

Конодонты лландовери (нижний силур) обнажения 229 на р. Кожым (западный склон Приполярного Урала)

В результате изучения конодонтов установлено присутствие двух местных и одной региональной конодонтовых зон в обнажении 229 (лландоверийский отдел, нижний силур) р. Кожым, что позволило палеонтологически обосновать региональные стратиграфические подразделения – лолашорский, филиппельский и маршрутнинский горизонты, ранее выделенные в обнажении преимущественно по литологическим признакам.

Ключевые слова: биостратиграфия, конодонты, лландовери, р. Кожым, западный склон Приполярного Урала.

L. V. SOKOLOVA (IG FRC Komi SC UB RAS)

Llandovery conodonts from the outcrop 229 of the River Kozhym (Western slope of Subpolar Ural)

As a result of conodont studies, the presence of deposits of two local and one regional conodont zones was established in the outcrop of 229 of the River Kozhym, which made it possible to the regional stratigraphic units – Lolashor, Filipp'el' and Marshrutnyj regional stages, previously identified in the outcrop mainly by lithological features.

Keywords: biostratigraphy, conodonts, Llandovery, River Kozhym, Western slope of the Subpolar Ural.

Для цитирования: Соколова Л. В. Конодонты лландовери (нижний силур) обнажения 229 на р. Кожым (западный склон Приполярного Урала) // Региональная геология и металлогения. – 2022. – № 91. – С. 45–51. DOI: 10.52349/0869-7892_2022_91_45-51

Введение. Разрез силура на р. Кожым является опорным для западного склона Приполярного Урала [8]. Биостратиграфическое расчленение и обоснование возраста региональных подразделений западного склона Урала основано на комплексах брахиопод [1]. В связи с развитой вторичной доломитизацией нижнесилурийских толщ в бассейне р. Кожым макрофауна часто перекристаллизована и большое значение для биостратиграфии района приобретает изучение конодонтовой микрофауны, устойчивой к диагнетическому преобразованию пород.

Лландоверийские конодонты в бассейне р. Кожым (рис. 1) известны из обнажений 108, 109, 212, 217 и 229 [4, 7, 10, 12]. Наиболее полно эта группа изучена в обнажениях 109 и 217. В обн. 217 установлена стратиграфическая последовательность конодонтов в интервале верхняя часть яренейского горизонта (лландовери) – войвывский горизонт (венлок). На основе этой последовательности нижний силур западного склона Приполярного Урала был подразделен на три экозоны [7].

В обн. 109 изучена последовательность лландоверийских конодонтов в интервале верхняя половина лолашорского горизонта – маршрутнинский горизонт [12, 13]. Эта последовательность, с учетом опубликованных данных С. В. Мельникова по

обн. 217, положена в основу местной конодонтовой зональности опорного разреза р. Кожым [14].

В 2004 г. Т. М. Безносовой, Т. В. Майдль, П. Мянником, А. И. Пашниным и Е. В. Антроповой подробно описано и опробовано обн. 229. Ранее разрез изучали А. И. Першина, Б. Я. Дембовский, Т. М. Безносова, А. И. Антошкина [9].

Целью изучения конодонтов в обн. 229 явилось уточнение систематического состава и стратиграфического распространения этой группы в лландоверийских отложениях опорного разреза р. Кожым и палеонтологическое обоснование возраста региональных подразделений, выделенных в обнажении преимущественно по литологическим признакам. Результаты изучения конодонтов были использованы автором при написании диссертации и статей [13, 14], однако полное стратиграфическое распределение конодонтов в обн. 229 и его биостратиграфическое расчленение публикуются впервые.

Материалы и методы. Коллекция из 24 образцов была отобрана П. Мянником и А. И. Пашниным (полевой дневник П. Мянника, 2004 г.) и передан автору для изучения. Конодонты получены из 7 образцов. Для извлечения конодонтовых элементов применялась методика растворения проб в два этапа. На первом этапе каменный

материал обрабатывался в 8-процентной уксусной кислоте по стандартной методике [6]. На втором этапе нерастворимый остаток, состоящий в основном из кристаллов доломита, растворялся в муравьиной кислоте по методике, предложенной Л. Джемпсоном [15]. Коллекция конодонтов № 694 хранится в музее им. А. А. Чернова Института геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. Съемка конодонтовых элементов производилась на сканирующих электронных микроскопах в ЦКП «Геонаука» Института геологии Коми НЦ УрО РАН.

