



БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ОСТРАКОДАМ ИЗ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ СРЕДНЕГО И ВЕРХНЕГО ДЕВОНА ОКРАИН КУЗНЕЦКОГО БАСЕЙНА (ЮГО-ВОСТОК ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

Б. М. Попов

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия

Приведены результаты биостратиграфических исследований остракод из эталонных разрезов среднего и верхнего девона трех структурно-фациальных подрайонов окраин Кузнецкого бассейна. Остракоды всегда имели важное значение для биостратиграфических построений, особенно в «закрытых» нефтегазоносных регионах. Объемы керна из скважин, вскрывших палеозойские отложения в Западной Сибири, весьма незначительны. Поэтому разработка биостратиграфической основы по остракодам, увязанной с находками макрофауны (брахиоподами, аммоноидеями), возможна лишь по результатам исследований хорошо обнаженных, стратиграфически наиболее полных естественных выходов ее складчатого обрамления. Выбранные разрезы являются стратотипическими для региональных горизонтов (вассинского) и свит (изылинской, вассинской, шубкинской, яя-петропавловской). Несмотря на многолетнее изучение остракод верхнего девона Кузбасса, их биостратиграфический потенциал не раскрыт до конца. Монографические исследования остракод среднего и верхнего девона из опорных разрезов указанного района позволили нам установить их наиболее полный таксономический состав. Стратиграфический анализ распределения остракод дал возможность выделить пять биостратонов в ранге слоев с фауной. В связи с особенностями таксономического состава они имеют разный корреляционный потенциал.

Ключевые слова: остракоды, биостратиграфия, девонская система, живетский ярус, франский ярус, Кузнецкий бассейн, Западная Сибирь.

BIOSTRATIGRAPHIC DATA ON OSTRACODES FROM REFERENCE SECTIONS OF THE MIDDLE AND UPPER DEVONIAN OF THE KUZNETSK BASIN MARGINS (SOUTHEAST-EAST OF WEST SIBERIA)

B. M. Popov

A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of SB RAS, Novosibirsk, Russia

The paper presents the results of biostratigraphic studies of ostracodes from reference sections of Middle and Upper Devonian of three structural-facies subdistricts (SFSD) of the Kuznetsk Basin margins. Ostracodes have always been important for biostratigraphic constructions, especially for “closed” oil and gas regions. Considering that the core volumes being lifted from the wells drilled in the Paleozoic in West Siberia are very insignificant, the development of a biostratigraphic basis for the ostracodes associated with the macrofauna finds (brachiopods, ammonoids) is only possible by researching well-exposed, stratigraphically most complete, natural outcrops of its fold margins in the south-east of West Siberia. The sections selected for the study are stratotypical for a number of regional horizons (Vassinsky) and formations (Izylinskaya, Vassinskaya, Shubkinskaya, Yaya-Petropavlovskaya). Despite long-term studies of the Upper Devonian ostracodes of Kuzbass, their biostratigraphic potential has not been fully disclosed before. So, the ostracod complexes were included in the characteristics of local and regional stratigraphic subdivisions; however, no own biostratons were identified for this group. Conducted monographic studies of the ostracodes of Middle and Upper Devonian from the reference sections of the Kuznetsk Basin margins have revealed their most complete taxonomic composition. A stratigraphic analysis of the ostracode distribution has allowed us to identify five biostratons in the rank of layers with fauna. Due to characteristics of the taxonomic composition, the established ostracode layers have different correlation potential.

Keywords: ostracodes, biostratigraphy, Devonian system, Givetian stage, Frasnian stage, Kuznetsk Basin, West Siberia.

DOI 10.20403/2078-0575-2019-2-3-15

Девонская система на окраинах Кузнецкого бассейна представлена всеми тремя отделами, каждый хорошо охарактеризован конодонтами, брахиоподами, остракодами, фораминиферами, строматопороидеями, кораллами, аммоноидеями и позвоночными. По фациальному характеру отложения указанного района значительно отличаются друг от друга [25]. Разрезы здесь очень важны для стратиграфии верхнедевонских отложений всего Западно-Сибирского региона.

Интерес к остракодам обусловлен многими факторами, например, мелким размером их раковин и створок (от 1 см до 0,1 мм), благодаря чему из сравнительно небольшого образца можно получить достаточно представительные коллекции. Также важно повсеместное распространение остракод в терригенных и карбонатных породах.

Остракоды являются одной из основных групп ископаемых, с помощью которых проводят детальное зональное расчленение палеозоя. Такое расчле-

нение разработано для нижнего девона западной части Алтае-Саянской складчатой области [16], для нижнего и части среднего девона Урала [23], девона Восточно-Европейской платформы [17, 26–28] и Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции [15].

Исследованием остракод из девонских разрезов юго-востока Западной Сибири занимаются с середины XX в. Большой вклад в их изучение внесли Е. Н. Поленова и Н. К. Бахарев. Их основные работы посвящены монографическому описанию остракод и разработке зональных шкал для нижнего и среднего девона [3–5, 12, 15]. В верхнем девоне комплексы остракод входили в характеристику местных и региональных стратиграфических подразделений [4, 6, 7, 32, 40], однако собственных биостратонов по этой группе не выделялось.

Рассматриваемые опорные разрезы среднего и верхнего девона расположены в трех структурно-фациальных подрайонах (СФПР) окраин Кузнецкого бассейна: Изылинском (р. Изылы), Зарубинском (Соломинский карьер) и Яя-Барзасском (р. Яя) (рис. 1), изученных сотрудниками ИНГГ СО РАН Е. А. Елкиным, Н. К. Бахаревым, Н. Г. Изох, И. Г. Тимохиной и А. Ю. Языковым. При составлении детальных описаний был проведен послойный отбор образцов на разные группы фауны (брахиоподы, остракоды, фораминиферы, конодонты). Результаты приведены в серии публикаций [7, 11, 34–36, 44, 45]. Литологические колонки разрезов в данной статье составлены по полевым описаниям Е. А. Елкина, Н. К. Бахарева и А. Ю. Языкова.

При изучении упомянутых разрезов получены представительные выборки остракод: более 2500 экземпляров их раковин и створок, полученных примерно из 150 образцов. Коллекция остракод была собрана и предварительно определена

Н. К. Бахаревым [40]. В процессе изучения эта коллекция была пересмотрена, уточнен ее таксономический состав. Она хранится в лаборатории микропалеонтологии № 324 ИНГГ СО РАН, под № ОКБ-3.

Методы исследования

Образцы из разрезов отбирались в ходе полевых работ; основная часть – в полевые сезоны 1990–2014 гг., в 2016 г. – лишь дополнительно из некоторых разрезов. Следующим этапом было получение микрофаунистических остатков из образца. Автор обработал 25 образцов с применением двух химических методов: разрушение породы в гипосульфите натрия и растворение в слабом растворе уксусной кислоты.

Метод разрушения образцов в гипосульфите натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) эффективен для мергелей, глинистых известняков, алевролитов, аргиллитов. Раздробленный образец засыпается гипосульфитом натрия, нагревается до расплавления, после чего охлаждается самостоятельно. При охлаждении гипосульфит натрия кристаллизуется и, расширяясь, разрывает породу. Этот процесс продлевается многократно вплоть до полного разрушения породы на мелкие кусочки. После этого образец промывается, сушится и потом разделяется на фракции с помощью специальных сит разных размеров. Достоинством данного метода является полный выход отпрепарированных раковин и створок из породы, главным недостатком – длительность (от нескольких недель до нескольких месяцев) [2, 9].

Растворение в уксусной кислоте (CH_3COOH) применяется, когда вмещающие породы содержат кремневые раковины остракод. Образцы предварительно промываются, складываются в специально подготовленные емкости и заливаются кислотой нужной концентрации (5–10 %). Каждый день кислота сливается, образец промывается под струей воды, образовавшийся осадок сушится и разделяется на фракции. Кремневые раковины выделяются из пород практически неповрежденными и сохраняют мелкие морфологические детали. Это достоинство метода, а недостаток – длительность обработки плотных пород (от нескольких недель до нескольких месяцев), при этом не всегда раковины остракод кремневые и часто при использовании метода нарушается структура или растворяются морфологические элементы [2, 9, 38].

