



Расчленение ниже- и среднеживетских отложений высотинского горизонта по конодонтам в разрезе Покровское (Средний Урал)

А. Р. Шарипова

Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа, Россия; lar862010@mail.ru

Изучены конодонтовые комплексы из отложений высотинского горизонта живетского яруса среднего девона разреза Покровское (Средний Урал, восточный склон), позволившие существенно детализировать расчленение разреза. Исследование основано на биостратиграфическом методе. Проведены таксономическое определение ассоциаций конодонтов и их корреляция с зональной шкалой. Определено 15 видов конодонтов, относящихся к 8 родам: *Ancyrolepis*, *Belodella*, *Ctenopolygnathus*, *Eucostapolygnathus*, *Polygnathus*, *Linguipolygnathus*, *Icriodus*, *Tortodus*. В разрезе мощностью 2.6 м установлены последовательные стандартные конодонтовые зоны нижнего – среднего живета: *Polygnathus timorensis*, *Po. rhenanus* – *Po. varcus* и *Po. ansatus*. Зональные комплексы сравниваются с комплексами других регионов.

Ключевые слова: конодонты, средний девон, живетский ярус, зона *varcus*, высотинский горизонт, Средний Урал

Subdivision of the Lower and Middle Givetian deposits of the Vysotinsky regional stage by conodonts in the Pokrovskoye section (Middle Urals)

A. R. Sharipova

Institute of Geology UFRC RAS, Ufa, Russia

Conodont associations from the Givetian deposits of the Middle Devonian in the Pokrovskoye section (Middle Urals, Eastern slope) have been studied. The Vysotinsky regional stage of the Givetian has been subdivided in detail. This study is based on the biostratigraphic method. The taxonomic determination of the conodont associations and their correlation with the zonal scale have been conducted. Fifteen species of conodonts belonging to eight genera are identified: *Ancyrolepis*, *Belodella*, *Ctenopolygnathus*, *Eucostapolygnathus*, *Polygnathus*, *Linguipolygnathus*, *Icriodus*, and *Tortodus*. The consecutive standard conodont zones of the Lower-Middle Givetian: *Polygnathus timorensis*, *Po. rhenanus* – *Po. varcus* and *Po. ansatus* are established within a 2.6 m thick section. Zonal conodont associations are compared with those of other regions.

Keywords: conodonts, Middle Devonian, Givetian, *varcus* Zone, Vysotinsky regional stage, Middle Urals

Введение

За прошедшие десятилетия в глобальной конодонтовой шкале девона произошли очень важные изменения. Накопленные в течение этого времени новые данные позволили существенно детализировать шкалу (рис. 1). Так, в среднем девоне зона *varcus* была подразделена на 4 зоны (Bultynck, 1987). Поэтому целью настоящего исследования стало более детальное расчленение отложений нижней части высотинского горизонта, которая предыдущими исследователями относилась к нерасчлененной зоне *varcus* (Наседкина и др., 1990; Наседкина, Бороздина, 1999).

Зона *varcus* (*varca* Zone) была введена в биостратиграфию в 1957 г. Дж. Бишоффом и В. Циглером (Ziegler et al., 1976) (рис. 1). Они идентифицировали зону *varcus* в аммонитовых известняках *Maenioceras* разрезов Рейнских Сланцевых гор. На тот момент объем зоны соответствовал почти всему живету – от первого появления зонального вида *Po. varcus* Stauffer до первого появления конодонтов *Po. asymmetricus ovalis* Ziegler & Klapper и *Po. asymmetricus asymmetricus* Bischoff & Ziegler, которые были маркерами франской зоны *asymmetricus*.

В 70–80-х годах при дальнейших исследованиях конодонтовых комплексов из живетских отложений

разрезов Северной Америки, Германии и Австралии таксономия конодонтов группы *Po. varcus* была пересмотрена (Klapper et al., 1970). Во-первых, было установлено, что некоторые коллекционные экземпляры, ранее отнесенные к зональному виду *Po. varcus* Stauffer, по ряду признаков отличаются от опубликованного лектотипа (Klapper et al., 1970). Эти экземпляры Г. Клаппер с соавторами (Klapper et al., 1970) предложили выделить в новый вид *Po. timorensis*. Во-вторых, было выявлено, что первое появление вида-индекса зоны *varcus* обнаруживается выше ранее установленной нижней границы зоны *varcus*. Факты стимулировали более активное изучение этого интервала.

В 1976 г. группа авторов (Ziegler et al., 1976) предложила более детальную и обоснованную конодонтовую характеристику зоны *varcus*. Они провели систематическую ревизию таксонов, имеющих стратиграфическое значение, описали некоторые новые виды. По итогам этого изучения было предложено подразделить зону *varcus* на 3 подзоны: Lower, Middle и Upper. Lower *varcus* маркируется первым появлением *Po. timorensis*, Middle *varcus* – вида-индекса *Po. ansatus* Ziegler, Klapper & Johnson, а Upper *varcus* – по *Po. latifossatus* Wirth (рис. 1).

Для цитирования: Шарипова А. Р. Расчленение ниже- и среднеживетских отложений высотинского горизонта по конодонтам в разрезе Покровское (Средний Урал) // Вестник геонаук. 2026. 4(376). С. 3–11. DOI: 10.19110/geov.2026.4.1

For citation: Sharipova A. R. Subdivision of the Lower and Middle Givetian deposits of the Vysotinsky regional stage by conodonts in the Pokrovskoye section (Middle Urals). Vestnik of Geosciences, 2026, 4(376), pp. 3–11. DOI: 10.19110/geov.2026.4.1

Система				Конодонтовые зональные шкалы					Стратиграфические подразделения восточного склона Среднего Урала (Стратиграфические схемы..., 1993; Постановления..., 2008)		
Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Bischoff, Ziegler, 1957	Ziegler, 1965	Ziegler et al., 1976	Bultynck, 1987; Liao et al., 2008; Liao, Valenzuela-Rios, 2013	Becker et al., 2020			
Девонская	Средний	Живетский	верхний	<i>varca</i>	<i>hermanni-cristata</i>	<i>hermanni-cristatus</i>	<i>Schmidtognathus hermanni</i> - <i>Po. cristatus</i>	<i>Po. cristatus ectypus</i>	бродовский		
			средний		<i>varca</i>	<i>varcus</i>	U	<i>Polygnathus latifossatus</i> «Ozarkodina» <i>semialternans</i>		<i>Schmidtognathus hermanni</i>	высотинский
			M	<i>Po. ansatus</i>			<i>Po. ansatus</i>				
			L	<i>Po. rhenanus-Po. varcus</i>			<i>Po. rhenanus-Po. varcus</i>				
			нижний	<i>robusticostatus</i>	<i>ensensis</i>		<i>Po. timorensis</i>	<i>Po. timorensis</i>			лангурский
						<i>Po. hemiansatus</i>	<i>Po. hemiansatus</i>				
						<i>Po. ensensis</i>	<i>Po. ensensis</i>				

Рис. 1. Конодонтовые зональные шкалы живетского яруса и региональные подразделения восточного склона Урала
Fig. 1. Conodont zonations of the Givetian stage and regional subdivisions of the eastern slope of the Urals

В результате детальных исследований на разрезах Северной Африки (Марокко) и Западной Европы (Арденны), а также анализа конодонтовых комплексов в других регионах мира, П. Бултинк предложил модернизировать существующее расчленение зоны *varcus* и выделить в ней четыре подразделения с собственными именами, соответствующими видам-индексам (Bultynck, 1987) (рис. 1). Lower *varcus* он расчленил на две зоны: *Po. timorensis* и *Po. rhenanus* — *Po. varcus*. Middle *varcus* им переименована в *Po. ansatus*, а Upper *varcus* обозначена как зона *Po. latifossatus* — «Ozarkodina» *semialternans*. Предложенное расчленение зоны *varcus* поддержано Девонской подкомиссией SDS (Bultynck, Gouwy, 2008) и, по существу, сохраняется в этом варианте до настоящего времени (Becker et al., 2020).