В статье принята утвержденная унифицированная схема расчленения силурийских отложений западного склона Урала [8], с изменениями и уточнениями по Т. М. Безносовой [1, 2].

Результаты и обсуждение. Разрез 229 расположен на правом берегу р. Кожым в устье р. Сывью (рис. 1) и вскрывает отложения яренейского,

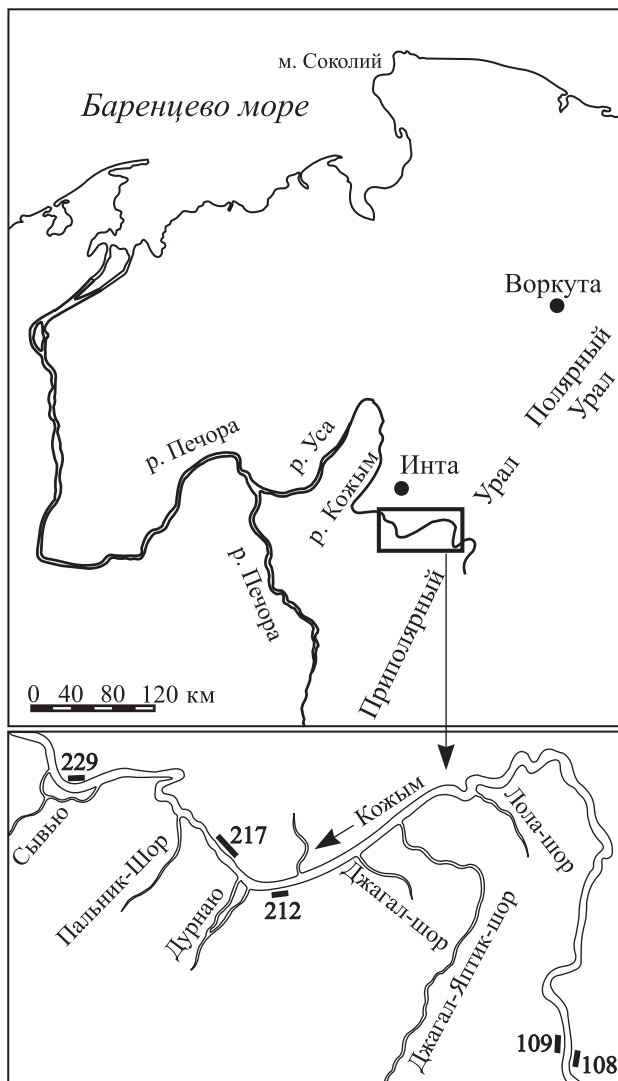


Рис. 1. Фрагмент карты Тимано-Североуральского региона с местоположением Приполярного Урала [по 7] и схема расположения обнажений 108, 109, 212, 217 и 229 в бассейне р. Кожым [по 1, 9]

лолашорского, филиппьельского и маршрутнинского горизонтов [9]. Отложения яренейского горизонта обоснованы находками брахиопод [1].

Конодонты изучены в интервале верхняя часть лолашорского – филиппьельский – нижняя часть маршрутнинского горизонтов. Нижняя граница филиппьельского горизонта проведена по появлению первых строматолитовых колоний, верхняя граница – по кровле слоя с тонкослоистыми доломитами и строматолитовыми колониями, выше которых появляются строматопоридеи и створки пелеципод *Megalomus*, характерные для отложений маршрутнинского горизонта [1]. Мощности горизонтов высчитаны по полевому дневнику П. Мянника (2004 г.).