Первый метод применялся при обработке образцов из разрезов на р. Яя (фран – фамен), второй – для разрезов на р. Изылы (живет – фран) и в Соломинском карьере (фран).

После дезинтеграции пород выделенные остракоды были перенесены в камеры Франке, затем отобраны экземпляры для дальнейших исследований: фотографирования на электронном сканирующем и оптическом микроскопах. Анализ полученных разными методами изображений поз-

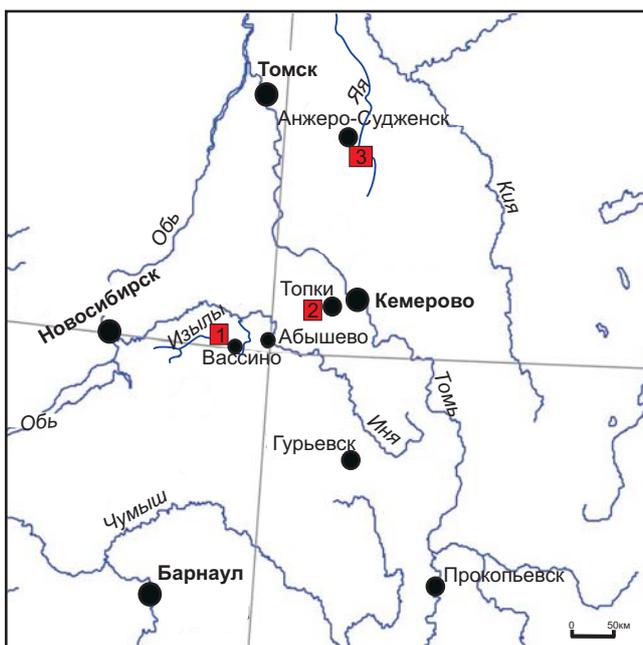


Рис. 1. Географическое положение изученных разрезов: 1 – р. Изылы, 2 – Соломинский карьер, 3 – р. Яя

воляет более точно выявить особенности морфологии элементов и структуры раковин.

В дальнейшем на основе полученных определений остракод из разрезов был проведен биостратиграфический анализ.

Особенности вертикального и латерального распространения остракод в среднем и верхнем девоне

Распределение остракод в изученных разрезах среднего и верхнего девона трех СФПР на рассматриваемой территории достаточно неравномерно как по встречаемости экземпляров в разрезе, так и по таксономическому разнообразию и специфике таксономического состава комплексов.

Изылинский СФПР

На р. Изылы (рис. 1, 2) в семи разрезах вскрыты изылинская, вассинская и шубкинская свиты (верхи живета – фран) [7].

Изылинская свита трансгрессивно залегает на эффузивных блоках буготакской свиты верхнего живета [11] и содержит комплекс остракод: *Fabalicypriis holushurmensis holushurmensis* (Pol.), *Coeloenellina cavitata* Rozhd., *Phlyctiscapha alta* Mosk. и *Illtivella bicornis* (Sch.). Первые два вида впервые были описаны из бийского горизонта (нижний эйфель), третий – из колвинского горизонта (верхний эйфель), а последний – из морсовского горизонта (эйфель) [10, 14, 20, 29]. Кроме того, найден вид *Marginia sculpta multicostata* Pol., имеющий узкое вертикальное распространение и встречающийся исключительно в живетском ярусе среднего девона [10]. Все эти виды характеризуются широким географическим развитием, они установлены не только в Кузнецком бассейне, но и на востоке Восточно-Европейской платформы и западном склоне Урала [10]. В то же время виды *Bairdia carinata* Pol. и *Bairdiocypris accuratus* Pol. распространены на изучаемой территории локально, ранее они описывались только из лебедянских слоев (верхний живет) среднего девона [12].

Виды *Bairdia carinata* Pol., *Fabalicypriis holshurmensis holshurmensis* (Pol.) и *Coeloenellina cavitata* Rozhd. характерны не только для изылинского комплекса, но и для вышележащих вассинского и шубкинских комплексов остракод (средний и верхний фран). Вид *Bairdiocypris accuratus* Pol. определен только в изылинской и вассинской свитах.

Комплексы остракод вассинской свиты характеризуются появлением *Uchtovia cyrllinae* Pol., *Microcheilinella peculiaris* Rozhd., *Fellerites petchoricus* Mosk. и *Bairdia vassinoensis* Pol. Вид *Bairdia vassinoensis* Pol. ранее определялся в шубкинских слоях (верхний фран) [12].

Вид *Fellerites petchoricus* Mosk., судя по публикациям [10], ранее описывался исключительно из эйфельского яруса среднего девона, а в изучаемом регионе – начиная со среднего франа; *Uchtovia cyr-*

linae Pol. описан лишь в пределах Кузнецкого бассейна [12].

Для комплекса остракод шубкинской свиты характерно появление *Pribylites domanicus* Aver. и исчезновение *Bairdiocypris accuratus* Pol. Вид *Pribylites domanicus* Aver. имеет широкое латеральное распространение и типичен для доманикового горизонта (средний фран) Волго-Уральского субрегиона [1, 18].

Виды *Fellerites petchoricus* Mosk., *Coeloenellina cavitata* Rozhd., *Uchtovia cyrllinae* Pol., *Knoxella beiskiensis* Pol., *Microcheilinella peculiaris* Rozhd., *Bairdia vassinoensis* Pol., *Bairdia carinata* Pol. и *Fabalicypriis holushurmensis holushurmensis* (Pol.) известны из нижележащего вассинского комплекса.

Зарубинский СФПР

Глубокинская (средний фран) и соломинская (верхний фран) свиты вскрыты в бортах Соломинского карьера (Соломинское месторождение известняков и глин), расположенного в районе г. Топки (см. рис. 1, 2) [40]. Свита содержит непредставительный комплекс остракод. Известные в нем формы прослеживаются и в верхнем фране (соломинская свита). Вид *Bairdia laminose* Rozhd. ранее был известен из саргаевских слоев нижнефранского подъяруса [18].

В верхнем фране (соломинская свита) в большом количестве встречены представители четырех видов: *Amphissites irinae* Gleb. et Zasp., *A. klarae* Eg., *Hollinella valentinae* Eg. и *Bairdia laminose* Rozhd. Первые три вида ранее были описаны из сирачойского горизонта верхнего франа [8]. Латеральное распространение всех видов соломинского комплекса широкое (Урал, Восточно-Европейская платформа) [8], за исключением *Bairdiocypris accuratus* Pol., который встречен только в Кузнецком бассейне [12].

Яя-Барзасский СФПР

На левом берегу р. Яя (см. рис. 1, 2) обнажены разрезы, отнесенные к франским (яя-петропавловская, сергиевская и кельбесская свиты) и фаменским (пещеркинская и подонинская свиты) ярусам [34, 40, 44, 45].

Комплекс остракод нижней части яя-петропавловской свиты (верхи нижнего – низы среднего франа) имеет узкое вертикальное распространение. В верхах свиты (средний фран) отмечается смена таксономического состава в комплексах остракод. Лишь три вида встречаются одновременно в двух комплексах остракод яя-петропавловской свиты (см. рис. 2): *Bairdia kynovensis* Rozhd., *Uchtovia cyrllinae* Pol. и *Microcheilinella peculiaris* Rozhd. et Netch.

Вид *Bairdia vassinoensis* Pol. в разрезах по р. Яя встречен на том же стратиграфическом уровне, что и на р. Изылы; *Uchtovia cyrllinae* Pol. и *Moorites vassinovensis* Pol. ранее определялись из

Урала и Восточно-Европейской платформы [18]; *Sulcoindevisia svinordensis* Eg. – в семилукском горизонте (низы среднего франа) Восточно-Европейской платформы [8].

В вышележащей сергиевской свите остракоды не обнаружены, а уже в кельбесской свите (верхний фран) комплекс остракод полностью обновляется. Значительно снижается таксономическое разнообразие по сравнению с низами среднего франа. Встреченный в нем вид *Knoxiella* aff. *domanica* Rozhd. ранее описан из доманикового (средний фран) и мендымского (верхний фран) горизонтов Башкирии [18]. Вид *Hollinella valentinae* Eg. выделен в северо-восточных районах европейской части РФ в сирачойском горизонте (верхний фран) [8]. Вид *Serenida dorsoplicata* Cas. описан из низов среднего франа (конодонтонная зона *Palmatolepis punctata*) Дьявольских гор (Невада, США) [41].

