьев р. Лены [16]. Находка второго вида позволяет сопоставлять вмещающие отложения с зоной *Verchojania monstrosus* верхней части пареньского надгоризонта (верхний пенсильваний) Колымо-Омолонского региона [17]. Особо следует отметить подтверждение указания Б.С. Абрамова и А.Д. Григорьевой [11] о наличии в разрезе Тит-Ары вида *Tiramnia yakutica* Solomina, характерного для средне-верхнекаменноугольных отложений Верхоянья.

Несмотря на свою бедность, комплекс брахиопод из третьего уровня по присутствию вида-ин-

декса уверенно относится к зоне *Jakutoproductus verkhoyanicus*, являющейся нижним биостратиграфическим подразделением пермской системы Верхоянья. Отсутствие в комплексе представителей вида *Jakutoproductus lenensis* Makoshin, являющегося доминирующим таксоном в верхней части зоны *verkhoyanicus* низовьев р. Лены [14], позволяет предположить, что третий уровень с брахиоподами в разрезе Тит-Ары приходится на нижнюю (ассельскую) часть указанной зоны.

Из вышеизложенного следует, что в разрезе Тит-Ары на верхнекембрийских отложениях залегают верхнекаменноугольные (гжельские) и раннепермские (ассельские) отложения, охарактеризованные брахиоподовыми комплексами зон *Jakutoproductus protoverkhoyanicus* и *Jakutoproductus verkhoyanicus*. Ранее в низовьях р. Лены пограничный каменноугольно-пермский интервал

был известен только в Кубалахском разрезе, который содержит большой (около 80 м по мощности) перерыв в обнажении, приходящимся на долину руч. Кубалах. Следовательно, разрез Тит-Ары является первым из установленных в низовьях р. Лены, со вскрытыми пограничными каменноугольно-пермскими слоями, благодаря чему он приобретает большое значение для получения новых данных, касающихся палеонтологического и хемотратиграфического обоснования границы карбона и перми в Восточной Сибири. Изученные в разрезе Тит-Ары пачки 1–7 суммарной мощностью 69 м наращивают снизу Чекуровский разрез, в основании которого развиты нижнепермские отложения без базальных слоев зоны *Jakutoproductus verkhoianicus*. Следовательно, верхняя возрастная граница несогласия между кембрием и верхним палеозоем на Туорасисском выступе удревняется в направлении с юга на север, а основание верхоянского терригенного комплекса увеличивается за счет добавления базальных слоев перми и гжельских отложений верхнего пенсильвания.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаем благодарность С.В. Рожнову (ПИН РАН), П.Н. Колосову, А.Н. Киясову (ИГАБМ СО РАН), В.П. Ноговицыну и Г. Давыдову (СВФУ) за совместные полевые работы в районе разреза Тит-Ары.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Изучение биостратиграфической последовательности брахиопод выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-77-10028, <https://rscf.ru/project/22-77-10028/>; литолого-стратиграфическое изучение разреза проводилось по госзаданию ИГАБМ СО РАН (FUEM-2019-0002).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России / Ред. Корень Т.Н., Котляр Г.В. СПб.: ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.
2. Герцева М.В., Борисова Т.П., Чибисова Е.Д. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1000000 (третье поколение). Серия Верхояно-Колымская. Лист R-52 — Тикси. Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 2016. 312 с.
3. Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья / Ред. Меннер В.В., Сарычева Т.Г., Черняк Г.Е. Л.: Недра, 1970. 191 с.
4. Ершова В.Б., Прокопьев А.В., Худoley А.К., Фефилова Л.А. Отложения палеокарстовых пустот как индикаторы палеогеографических обстановок в каменноугольный период на Северо-Востоке Си-

бирской платформы // Доклады Академии наук. 2012. Т. 442. № 4. С. 511–515.

