DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/48_2022

УДК 56.016.3:551.734.5(470.1)

Соболев Д.Б., Соболева М.А.
Институт геологии им. академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Россия, dbsobolev@rambler.ru, matusha.888@mail.ru
Евдокимова И.О.
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского» (ФГБУ «ВСЕГЕИ»), Санкт-Петербург, Россия, irina_evdokimova@vsegei.ru

ОСТРАКОДЫ И КОНОДОНТЫ УСТЬЯРЕГСКОЙ СВИТЫ СТРАТОТИПИЧЕСКОЙ МЕСТНОСТИ (НИЖНИЙ ФРАН, ЮЖНЫЙ ТИМАН)

Приведены новые данные по остракодам и конодонтам и их стратиграфическому распространению в устьярегской свите стратотипической местности (нижний фран, Южный Тиман). Наиболее стратиграфически значимыми таксонами являются представители семейств остракод Cavellinidae - Cavellina devoniana, Cavellina uchtensis, Cavellina batalinae, Cavellina chvorostanensis и Nodellidae - Nodella faceta, Nodella ex gr. hamata. Обсуждается стратиграфическое положение изученного разреза относительно трансгрессивно-регрессивной последовательности осадконакопления. Ее сопоставление с циклитами Северной Америки показало, что потенциальный уровень нижней границы франского яруса, соответственно верхнего девона, проходит вблизи основания устьярегской свиты, т.е. внутри верхнетиманского подгоризонта. Выше предполагаемой границы зафиксировано первое появление остракод Nodella ex gr. hamata и Cavellina batalinae.

Ключевые слова: *остракоды, конодонты, стратотипическая местность, трансгрессивно-регрессивная последовательность, нижний фран, устьярегская свита, Южный Тиман.*

Введение

Южный Тиман в связи с нефтегазоносностью имеет богатую историю геологических исследований. Впервые девонские отложения на Южном Тимане установлены в 1843 г. А.А. Кейзерлингом [Keyserling, 1846]. Позднее они изучены Ф.Н. Чернышевым (1915 г.), Д.В. Наливкиным (1923 г.), Б.К. Лихаревым (1931 г.), Н.Н. Тихоновичем (1930, 1941 гг.), А.И. Ляшенко (1956, 1973 гг.), Г.П. Ляшенко (1957 г.) и др. В результате экспедиционных работ 1929-1930 гг. Н.Н. Тихоновичем (1930, 1941 гг.) создана литостратиграфическая схема верхнедевонских отложений, которая валидна и в настоящее время. Позднее, А.И. Ляшенко (1956, 1973 гг.) и Г.П. Ляшенко (1957 г.) разработали детальную схему расчленения франского яруса Ухтинского района. Дальнейшие исследования показали палеонтологически обоснованное расчленение франских отложений по разным группам фаунистических остатков ([Кушнарева, Халымбаджа, Бусыгина, 1978; Халымбаджа, 1981; Опорные разрезы…, 1988, 1997; Орлов, Фокин, 1991; Яцков, Кузьмин, 1992; Орлов, 1993; Кузьмин, 1995; Кузьмин и др., 1997; Ovnatanova, Kuzmin, Menner, 1999; Becker et al., 2000; Девон Ухтинской антиклинали…, 2002; Ovnatanova, Kononova, 2008] и др.). В разные годы изучены аммоноидеи, брахиоподы, ихтиофауна, остракоды, конодонты. Так в ранее опубликованной статье представлен анализ распространения установленных разными исследователями конодонтов и остракод в разрезах тиманской и устьярегской свит Южного Тимана, показаны региональная и межрегиональная корреляции комплексов на основе стандартной конодонтовой шкалы, конодонтовой зональности Tafilalt (Южное Марокко) и остракодовой зональности Тимано-Печорской провинции [Soboleva, Sobolev, 2019].

Настоящая работа является продолжением начатых в 2018 г. исследований в контексте неоднозначного понимания объёмов местных стратиграфических подразделений (свит) и региональных стратиграфических подразделений (горизонтов). Ярким примером отождествления свит с горизонтами, обоснованных по различным группам фауны, является тиманская (= тиманский горизонт) и устьярегская (= саргаевский горизонт) свиты среднего-верхнего девона в региональных стратиграфических схемах [Решение…, 1990; Постановление…, 2008]. Термин «саргаевский» впервые использован Б.П. Марковским (1948 г.) для отложений, подстилающих доманиковые слои в районе д. Саргаево на р. Ряузяк (западный склон Южного Урала). Им выделены «саргаевские слои», содержащие темно-серые битуминозные известняки и прослои черных аргиллитов с брахиоподами *Hypothyridina calva*. Позднее, саргаевские слои переименованы в саргаевскую свиту [Домрачев, Мелещенко, Чочиа, 1948]. Комплекс конодонтов в основании свиты представлен *Ancyrodella rugosa*, *Ancyrodella alata*, *Ancyrodella rotundiloba*, *Mesotaxis asymmetricus*, *Mesotaxis falsiovalis*, *Polygnathus dengleri* и др. и уверенно характеризует конодонтовую зону Upper falsiovalis (= MN3) [Абрамова, 1999]. Вышележащий интервал свиты сопоставлен с зоной transitans (= MN4) [Абрамова, 1999]. В региональной стратиграфической схеме [Решение…, 1990; Постановление…, 2008] использован термин «саргаевский горизонт» для всей Восточно-Европейской платформы. Однако, сопоставление его с устьярегской свитой Южного Тимана проведено некорректно. Ранее приведено палеонтологическое обоснование саргаевского горизонта Южного Урала и Башкирского Приуралья, а также корреляция со стратотипическими разрезами Южного Тимана [Пазухин, Масагутов, 2004]. Авторы предполагают, что саргаевский горизонт соответствует средней и верхней подсвитам устьярегской свиты, а тиманский горизонт – тиманской свите и нижней части устьярегской свиты. Это же мнение поддерживается в данной статье.