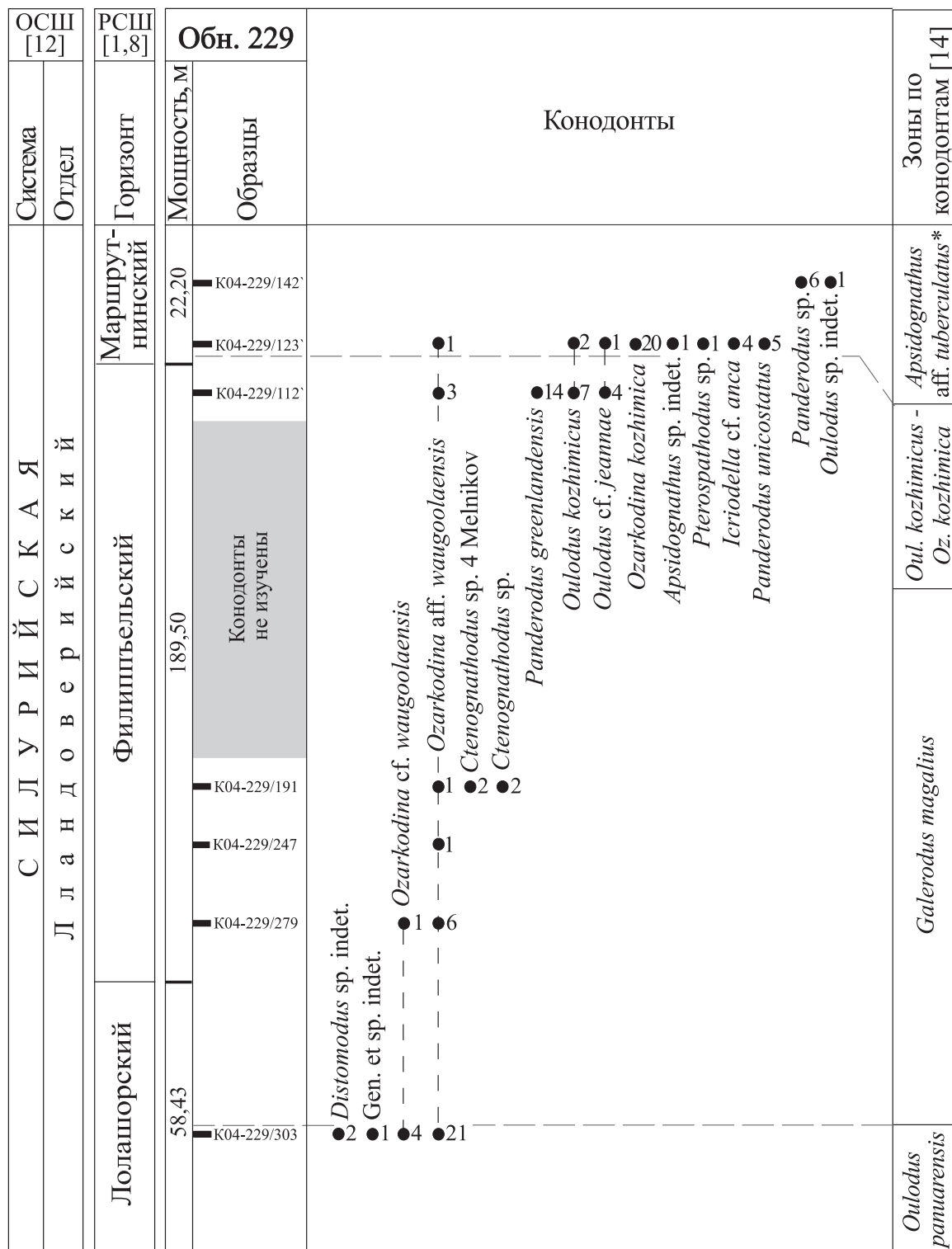
В разрезе установлены отложения двух местных и одной региональной конодонтовой зоны. Так как разрез в настоящее время не имеет послонной характеристики по конодонтам, границы зон проведены предположительно.

Отложения **местной зоны *Oulodus panuarensis*** (рис. 2) диагностированы по характерным для зонального комплекса конодонтам рода *Distomodus* и вида *Ozarkodina* cf. *waugoolaensis* Bischoff. Верхняя граница зоны в разрезе проведена по находкам этих таксонов, нижняя граница не установлена. Зона *Oul. panuarensis* прослеживается в разрезах 109 и 217 р. Кожым и охватывает объем лолашорского горизонта [14]. Впервые в составе зонального комплекса лолашорского горизонта определен вид *Ozarkodina* aff. *waugoolaensis* Bischoff. Он описан в составе филолинии *Oz. waugoolaensis* – *Ozarkodina* aff. *waugoolaensis* – *Oz. kozhimica* Melnikov из лландовери опорного разреза р. Кожым. Первые находки вида ранее были известны из отложений филиппьельского горизонта [19].

Породы с *Ozarkodina* aff. *waugoolaensis*, *Stenognathodus* sp. 4 Melnikov и *Stenognathodus* sp. (обр. K04-229/279, K04-229/247, K04-229/191) по присутствию вида *Stenognathodus* sp. 4 Melnikov, встречающегося в отложениях филиппьельского горизонта р. Кожым [5, 14], и по положению в разрезе отнесены к **местной зоне *Galerodus magalius*** (рис. 2). Зона прослеживается в разрезах 109 и 217 р. Кожым и отвечает большей, нижней части филиппьельского горизонта.