На восточном склоне Среднего Урала наиболее интересным и для изучения комплексов конодонтов зоны *varcus* являются отложения в разрезе Покровское. Биостратиграфические исследования средне-, верхне-девонских отложений на Среднем Урале и конкретно в разрезе Покровское активно проводились в 80–90-х годах XX в. геологами палеонтолога-стратиграфической партии УГСЭ (Наседкина и др., 1990; Наседкина, Бороздина, 1999) и сотрудниками ИГиГ УрО РАН (Бикбаев, Снигирева, 1998; Бикбаев и др., 2002; 2013). Впервые ими по конодонтам был уточнен объем высотинского горизонта. Отложения высотинского горизонта подразделены на 2 пачки. Первая пачка получила конодонтовую характеристику в объеме зоны *varcus*, а вторая пачка — в объеме зон *hermanni* — *cristatus* — *disparilis* (Наседкина и др., 1990; Наседкина, Бороздина, 1999).

Результатам проведенной нами работы по детальному расчленению нижней части высотинского горизонта посвящена настоящая статья.

Материалы и методы

В основу данной статьи положен материал, собранный в 2023 г. О. В. Артюшковой и дополненный в 2025 году нашими находками. Отобрано 84 образца. Вес проб в среднем составлял от 1.0 до 1.5 кг. Пробы

подвергались дезинтеграции в 5 % растворе муравьиной кислоты. Отбор микрофауны из нерастворимого остатка осуществлялся под стереомикроскопом МБС-9 и ЛОМО-ХС0932. Фотографирование конодонтов выполнено на сканирующем электронном микроскопе TESCAN VEGA Compact LMN С. С. Ковалевым (ИГ УФИЦ РАН). Для описания конодонтов использована терминология, принятая в «Catalogue of Conodonts» (Ziegler et al., 1973, 1981) и в «Определителе конодонтов девона и нижнего карбона» (Барсков и др., 1991).

Коллекция конодонтов под № 191 хранится в лаборатории стратиграфии палеозоя Института геологии УФИЦ РАН (г. Уфа).

Сокращения, используемые на всех рисунках и в тексте: *A.* — *Ancyrolepis*, *Ctn.* — *Ctenopolygnathus*, *Eu.* — *Eucostapolygnathus*, *Icr.* — *Icriodus*, *L.* — *Linguipolygnathus*, *Oz.* — *Ozarkodina*, *Po.* — *Polygnathus*, *m. n.* — точка наблюдения.

Описание разреза

Разрез Покровское расположен на восточном склоне Среднего Урала, в пределах одноименного села в Артемовском районе (Свердловская область). Геологически он приурочен к юго-восточной периферии Режевской подзоны Алапаевско-Теченской зоны Восточно-Уральской мегазоны. Разрез представляет собой совокупность небольших естественных обнажений живетских и франских отложений по обоим берегам р. Бобровки, а также искусственные выходы, вскрытые канавами, в дорожных колеях и в карьере (рис. 2). Сводный разрез, охватывающий стратиграфический интервал живетского и франского ярусов (высотинский и бродовский горизонты), состоит из 13 отдельных фрагментов (точек наблюдения) (Тельнова и др., 2025). В данной статье автором представлен материал из точки наблюдения (т. н.) По 1¹ (рис. 2, с), соответствующей нижней части высотинского горизон-

¹ В статье использована нумерация обнажений — точек наблюдения (т. н.) и образцов по: Тельнова и др., 2025.



та разреза Покровское (первая пачка, предположительно т. н. 88123 (Наседкина и др., 1990; Наседкина, Бороздина, 1999)).

Т. н. По 1 представляет собой разрез длиной ~ 6 м, вскрытый в придорожной канаве (рис. 3), которая расположена на пересечении переулка Белоусовского с улицей Гагарина (57° 21' 184"с. ш., 61°41'673"в. д.) на правом берегу р. Бобровка. В канаве обнажены слоистые песчаные известняки с разной степенью интенсивности окраски: вишнево-серые, серовато-розовые, розовато-серые, с отдельными прослоями серых разностей со слабым зеленоватым оттенком. В нижней части описанного разреза породы наиболее выветрелые и ярко окрашены в вишневые и красные тона. Породы средне-, тонкоплитчатые (до 10 см), биокластовые, от мелко- до грубозернистых, иногда с заметной градиционной слоистостью. Породы содержат остатки криноидей, брахиопод, остракод, фрагменты трилобитов и ихтиофауны, тентакулиты.

В разрезе последовательно снизу вверх вскрыты пачки (рис. 4):

Известняк песчаный серовато-зеленый, тонкоплитчатый, органогенный. В 0.05 м от подошвы залегает линзообразный (?) прослой мощностью 0.08 м, состоящий из изометричных угловатых обломков известняков сургучного цвета размерами в поперечнике 1 × 1 см, 2 × 2 см (рис. 2, обр. По 1-Т).

Известняк песчаный вишнево-серый, плитчатый, слоистый, биокластический. Содержит органические остатки, представленные тентакулитами, криноидеями, ядрами остракод, фрагментами трилобитов

и ихтиофауны. Образцы По 1-0А, По 1-0Б, По 1-0, По 1-1. Мощность 0.46 м.

Известняк песчаный розовато-серый, мелкозернистый, тонкоплитчатый (4–6 см), ожелезненный, трещиноватый. В каждой пробе присутствуют остатки тентакулитов, брахиопод, фрагменты трилобитов, кораллы, телодонты, акантоды. Образцы По 1-2, По 1-3Б, По 1-3А, По 1-3. Мощность 0.36 м.

Известняк песчаный розовато-серый, пятнистый, тонкослоистый, биокластический, мелкозернистый, трещиноватый. Встречаются многочисленные обломки тентакулитов, остракоды. Образцы По 1-4, По 1-4А, По 1-5А, По 1-5. Мощность 0.25 м.

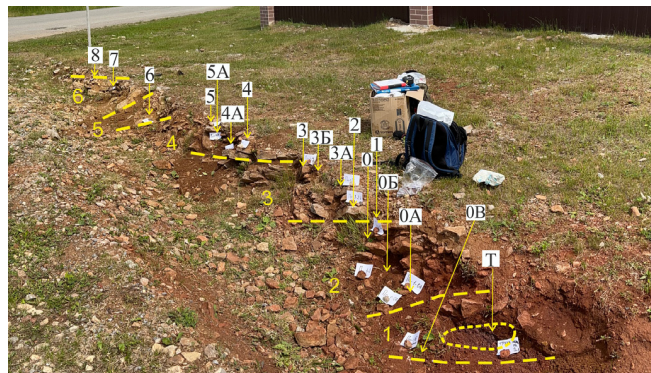


Рис. 3. Точка наблюдения По 1 (канавка в начале пер. Белоусовского). Номера образцов указаны в прямоугольниках
Fig. 3. Point of observation Po 1 (a ditch at the beginning of Belousovsky lane). The sample numbers are indicated in the rectangles