В изученном разрезе устьярегской свиты (р. Ухта, обн. 14) к саргаевскому горизонту следует относить пачку органогенно-обломочных микритовых известняков с прослоями глин (пачка 7). Эта пачка с размывом залегает на терригенных отложениях верхнетиманского подгоризонта, в котором содержатся немногочисленные брахиоподы *Uchtospirifer* ex gr. *timanicus* Ljasch. [Опорные разрезы…, 1988, 1997], характеризующие зону Uchtella praesemilukiana - Uchtospirifer timanicus. В самой верхней части этого подгоризонта (до поверхности размыва) отмечается первое появление брахиопод *Semiotoechia polita* (Ljasch.), типичные для слоев с фауной Semiotoechia polita и Spinatrypina (S.) tichomirovi саргаевского горизонта Среднего Урала [Мизенс, 2012]. В саргаевском горизонте брахиоподы представлены *Semiotoechia polita* Ljasch., *Iowatrypa timanica* (Mark.), *Spinatrypina (S.) ninae* Ljash. и др., характерными для зоны Ladogia meyendorfii - Hypothyridina calva - Eleutherokomma novosibirica [Ляшенко, 1973; Опорные разрезы…, 1997] или слоев с Semiotoechia polita и Spinatrypina (S.) tichomirovi Среднего Урала [Мизенс, 2012]. Примечательно, что появление зональных видов брахиопод, таких как *Hypothyridina calva* Mark., *Ladogia meyendorfii* (Vern.) и *Eleutherokomma novosibirica* (Toll), наблюдается стратиграфически выше по разрезу в обн. 16 [Опорные разрезы…, 1997].

Авторы в 2021 г. поставили «точку» в решении вопроса о положении подошвы устьярегской свиты [Соболев, Соболева, Симакова, 2021]. В понимании А.И. Ляшенко (1956, 1973 гг.), границу между тиманской и устьярегской свитами следует проводить в основании нефтеносного пласта I, представленного мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. В разрезе на р. Ухта (обн. 14) установлена верхняя часть этого нефтеносного пласта, неполная мощность которого составила 0,67 м [Соболев, Соболева, Симакова, 2021]. Целью данной работы является решение вопроса о положении нижней границы франского яруса и изложение новых биостратиграфических данных по конодонтам и остракодам устьярегской свиты стратотипической местности (Южный Тиман). Кроме того, обсуждается стратиграфическое положение изученного разреза относительно трансгрессивно-регрессивной последовательности.

Материал и методы

Эталонный разрез нижней части устьярегской свиты расположен на правом берегу р. Ухты (обн. 14) в 0,4 км, а также дополнительный разрез (обн. 14а) в 0,67 км выше по течению от устья р. Яреги (рис. 1-3). Район исследований относится к северо-восточному крылу Ухтинской антиклинальной складки, расположенной в северной части Ухта-Ижемского вала. В ходе полевых исследований 2018 и 2021 гг. отобрано 77 образцов из обн. 14 и 36 образцов из обн. 14а, преимущественно глинистых и глинисто-карбонатных пород. Мощность изученных отложений в обн. 14 составляет 19,5 м, а в обн. 14а – 8 м. Детальность отбора каменного материала и выделение из одних и тех же вмещающих пород микрофаунистических остатков являлось важным критерием для проведения обоснованного биостратиграфического расчленения. При рассмотрении стратиграфического распространения конодонтов и остракод использовались результаты предшествующих исследований, как опубликованного материала, так и фондовых работ. Микрофауна выделена из глинисто-карбонатных пород путем растворения в 10% уксусной кислоте с добавлением буферного раствора. Глинистые породы вымачивали в воде и промывали через сито 0,05-0,1 мм. Некоторые карбонатно-глинистые породы растворяли в ледяной уксусной кислоте для получения остракод по методике [Lethiers, Crasquin-Soleau, 1988]. Конодонтовые элементы в обн. 14 обнаружены в 30 пробах, остракоды – в 44. По методике растворения карбонатов в 75% уксусной кислоте [Kariminia, 2004] выделены остракоды из 32 проб обн. 14а. Изображения конодонтов и остракод получены на сканирующем электронном микроскопе Tescan Vega 3 LMH (ЦКП «Геонаука» ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, оператор В.А. Радаев). Коллекции хранятся в Геологическом музее им. А.А. Чернова в Институте геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) под № 492/27-32 (конодонты) и №333/60-62 (остракоды).