К **местной зоне *Oul. kozhimicus* – *Oz. kozhimica*** отнесены отложения с комплексом конодонтов, включающим зональные таксоны *Oul. kozhimicus* Melnikov и *Oz. kozhimica* и виды *Panderodus greenlandensis* Armstrong, *Oulodus* cf. *jeannae* Schönlaub (обр. K04-229/112'). Вид широко распространен в венлоке Тимано-Североуральского региона [7]. В разрезе р. Кожым первое появление *Oul. kozhimicus* приурочено к верхней части филиппьельского горизонта и, возможно, связано с его отделением от вида *Oul. jeannae* [13]. Зона описана в обн. 109 р. Кожым в верхней части филиппьельского горизонта.

Отложения региональной **биозоны *Apsidognathus* aff. *tuberculatus*** установлены по находкам родов *Apsidognathus* и *Pterospathodus*. Нижняя гра-



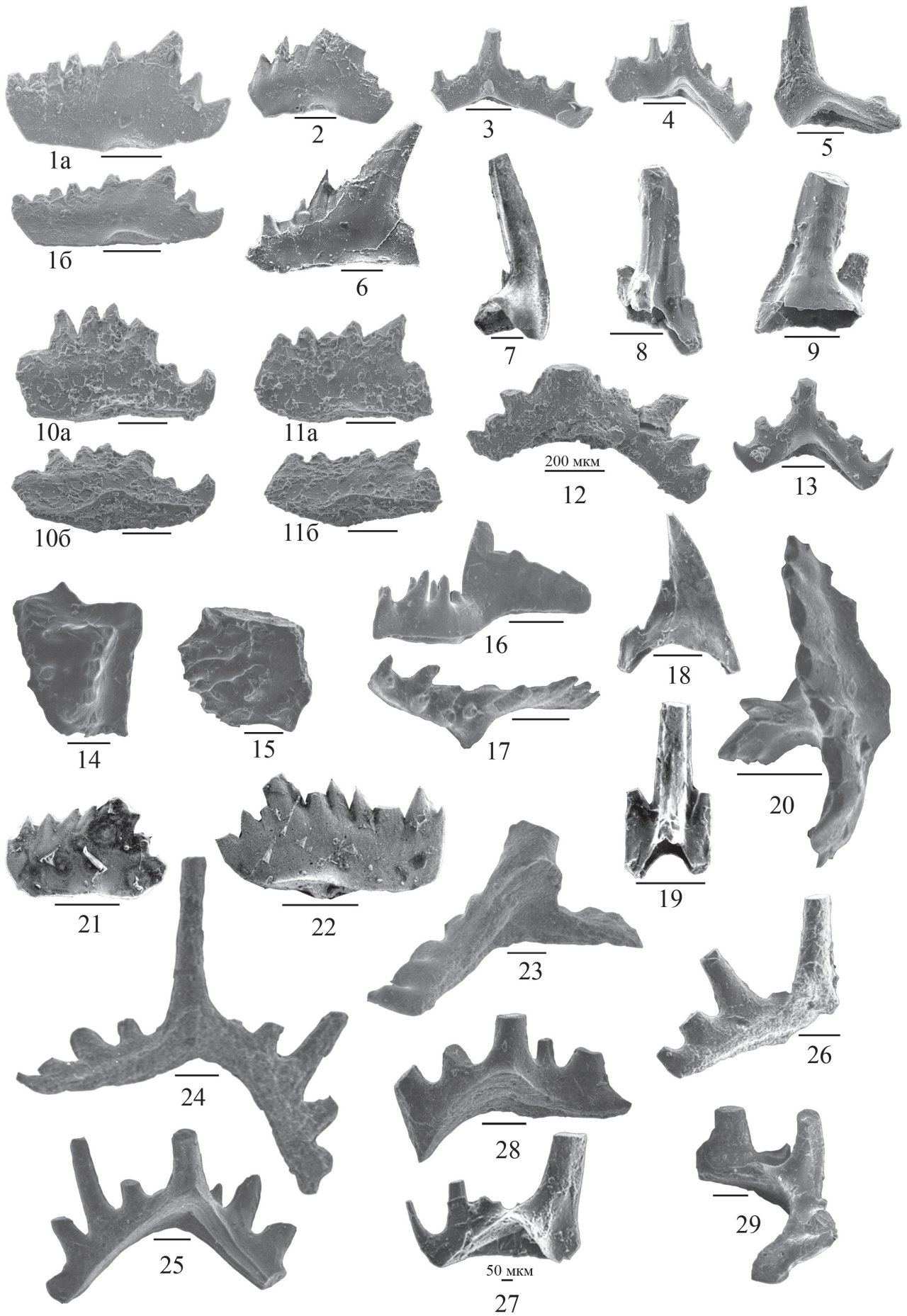
— литологические границы

--- границы конодонтовых зон

●21 число экземпляров вида в образце

Рис. 2. Распределение конодонтов в лландоверийских отложениях обн. 229

* — зона выделена С. В. Мельниковым



ница зоны практически совпадает с литологической границей между филиппбельским и маршрутнинским горизонтами в обн. 229. Верхняя граница не установлена. В разрезе р. Кожым бионона отвечает объему маршрутнинского горизонта и прослеживается в обн. 217 [7].

Конодонты лландоверийского рода *Apsidognathus* имеют важное значение для стратиграфии региона. По данным С. В. Мельникова [16], полное стратиграфическое распространение этого рода в Тимано-Североуральском регионе, возможно, охватывает интервал от основания филиппбельского до верхней границы маршрутнинского горизонтов. В опорном разрезе р. Кожым стратиграфическое распространение рода приурочено к маршрутнинскому горизонту, в объеме которого С. В. Мельниковым выделена эконна *Apsidognathus* [7]. По мнению П. Мянника, первое появление конодонтов рода *Apsidognathus* в основании маршрутнинского горизонта связано с развитием позднелландоверийской трансгрессии в Тимано-Североуральском бассейне [17]. Вид *Icriodella* cf. *anca* Melnikov впервые определен в составе конодонтового комплекса маршрутнинского горизонта кожымского разреза. В опорном разрезе р. Кожым род *Icriodella* был ранее установлен в ордовике [7]. На территории Северного Тимана и Тимано-Печорской провинции вид *I. anca* распространен в отложениях филипп-