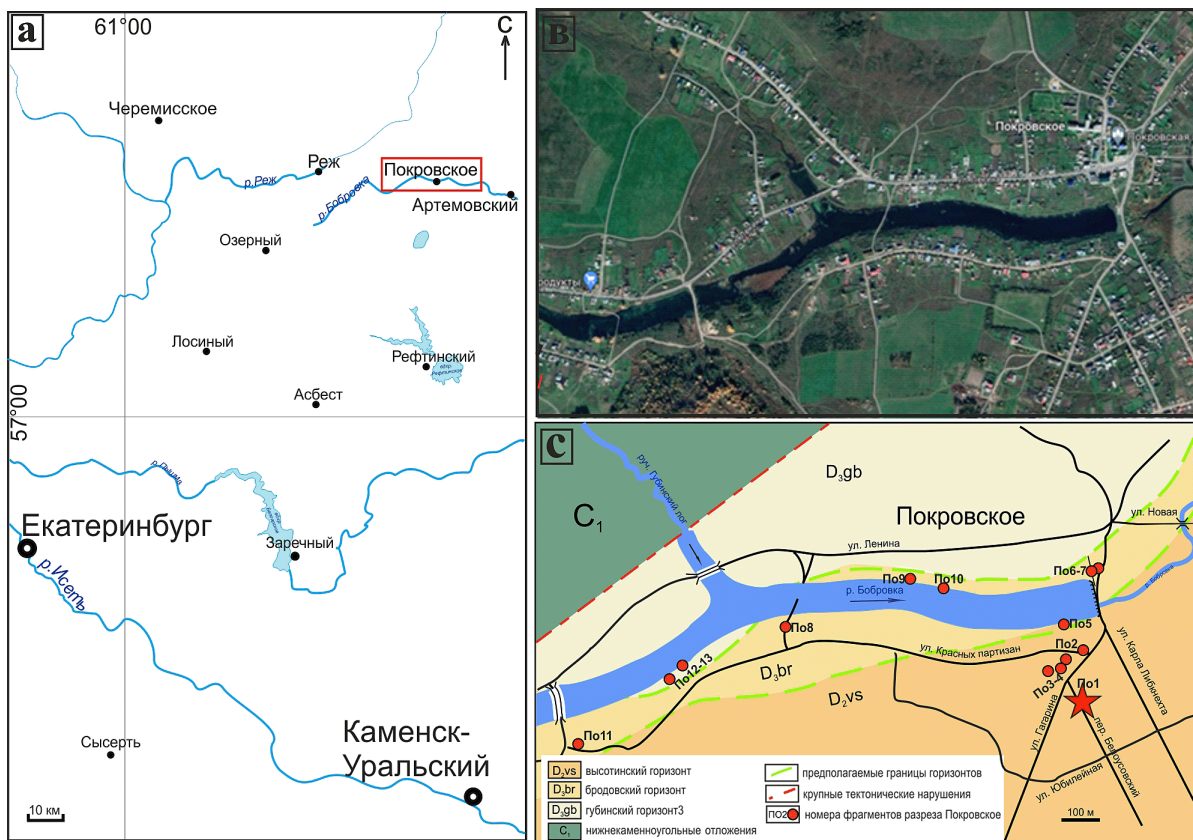


Рис. 2. Район исследования — разрез Покровское: а — на административной карте; б — на фрагменте Google-карты; с — на геологической карте с точками наблюдения (по: Тельнова и др., 2025). Звездочкой показана т. н. По 1
Fig. 2. Study area — Pokrovskoye section: a — on the administrative map; b — on the Google map fragment; c — on the geological map with observation point (from Telnova et al., 2025). An asterisk indicates the observation point Po 1

Задренованный участок. Мощность ~ 0.33 м.

Известняк песчанистый серый со слабым коричневым оттенком, тонкорасслоенный, мелкозернистый. Органические остатки — остракоды, ихтиофауна. Образец По 1-6. Мощность 0.07 м.

Задренованный участок. Мощность 0.74 м.

Известняк песчанистый серый со слабым зеленоватым оттенком, тонкорасслоенный, мелкозернистый, биокластический. Редкие остракоды, остатки ихтиофауны. Образцы По 1-7, По 1-8. Мощность 0.33 м.

Мощность описанного разреза 2.6 м.

Биостратиграфический анализ

Фактический материал, изученный в разрезе Покровское, отличается большим таксономическим и количественным разнообразием конодонтов. Детальный отбор проб позволил оценить качество материала, провести анализ фауны и сопоставить комплексы с зонами глобальной конодонтовой шкалы (Becker et al., 2020). В т. н. По 1 проследжена последовательность конодонтовых зон *Po. timorensis*, *Po. rhenanus* — *Po. varcus* и *Po. ansatus* (рис. 4—6) глобальной конодонтовой шкалы (Becker et al., 2020).