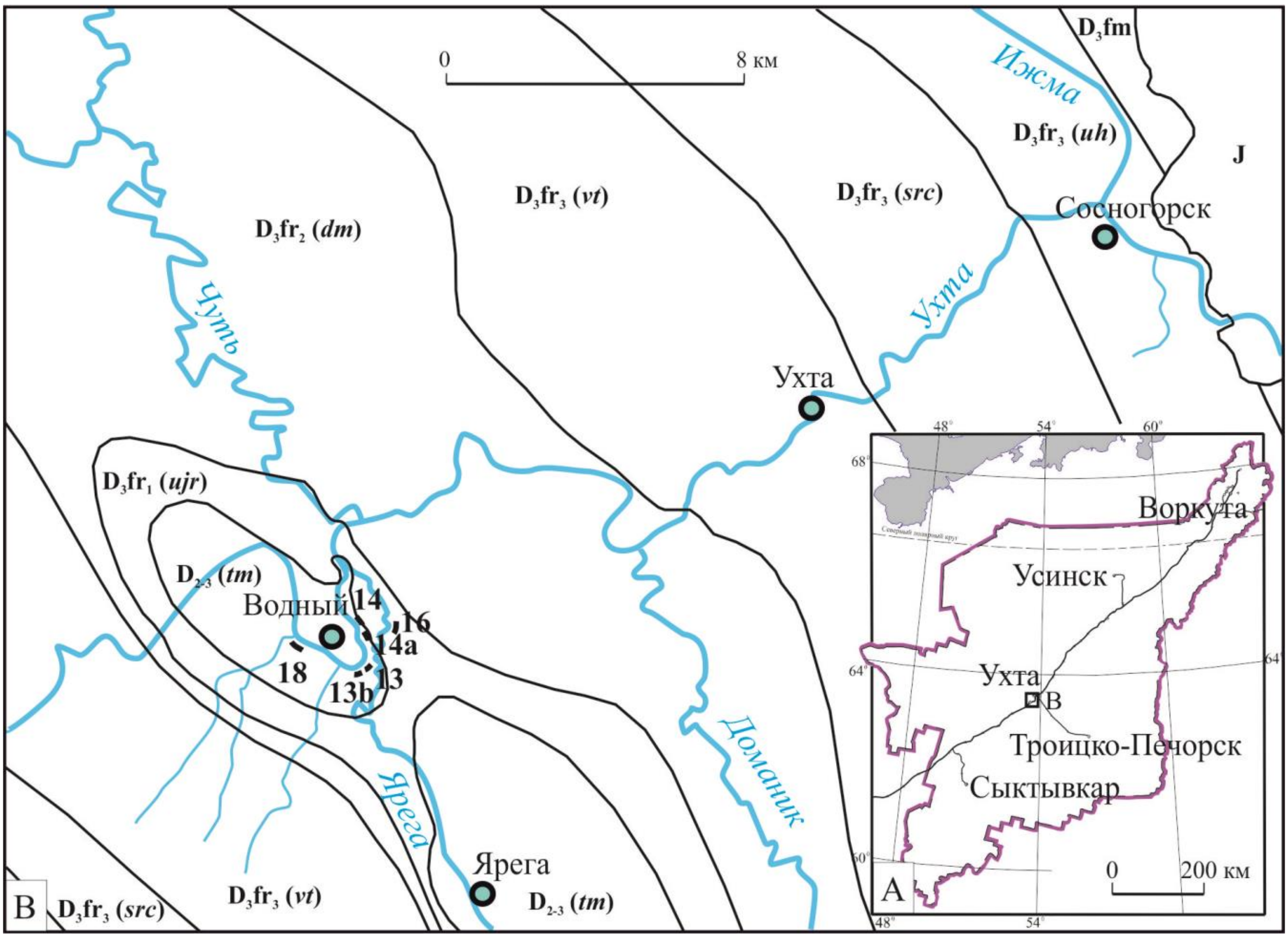


Рис. 1. Местонахождение района исследований на обзорной карте Республики Коми (А) и расположение изученных отложений на р. Ухта (обнажения 18, 13, 13b, 14, 14a, 16) (В)

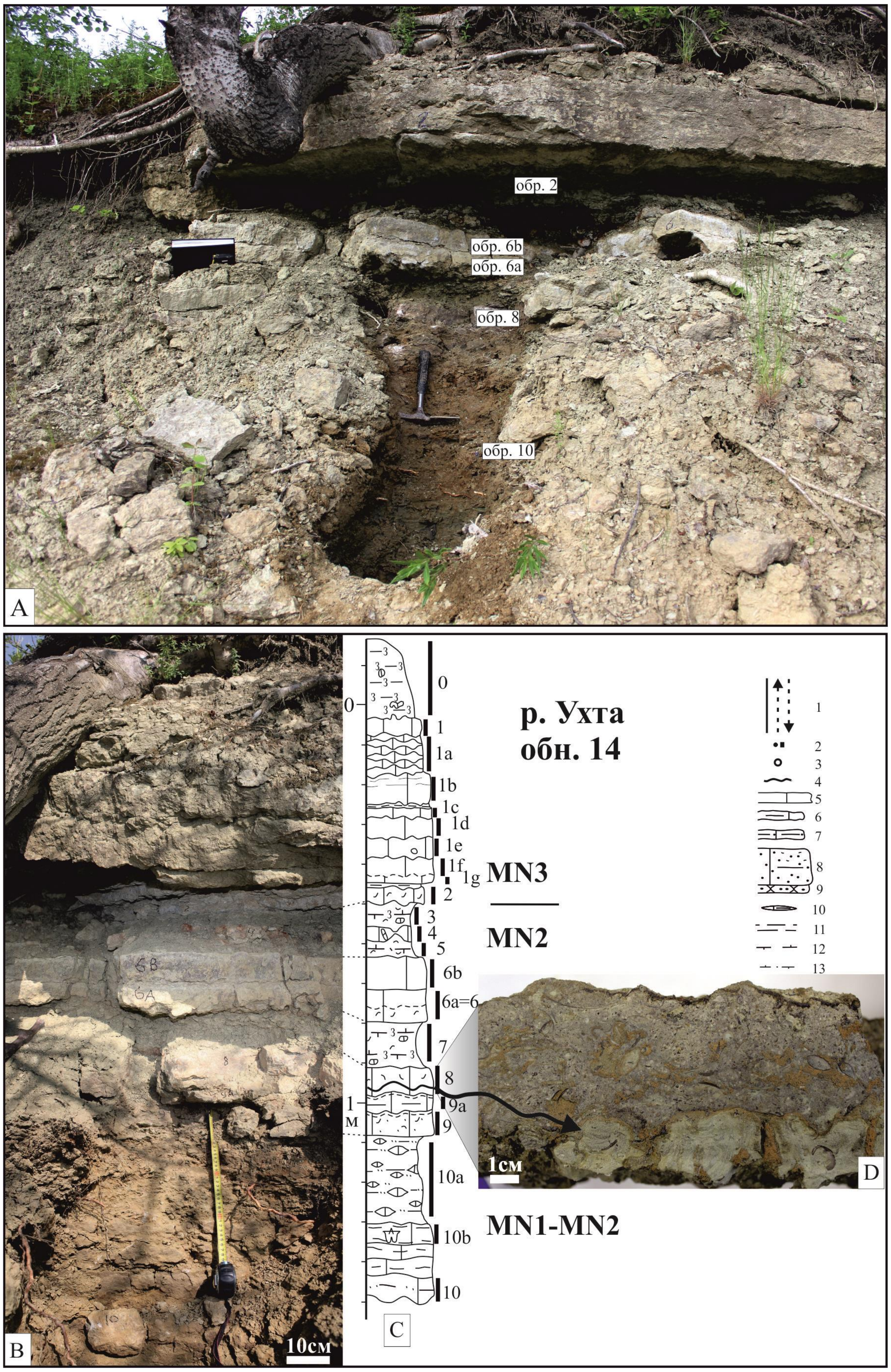


Рис. 2. Внешний вид выходов устьярегской свиты в обн. 14 (A-B), литологическая колонка обн. 14 (C) и поверхность локального размыва (D)

1 - интервал распространения в разрезе и нахождение выше или/и ниже; 2 - пробы авторов; 3 - пробы [Опорные разрезы…, 1988; 1997]; 4 - поверхность размыва; 5 - известняки; 6 - глинистые известняки; 7 - алевритовые известняки; 8 - песчано-алевритовые известняки; 9 - кварцевые песчаники; 10 - линзы глинистых известняков; 11 - глины; 12 - известковистые глины; 13 - алевриты. Обозначения КУ и ЮМ - привязка проб по данным А.В. Кузьмина (1995 г.), Ю.А. Юдина, М.Н. Москаленко [Опорные разрезы…, 1997].