бельского горизонта [17]. В верхнем лландовери архипелага Северная Земля конодонты *Icriodella* cf. *anca* известны в составе комплекса с *Apsidognathus* и *Pterospathodus* из отложений средненской и нижней части самойловичской свит [19].

Выводы. Таким образом, в результате изучения конодонтов палеонтологически обоснованы отложения лолашорского, филиппбельского и маршрутнинского горизонтов в обн. 229. В лландоверийских отложениях опорного разреза р. Кожым впервые установлены конодонты рода *Icriodella* и уточнено стратиграфическое распространение вида *Ozarkodina* aff. *waugoolaensis*.

Замечания к некоторым таксонам конодонтов из лландоверийских отложений обн. 229.

Gen. et sp. indet.

Рис. 3, фиг. 9

З а м е ч а н и е. Конусовидный элемент по внешней морфологии близок к Sb элементу *Rotundacodina* sp. 3 Melnikov (Мельников, 1999, с. 78, табл. 27, фиг. 25). По строению базальной полости — тонкостенная, широкая, глубокая, занимает всю нижнюю часть элемента, возможно, принадлежит к аппарату рода *Galerodus* Melnikov, 1987.

Рис. 3. Лландоверийские конодонты обн. 229 р. Кожым. Музейная коллекция № 694. Размерная линейка соответствует значению 100 мкм. В других случаях рядом с чертой указано значение

Фиг. 1–5. *Ozarkodina* aff. *waugoolaensis* Bischoff, 1986, обр. K04-229/303: 1 — Pa-элемент: а — вид сбоку, б — вид со стороны базальной полости, музейный номер 694-I/9, 2 — Pb-элемент, вид с внешней стороны, музейный номер 694-I/12, 3 — Sa-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-I/13, 4 — Sb-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-I/17, 5 — M-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-I/24;

Фиг. 6. *Ozarkodina* cf. *waugoolaensis* Bischoff, 1986, обр. K04-229/303, Pb-элемент, вид с внешней стороны, музейный номер 694-I/4;

Фиг. 7–8. *Distomodus* sp. indet., обр. K04-229/303: 7 — M-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-I/1, 8 — S-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-I/2;

Фиг. 9. Gen. et sp. indet., обр. K04-229/303, конусовидный элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-I/31;

Фиг. 10–11. *Ctenognathodus* sp. 4 Melnikov, 1999, обр. K04-229/191: 10 — Pa-элемент: а — вид сбоку, б — вид со стороны базальной полости, музейный номер 694-IV/2, 11 — Pa-элемент: а — вид сбоку, б — вид со стороны базальной полости, музейный номер 694-IV/3;