Слои с остракодами

Средний и верхний девон трех СФП окраин Кузнецкого бассейна представлен богатыми и разнообразными комплексами остракод. Последова-

тельная их смена позволила определить стратиграфическую приуроченность остракод (от верхней части живета до фамена) и на данном этапе выделить биостратоны в ранге слоев с остракодами (рис. 2, 3).

Слои с *Bairdia carinata*

В и д - и н д е к с : *Bairdia carinata* Polenova, 1960 (см. таблицу, фиг. 1, 2).

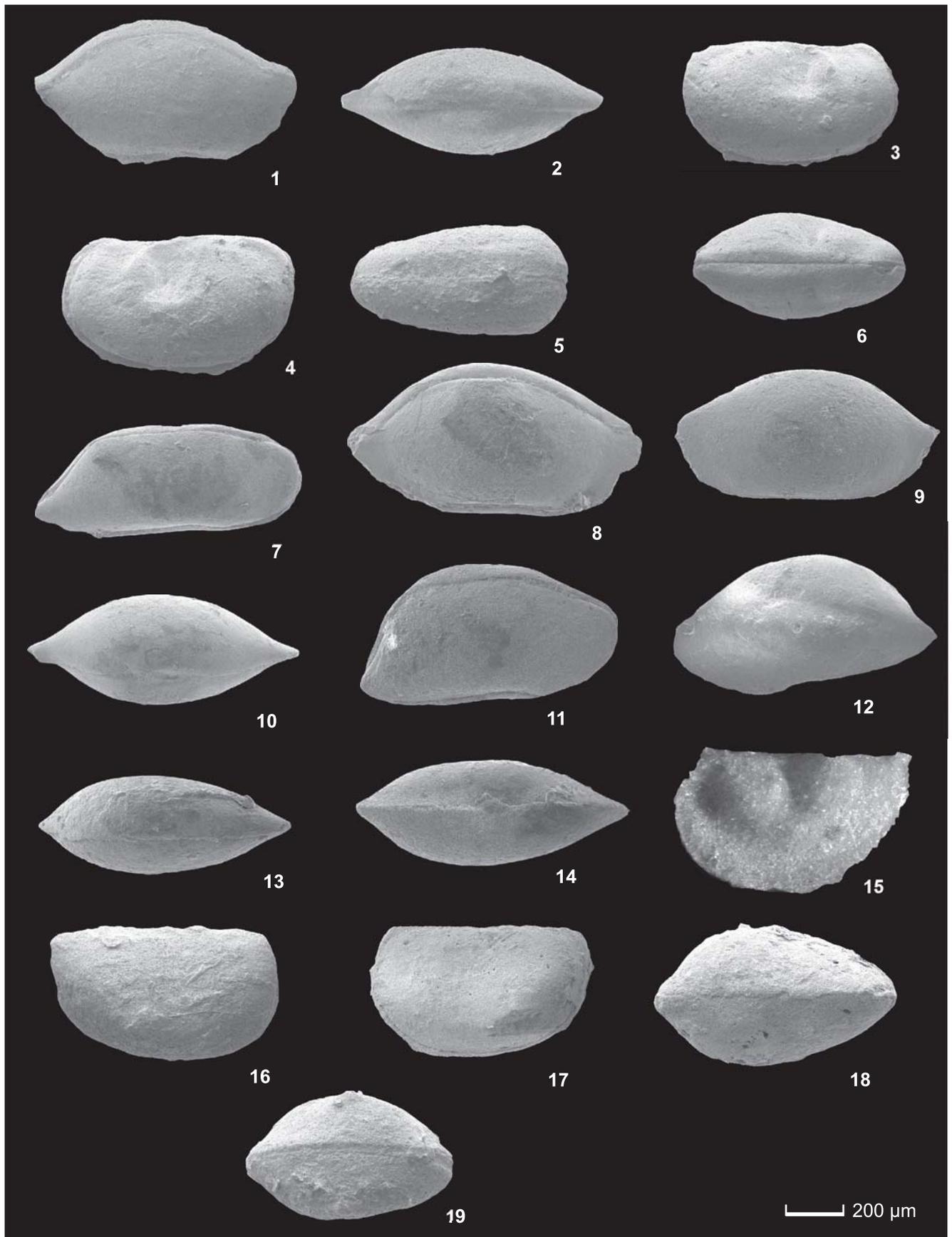
Характерные остракоды: *Bairdiocypris accuratus* Pol., *Coeloenellina cavitata* Rozhd., *Bairdia carinata* Pol., *Knoxiella beiskiensis* Pol. (см. фиг. 3–6), *Phlyctiscapha alta* Mosk., *Fabalicypis holushurmensis holushurmensis* (Pol.), *Illtivella bicornis* (Sch.) и *Marginia sculpta multicosata* Pol.

Границы: нижняя проводится по появлению вида-индекса и характерного комплекса остракод; верхняя остракодами не охарактеризована (см. рис. 2).

Типовой разрез: Изылинский СФП, разрезы Б-061 (слои 1–7, мощность 13 м), Б-062 (слои 1–14, мощность 40 м), нижняя часть изылинской свиты, левый берег р. Изылы, район дер. Вассино (см. рис. 2).

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт по [44]	Западная часть Алтае-Саянской области		Восточно-Европейская платформа				
					Слои с остракодами		Региональные биостратиграфические подразделения по остракодам				
					Предлагаемая схема		[17, 26, 28]	Тимано-Печорский субрегион	Волго-Уральский субрегион		
ДЕВОНСКАЯ	Верхний Франский	Средний	Верхний	Соломинский	<i>Hollinella valentinae</i>	<i>Pribylites domanicus</i>	<i>Entomoprimitia</i> (E.) <i>splendens</i> – <i>Ellesmerina gosseleti</i>	<i>Gipsella polkvoii</i> – <i>Evlanella ljaschenkoi</i>	<i>Entomoprimitia</i> (E.) <i>splendens</i> – <i>Ellesmerina gosseleti</i>		
							<i>Entomoprimitia</i> (E.) <i>sartenaeri</i> – <i>Donellina grandis</i>	<i>Schweyerina normalis</i> – <i>Bicornellina bolchovitinovae</i>	<i>Entomoprimitia</i> (E.) <i>sartenaeri</i> – <i>Donellina grandis</i>		
					<i>Bairdia vassinoensis</i>		<i>Bertilonella reichi</i> – <i>Ent. (E.) splendens</i>	<i>N. foveatisulcatus</i>	<i>Richteria distincta</i> – <i>Mossolovella philippovae</i>	<i>Richteria distincta</i> – <i>Nehdentomis foveatisulcatus</i>	<i>Richteria distincta</i> – <i>Mossolovella philippovae</i>
							<i>Bairdia kynovensis</i>				
					?				<i>Cavellina devoniana</i>	<i>Cavellina devoniana</i>	<i>Cavellina devoniana</i>
	?		<i>Ornatella multiplex</i>	Не установлены			<i>Ornatella multiplex</i>				
			Средний Живетский	Верхний	Мазаловско-китатский	<i>Bairdia carinata</i>	?		<i>Selebratina curta</i> – <i>Bairdiocypris plicatilis</i>	<i>Svantovites posneri</i>	Не установлены

Рис. 3. Биостратиграфическая схема среднего – верхнего девона окраин Кузнецкого бассейна по остракодам



Географическое распространение: Кузнецкий бассейн, западная окраина, р. Изылы, район дер. Вассино.