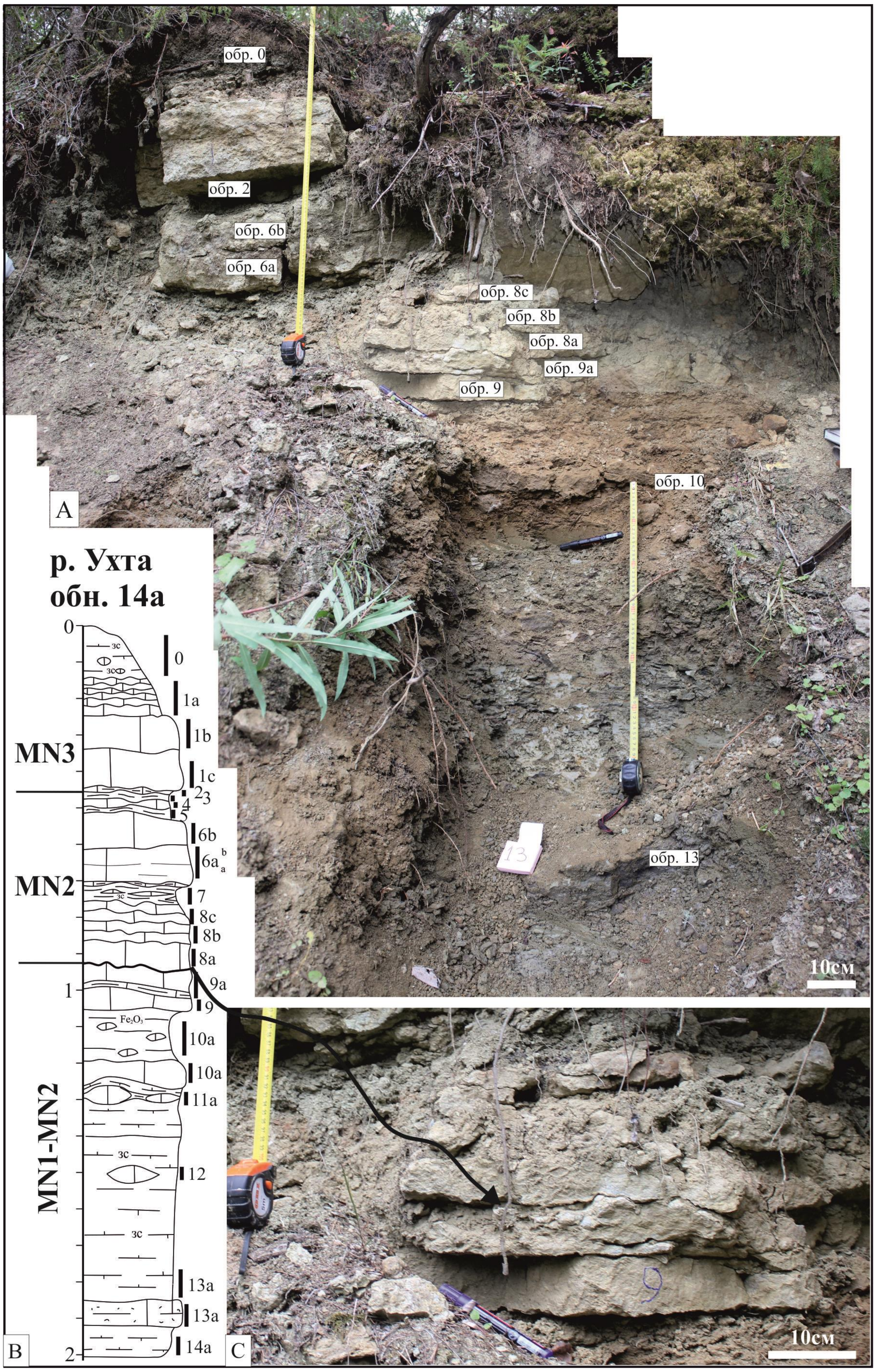


Рис. 3. Внешний вид выходов устьярегской свиты в обн. 14а (А), литологическая колонка обн. 14а (В) и поверхность локального размыва (С)
Усл. обозначения см. на рис. 2.

Цикличность осадконакопления и биостратиграфия разреза

Устьярегская свита установлена А.И. Ляшенко в 1956 г. в объеме кубоидного горизонта нефтеносной свиты, выделенной Н.Н. Тихоновичем. Стратотипом свиты является разрез по р. Ухте 0,4 км выше по течению от устья р. Яреги (обн. 14) и по правому берегу р. Яреги (обн. 16). Нижняя часть устьярегской свиты представлена в обнажениях 14 и 14а и содержит глины, алевролиты, песчаники и известняки, а верхняя - голубовато-серые глины с прослоями мергеля и глинистого известняка в обн. 16. Подразделение на части - условное, поскольку задернованный интервал между обнажениями составляет порядка 20 м.