Фиг. 12–13. *Ctenognathodus* sp., обр. K04-229/191: 12 — M-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-IV/5, 13 — M-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-IV/6;

Фиг. 14–15. *Apsidognathus* sp. indet., обр. K04-229/123': 14 — фрагмент платформенного элемента, вид сверху, музейный номер 694-VI/1, 15 — фрагмент лириформного(?) элемента, вид сверху, музейный номер 694-VI/2;

Фиг. 16–17. *Icriodella* cf. *anca* Melnikov, 1999, обр. K04-229/123': 16 — Pa-элемент, вид сбоку, музейный номер 694-VI/6, 17 — Pa-элемент, вид сверху, музейный номер 694-VI/7;

Фиг. 18–20. *Pterospathodus* sp., обр. K04-229/123': 18 — M-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-VI/4, 19 — Sa/Sb-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-VI/5, 20 — P-элемент, вид сверху, музейный номер 694-VI/3;

Фиг. 21–22. *Ozarkodina kozhimica* Melnikov, 1999, обр. K04-229/123': 21 — Pb-элемент, вид с внешней стороны, музейный номер 694-VI/51, 22 — Pa-элемент, вид сбоку, музейный номер 694-VI/22;

Фиг. 23. *Oulodus* cf. *jeannae* Schönlaub, 1975, обр. K04-229/112', Pa-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-V/27;

Фиг. 24–29. *Oulodus kozhimicus* (Melnikov), 2011, фиг. 24–26, 28–30 — обр. K04-229/112', фиг. 27 — обр. K04-229/123': — 24 — Pa-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-V/20, 28 — Pa-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-VI/21, 25 — Pa-b-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-V/22, 26 — Sa-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-VI/45, 27 — M-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-VI/24, 29 — Sb-элемент, вид с внутренней стороны, музейный номер 694-VI/24.

Местонахождение. Западный склон Приполярного Урала, р. Кожым, обн. 229, обр. К04-229/303.

Материал: 1 элемент.

Семейство *Spathognathodontidae* Hass 1959

Род *Ozarkodina* Branson and Mehl, 1933

Типовой вид *Ozarkodina typica*

Branson et Mehl, 1933

Ozarkodina aff. *waugoolaensis* Bischoff, 1986

Рис. 3, фиг. 1–5

З а м е ч а н и я. Задний отросток Ра-элемента и боковые отростки S- и М-элементов вида несут дискретные зубчики, разделенные U-образными промежутками, что более характерно для рода *Stenognathodus*.

Местонахождение. Западный склон Приполярного Урала, р. Кожым, обн. 229, обр. К04-229/303.

Материал. 2 Ра-элемента, 1 Рb-элемент, 7 М-элементов, 4 Sa-элементов, 4 Sb-элементов, 3 Sc-элементов.

Род *Stenognathodus* (Fay, 1959) sensu Viira

Типовой вид *Stenognathus murchisoni* Pander, 1856

Stenognathodus sp. 4 Melnikov, 1999

Рис. 3, фиг. 10–11

З а м е ч а н и я. Экземпляры вида из отложений филипппельского горизонта р. Кожым (Мельников, 1999, с. 78, табл. 25, фиг. 25–26) отличаются от экземпляров из одновозрастных отложений р. Рыбная п-ова Канин меньшим количеством зубчиков на переднем отростке Ра-элемента и большей их массивностью.

Местонахождение. Западный склон Приполярного Урала, р. Кожым, обн. 229, обр. К04-229/191.

Материал: 2 Ра-элемента.

Автор благодарна доктору геол.-минерал. наук Т. М. Безносовой и PhD П. Мяннику за возможность ознакомиться с полевыми дневниками по обн. 229 и переданные образцы, ст. науч. сотр. В. Н. Филиппову и мл. науч. сотр. А. С. Шуйскому за снимки конодонтов на электронном микроскопе.

Источник финансирования. Работа выполнена по теме Государственного задания «Эволюция биоты и среды ее обитания как основа расчленения и геологической корреляции осадочного чехла Печорской плиты и ее складчатого обрамления». Регистрационный номер в системе ЕГИСУ НИОКТР – 1021062311460-9-1.5.3; FUUU-2022-0056.

2. Безнослова Т. М., Лукин В. Ю. Войвывский горизонт – новое стратиграфическое подразделение // Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России: Материалы XV Геологического съезда Республики Коми. Т. II. – Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2009. – С. 15–18.