Стратиграфическое положение: *Phlyctiscapha alta* Mosk., *Illtivella bicornis* (Sch.) и *Mar-*

ginia sculpta multicostata Pol. ранее были встречены в восточной и северо-восточной частях Восточно-Европейской платформы в среднем девоне [10]; *Marginia sculpta multicostata* Pol. известен в ее восточной части, только в верхней части верхнего жи-

Фиг. 1, 2. *Bairdia carinata* Polenova, 1960

1 – экз. № 768 (обр. Б-066–3/5), вид со стороны правой створки; 2 – экз. № 766 (обр. Б-066–3/5), вид со стороны спинного края. Западная окраина Кузнецкого бассейна, район дер. Вассино, правый берег р. Изылы, шубкинская свита, франский ярус, верхний девон

Фиг. 3–6. *Knoxiaella beiskiensis* Polenova, 1960

3 – экз. № 614 (обр. Б-066–3/4), вид со стороны левой створки; 4 – экз. № 615 (обр. Б-066–3/4), вид со стороны правой створки; 5 – экз. № 616 (обр. Б-066–3/4), вид со стороны брюшного края; 6 – экз. № 617 (обр. Б-066–3/4), вид со стороны спинного края. Западная окраина Кузнецкого бассейна, район дер. Вассино, правый берег р. Изылы, шубкинская свита, франский ярус, верхний девон

Фиг. 7. *Bairdia kynovensisa* Rozhdestvenskaja, 1959

7 – экз. № 433 (обр. БЯ-9013–3/1), вид со стороны правой створки. Левый берег р. Яя, яя-петропавловская свита, франский ярус, верхний девон

Фиг. 8–10. *Bairdia laminosa* Rozhdestvenskaja, 1972

8 – экз. № 429 (обр. БЯ-9013–3/1), вид со стороны правой створки; 9 – экз. № 430 (обр. БЯ-9013–3/1), вид со стороны левой створки; 10 – экз. № 432 (обр. БЯ-9013–3/1), вид со стороны спинного края. Левый берег р. Яя, яя-петропавловская свита, франский ярус, верхний девон

Фиг. 11–14. *Bairdia vassinoensis* Polenova, 1960

11 – экз. № 501 (обр. БЯ-9013–11), вид со стороны правой створки; 12 – экз. № 504 (обр. БЯ-9013–11), вид со стороны левой створки; 13 – экз. № 502 (обр. БЯ-9013–11), вид со стороны спинного края. 14 – экз. № 503 (обр. БЯ-9013–11), вид со стороны брюшного края. Левый берег р. Яя, яя-петропавловская свита, франский ярус, верхний девон

Фиг. 15. *Hollinella valintinae* Egorov, 1953

15 – экз. № 0717h (обр. И-0717–2а), вид со стороны правой створки. Северо-западная окраина Кузнецкого бассейна, карьер Соломинского месторождения известняков и глин, г. Топки, соломинская свита, франский ярус, верхний девон.

Фиг. 16–19. *Pribylites domanicus* Averjanov, 1968

16 – экз. № 610 (обр. Б-066–3/4), вид со стороны левой створки; 17 – экз. № 686 (обр. Б-066–3/1), вид со стороны левой створки; 18 – экз. № 612 (обр. Б-066–3/4), вид со стороны спинного края; 19 – экз. № 611 (обр. Б-066–3/4), вид со стороны брюшного края. Западная окраина Кузнецкого бассейна, район дер. Вассино, правый берег р. Изылы шубкинская свита, франский ярус, верхний девон

вета [10, 13]. Следовательно, стратиграфический диапазон по остракодам принимается как верхняя часть верхнего живета (см. рис. 2). Таким образом, выделенные слои с *Bairdia carinata* соответствуют слоям с *Svantovites posneri* Тимано-Печорского субрегиона (см. рис. 3).

Виды *Bairdia carinata* Pol., *Bairdiocypris accuratus* Pol., *Knoxiaella beiskiensis* Pol., *Coeloenellina cavitata* Rozhd. и *Fabalitypris holushurmensis holushurmensis* (Pol.) в описываемом районе типичны не только для живетского яруса, но также встречаются во франском, а *Fabalitypris holushurmensis holushurmensis* (Pol.), *Coeloenellina cavitata* Rozhd. и *Illtivella bicornis* (Sch.) первоначально были описаны в эйфельском.

В нижней части слоев были определены брахиоподы живета – нижнего франа [7]. Данные макрофлоры и дисперсных миоспор из нижней части изылинской свиты свидетельствуют о ее позднеживетском возрасте [31].

Слои с *Bairdia kynovensisa*

Вид-индекс: *Bairdia kynovensisa* Rozhdestvenskaja, 1959 (см. таблицу, фиг. 7).

Характерные остракоды: *Bairdia laminosa* Rozhd. (см. фиг. 8–10), *Bairdia kynovensisa* Rozhd., *Uchtovia cyrilinea* Pol., *Moorites vassinovensis* Pol., *Sulcoindevisia svinordensis* Eg., *Microcheilinella peculiaris* Rozhd. et Netch., *Bairdia vassinoensis* Pol. (см. фиг. 11–14), *Moorites legibillis* Pol. и *Thlyspura subfurca* Pol.

Г р а н и ц ы : нижняя проводится по появлению вида-индекса и характерному комплексу остракодов; верхняя – по обновлению комплекса (см. рис. 2).

Типовой разрез: Яя-Барзасский СФПР, разрез Я-9013 (слои 1–11, мощность 126 м), яя-петропавловская свита, левый берег р. Яя (см. рис. 2).

Географическое распространение: Кузнецкий бассейн, северо-восточная окраина, левый берег р. Яя.

Стратиграфическое положение: слои с *Bairdia kynovensisa* распространены с нижнего франа по средний (см.рис. 2). Комплексы остракодов встречены совместно с многочисленными нижнефранскими брахиоподами [40].

З а м е ч а н и е : в региональной стратиграфической схеме девона Западно-Сибирской нефтегазональной провинции выделены слои с *Bairdia kynovensisa*, которые характеризуют среднюю и верхнюю часть живетского яруса [15]. Западносибирский комплекс остракодов отличается от кузбасского своим таксономическим составом, но имеет общий вид-индекс.

Следует отметить, что стратиграфическое положение *Bairdia kynovensisa* в Западно-Сибирской нефтегазовой провинции обосновывалось тем, что этот вид встречен в толщах кыновского горизонта Башкирии, Оренбургской области и Южного Урала, который относился к живету [21], хотя на Южном Урале данный вид встречен только в саргаевском го-



ризонте (нижний фран) [18, 19]. В настоящее время кыновский горизонт Волго-Уральского субрегиона, заменен на тиманский, соответствующий нижнему франу [17, 22]. В основании тиманского горизонта выделены слои с остракодами *Ornatella multiplex*, в которых впервые и появляется характерный вид *Bairdia kynovensis* [17, 22].

Таким образом, стратиграфическое положение комплекса остракод Западно-Сибирской нефтегазовой провинции, относимых к живетскому ярусу [15], нуждается в дополнительном исследовании и дальнейшем уточнении.

Слои с *Bairdia vassinoensis*

Вид-индекс: *Bairdia vassinoensis* Polenova, 1960 (см. таблицу, фиг. 11–14).

Характерные остракоды: *Knoxia la beiskiensis* Pol. (см. фиг. 3–6), *Uchtovia cyrilinea* Polenova, *Microcheilinella peculiaris* Rozhd., *Fellerites petchoricus* Mosk., *Bairdia vassinoensis* Pol. (см. фиг. 11–14), *Bairdia laminosa* Pol. (см. фиг. 8–10), *Coeloenellina cavitata* Rozhd., *Bairdia carinata* Pol. (см. фиг. 1, 2), *Fabalicypriis holushurmensis holushurmensis* (Pol.), *Bairdiocypris accuratus* Pol., *Bekena aksakovaensis* Rozhd., *Moorites legibillis* Pol. и *Knoxia la beiskiensis* Pol.

Границы: нижняя проводится по появлению вида-индекса и характерного комплекса остракод; верхняя – по его обновлению (см. рис. 2).

Типовой разрез: Изылинский СФПР, разрез Б-064 (слой 9, мощность 4,6 м), Б-065 (слои 1–4, мощность 15,1 м), Б-066 (слои 1, 2, мощность 7,5 м), вассинская свита, левый и правый берега р. Изылы, район дер. Вассино (см. рис. 2).

Географическое распространение: Кузнецкий бассейн, западная окраина, левый и правый берега р. Изылы, район дер. Вассино; северо-восточная окраина, левый берег р. Яя.

Стратиграфическое положение: слои с *Bairdia vassinoensis* соответствуют средней части франского яруса (см. рис. 2); нижняя часть слоев с остракодами – конодонтовой зоне *hassi* [7, 43]; брахиоподы из разреза Я-9013 определены как среднефранские [40].