Ранее приведено детальное литологическое описание нижней части устьярегской свиты в обн. 14 [Соболев, Соболева, Симакова, 2021]. Получены следующие результаты: установлены семь характерных пачек, выделены осадочные циклиты, построена кривая относительного изменения уровня моря, определен локальный размыв внутри отложений устьярегской свиты, описана трансгрессивно залегающая пачка карбонатного состава (пачка 7), являющаяся хорошим региональным репером и отражением глобального события Genundewa. В основании нижней части устьярегской свиты залегает пачка мелко-тонкозернистых нефтенасыщенных кварцевых песчаников и алевролитов (нефтеносный пласт I). В её кровле встречаются глинисто-алевритисто-песчаные известняки светло-зеленого цвета (пачка 1). Породы нижней части этой пачки образуют перекат на р. Ухта под обн. 14 [Соболев, Соболева, Симакова, 2021]. Непосредственно над нефтеносным пластом I, в крутом правом берегу реки обнажаются алевролиты и глины с частыми прослоями алевро-глинистых известняков и прослоями кварцевых песчаников (пачки 1-6). Над ними в верхней части обнажения с локальным размывом залегает пачка микритовых известняков с прослоями глин (пачка 7). Обн. 14а представлено аналогичным набором пород и сопоставляется с 3-7 пачками обн. 14. Авторы сохранили нумерацию проб при описании обн. 14а (см. рис. 3).

Рассматриваемая нижняя часть устьярегской свиты сформировалась в результате двух трансгрессивно-регрессивных циклов осадконакопления. Нижний трансгрессивно-регрессивный цикл начинается с нефтеносного пласта I и ограничен сверху в регрессивной фазе поверхностью локального размыва. Он состоит из четырех более мелких циклитов (рис. 4), причем в верхнем циклите можно видеть два более мелких, однако, авторы его не выделяют ввиду незначительной мощности прослоя песчаника (обр. 14). Второй крупный трансгрессивно-регрессивный цикл начинается над поверхностью размыва, где фиксируется резкая трансгрессия, сопоставляемая с глобальным событием Genundewa [Соболев, Соболева, Симакова, 2021]. В результате этой обширной трансгрессии прекращается поступление терригенного кварцевого материала.

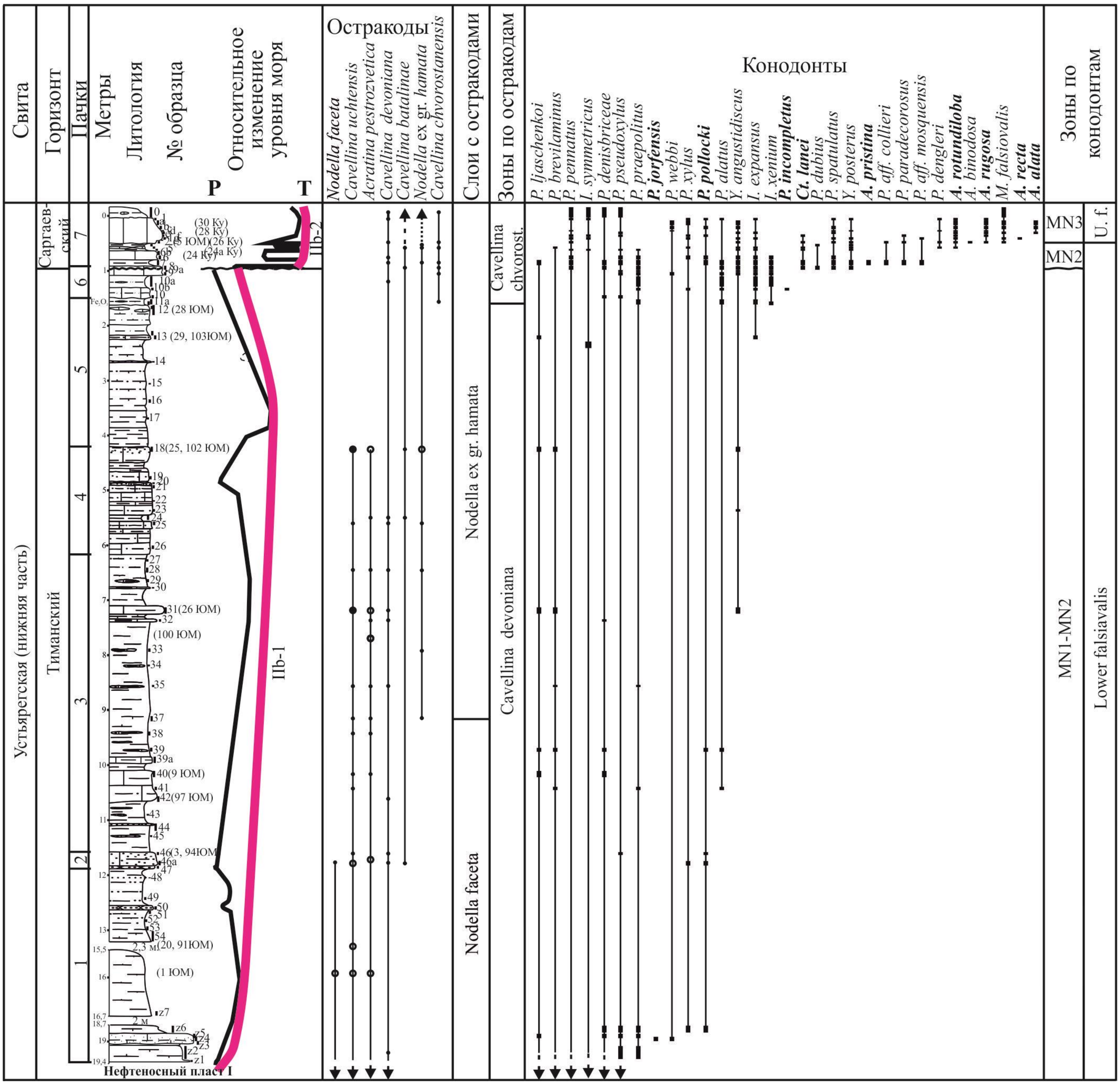


Рис. 4. Литостратиграфическая колонка и распределение конодонтов и остракод в нижней части устьярегской свиты (обн. 14)
Усл. обозначения см. на рис. 2.

Этот резкий трансгрессивный цикл отражает начало крупного этапа осадконакопления и формирования отложений российского надгоризонта региональной шкалы [Решение…, 1990; Постановление…, 2008]. В свою очередь, этот этап подразделяется на два более мелких - саргаевский и семилукский [Решение…, 1990; Родионова и др., 1995], которые ограничены региональными перерывами [Ляшенко, 1959; Тихомиров, 1995].