3. Безнослова Т. М., Мянник П. Граница лландовери и венлока на севере палеоконтинента Балтия // ДАН. – 2005. – Т. 401, № 5. – С. 1–4.

4. Безнослова Т. М., Мянник П., Майдль Т. В. Граница ордовикской и силурийской систем // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2011. – Т. 19, № 4. – С. 21–39.

5. Жемчугова В. А., Мельников С. В., Данилов В. Н. Нижний палеозой Печорского нефтегазоносного бассейна (строение, условия образования, нефтегазоносность). – М.: Изд-во Академии горных наук, 2001. – 110 с.

6. Иванов К. С. Методы поисков и выделения конодонтов. Методические рекомендации. – Свердловск, 1987. – 117 с.

7. Мельников С. В. Конодонты ордовика и силура Тиманно-Североуральского региона. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургской картографической фабрики ВСЕГЕИ, 1999. – 136 с.

8. Объяснительная записка к стратиграфическим схемам Урала (докембрий, палеозой) / Сост. Н. Я. Анцыгин. – Екатеринбург, 1994. – 95 с.

9. Опорные разрезы верхнего ордовика и нижнего силура Приполярного Урала / Отв. редакторы В. С. Цыганко, В. А. Черных. – Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, 1987. – 94 с.

10. Пашнин А. И. Конодонты пограничных отложений лландовери и венлока на Приполярном Урале // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. – 2003. – № 10. – С. 12, 21.

11. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. – 48 с.

12. Соколова Л. В. Нижнесилурийские конодонты в обнажении Кожым-109 на западном склоне Приполярного Урала // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. – 2011. – № 6. – С. 2–5.

13. Соколова Л. В. Конодонты рода *Oulodus* Branson et Mehl, 1933 из лландовери западного склона Приполярного Урала // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. – 2011. – № 10. – С. 21–24.

14. Соколова Л. В. Зональное расчленение лландоверийских отложений р. Кожым (западный склон Приполярного Урала) по конодонтам // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. – 2012. – № 2. – С. 24–27.

15. Jeppsson L., Anehus R. A buffered formic acid technique for conodont extraction // Journal of Paleontology. – 1995. – Vol. 64. – No 4. – Pp. 790–794.

16. Melnikov S. V., Zhemchugova V. A. Lower Silurian stratigraphy of the Timan-Northern Ural region and eustatic fluctuation // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Geology. – 2000. – No. 49/2. – Pp. 85–104.

17. Männik P., Antoshkina A. I., Beznosova T. M. The Llandovery-Wenlock boundary in the Russian Arctic // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Geology. – 2000. – No. 49/2. – Pp. 104–112.

18. Männik P., Bogolepova O. K., Põldevere A., Gubanov A. P. New data on Ordovician–Silurian conodonts and stratigraphy from the Severnaya Zemlya Archipelago, Russian Arctic // Geological Magazine. – 2009. – Vol. 146. – No. 4. – Pp. 497–516. DOI:10.1017/S0016756809006372.

19. Sokolova L. V. The Early Silurian *Ozarkodina kozhimica* group (Conodonta) from the Subpolar Urals // Вестник Института геологии. – 2018. – № 10. – С. 30–34. DOI:10.19110/2221-1381-2018-10-30-34.

1. Безнослова Т. М. Сообщества брахиопод и биостратиграфия верхнего ордовика, силура и нижнего девона северо-восточной окраины палеоконтинента Балтия. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. – 217 с.

1. Beznosova T. M. Soobschestva brachiopod i biostratigraphiya verkhnego ordovika, silura i nizhnego devona severo-vostochnoj okrainy paleokontinenta Baltiya. Ekaterinburg, UrO RAN, 2008, 217 p.