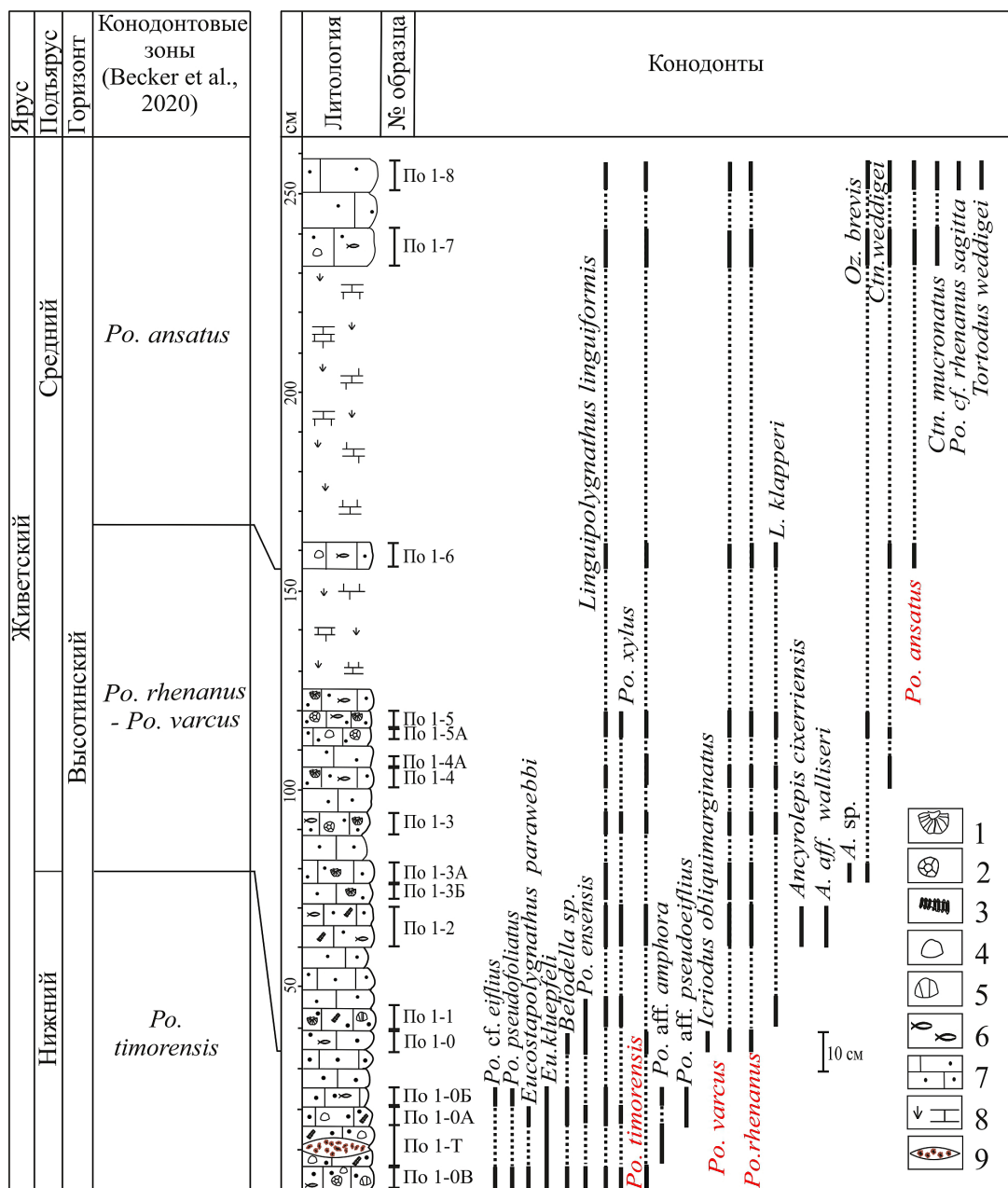


Рис. 4. Литостратиграфическая колонка и распространение конодонтов в т. н. По 1 (высотинский горизонт), красным шрифтом показаны зональные виды.

Условные обозначения: 1 — брахиоподы; 2 — криноидеи; 3 — тентакулиты; 4 — остракоды; 5 — фрагменты трилобитов; 6 — остатки ихтиофауны; 7 — известняк песчанистый; 8 — задренованный интервал; 9 — линзообразный прослой рыхлой обломочной породы

Fig. 4. Lithostratigraphic log and distribution of conodonts in the По 1 point observation (Vysotinsky Regional stage), zonal species are shown in red font.

1 — brachiopods; 2 — crinoids; 3 — tentaculites; 4 — ostracods; 5 — trilobite fragments; 6 — ichthyofauna remains; 7 — sandy limestone; 8 — covered interval; 9 — lenticular interlayer of friable clastic rock

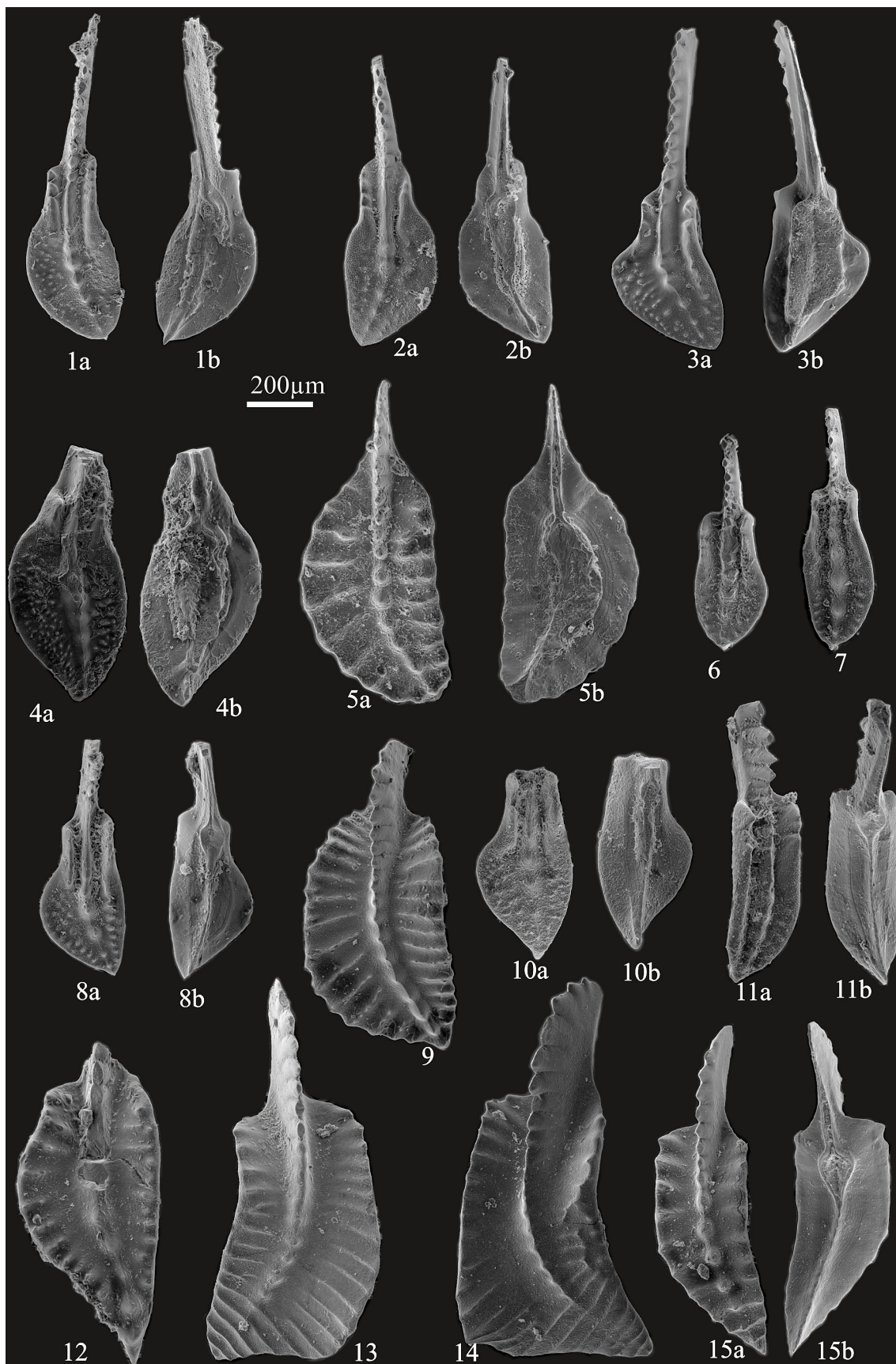


Рис. 5. Конодонты из зоны *Po. timorensis* (высотинский горизонт, первая пачка, по: Наседкина и др., 1990):

1, 2 – *Po. aff. amphora* Walliser & Bultynck, 2011: 1 – экз. № 191/1-9, а – сверху, б – снизу; 2 – экз. № 191/1-12, а – сверху, б – снизу; обр. По 1-0Б; 3 – *Po. aff. pseudoeiflius* Walliser & Bultynck, 1987: экз. № 191/1-10, а – сверху, б – снизу; обр. По 1-0Б; 4 – *Po. cf. eiflius* Bischoff & Ziegler, 1957: экз. № 191/1-19, а – сверху, б – снизу; обр. По 1-Т; 5, 9 – *Eucostapolygnathus kluepfeli* (Wittekindt), 1965: 5 – экз. № 191/1-40, а – сверху, б – снизу; обр. По 1-0А; 9 – экз. № 191/1-4, сверху; обр. По 1-0Б; 6, 7 – *Po. pseudofoliatus* Wittekindt, 1965: 6 – экз. № 191/1-26, сверху; обр. По 1-0Б; 7 – экз. № 191/1-18, сверху; обр. 1-0Б; 8, 10 – *Po. cf. amphora* Walliser & Bultynck, 2011: 8 – экз. № 191/1-11, а – сверху, б – снизу; обр. По 1-0Б; 10 – экз. № 191/1-28, а – сверху, б – снизу; обр. По 1-0Б; 11 – *Po. ensensis* Ziegler, Klapper & Johnson, 1976: экз. № 191/1-37, а – сверху, б – снизу; обр. По 1-0А;