Изучение осадочных циклов имеет важное значение для вспомогательных корреляционных построений. Сопоставление установленных циклов с хорошо разработанной цикличностью североамериканского бассейна в относительно близком тектоническом режиме показало, что потенциальный уровень нижней границы франского яруса, соответственно верхнего девона, проходит вблизи основания устьярегской свиты, т.е. внутри верхнетиманского подгоризонта.

В Северной Америке трансгрессивное событие Genundewa описано в интервале конодонтовых зон MN2-MN3 и является наиболее охарактеризованным по различным группам фауны [House, Kirchgasser, 1993; Kirchgasser, Over, Woodrow, 1994; Klapper, Kirchgasser, 2016]. Подстилающая формация Penn Yan Северной Америки с известняками Lodi в основании образует четыре трансгрессивно-регрессивных циклита в объеме конодонтовых зон norrisi - MN2, отражающихся в изменении фаций [House, Kirchgasser, 1993; Kirchgasser, Over, Woodrow, 1994]. Интервал разреза с известняками Lodi, в подошве которых, возможно, проходит основание конодонтовой зоны norrisi [Kirchgasser, Over, Woodrow, 1994], соответствует начальной фазе трансгрессивно-регрессивного цикла IIb [Johnson, Klapper, Sandberg, 1985; Brett et al., 2011]. Установленные циклиты в нижней части устьярегской свиты (до поверхности размыва) отвечают нижней части цикла IIb. Таким образом, возможный уровень конодонтовых зон norrisi-pristina в изученном разрезе находится в пределах верхней части нефтеносного пласта I, т.е. вблизи основания устьярегской свиты.

Ниже приводится биостратиграфия разреза по конодонтам и остракодам в нижнефранских отложениях устьярегской свиты в стратотипической местности (Южный Тиман).

Конодонты

Расчленение и корреляция изученного разреза проведены на основе стандартной конодонтовой шкалы [Ziegler, Sandberg, 1990] и конодонтовой зональности Montagne Noire (MN) Франции [Klapper, 1989]. Распространение зональных и характерных конодонтов в обн. 14 показаны на рис. 4.

Верхняя часть нефтеносного пласта I, в основании которого проходит нижняя граница устьярегской свиты, охарактеризована проходящими конодонтами из тиманской свиты *Polygnathus denisbriceae* Bult., *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzm., *Polygnathus brevilaminus* Br. et Mehl, *Polygnathus pennatus* Hinde, *Icriodus symmetricus* Br. et Mehl и появившимися *Polygnathus praepolitus* Kon., Aleks., Barsk., Reimers, *Polygnathus pseudoxylus* Kon., Aleks., Bars., Reimers, *Polygnathus webbi* Stauff., *Polygnathus pollocki* Druce, *Polygnathus jofrensis* Abouss. et Beck. и др. Большинство видов имеет широкое стратиграфическое распространение: от верхнего живета до нижнего франа. Вид *Polygnathus jofrensis* Abouss. et Beck. установлен в нижнефранских отложениях Tafilalt южного Марокко в основании конодонтовой зоны pristina [Aboussalam, Becker, 2007]. Вид *Polygnathus pollocki* Druce известен из верхнеживетско-среднефранских отложений Польши [Narkiewicz, Bultynck, 2011], нижнефранских отложений Канады [Pollock, 1968], Южного Китая [Shen, 1995], Приполярного Урала России [Соболева, Соболев, Матвеева, 2018] и среднефранских отложений Австралии [Druce, 1976], Главного девонского поля России [Zhuravlev, 1999] и др. В разрезе на р. Косью (Приполярный Урал) по многочисленным находкам *Polygnathus pollocki* Druce и *Polygnathus ljaschenkoi* Kuzm. выделены слои с Polygnathus pollocki - Polygnathus ljaschenkoi, характеризующие пограничные отложения живетского и франского ярусов [Соболева, Соболев, Матвеева, 2018]. Виды *Polygnathus praepolitus* Kon., Aleks., Barsk., Reimers и *Polygnathus pseudoxylus* Kon., Aleks., Barsk., Reimers характерны для отложений всего франского яруса [Zhuravlev, Evdokimova, Sokiran, 1997; Ovnatanova, Kononova, 2008; Груздев и др., 2016; Narkiewicz, Bultynck, 2011; Назарова и др., 2019; Zamani et al., 2021].

В вышележащем интервале разреза последовательно появляются *Polygnathus alatus* Hiddle (обр. 41), *Youngquistognathus angustidiscus* Young. (обр. 31), *Icriodus expansus* Br. et Mehl (обр. 13), *Icriodus xenium* Naz. (обр. 11а), имеющие широкое стратиграфическое распространение от верхнего живета до франа. Типично франский вид *Polygnathus incompletus* Uyeno установлен в 6 пачке (обр. 10b) до стратиграфического перерыва. Этот вид впервые описан из формации Waterways Канады на уровне появления конодонтов *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant) [Uyeno, 1974]. Поэтому можно предположить, что данный интервал разреза уже относится к зоне MN2, основание которой определяется по данному виду. Таким образом, по мнению авторов, верхнюю часть нефтеносного пласта I и вышележащий интервал разреза до стратиграфического перерыва можно сопоставить с зонами MN1-MN2. Более детальное их расчленение в связи с отсутствием представителей рода *Ancyrodella* нецелесообразно.