2. Beznosova T. M., Lukin V. Yu. Vojvyyksij gorizont – no-voe stratigraphicheskoe podrazdelenie. Geologiya i mineral'nye resursy Evropejskogo Severo-Vostoka Rossii: Materialy XV Geologicheskogo s''ezda Respubliki Komi. T. II. Syktyvkar, IG Komi NTC UrO RAN, 2009, pp. 15–18.
3. Beznosova T. M., Myannik P. Granitca llandoveri i venloka na severe paleokontinenta Baltiya. DAN. 2005, vol. 401, no. 5, pp. 1–4.
4. Beznosova T. M., Myannik P., Majdl' T. V. Granitca ordovikskoj i silurijskoj system. Stratigraphiya. Geologicheskaya korrelyatciya. 2011, vol. 19, no. 4, pp. 21–39.
5. Zhemchugova V. A., Mel'nikov S. V., Danilov V. N. Nizhnij paleozoj Pechorskogo nephtegazonosnogo bassejna (stroenie, usloviya obrazovaniya, nephtegazonosnost'). Moscow, Izd-vo Akademii gornyx nauk, 2001, 110 p.
6. Ivanov K. S. Metody poiskov i vydeleniya konodontov. Metodicheskaya rekomendacii. Sverdlovsk, 1987, 117 p.
7. Melnikov S. V. Konodony ordovika i silura Timano-Severoural'skogo regiona. St. Petersburg, Izd-vo Sankt-Peterburgskoj kartographicheskoy phabriki VSEGEI, 1999, 136 p.
8. Ob'yasnitel'naya zapiska k stratigraphicheskim skhemam Urala (dokembrij, paleozoj). Sost. N. Ya. Antcygin. Ekaterinburg, 1994, 95 p.
9. Opornye razrezy verkhnego ordovika i nizhnego silura Pripolyarnogo Urala. Otv. redaktory V. S. Tsyganko, V. A. Chernnykh. Syktyvkar, Komi philial AN SSSR, 1987, 94 p.
10. Pashnin A. I. Konodony pogranychykh otlozhenij llandoveri i venloka na Pripolyarnom Urale. Vestnik Instituta geologii Komi Ntc UrO RAN, 2003, no. 10, pp. 12, 21.
11. Postanovleniya Mezhdedomstvennogo stratigraphicheskogo komiteta i ego postoyannykh komissij. Vyp. 41. St. Petersburg, Izd-vo VSEGEI, 2012, 48 p.
12. Sokolova L. V. Nizhnesilurijskie konodony v obnazhenii Kozhym–109 na zapadnom sklone Pripolyarnogo Urala. Vestnik Instituta geologii Komi Ntc UrO RAN, 2011a, no. 6, pp. 2–5.
13. Sokolova L. V. Konodony roda Oulodus Branson et Mehl, 1933 iz llandoveri zapadnogo sklona Pripolyarnogo Urala. Vestnik Instituta geologii Komi Ntc UrO RAN, 2011b, no. 10, pp. 21–24.
14. Sokolova L. V. Zonal'noe raschlenenie llandoverijskikh otlozhenij r. Kozhym (zapadnyj sklon Pripolyarnogo Urala) po konodontam. Vestnik Instituta geologii Komi Ntc UrO RAN, 2012, no. 2, pp. 24–27.
15. Jeppsson L., Anehus R. A buffered formic acid technique for conodont extraction. Journal of Paleontology, 1995, vol. 64, no. 4, pp. 790–794.
16. Melnikov S. V., Zhemchugova V. A. Lower Silurian stratigraphy of the Timan-Northern Ural region and eustatic fluctuation. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Geology, 2000, no. 49/2, pp. 85–104.
17. Männik P., Antoshkina A. I., Beznosova T. M. The Llandoveri–Wenlock boundary in the Russian Arctic. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Geology, 2000, no. 49/2, pp. 104–112.
18. Männik P., Bogolepova O. K., Põldever A., Gubanov A. P. New data on Ordovician–Silurian conodonts and stratigraphy from the Severnaya Zemlya Archipelago, Russian Arctic. Geological Magazine, 2009, vol. 146, no. 4, pp. 497–516. DOI:10.1017/S0016756809006372.
19. Sokolova L. V. The Early Silurian Ozarkodina kozhimica group (Conodonta) from the Subpolar Urals. Vestnik Instituta geologii Komi Ntc UrO RAN, 2018, no. 10, pp. 30–34. DOI:10.19110/2221-1381-2018-10-30-34.

Соколова Любовь Вячеславовна – канд. геол.-минерал. наук, науч. сотрудник, лаборатория стратиграфии, Институт геологии имени академика Н. П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН). Ул. Первомайская, д. 54, г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 167982. <sokolova@geo.komisc.ru>

Sokolova Lyubov Vyacheslavovna – Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Researcher at the Laboratory of Stratigraphy, Institute of Geology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences – a separate subdivision of the FRC Komi SC UB RAS (IG FRC Komi SC UB RAS). 54 Ul. Pervomayskaya, Syktyvkar, Komi Republic, Russia, 167982. <sokolova@geo.komisc.ru>