Замечание: в разрезе Я-9013 верхняя часть среднего франа остракодами не охарактеризована; верхняя граница слоев с *Bairdia vassinoensis* рассматривается как нижняя граница слоев с *Hollinella valentinae* (верхний фран).

Слои с *Hollinella valentinae*

Вид-индекс: *Hollinella valentinae* Egorov, 1953 (см. таблицу, фиг. 15).

Характерные остракоды: *Hollinella valentinae* Eg., *Bairdia laminose* Rozhd. (см. фиг. 8–10), *Amphissites clarae* Eg., *Amphissites irinae* Gleb. et Zasp., *Knoxia la aff. domanica* Rozhd. и *Serenida dorshiplicata* Gasier et Ole.

Границы: нижняя проводится по появлению характерного комплекса остракод (см. рис. 2), положение верхней не изучено.

Типовой разрез: Зарубинский СФПР, разрез Б-081 (слои 4, 5, мощность 9 м), соломинская свита, Соломинский карьер (см. рис. 2).

Географическое распространение: Кузнецкий бассейн северо-западная окраина, Соломинский карьер (Соломинское месторождение известняков и глин) вблизи г. Топки; северо-восточная окраина, левый берег р. Яя.

Стратиграфическое положение: соответствует верхней части франского яруса (см. рис. 2). Слои с остракодами содержат комплекс конодонтов, который отвечает верхней части франского яруса (разрезы Б-081, Е-9014), а также комплекс верхнефранских брахиопод (разрезы Б-081, Е-9014) [40, 44, 45].

Слои с *Pribylites domanicus*

Вид-индекс: *Pribylites domanicus* Averjanov, 1968 (см. таблицу, фиг. 11–14).

Характерные остракоды: *Fellerites petchoricus* Mosk., *Coeloenellina cavitata* Rozhd., *Uchtovia cyrilinea* Pol., *Knoxia la beiskiensis* Pol. (см. фиг. 3–6), *Microcheilinella peculiaris* Rozhd., *Bairdia vassinoensis* Pol. (см. фиг. 11–14), *Bairdia carinata* Pol. (см. фиг. 1, 2), *Fabalicypriis holuschurmensis holuschurmensis* (Pol.) и *Pribylites domanicus* Aver.

Границы: нижняя определяется по появлению вида-индекса (см. рис. 2), положение верхней не изучено.

Типовой разрез: Изылинский СФПР, разрез Б-066 (слои 3–7, мощность 17 м), Б-068 (слой 3, мощность 2,1 м), Б-069 (слои 1–3, мощность 6,1 м), шубкинская свита, левый и правый берега р. Изылы (см. рис. 2).

Географическое распространение: Кузнецкий бассейн, западная окраина, правый и левый берега р. Изылы.

Стратиграфическое положение: верхняя часть франского яруса (см. рис. 2).

Замечание: виды *Fellerites petchoricus* Mosk., *Coeloenellina cavitata* Rozhd., *Uchtovia cyrilinea* Polenova, *Knoxia la beiskiensis* Pol., *Microcheilinella peculiaris* Rozhd., *Bairdia vassinoensis* Pol. (см. фиг. 11–14), *Bairdia carinata* Pol. (см. фиг. 1, 2) и *Fabalicypriis holuschurmensis holuschurmensis* (Pol.) известны из среднего франа.

Существенные различия таксономического состава комплексов остракод верхнего девона разрезов р. Яя, Соломинского карьера и р. Изылы соответственно не позволяют проследить на этой территории слои с *Hollinella valentinae*. На этом основании этого здесь обособлены локальные слои с *Pribylites domanicus*.

Выводы

Изучены остракоды из опорных разрезов среднего и верхнего девона трех СФПР окраин Кузнецкого бассейна: Изылинском (р. Изылы, разрезы Б-061,



Б-062, Б-064, Б-065, Б-066, Б-068, Б-069), Зарубинском (Соломинский карьер, разрезы Б-081, И-0717) и Яя-Барзасском (р. Яя, разрезы Я-9013, Е-9014) (см. рис. 1). Особенности распределения остракод в этом регионе позволили провести биостратиграфический анализ и впервые выделить пять биостратонов в ранге слоев с фауной. Установленные биостратоны (слои с остракодами) по своей природе ближе всего соответствуют зоне комплексного обоснования, интервал-зоне и зоне совместного распространения таксонов [24].

Слои с *Bairdia carinata* встречены только в Изылинском СФПР в нижней части одноименной свиты. Изучение остракод позволило уточнить стратиграфическое положение нижней части изылинской свиты – верхняя часть верхнего живета. Ранее считалось, что это низы нижнего франа [40]. Вид *Marginia sculpta multicostata* Pol. из комплекса этих слоев является космополитной формой и встречается в верхней части живета в Тимано-Печорском субрегионе [10], Эйфельских горах и Бергишер-Ланд в Германии [33, 37], Мон-Дор во Франции [42], северо-западной и арктической части Канады [39]. Другие виды (*Phlyctiscapha alta* Mosk., *Illtivella bicornis* (Sch.), *Fabalicypriis holushurmensis holushurmensis* (Pol.) и *Coeloenellina cavitata* Rozhd.) комплекса остракод с *Bairdia carinata* характерны для эйфеля и живета (средний девон) Тимано-Печорского субрегиона [10].

В Зарубинском СФПР выделен один биостратон – слои с *Hollinella valentinae*, который был прослежен и в Яя-Барзасском СФПР.

Для Яя-Барзасского СФПР в бассейне р. Яя типична последовательность, состоящая из трех биостратонов. Слои с *Bairdia kynovensis* характеризуют нижнефранскую часть разреза и основание среднего франа. Перекрывающие их слои с *Bairdia vassinensis* соответствуют среднему и низам верхнего франа. Их удалось проследить в двух районах – в бассейнах рек Изылы и Яя. Слои с *Hollinella valentinae* завершают разрез франского яруса на р. Яя.

Следует отметить, что вид-индекс нижнефранских слоев с *Bairdia kynovensis* в разрезах Восточно-Европейской платформы характерен для биостратонов *Cavellina devoniana* и *Ornatella multiplex*, отвечающих нижнему франу [17, 22] (см. рис. 3).

Слои с *Pribylites domanicus* по стратиграфическому положению соответствуют слоям с *Hollinella valentinae*, но выделены из-за существенного различия таксономического состава синхронных разрезов (см. рис. 2).

Автор выражает благодарность за предоставленный материал, ценные советы и помощь в написании статьи заведующему лабораторией микропалеонтологии ИНГГ СО РАН, д. г.-м. н. Б. Л. Никитенко, к. г.-м. н. Н. Г. Изох; а кроме того, автор благодарит Л. Г. Перегоедова и к. г.-м. н. Н. И. Савину за ценные рекомендации, способствовавшие улучшению рукописи.

Работа выполнена в рамках программы ФНИ (проект IX.126.1.4.) и IGCP-652.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Аверьянов В. Н.** Новые позднедевонские палеокопиды востока Русской платформы // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. 2. – М.: Недра, 1968. – 235 с.
2. **Анастасиева С. А.** Методика извлечения микрофоссилий из плотных известняков на примере каменноугольных остракод // Новости палеонтологии и стратиграфии. Прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2008. – № 10, 11. – С. 76–77.
3. **Бахарев Н. К.** Живетские остракоды Салаира // Микрофауна фанерозоя Сибири и смежных регионов. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 35–48.
4. **Бахарев Н. К.** Остракоды девона Салаира и Кузбасса // Новости палеонтологии и стратиграфии. Прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2008. – № 10. – С. 76–77; № 11. – С. 85–87.
5. **Бахарев Н. К., Базарова Л. С.** Силурийские и девонские остракоды рода *Miraculum*: новые виды, филозоны // Новости палеонтологии и стратиграфии. Прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2005. – № 6–7. – С. 75–88.
6. **Био- и литостратиграфическая характеристика изылинского горизонта (девон, западная окраина Кузнецкого бассейна) / А. Ю. Язиков, Н. К. Бахарев, Н. Г. Изох и др. // Региональная стратиграфия позднего докембрия и палеозоя Сибири. – Новосибирск: СНИИГиМС, 2013. – С. 146–155.**
7. **Брахиоподы, остракоды и конодонты изылинского горизонта (верхний девон окраин Кузнецкого бассейна) / А. Ю. Язиков, Н. К. Бахарев, Н. Г. Изох, Т. А. Щербаненко // Интерэкспо Гео-Сибирь-2012: VIII Междунар. конф. «Недропользование. Горное дело. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых» (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. – С. 47–50.**
8. **Егоров В. Г.** Остракоды франского яруса Русской платформы. –Л.; М.: Гостоптехиздат, 1953. – 136 с.
9. **Занина И. Е., Поленова Е. Н.** Методика изучения ископаемого материала // Основы палеонтологии. Т. 8. Членистоногие – трилобитообразные и ракообразные. – М., 1960. – С. 291–292.
10. **Москаленко М. Н.** Среднедевонские остракоды Тимано-Печорской провинции. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2001. – 230 с.
11. **О возрасте Буготакской свиты Колывань-Томской складчатой зоны по палеонтологическим данным / А. Ю. Язиков, Н. Г. Изох, В. А. Широких, В. А. Кутюлин // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр. (Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.): Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология». Т. 1. – Новосибирск: СГГА, 2015. – С. 212–216.**