12 — *Po. sp.*: экз. №191/1-34, сверху; обр. По 1-0А; 13, 14 — *Linguipolygnathus linguiformis* (Hinde), 1879: 13 — экз. №191/1-5, сверху; обр. По 1-0Б; 14 — экз. №191/1-2, сверху; обр. По 1-0Б; 15 — *Ctenopolygnathus weddigei* (Clausen, Leuteritz & Ziegler), 1979: экз. №191/1-3, а — сверху, б — снизу; обр. По 1-0Б

Fig. 5. Conodonts of the *Po. timorensis* Zone (Vysotinsky Regional stage, first member according to V. A. Nasedkina et al. (1990)): 1, 2 — *Po. aff. amphora* Walliser & Bultynck, 2011: 1 — specimen no 191/1-9, a — upper view, b — lower view; 2 — specimen no 191/1-12, a — upper view, b — lower view; sample По 1-0Б. 3 — *Po. aff. pseudoeiflius* Walliser & Bultynck, 1987: specimen no 191/1-10, a — upper view, b — lower view; sample По 1-0Б. 4 — *Po. cf. eiflius* Bischoff & Ziegler, 1957; specimen no 191/1-19, a — upper view, b — lower view; sample По 1-Т. 5, 9 — *Eucostapolygnathus kluepfeli* (Wittekindt), 1965: 5 — specimen no 191/1-40, a — upper view, b — lower view; sample По 1-0А; 9 — specimen no 191/1-4, upper view; sample По 1-0Б. 6, 7 — *Po. pseudofolius* Wittekindt, 1965: 6 — specimen no 191/1-26, upper view; sample По 1-0Б; 7 — specimen no 191/1-18, upper view; sample 1-0Б. 8, 10 — *Po. cf. amphora* Walliser & Bultynck, 2011: 8 — specimen no 191/1-11, a — upper view, b — lower view; sample По 1-0Б; 10 — specimen no 191/1-28, a — upper view, b — lower view; sample По 1-0Б. 11 — *Po. ensensis* Ziegler, Klapper & Johnson, 1976: specimen no 191/1-37, a — upper view, b — lower view; sample По 1-0А. 12 — *Po. sp.*: specimen no 191/1-34, upper view; sample По 1-0А. 13, 14 — *Linguipolygnathus linguiformis* (Hinde), 1879: 13 — specimen no 191/1-5, upper view; sample По 1-0Б, 14 — specimen no 191/1-2, upper view; sample По 1-0Б. 15 — *Ctenopolygnathus weddigei* (Clausen, Leuteritz & Ziegler), 1979: specimen no 191/1-3 a — upper view, b — lower view; sample По 1-0Б

Отложения нижнего живета представлены не в полном объеме. Нами выделена только верхняя зона *Po. timorensis* (? — неполная), нижняя зона *Po. hemiansatus* на данный момент не установлена. Отложения среднего живета расчленены с выделением двух стандартных зон: *Po. rhenanus* — *Po. varcus*, *Po. ansatus*.

Нижний живет

Зона *Po. timorensis*. В нижней части разреза основу комплекса конодонтов образуют виды группы *Po. pseudofolius*, в которую объединены *Polygnathus cf. eiflius* Bischoff & Ziegler, *Po. aff. pseudoeiflius* Walliser & Bultynck, *Po. amphora* Walliser & Bultynck, *Po. pseudofolius* Wittekindt. Вместе с зональным видом *Po. timorensis* Klapper, Philip & Jackson в комплексе встречены *Eu. kluepfeli* (Wittekindt), *Linguipolygnathus linguiformis* (Hinde), *Po. ensensis* Ziegler, Klapper & Johnson, *Po. xylus* Stauffer, *Belodella* sp, *Tortodus* sp. Большая часть видов — *Eu. kluepfeli* (Wittekindt), *Po. amphora* Walliser & Bultynck, *Po. aff. pseudoeiflius* Walliser & Bultynck, *Po. cf. eiflius* Bischoff & Ziegler, *Po. pseudofolius* Wittekindt — исчезают в средней части пачки 2 (см. рис. 4).

Средний живет

Зона *Po. rhenanus* — *Po. varcus*. Зона выделена по появлению зональных видов *Po. rhenanus* и *Po. varcus* в 0.13 м ниже кровли пачки 3 (рис. 4). В комплексе преобладают конодонты группы *Po. varcus*: *Po. varcus* Ziegler, Klapper & Jackson, *Po. rhenanus* Ziegler, Klapper & Jackson, *Po. xylus* Stauffer, *Po. timorensis* Klapper, Philip & Jackson, *Po. ensensis* Ziegler, Klapper & Johnson. Вместе с ними в большом количестве обнаружены *Linguipolygnathus klapperi* (Clausen, Leuteritz & Ziegler), *L. linguiformis* (Hinde), *Ctn. weddigei* (Clausen, Leuteritz & Ziegler) (рис. 3). Отмечаются обломки представителей рода *Tortodus*. В средней части пачки 3 (образцы По 1-2, По 1-3А) обнаружены 4 экземпляра, принадлежащие двум видам редко встречающегося рода *Ancyrolepis*: *Ancyrolepis cixerriensis* Olivieri и *A. aff. walliseri* (Wittekindt) (рис. 4, 6). *A. walliseri* (Wittekindt) за пределами Германии встречен лишь в Тиморских известняках Южного Уэльса (Ziegler et al., 1976). *A. cixerriensis* Olivieri впервые был описан из среднеживетских отложений в разрезе Su Nuargi (Сардиния) в зоне Middle *varcus* (Olivieri, 1984).

Зона *Po. ansatus*. Выше по разрезу в пачке 5 выделен комплекс конодонтов с зональным видом *Po. ansatus* (рис. 4). Вместе с проходящими видами из нижележащих отложений отмечаются *Ctn. mucronatus*

(Wittekindt), *Po. cf. rhenanus sagitta* Narkiewicz, *Tortodus cf. weddigei* Aboussalam (1 экз.). Заметно преобладают виды *Ctn. klapperi* Clausen, Leuteritz & Ziegler, *Ctn. weddigei* (Clausen, Leuteritz & Ziegler), *L. linguiformis* (Hinde). Сокращается численность *Po. rhenanus* Ziegler, Klapper & Jackson и *Po. varcus* Ziegler, Klapper & Jackson. В конце интервала (образец По 1-8) резко увеличивается количество *Po. ansatus* Ziegler, Klapper & Johnson, *Po. timorensis* Klapper, Philip & Jackson.

В комплексе конодонтов зоны *Po. timorensis* в разрезе Покровское, так же как и в разрезе Bou Tchrafine в Марокко (Bultynck, 1987; Bultynck, 1989; Walliser, Bultynck, 2011), преобладающими являются виды группы *Po. pseudofolius*, которые проходят из нижележащей зоны *Po. hemiansatus* и верхов эйфеля.

В комплексах конодонтов зоны *Po. rhenanus* — *Po. varcus* присутствуют виды рода *Ancyrolepis*. Вид *A. walliseri* (Wittekindt) описан Х.-П. Виттекиндом в 1966 г. из отложений в Рейнских Сланцевых горах (Германия), тогда же он предложил выделить особый интервал — *walliseri* horizon — внутри зоны *varcus*. Однако данное предложение было отклонено в связи с ограниченным географическим распространением данного вида (Ziegler et al., 1976). В разрезе Покровское *A. aff. walliseri* (Wittekindt) встречен в средней части интервала зоны *Po. rhenanus* — *Po. varcus* (рис. 4, обр. По 1-2), тогда как в разрезах Рейнских Сланцевых гор (Ziegler et al., 1976) он появляется в самой верхней части подзоны Lower *varcus* (= *Po. rhenanus* — *Po. varcus*) и исчезает в самой нижней части подзоны Middle *varcus* (= нижняя часть зоны *Po. ansatus*). Вид *A. cixerriensis* Olivieri впервые описан в разрезе Su Nuargi I, Италия (Olivieri, 1984) в верхней части зоны Middle *varcus*. В нашем разрезе *A. cixerriensis* Olivieri встречен в обр. По 1-2. Чуть выше по разрезу обнаружен один экземпляр *A. sp.* (рис. 4, обр. По 1-3А). Во всех перечисленных разрезах в комплексах конодонтов преобладающими являются виды группы *Po. varcus* и представители рода *Linguipolygnathus*.