В верхней части разреза с началом резкой и обширной трансгрессии над поверхностью размыва появляются наиболее значимые раннефранские таксоны: *Ctenopolygnathus lanei*

Kuzm., *Youngquistognathus posterus* Kuzm., *Polygnathus spatulatus* Young. и др. (обр. 8). Появление Youngquistognathus posterus Kuzm. отмечается в верхнетиманской подсвите в разрезе на р. Ухта (обн. 13А) [Кузьмин, 1995; Ovnatanova, Kuzmin, Menner, 1999]. Вид *Ctenopolygnathus lanei* Kuzm. известен из нижнефранских отложений Южного и Среднего Тимана России [Кузьмин, 1995; 2001; Ovnatanova, Kuzmin, Menner, 1999 (= *Polygnathus* aff. *angustidiscus*)], Holy Cross Mountains Польши [Dzik, 2002 (= *Ctenopolygnathus angustidiscus*)], Tafilalt Южного Марокко [Aboussalam, Becker, 2007] и среднефранских отложений северо-западной Канады [Klapper, Lane, 1985 (= Polygnathus aff. angustidiscus)], Среднего Тимана [Кузьмин, 2001] и Главного девонского поля России [Zhuravlev, Evdokimova, Sokiran, 1997]. Отмечается появление *Ctenopolygnathus lanei* Kuzm. в верхнетиманской подсвите в разрезе на р. Ухта (обн. 13А) [Кузьмин, 1995; Ovnatanova, Kuzmin, Menner, 1999]. Однако, в более поздней работе А.В. Кузьмина (2001 г.) распространение этого вида ограничено устьярегской и нижней частью доманиковой свит Южного Тимана, а также устьярегской и крайпольской свит Среднего Тимана. В опубликованной работе акцентировано внимание на важность определения *Ctenopolygnathus lanei* Kuzm., широко распространенного в нижнефранских отложениях в различных регионах мира [Aboussalam, Becker, 2007]. Однако, изображение данного вида [Aboussalam, Becker, 2007: стр. 356, фиг. 6L, 6M] не отвечает описанию диагноза голотипа [Кузьмин, 2001, стр. 69, табл. X, фиг. 1-3]. Виды *Ctenopolygnathus lanei* Kuzm. и *Youngquistognathus posterus* Kuzm. в верхнетиманской подсвите в разрезе на р. Ухта пока не найдены.

Еще большее обновление комплекса конодонтов наблюдается в обр. 7, сложенного известковистыми аргиллитами с органогенной и органогенно-обломочной составляющей до 30% (тентакулиты, конодонты, остракоды, брахиоподы) (см. рис. 4). Помимо многочисленных проходящих таксонов, на этом уровне отмечается первое появление представителей рода *Ancyrodella* Ulr. et Bass. – *Ancyrodella pristina* Kh. et Chern. В вышележащем интервале наблюдается последовательное появление *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant) (обр. 4), *Ancyrodella binodosa* Uyeno, *Ancyrodella rugosa* Br. et Mehl, *Mesotaxis falsiovalis* Sandb., Ziegl., Bylt. (обр. 2), *Ancyrodella recta* Kralick (обр. 1fg), *Ancyrodella alata* Gl. et Kl. (обр. 1d), *Ancyrodella mouravieffi* Garcia-Lopez (обр. 1). По первому появлению *Ancyrodella rugosa* Br. et Mehl интервал разреза с обр. 2-0 можно сопоставить с зоной MN3 (= Upper falsiovalis). Тогда, вероятнее всего, нижележащий интервал разреза (обр. 8-3) следует относить к зоне MN2. Именно на этом рубеже в конодонтовых комплексах произошли наиболее значимые изменения, позволяющие легко отделить отложения саргаевского горизонта (обр. 8-0). Преимущественно терригенные подстилающие отложения с полигнатидным комплексом конодонтов вполне отвечают позднетиманскому этапу осадконакопления. Таким образом, по конодонтам нижнюю границу франского яруса, соответственно верхнего девона, следует проводить внутри верхнетиманского подгоризонта, вблизи основания устьярегской свиты.

Остракоды

Рассмотрено распространение остракод нижней части устьярегской свиты относительно региональных стратиграфических подразделений – горизонтов (в понимании предыдущих исследователей), а также стандартной конодонтовой шкалы по материалам Франко-Бельгийского бассейна. Распространение зональных и характерных остракод и их изображения показаны на рис. 4-5 и табл. 1-2.

Фауна остракод в пределах нижней части устьярегской свиты в обнажениях 14 и 14а меняется постепенно (см. рис. 4-5). Проходящие виды из нижележащей тиманской свиты *Nodella faceta* Rozhd., *Pseudonodellina strelniensis* Pol., *Cavellina devoniana* Eg., *Uchtovia polenovae* Eg., *Cavellina uchtensis* Eg., *Rectella elata* Zasp., *Schneideria schigrovskiensis* Pol., *Acratina pestrozvetica* Eg. и др., как правило, имеют широкий стратиграфический диапазон распространения от верхнего живета до среднего франа. Вид *Nodella faceta* Rozhd. известен из отложений среднего живета-нижнего франа (конодонтовые зоны varcus–Lower falsiovalis) Франко-Бельгийского бассейна [Casier et al., 2013; Maillet, Milhau, Dojen, 2013], также он отмечен в отложениях тиманского и саргаевского горизонтов Урала и Русской платформы [Орлов, 1993; Опорные разрезы…, 1997; Рождественская, 1972].

Вид *Cavellina devoniana* Eg. является видом-индексом местной остракодовой зоны, отвечающей верхнетиманскому подгоризонту Тимано-Печорской провинции [Опорные разрезы…, 1997]. Однако, его появление отмечено в отложениях как нижнетиманского подгоризонта, так и саргаевского горизонта [Поленова, 1953; Рождественская, 1959, 1972; Опорные разрезы…, 1997; Мельникова и др., 2004]. В Франко-Бельгийском бассейне этот вид распространен в среднеживетско-нижнефранских отложениях в интервале конодонтовых зон varcus – rugosa [Casier, Preat, 2009; Casier et al., 2011; Narkiewicz, Bultynck, 2010; Maillet, Milhau, Dojen, 2013; Maillet, Danelian, Casier, 2016].

Вид *Uchtovia polenovae* Eg. характерен для отложений тиманского и саргаевского горизонтов Урала и Русской платформы [Егоров, 1953; Поленова, 1955; Опорные разрезы…, 1997; Рождественская, 1959, 1972; Орлов, Фокин, 1991; Орлов, 1993], а вид *Cavellina uchtensis* Eg. - только для отложений верхнетиманского подгоризонта [Егоров, 1953; Опорные разрезы…, 1997]. Вид *Rectella elata* Zasp. впервые описан из свинордских слоев среднего франа Новгородской области [Заспелова, 1959]. Его распространение отмечено в отложениях верхнетиманского подгоризонта и саргаевского горизонта [Орлов, 1993; Опорные разрезы…, 1997].