12. **Поленова Е. Н.** Девонские остракоды Кузнецкого бассейна и Минусинской котловины. – Л.: Гостоптехиздат, 1960. – 168 с.
13. **Поленова Е. Н.** Остракоды верхней части живетского яруса Русской платформы // Микрофауна СССР. Сб. V. Фораминиферы и остракоды ордовика и девона Русской платформы. – Л.: Гостоптехиздат, 1952. – С. 65–156.
14. **Поленова Е. Н.** Фораминиферы, радиолярии и остракоды девона Волго-Уральской области. – Л.: Гостоптехиздат, 1955. – С. 191–317.
15. **Региональная** стратиграфическая схема девонских образований Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции / под ред. В. И. Краснова. – Новосибирск: СНИИГГИМС, 2012. – 43 с.
16. **Решение** Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири. – Новосибирск: СНИИГГИМС, 1982. – 129 с.
17. **Решение** Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами. – Л.: ВСЕГЕИ, 1990. – 39 с.
18. **Рождественская А. А.** Остракоды верхнего девона Башкирии. – М.: Наука, 1972. – 195 с.
19. **Рождественская А. А.** Остракоды терригенной толщи девона Западной Башкирии и их стратиграфическое значение. Материалы по палеонтологии и стратиграфии девонских и более древних отложений Башкирии. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 163 с.
20. **Рождественская А. А.** Среднедевонские остракоды западного склона Южного Урала и платформенной части Башкирии // Брахиоподы, остракоды и споры среднего и верхнего девона Башкирии. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – С. 167–350.
21. **Савина Н. И.** Остракоды среднего и верхнего девона центральной части Западной Сибири // Биостратиграфия, палеогеография и события в девоне и раннем карбоне: матер. Междунар. конф., посвящ. памяти Е. А. Елкина (Уфа, Новосибирск, 20 июля – 10 авг., 2011 г.). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. – С. 141–143.
22. **Стратиграфическая** схема верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона: объяснительная записка / под ред. Н. К. Фортунатова, С. М. Шик. – М.: ВНИГНИ, 2016. – 72 с.
23. **Стратиграфические** схемы Урала (докембрий, палеозой). – Екатеринбург: ОАО УГСЭ, 1993. – 151 с.
24. **Стратиграфический** кодекс России. Изд. третье. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.
25. **Стратиграфия** СССР. Девонская система / под ред. М. А. Ржонсницкой, Д. В. Наливкина. – М.: Недра, 1973. – 376 с.
26. **Чижова В. А.** О методах и результатах изучения нефтегазоносных рифогенных и клиноформных образований Камско-Кинельской системы впадин // Сб. науч. тр. ВНИИнефть. – 2002. – № 128. – С. 51–100.
27. **Чижова В. А.** Хронозональная биостратиграфия при поисках и разведке литолого-стратиграфических ловушек нефти и газа. Повышение эффективности разработки нефтяных месторождений // Сб. науч. тр. ВНИИнефть. – 2012. – № 147. – С. 104–126.
28. **Чижова В. А.** Хронозональная корреляция разнофациальных отложений фаменского яруса девона Тимано-Печорской и Волго-Уральской нефтегазоносных провинций // Сб. науч. тр. ВНИИнефть. – 2005. – № 132. – С. 159–178.
29. **Шевцов С. И.** Новые виды девонских остракод Татарской АССР и Кировской области // Фауна палеозоя Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. – М.: ВНИГНИ, 1964. – С. 248–268.
30. **Юдина Ю. А., Москаленко М. Н.** Опорные разрезы франского яруса Южного Тимана // Путеводитель полевой экскурсии международной подкомиссии по стратиграфии девона (Ухта, 15–22 июля 1994 г.). – Ухта, 1994. – 79 с.
31. **Юрина А. Л., Орлова О. А., Раскатова М. Г.** О возрасте изылинской свиты (западная окраина Кузнецкого бассейна) по палеоботаническим данным (макрофлоре и миоспорам) // Общая стратиграфическая шкала и методические проблемы разработки региональных стратиграфических шкал России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2016. – С. 190–192.
32. **Bakharev N. K.** Middle and Upper Devonian ostracods from the Salair and Kuznetsk Basin: taxonomic composition and stratigraphic distribution // Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous». – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – P. 25–26
33. **Becker G.** Paleocopida (Ostracoda) aus dem Mitteldevon der Sotener Mulde (N-Eifel) // Senck. Lethaea. – 1964. – Vol. 1, no. 45. – P. 43–113.
34. **Devonian** sea-level fluctuations on the southwestern margin of the Siberian continent / E. A. Yolkin, R. T. Gratsianova, N. K. Bakharev, et al. // Courier Forschungsinstitut Senckenberg. – 1997. – No. 199. – P. 83–98.
35. **Devonian** standard boundaries within the shelf belt of the Siberian Old Continent (southern part of western Siberia, Mongolia, Russian Far East) and in the South Tien Shan / E. A. Yolkin, R. T. Gratsianova, N. G. Izokh, et al. // Courier Forschungsinstitut Senckenberg. – 2000. – No. 225. – P. 303–318.
36. **Izokh N. G.** Biodiversity of Devonian conodonts from the West Siberia // Berichte des Institutes für Erdwissenschaften Karl-Franzens-Universität Graz. IGCP 596 Opening Meeting (Graz, 19–24th September 2011): Abstract Volume, 2011. – P. 49–51.
37. **Groos H.** Mitteldevonische Ostracoden zwischen Ruhr und Sieg (Rheinisches Schiefergebirge) // Gotting. Ceol. Paleont. – 1969. – No. 1. – 110 s.
38. **Lethiers F., Crasquin-Soleau S.** Comment extraire les microfossiles à tests calcitiques des roches



calcaires dures // Rev. Micropaléontologie. – 1988. – Vol. 1 (31). – P. 56–61.

39. **McGill P.** Comparison of a middle Givetian ostracode fauna from Carcajou Ridge, Northwest Territories Canada, with similar faunas from Europe // Int. Sympos. Devon. System. Calgary. – 1967. – No. 2. – P. 1069–1085.

40. **Middle-Upper Devonian and Lower Carboniferous biostratigraphy of the Kuznetsk basin / N. K. Bakharev, N. G. Izokh, O. T. Obut, J. A. Talent // Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous». – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – 98 p.**

41. **Ostracods and facies of the Early and Middle Frasnian at Devils Gate in Nevada: relationship to the Alamo Event / J.-G. Casier, I. Berra, E. Olempska, et al. // Acta Palaeontologica Polonica. – 2016. – No. 51 (4). – P. 813–828.**

42. **Ostracods, rock facies and magnetic susceptibility records from the stratotype of the Terres d’Haur Formation (Givetian) at the Mont d’Haur (Givet, France) / J.-G. Casier, X. Devleeschouwer, J. Moreau, et al. // Bulletin de l’Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. – Brussels: Sciences de la Terre, 2011. – No. 81. – P. 97–128.**

43. **The Geologic Time Scale 2012. 2-volume set / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz, G. M. Ogg. – Elsevier Science Ltd., 2012. – 1176 p.**

44. **Yazikov A. Y., Izokh N. G., Shcherbanenko T. A.** Brachiopods and conodonts from the Frasnian/Famenian boundary strata in the Upper Devonian Yaya section (North-Western margin of the Kuznetsk Basin, Barzas Region) // Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous». – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – P. 169–172.