Комплекс конодонтов зоны *Po. ansatus* в т. н. По 1 имеет сходство с комплексами, описанными из разрезов Юго-Западной Сардинии (Gouwy, 2013), Польши (Narkiewicz et al., 2016). Общим для них является доминирование видов *Linguipolygnathus linguiformis* (Hinde), *Ctenopolygnathus klapperi* Clausen, Leuteritz & Ziegler. Максимального количества данные виды достигают в обр. По 1-8. Совместно с ними встречен *Po. cf. rhenanus sagitta* Narkiewicz, впервые описанный из отложений среднего девона в формации Si Phai на северо-вос-

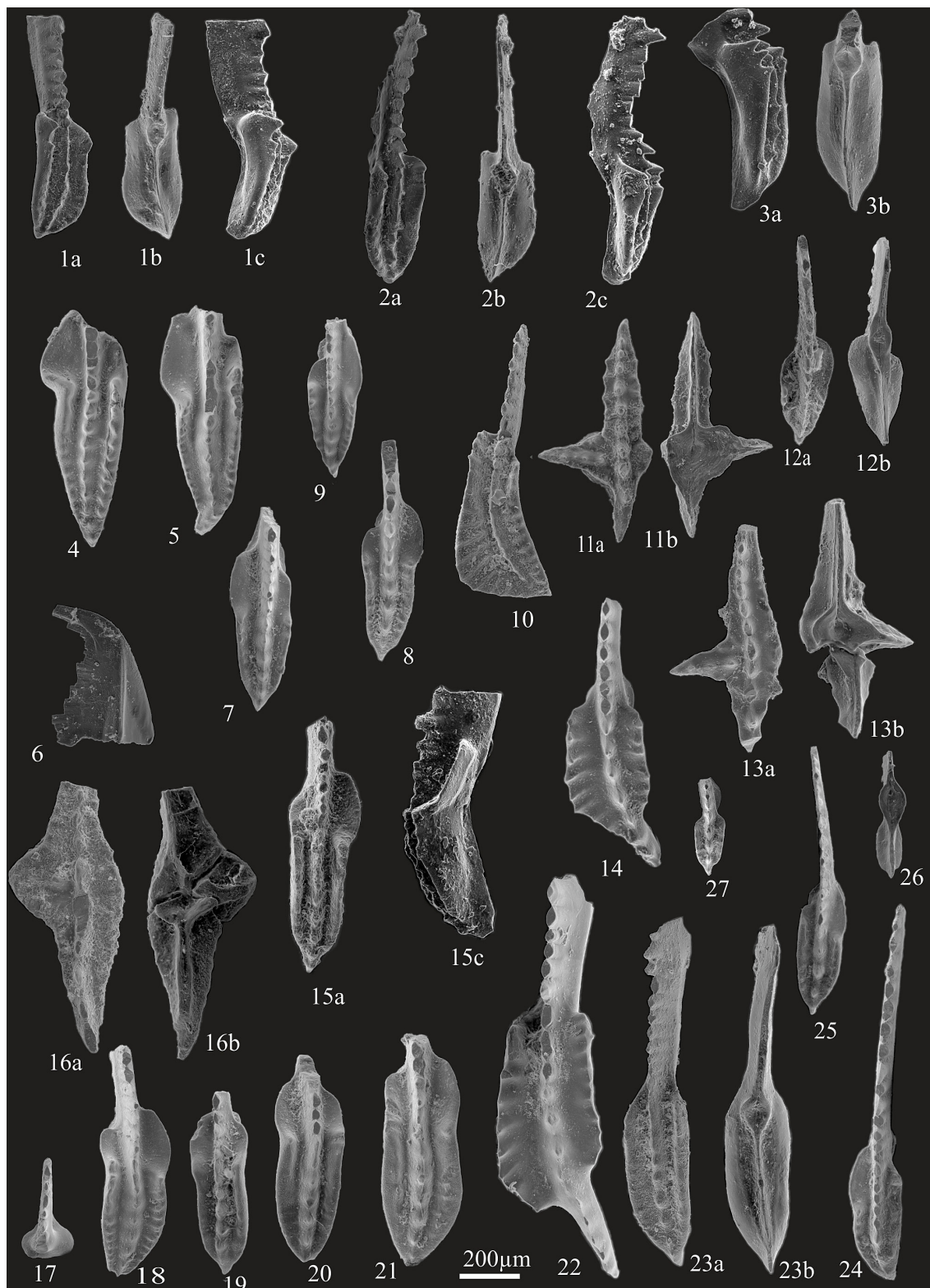


Рис. 6. Конодонты из зон *Po. rhenanus* — *Po. varcus* и *Po. ansatus*:

1–3 — *Polygnathus ensensis* Ziegler, Klapper & Johnson, 1976: 1 — экз. №191/2-16, а — сверху, б — снизу, с — сбоку; 2 — экз. №191/1-10, а — сверху, б — снизу, с — сбоку; 3 — экз. №191/1-24, а — сверху, б — снизу; обр. По 1-1; 4, 5 — *Po. cf. rhenanus sagitta* Narkiewicz, 2007: 4 — экз. №191/9-18, сверху; 5 — экз. №191/9-19, сверху; обр. По 1-8; 6 — *Belodella* sp.: экз. №191/7-6, сбоку; обр. По 1-7; 7, 9 — *Po. cf. rhenanus* Klapper, Philip & Jackson, 1970: 7 — экз. №191/9-17, сверху; 9 — экз. №191/9-21, сверху; обр. По 1-8; 8, 15, 18 — *Po. timorensis* Klapper, Philip & Jackson, 1970: 8 — экз. №191/9-22, сверху; 15 — экз. №191/9-28, а — сверху, с — сбоку; обр. По 1-3А; 18 — экз. №191/9-26, сверху; обр. По 1-8; 12, 24, 25 — *Po. rhenanus* Klapper, Philip & Jackson, 1970: 12 — экз. №191/9-5, а — сверху, б — снизу; обр. По 1-2; 24 — экз. №191/9-12, сверху; 25 — №191/8-9, сверху; обр. По 1-8; 10 — *Eu. parawebbi* Chatterton, 1974: экз. №191/2-1, сверху; обр. По 1-1; 11 — *Ancyrolepis cixerriensis* Olivieri, 1985, экз. №191/3-5, а — сверху, б — снизу; обр. По 1-2; 13 — *A. aff. walliseri* (Wittekindt), 1966: экз. №191/3-9, а — сверху, б — снизу; обр. По 1-2; 14, 22 — *Ctenopolygnathus mucronatus* Wittekindt, 1966: 14 — экз. №191/9-29, сверху; обр. По 1-8; 22 — экз. №191/8-14, сверху; обр. По 1-7; 16 — *A. sp.*, экз. №191/3-4, а — сверху, б — снизу; обр. По 1-2; 17 — *Ozarkodina brevis* (Bischoff & Ziegler, 1957): экз. №191/9-35, сверху; обр. По 1-2; 19–21 — *Po. ansatus* Ziegler, Klapper & Johnson, 1976: 19 — экз. №191/6-20, сверху; 20 — экз. №191/9-