5. *Makoshin V.I., Kutugin R.V.* Asselian-Sakmarian brachiopod zonation of the left bank of the lower reaches of the Lena River, Northeast Russia // *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennyye Nauki*. 2022. V. 164. № 4. P. 577–589.
6. *Budnikov I.V., Kutugin R.V., Shi G.R. et al.* Permian stratigraphy and paleogeography of Central Siberia (Angaraland) – A review // *Journal of Asian Earth Sciences*. 2020. V. 196. Article 104365. P. 1–21.
7. Пороховниченко Л.Г., Кутыгин Р.В., Киясов А.Н. О возрасте ископаемой флоры кыгылтасского горизонта верхнего палеозоя Верхоянья, северо-восток России // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2021. Т. 163. Кн. 3. С. 430–443.
8. Кутыгин Р.В. Пермские амmonoидеи семейства *Medlicottiidae* в Верхоянье // Палеонтологический журнал. 2020. № 6. С. 13–25.
9. Андрианов В.Н. Пермские и некоторые каменноугольные амmonoидеи Северо-Востока Азии. Новосибирск: Наука, 1985. 180 с.
10. Макошин В.И., Кутыгин Р.В. Биостратиграфия терминального карбона низовья реки Лены (Кубалахский разрез) // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2021. Т. 163. Кн. 3. С. 406–413.
11. Абрамов Б.С., Григорьева А.Д. Биостратиграфия и брахиоподы перми Верхоянья. М.: Наука, 1988. 204 с.
12. Абрамов Б.С., Григорьева А.Д. Биостратиграфия и брахиоподы среднего и верхнего карбона Верхоянья. М.: Наука, 1983. 168 с.
13. *Kutugin R.V., Biakov A.S., Makoshin V.I. et al.* Biostratigraphy and important biotic events in the Western Verkhoyansk Region around the Sakmarian–Artinskian boundary // *Palaeoworld*. 2020. V. 29. № 2. P. 303–324.
14. Макошин В.И., Кутыгин Р.В. Зональная шкала асельско-сакмарских (нижнепермских) отложений Верхоянья (Северо-Восток России) по брахиоподам // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2020. Т. 28. № 4. С. 43–72.
15. *Alekseev A.S., Nikolaeva S.V., Goreva N.V. et al.* Russian Regional Carboniferous Stratigraphy // Lucas S.G., Schneider J.W., Wang X. and Nikolaeva S. (eds). The Carboniferous Timescale. Geological Society, London, Special Publications. 2022. Vol. 512. P. 49–117.
16. Макошин В.И. Новый вид рода *Verchojanina* Abramov (Brachiopoda, Productida) из верхнего карбона Северного Верхоянья // Палеонтологический журнал. 2020. № 2. С. 22–26.
17. *Ganelin V.G., Tschernjak G.E.* Marine basins of Northeast Asia // *The Carboniferous of the World*. Vol. III. Madrid: IGME, 1996. P. 207–234.

FIRST EVIDENCE FOR THE PRESENCE OF THE UPPER CARBONIFEROUS DEPOSITS ON THE TUORA-SIS UPLIFT OF THE LOWER REACHES OF THE LENA RIVER, NORTHEAST RUSSIA

V. I. Makoshin^{a,#} and R. V. Kutugin^a

^a *Diamond and Precious Metal Geology Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russian Federation*

[#] *E-mail: makoshin_89@mail.ru*

Presented by Academician of the RAS S.V. Rozhnov March 2, 2023

A vertical sequence of brachiopods was revealed at the base of the Verkhoyanian terrigenous complex of the Tit-Ary section in the northern part of the Tuorasis uplift of the lower reaches of the Lena River. As a result of the study of these brachiopods, it was established that in the indicated section, the Upper Cambrian dolomites are overlain by Gzhelian and Asselian deposits, characterized by brachiopods of the *Jakutoproductus protoverkhoyanicus* and *Jakutoproductus verkhoyanicus* biostratigraphic zones. This is the first proven fact of the presence of Upper Carboniferous deposits in the area. It is concluded that within the Tuorasis uplift from south to north, the upper age limit of the unconformity between the Cambrian and the Upper Paleozoic is growing older, while the base of the Verkhoyanian terrigenous complex is built up by the Permian basal beds and the Gzhelian deposits of the Upper Pennsylvanian. The Tit-Ary section is the first of those established in the lower reaches of the Lena River, with exposed boundary Carboniferous-Permian beds.

Keywords: brachiopods, Pennsylvanian, Cisuralian, lower reaches of the Lena River, Northeast Russia