45. **Yazikov A. Y., Shcherbanenko T. A.** Brachiopods from Upper Devonian sections along the Yaya River (North-East margin of the Kuznetsk Basin, Barzas region) // Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous». – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – P. 173–179.

REFERENCES

1. Averyanov B.N. [New Late Devonian paleokopids in the east of the Russian Platform]. *Novye vidy drevnikh rasteniy i bespozvonochnykh SSSR, ch. 2* [New species of ancient plants and invertebrates of the USSR, Part 2]. Moscow, Nedra Publ., 1968. 235 p. (In Russ.).

2. Anastasyeva S.A. [Method for extracting microfossils from dense limestone using coal ostracodes as an example]. *Novosti paleontologii i stratigrafii, prilozhenie k zhurnalu «Geologiya i geofizika» – News of paleontology and stratigraphy, a supplement to the “Geology and Geophysics” journal*. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2008, nos.10, 11, pp. 76–77. (In Russ.).

3. Bakharev N.K. [Givetian ostracodes of Salair]. *Mikrofauna fanerozoya Sibiri i smezhnykh regionov* [Phanerozoic microfauna of Siberia and adjacent regions]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1985, pp. 35–48. (In Russ.).

4. Bakharev N.K. [Ostracodes of the Devonian Salair and Kuzbass]. *Novosti paleontologii i stratigrafii, prilozhenie k zhurnalu «Geologiya i geofizika»* [News of paleontology and stratigraphy, a supplement to the “Geology and Geophysics” journal]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2008, nos. 10, 11, pp. 76–77, 85–87. (In Russ.).

5. Bakharev N.K., Bazarova L.S. [Silurian and Devonian ostracodes of the Miraculum genus: new species, phylozones]. *Novosti paleontologii i stratigrafii, prilozhenie k zhurnalu «Geologiya i geofizika»* [News of paleontology and stratigraphy, a supplement to the “Geology and Geophysics” journal]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2005, nos. 6, 7, pp. 75–88. (In Russ.).

6. Yazikov A.Yu., Bakharev N.K., Izokh N.G., et al. [Bio- and lithostratigraphic characteristics of the Izylinsky Horizon (Devonian, western margin of the Kuznetsk Basin)]. *Regional’naya stratigrafiya pozdnego dokembriya i paleozoya Sibiri* [Regional stratigraphy of the Late Precambrian and Paleozoic of Siberia]. Novosibirsk, SNIIGGiMS Publ., 2013, pp. 146–155. (In Russ.).

7. Yazikov A.Yu., Bakharev N. K., Izokh N. G., Shcherbanenko T. A. [Brachiopods, ostracodes and conodonts of the Izylinsky Horizon (Upper Devonian of the Kuznetsk Basin outskirts)]. *Interexpo Geo-Sibir’-2012: VIII Mezhdunarodnaya konferentsiya “Nedropol’zovanie. Gornoe delo. Novye napravleniya i tekhnologii poiska, razvedki i razrabotki mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh” (Novosibirsk, 10–20 aprelya 2012 g.)* [Interexpo Geo-Siberia-2012: VIII International Conference “Subsoil Use. Mining. New Trends and Technologies for Prospecting, Exploration and Development of Mineral Deposits” (Novosibirsk, April 10–20, 2012)]. Novosibirsk, SGGa Publ., 2012, pp. 47–50. (In Russ.).

8. Egorov V.G. *Ostrakody franskogo yarusa Russkoy platformy* [Ostracodes of the Frasnian stage of the Russian Platform]. Leningrad, Gostoptekhizdat Publ., 1953. 136 p. (In Russ.).

9. Zanina I.E., Polenova E.N. *Metodika izucheniya iskopaemogo materiala. Osnovy paleontologii. Chlenistonogie – trilobitoobraznye i rakoobraznye* [Methods of studying fossil material. Foundations of paleontology. Arthropoda – Trilobitomorpha and Crustacea]. Moscow, 1960, pp. 291–292. (In Russ.).

10. Moskalenko M. N. *Srednedevonskie ostrakody Timano-Pechorskoy provintsii* [Middle Devonian Ostracodes of the Timan-Pechora Province]. Saint Petersburg, VSEGEI Publ., 2001. 230 p. (In Russ.).

11. Yazikov A.Iu., Izokh N.G., Shirokikh V.A., Kutoilin V.A. [About the age of the Bugotakskaya Formation of the Kolyvan-Tomsk folded zone according to paleontological data]. *Interexpo GEO-Sibir’-2015. XI Mezhdunarodnaya konferentsiya “Nedropol’zovanie. Gornoe delo. Novye napravleniya i tekhnologii poiska, razvedki i razrabotki mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh” (Novosibirsk, 10–20 aprelya 2015 g.)* [Interexpo GEO-Siberia-2015: XI International Conference “Subsoil Use. Mining. New Trends and Technologies for Prospecting, Exploration and Development of Mineral Deposits” (Novosibirsk, April 10–20, 2015)]. Novosibirsk, SGGa Publ., 2015, pp. 11–12. (In Russ.).