24, сверху; 21 — экз. №191/9-20, сверху; обр. По 1-8; 23 — *Po. xylus* Stauffer, 1940: экз. №191/5-11, а — сверху, b — снизу; обр. По 1-5; 26, 27 — *Po. varcus* Stauffer, 1940: 26 — экз. №191/7-12, снизу; обр. По 1-7; 27 — экз. №191/3-20, сверху; обр. По 1-2

Fig. 6. Conodonts of the *Po. rhenanus* — *Po. varcus* and *Po. ansatus* zones in the По 1 outcrop:

1—3 — *Polygnathus ensensis* Ziegler, Klapper & Johnson, 1976: 1 — specimen no 191/2-16, a — upper view, b — lower view, c — lateral view; 2 — specimen no 191/1-10, a — upper view, b — lower view, c — lateral view; 3 — specimen no 191/1-24, a — upper view, b — lower view; sample По 1-1; 4, 5 — *Po. cf. rhenanus sagitta* Narkiewicz, 2007: 4 — specimen no 191/9-18, upper view; 5 — specimen no 191/9-19, upper view; sample По 1-8. 6 — *Belodella* sp.: specimen no 191/7-6, lateral view; sample По 1-7. 7, 9 — *Po. cf. rhenanus* Klapper, Philip & Jackson, 1970: 7 — specimen no 191/9-17, upper view; 9 — specimen no 191/9-21, upper view; sample По 1-8. 8, 15, 18 — *Po. timorensis* Klapper, Philip & Jackson, 1970: 8 — specimen no 191/9-22, upper view; 15 — specimen no 191/9-28, a — upper view, c — lateral view; sample По 1-3A; 18 — specimen no 191/9-26, upper view; sample По 1-8; 12, 24, 25 — *Po. rhenanus* Klapper, Philip & Jackson, 1970: 12 — specimen no 191/9-5, a — upper view, b — lower view; sample По 1-2; 24 — specimen no 191/9-12, upper view; 25 — specimen no 191/8-9, upper view; sample По 1-8. 10 — *Eu. parawebbi* Chatterton, 1974: specimen no 191/2-1, upper view; sample По 1-1. 11 — *Ancyrolepis cixerriensis* Olivieri, 1985, specimen no 191/3-5, a — upper view, b — lower view; sample По 1-2. 13 — *A. aff. walliseri* Wittekindt, 1966: specimen no 191/3-9, a — upper view, b — lower view; sample По 1-2. 14, 22 — *Ctenopolygnathus mucronatus* Wittekindt, 1966: 14 — specimen no 191/9-29, upper view; sample По 1-8; 22 — specimen no 191/8-14, upper view; sample По 1-7. 16 — *A. sp.*, specimen no 191/3-4, a — upper view, b — lower view; sample По 1-2. 17 — *Ozarkodina brevis* (Bischoff & Ziegler, 1957): specimen no 191/9-35, upper view; sample По 1-2. 19—21 — *Po. ansatus* Ziegler, Klapper & Johnson, 1976: 19 — specimen no 191/6-20, upper view; 20 — specimen no 191/9-24, upper view; 21 — specimen no 191/9-20, upper view; sample По 1-8. 23 — *Po. xylus* Stauffer, 1940: specimen no 191/5-11, a — upper view, b — lower view; sample По 1-5. 26, 27 — *Po. varcus* Stauffer, 1940: 26 — specimen no 191/7-12, lower view; sample По 1-7; 27 — specimen no 191/3-20, upper view; sample По 1-2

токе Вьетнама (Narkiewicz, Königshof, 2018). Обнаружен единичный *Tortodus cf. weddigei* Aboussalam, впервые описанный из отложений зоны *Po. ansatus* в разрезе Bou Tchrafine (Марокко) (Aboussalam, 2003).

Таксономический состав конодонтовых комплексов из т. н. По 1 близок к одновозрастным комплексам, описанным в разрезах Северной Америки и Германии (Klapper et al., 1970; Ziegler et al., 1976), Испании (Gouwy et al., 2013; Liao et al., 2008; Liao, Valenzuela-Rios, 2013), Италии (Olivieri, 1984; Gouwy, 2013), Марокко и Арденн (Bultynck, 1987; Bultynck, 1989; Walliser, Bultynck, 2011).

Заключение

В результате изучения нижней части разреза Покровское (т. н. По 1) впервые обосновано выделение трех последовательных зон глобальной конодонтовой шкалы: *Po. timorensis*, *Po. rhenanus* — *Po. varcus*, *Po. ansatus*.

Доказано присутствие отложений, соответствующих нижнему живету (зона *Po. timorensis*), что ранее для разреза Покровское не было подтверждено конодонтами. Выше по разрезу установлены среднеживетские зоны *Po. rhenanus* — *Po. varcus* и *Po. ansatus*.

Комплексы конодонтов зоны *Po. timorensis* характеризуются преобладанием видов группы *Po. pseudo-foliatus*. В зонах *Po. rhenanus* — *Po. varcus* и *Po. ansatus* доминируют представители группы *Po. varcus* и виды *Linguipolygnathus linguiformis* (Hinde), *Ctenopolygnathus klapperi* Clausen, Leuteritz & Ziegler.

Выявленные комплексы конодонтов обнаруживают большое сходство с одновозрастными ассоциациями из разрезов Северной Америки, Германии, Испании, Италии, Вьетнама, Марокко и Арденн.

Полученные данные по конодонтам позволяют дополнить ранее полученные результаты предшественников и могут быть использованы при совершенствовании субрегиональной стратиграфической схемы девонских отложений Урала.

Выражаем благодарность научному руководителю д. г.-м. н. О. В. Артюшковой, д. г.-м. н. Е. И. Кулагиной, к. г.-м. н. Р. Ч. Тагариевой за консультации при подготовке статьи, к. г.-м. н. С. С. Ковалеву — за помощь при

фотографировании конодонтов, рецензентам — за внимательное прочтение рукописи и конструктивные замечания.

Работа выполнена в рамках темы ГЗ «Фанерозой Южного Урала и прилегающих территорий: стратиграфия, корреляция, палеонтология, основные события и геологические процессы», FMRS-2025-0013.