- dunar. nauch. kongr. (g. Novosibirsk, 13–25 aprelya 2015 g.): Mezhdunar. nauch. konf. "Nedropol'zovanie. Gornoe delo. Napravleniya i tekhnologii poiska, razvedki i razrabotki mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh. Geoekologiya". T. 1 [Interexpo GEO-Siberia-2015. XI Intern. scientific cong. (Novosibirsk, April 13–25, 2015): Intern. scientific conf. "Subsoil use. Mining. Directions and technologies of prospecting, exploration and development of mineral deposits. Geocology". vol. 1]. Novosibirsk, SGGGA Publ., 2015, pp. 212–216. (In Russ.).
12. Polenova E.N. *Devonskie ostrakody Kuznetskogo basseyna i Minusinskoy kotloviny* [Devonian ostracodes of the Kuznetsk Basin and Minusinsk depression]. Leningrad, Gostoptekhizdat Publ., 1960. 168 p. (In Russ.).
13. Polenova E.N. [Ostracodes of the upper part of the Givetian stage of the Russian platform]. *Mikrofauna SSSR. Tom V* [Microfauna of the USSR. Vol. V]. Leningrad, Gostoptekhizdat Publ., 1952, pp. 65–156. (In Russ.).
14. Polenova E.N. *Foraminifery, radiolyarii i ostrakody devona Volgo-Ural'skoy oblasti* [Devonian foraminifera, radiolarians, and ostracodes of the Volga-Ural region]. Leningrad, Gostoptekhizdat Publ., 1955, pp. 191–317. (In Russ.).
15. *Regional'naya stratigraficheskaya skhema devonskikh obrazovaniy Zapadno-Sibirskoy neftegazonosnoy provintsii* [Regional stratigraphic chart of the Devonian formations of the West Siberian petroleum province]. Novosibirsk, SNIIGiMS Publ., 2012. 42 p. (In Russ.).
16. *Reshenie Vsesoyuznogo soveshchaniya po razrabotke unifikirovannykh stratigraficheskikh skhem dokembriya, paleozoya i chetvertichnoy sistemy Sredney Sibiri* [Decision of the All-Union Conference on the development of unified stratigraphic charts of Precambrian, Paleozoic and Quaternary systems of Central Siberia]. Novosibirsk, SNIIGiMS Publ., 1982. 129 p. (In Russ.).
17. *Reshenie Mezhdokumentstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshchaniya po srednemu i verkhnemu paleozoyu Russkoy platformy s regional'nymi stratigraficheskimi skhemami* [Decision of the Interdepartmental Regional Stratigraphic Meeting on Middle and Upper Paleozoic of the Russian Platform with Regional Stratigraphic Charts]. Leningrad, VSEGEI Publ., 1990. 39 p. (In Russ.).
18. Rozhdestvenskaya A. A. *Ostrakody verkhnego devona Bashkirii* [Upper Devonian Ostracodes of Bashkiria]. Moscow, Nauka Publ., 1972. 195 p. (In Russ.).
19. Rozhdestvenskaya A. A. *Ostrakody terrigennoy tolshchi devona Zapadnoy Bashkirii i ikh stratigraficheskoe znachenie. Materialy po paleontologii i stratigrafii devonskikh i bolee drevnikh otlozheniy Bashkirii* [Ostracodes of the Devonian terrigenous strata of Western Bashkiria and their stratigraphic significance. Materials on paleontology and stratigraphy of Devonian and more ancient deposits of Bashkiria]. Moscow, AS USSR Publ., 1959. 163 p. (In Russ.).
20. Rozhdestvenskaya A. A. *Srednedevonskie ostrakody zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala i platformennoy chasti Bashkirii. Brachiopody, ostrakody i spory srednego i verkhnego devona Bashkirii* [Middle Devonian ostracodes of the western slope of the Southern Urals and the platform part of Bashkiria. Brachiopods, ostracodes and spores of Middle and Upper Devonian of Bashkiria]. Moscow, AS USSR Publ., 1962, pp. 167–350.
21. Savina N.I. [Ostracodes of Middle and Upper Devonian of the central part of West Siberia. Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Early Carboniferous]. *Mater. Mezhdunar. konf., posvyashch. pamyati E. A. Elkina* [Materials International. conf., dedicated the memory of E. A. Yolkin]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2011, pp. 141–143. (In Russ.).
22. *Stratigraficheskaya skhema verkhnedevonskikh otlozheniy Volgo-Ural'skogo subregiona. Ob'yasnitel'naya zapiska* [Stratigraphic chart of Upper Devonian deposits of the Volga-Ural subregion. Explanatory note]. Moscow, VNIGNI Publ., 2016. 72 p. (In Russ.).
23. *Stratigraficheskie skhemy Urala (dokembriy, paleozoy)* [Stratigraphic charts of the Urals (Precambrian, Paleozoic)]. Ekaterinburg, UGSE Publ., 1993. 151 p. (In Russ.).
24. *Stratigraficheskiy kodeks Rossii. Izdanie tret'e* [Stratigraphic code of Russia. Third Edition]. Saint Petersburg, VSEGEI Publ., 2006. 96 p. (In Russ.).
25. *Stratigrafiya SSSR. Devonskaya sistema* [Stratigraphy of the USSR. Devonian system]. Eds. M.A.Rzhonsnitskaya, D.V.Nalivkin. Moscow, Nedra Publ., 1973. 376 p. (In Russ.).
26. Chizhova V.A. [On the methods and results of studying oil and gas reef and clinoform formations of the Kama-Kinel depression system]. *Sb. nauch. tr. VNIIneft'* [Collection of scientific papers of VNIIneft']. Moscow, VNIIneft' Publ., 2002, no. 128, pp. 51–100. (In Russ.).
27. Chizhova V.A. [Chronozonal biostratigraphy in prospecting and exploration for lithologic and stratigraphic oil and gas traps. Improving the efficiency of oil field development]. *Sb. nauch. tr. VNIIneft'* [Collection of scientific papers of VNIIneft']. Moscow, VNIIneft' Publ., 2012, no. 147, pp. 104–126. (In Russ.).
28. Chizhova V.A. [Chronozonal correlation of different facies deposits of the Famienian stage of Devonian in the Timan-Pechora and Volga-Ural petroleum provinces]. *Sb. nauch. tr. VNIIneft'* [Collection of scientific papers of VNIIneft']. Moscow, VNIIneft' Publ., 2005, no. 132, pp. 159–178. (In Russ.).
29. Shevtsov S.I. [New species of the Devonian ostracodes of the Tatar Autonomous Soviet Socialist Republic and the Kirov Region]. *Fauna paleozoya Volgo-Ural'skoy neftegazonosnoy provintsii* [Paleozoic fauna of the Volga-Ural petroleum province]. Moscow, VNIGNI Publ., 1964, pp. 248–268. (In Russ.).
30. Yudina Yu.A., Moskalenko M. N. [Reference sections of the Frasnian stage of Southern Timan]. *Putevoditel' polevoy ekskursii mezhdunarodnoy podkomissii po stratigrafii devona. (Ukhta, 15–22 iyulya*



1994 g. Ukhta) [Field Excursion Guidebook of the International subcommittee on the Devonian stratigraphy. (Ukhta, July 15–22, 1994)]. Ukhta, 1994. 79 p. (In Russ.).

31. Yurina A.L., Orlova O.A., Raskatova M.G. [About the age of the Izylinskaya Formation (western outskirts of the Kuznetsk Basin) according to paleobotanical data (macroflora and myospores)]. *Obshchaya stratigraficheskaya shkala i metodicheskie problemy razrabotki regional'nykh stratigraficheskikh shkal Rossii* [General stratigraphic scale and methodological problems of developing regional stratigraphic scales of Russia]. Saint Petersburg, VSEGEI Publ., 2016, pp. 190–192. (In Russ.).

32. Bakharev N.K. Middle and Upper Devonian ostracods from the Salair and Kuznetsk Basin: taxonomic composition and stratigraphic distribution. *Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous»*. Novosibirsk. Publishing House of SB RAS, 2011, pp. 25–26.

33. Becker G. Paleocopida (Ostracoda) aus dem Mitteldevon der Sotener Mulde (N-Eifel). *Senck. Le-thaea*, 1964, vol. 1, no. 45, pp. 43–113.

34. Yolkin E.A., Gratsianova R.T., Bakharev N.K., et al. Devonian sea-level fluctuations on the south-western margin of the Siberian continent. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 1997, no. 199, pp. 83–98.

35. Yolkin E.A., Gratsianova R.T., Izokh N.G., et al. Devonian standard boundaries within the shelf belt of the Siberian Old Continent (southern part of Western Siberia, Mongolia, Russian Far East) and in the South Tien Shan. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 2000, no. 225, pp. 303–318.

36. Izokh N.G. Biodiversity of Devonian conodonts from the West Siberia. *Berichte des Institutes für Erdwissenschaften Karl-Franzens-Universität Graz. IGCP 596 Opening Meeting (Graz, 19–24th September 2011): Abstract Volume*, 2011, pp. 49–51.

37. Groos H. Mitteldevonische Ostracoden zwischen Ruhr und Sieg (Rectreinisches Schiefergebirge). *Gotting. Ceol. Paleont.*, 1969, no. 1. 110 S.

38. Lethiers F., Crasquin-Soleau S. Comment extraire les microfossiles à tests calcitiques des roches

calcaires dures. *Rev. Micropaléontologie*, 1988, vol. 1 (31), pp. 56–61.

39. McGill P. Comparison of a middle Givetian ostracode fauna from Carcajou Ridge, Northwest Territories Canada, with similar faunas from Europe. *Int. Sympos. Devon. System. Calgary*, 1967, no. 2, pp. 1069–1085.

40. Bakharev N.K., Izokh N.G., Obut O.T., Talent J.A. Middle-Upper Devonian and Lower Carboniferous biostratigraphy of the Kuznetsk basin. *Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous»*, Novosibirsk, Publishing House of SB RAS, 2011. 98 p.

41. Casier J.-G., Berra I., Olempska E., et al. Ostracods and facies of the Early and Middle Frasnian at Devils Gate in Nevada: relationship to the Alamo Event. *Acta Palaeontologica Polonica*, 2016, no. 51 (4), pp. 813–828.

42. Casier J.-G., Devleeschouwer X., Moreau J., et al. Ostracods, rock facies and magnetic susceptibility records from the stratotype of the Terres d'Haus Formation (Givetian) at the Mont d'Haus (Givet, France). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*. Brussels, Sciences de la Terre, 2011, no. 81, pp. 97–128.

43. Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. The Geologic Time Scale 2012. 2-volume set. Elsevier Science Ltd., 2012. 1176 p.

44. Yazikov A.Yu., Izokh N.G., Shcherbanenko T.A. Brachiopods and conodonts from the Frasnian/Famennian boundary strata in the Upper Devonian Yaya section (North-Western margin of the Kuznetsk Basin, Barzas Region). *Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous»*. Novosibirsk, Publishing House of SB RAS, 2011, pp. 169–172.

45. Yazikov A.Yu., Shcherbanenko T.A. Brachiopods from Upper Devonian sections along the Yaya River (North-East margin of the Kuznetsk Basin, Barzas region). *Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous»*. Novosibirsk, Publishing House of SB RAS, 2011, pp. 173–179.

© Б. М. Попов, 2019