Литература / References

- Барсков И. С., Воронцова Т. Н., Кононова Л. И., Кузьмин А. В. Определитель конодонтов девона и нижнего карбона. М.: Изд-во МГУ, 1991. 184 с.
- Barskov I. S., Vorontsova T. N., Kononova L. I., Kuzmin A. V. Key to conodonts of the Devonian and Lower Carboniferous. Moscow: Publishing house of Moscow State University; 1991. 184 p. Russian.
- Бикбаев А. З., Снигирёва М. П. К стратиграфии живетско-франских отложений на восточном склоне Среднего Урала // Ежегодник-1997. Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 1998. С. 3—6.
- Bikbaev A. Z., Snigireva M. P. About Givetian-Frasnian units stratigraphy in the Middle Urals eastern slope. Yearbook-1997. Yekaterinburg: IGG UB RAS; 1998. p. 3—6. Russian.
- Бикбаев А. З., Снигирёва М. П., Тупицына М. А. Литологическая характеристика и конодонты верхнеживетских отложений типового разреза «Покровское» // Ежегодник-2013: Тр. ИГТ УрО РАН. 2013. Вып. 161. С. 7—14.
- Bikbaev A. Z., Snigireva M. P., Tupitsyna M. A. Sedimentology and conodonts of the Upper Givetian strata in the Pokrovskoe key section. Yearbook-2013. Yekaterinburg: IGG UB RAS. 2013;161:7—14. Russian.
- Бикбаев А. З., Снигирёва М. П., Циглер В., Иванов А. О. К стратиграфии пограничных живетско-франских отложений типового разреза «Покровское» на восточном склоне Среднего Урала // Геология девонской системы: Материалы международного симпозиума. Сыктывкар: Геопринт, 2002. С. 138—140.
- Bikbaev A. Z., Snigireva M. P., Tsigler V., Ivanov A. O. About Givetian-Frasnian boundary units stratigraphy of the Pokrovskoe key section in the Middle Urals eastern



- slope. Geology of the Devonian system: proceedings of the International Symposium. Syktyvkar: Geoprint; 2002. p. 138–140. Russian.
- Наседкина В. А., Бороздина Г. Н.* Конодонты из пограничных отложений среднего и верхнего девона на восточном склоне Среднего Урала // Проблемы стратиграфии и палеонтологии Урала / Под ред. К. К. Золоева, Н. Я. Анцыгина. Екатеринбург: Минприроды РФ, Комприроды по Свердл. обл., ОАО «УТСЭ», 1999. С. 45–51.
- Nasedkina V. A., Borozdina G. N. Upper Devonian boundary strata conodonts in the Middle Urals eastern slope. Problems of stratigraphy and paleontology of the Urals. In: K. K. Zoloev, N. Ya. Antsygin, editors. Yekaterinburg: Ministry for Nature RF, Department for Natural Resources in Sverdlov region, UGSE; 1999. p. 45–51. Russian.
- Наседкина В. А., Постоялко М. Б., Плюснина А. А., Зенкова Г. Г., Петрова Л. Г., Степанова Т. И., Черепанова Н. А., Ширшова Д. И.* К стратиграфии верхнего девона на восточном склоне Среднего Урала // Проблемы стратиграфии Урала. Свердловск: УО АН СССР, 1990. С. 22–35.
- Nasedkina V. A., Postoyalko M. V., Plyusnina A. A., Zenkova G. G., Petrova L. G., Stepanova T. I., Cherepanova N. A., Shirshova D. I. About Upper Devonian stratigraphy in the Middle Urals eastern slope. Problems of the Ural stratigraphy. Sverdlovsk: IGG UB USSR AS; 1990. p. 22–35. Russian.
- Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой) / под ред. Н. Я. Анцыгина, Б. А. Попова, Б. И. Чувашова.* Екатеринбург, 1993.
- Stratigraphic maps of the Urals (Precambrian, Paleozoic). In: N. Ya. Antsygin, B. A. Popov, B. I. Chuvashov, editors. Yekaterinburg; 1993. Russian.
- Тельнова О. П., Дуб С. А., Мельничук О. Ю., Артюшкова О. В., Евдокимова И. О.* Пограничные отложения среднего и верхнего девона в разрезе «Покровское» (восточный склон Среднего Урала): История изучения и новые результаты исследований // Геосферные исследования. 2025. № 3. С. 19–40. DOI: 10.17223/25421379/36/2
- Telnova O. P., Dub S. A., Melnichuk O. Yu., Artyushkova O. V., Evdokimova I. O. Middle and Upper Devonian boundary units in the Pokrovskoe section (Middle Urals Eastern Slope). History of study and new research results. Geosphere Research. 2025;3:19–40. Russian.
- Aboussalam Z. S.* Das “Taghanic-Event” im höheren Mittel-Devon von West-Europa und Marokko. Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie, 2003; vol. 97. 332 p.
- Becker R. T., Marshall J. E. A., Da Silva A.-C.* The Devonian period. With contributions by F. P. Agterberg, F. M. Gradstein and J. G. Ogg. In: Gradstein F. M., Ogg J. G., Schmitz M. D. & Ogg G. M., editors. Geologic Time Scale, Elsevier, Amsterdam, Oxford, Cambridge, MA. 2020;2:733–810.
- Bischoff G., Ziegler W.* Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung. 1957;22:1–136.
- Bultynck P.* Pelagic and neritic conodont successions from the Givetian of pre-Sahara Morocco and the Ardennes. Bulletin de l’Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la terre. 1987;57:149–181.
- Bultynck P.* Conodonts from a potential Eifelian/Givetian Global Boundary Stratotype at Jbel Ou Driss, southern Ma’der, Morocco. Bulletin de l’Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la terre. 1989;57:95–103.
- Bultynck P., Gouwy S.* Reference sections for the Middle Givetian substage. Subcommittee on Devonian Stratigraphy Newsletter. 2008;23:21–26
- Catalogue of conodonts. Ziegler W., editor. E. Schweizerbart’sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 1973;1:504
- Catalogue of conodonts. Ziegler W., editor. E. Schweizerbart’sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 1981;4:445.
- Gouwy S.* New data on Middle Devonian conodonts from SW-Sardinia: the Su Nuargi II Section revisited. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia. 2013;119(3):257–273.
- Gouwy S., Liao J.-C., Valenzuela-Ríos J. I.* Eifelian (Middle Devonian) to Lower Frasnian (Upper Devonian) conodont biostratigraphy in the Villech section (Spanish Central Pyrenees). Bulletin of Geosciences. 2013;88(2):1–24.
- Klapper G., Philip G. M., Jackson J. H.* Revision of the Polygnathus varcus Group (Conodonta, Middle Devonian). N. Jb. Geol. Palaont. Mh., Stuttgart; 1970. p. 650–667.
- Liao J.-C., Königshof P., Valenzuela-Ríos J. I., Schindler, E.* Depositional environment interpretation and development of the Renanué section (Upper Eifelian-Lower Frasnian; Pyrenees, N. Spain. Bulletin of Geosciences. 2008;83(4):481–490.
- Liao J.-C., Valenzuela-Ríos J. I.* The Middle and Upper Devonian conodont sequence from La Guardia D’Ares Sections (Spanish Central Pyrenees). Bulletin of Geosciences. 2013;88(2):339–368.
- Narkiewicz K., Königshof P.* New Middle Devonian conodont data from the Dong Van area, NE Vietnam (South China Terrane). Paläontologische Zeitschrift. 2018;92:633–650.
- Narkiewicz K., Narkiewicz M., Bultynck P.* Conodont biofacies of the Taghanic transgressive interval (middle Givetian): Polish record and global comparisons. Devonian Climate, Sea Level and Evolutionary Events. R. T. Becker, P. Königshof, and C. E. Brett, editors. London: Geological Society; 2016. p. 201–222.
- Olivieri R.* Middle and Late Devonian conodonts from Southwestern Sardinia. Bollettino della Societa Paleontologica Italiana. 1984;23(2):269–310.
- Walliser O., Bultynck P.* Extinctions, survival and innovations of conodont species during the Kačák Episode (Eifelian-Givetian) in south-eastern Morocco. Bulletin de l’Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la Terre. 2011;81:5–25.
- Ziegler W.* Eine Verfeinerung der Conodontengliederung an der Grenze Mittel-/ Oberdevon. Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. 1966;9:647–676.
- Ziegler W., Klapper G., Johnson J. G.* Redefinition and subdivision of the varcus-Zone (Conodonts, Middle-Upper Devonian) in Europe and North America. Geologica et Palaeontologica. 1976;10:109–140.

Поступила в редакцию / Received 4.03.2026