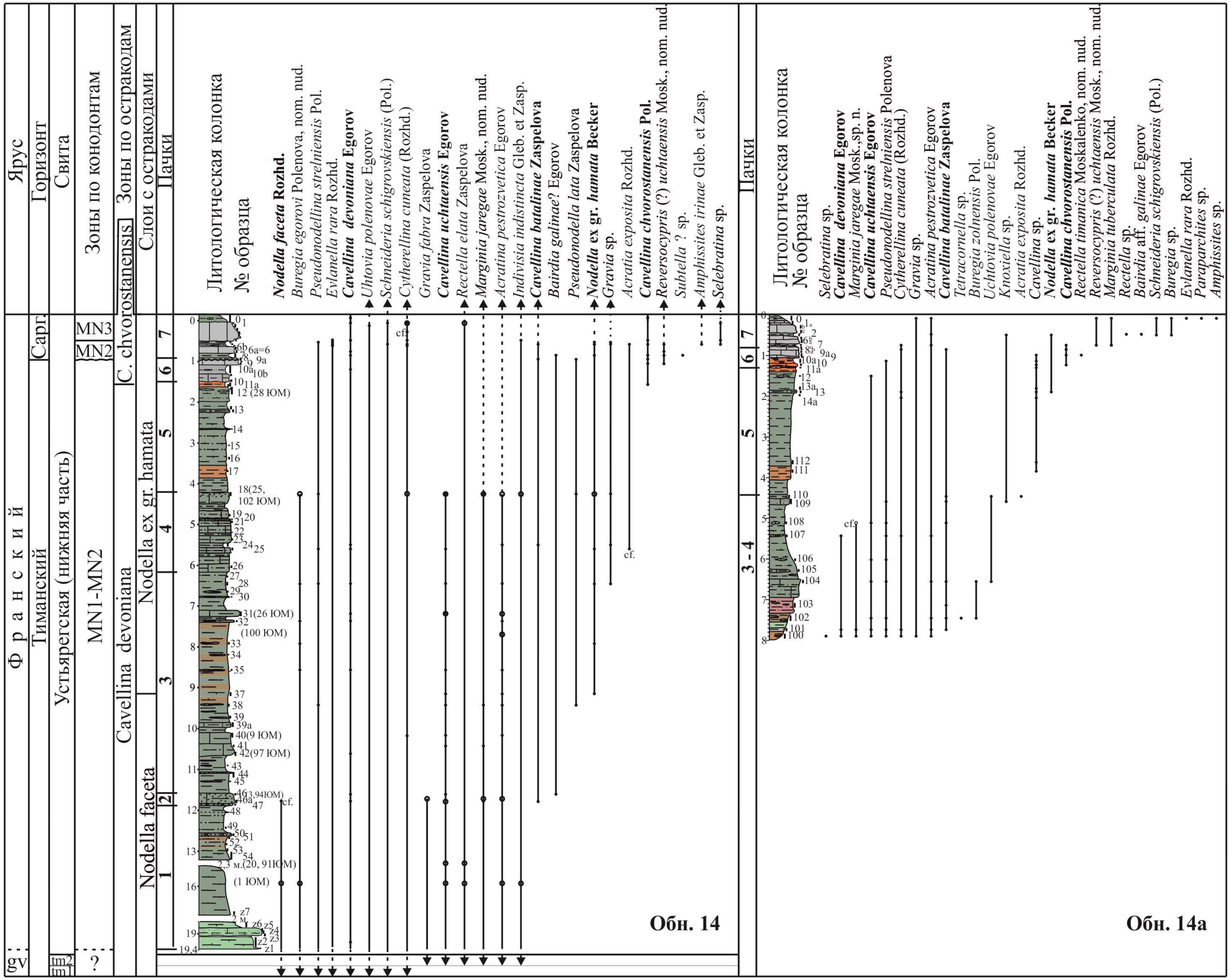


Рис. 5. Распространение остракод в нижней части устьярегской свиты (обн. 14 и 14а)

Усл. обозначения см. на рис. 2.

Таблица I

1-2. *Nodella faceta* Rozhd., 1972, обр. 18-1: **1** - экз. № 333/63-2, правая створка с внешней стороны; **2** - экз. № 333/63-5, целая раковина со стороны левой створки; **3-4.** *Nodella* ex gr. *hamata* Becker, 1968: **3** - экз. № 333/61-11, целая раковина со стороны правой створки, обр. 14-5; **4** - экз. № 333/60-29, правая створка с внешней стороны, обр. 14-4; **5.** *Pseudonodellina* cf. *strelniensis* Polenova, 1955, экз. № 333/59-29, правая створка с внешней стороны, обр. 14-3; **6.** *Buregia egorovi* Polenova, nom. nud., экз. № 333/59-45, целая раковина со стороны левой створки, обр. 14-35; **7.** *Cavellina devoniana* Egorov, 1950, экз. № 333/60-19, целая раковина со стороны правой створки, обр. 14-2; **8.** *Uhtovia polenovae* Egorov, 1950, экз. №333/60-15, правая створка с внешней стороны, обр. 14-1А; **9.** *Marginia jaregae* Mosk., nom. nud., экз. №333/61-39, целая раковина со стороны правой створки, обр. 14-18; **10-11.** *Cavellina uchtensis* Egorov, 1950: **10** - экз. № 333/59-47, целая раковина со стороны левой створки, обр. 14-35; **11** - экз. №333/58-18, правая створка с внешней стороны , обр. 13в-15; **12-13.** *Cavellina chvorostanensis* Pol., 1953, целые раковины со стороны правой створки: **12** - экз. № 333/60-30, обр. 14-4; **13** - экз. № 333/61-30, обр. 14-9; **14.** *Schneideria schigrovskiensis* (Pol., 1955), экз. № 333/60-31, целая раковина со стороны правой створки, обр. 14-4; **15-16.** *Acratina pestrozvetica* Egorov, 1952, целые раковины со стороны правой створки: **15** - экз. № 333/59-46, обр. 14-35; **16** - экз. № 333/59-50 14-38; **17.** *Indivisia indistincta* Gleb. et Zaspelova, 1959, экз. № 333/60-20, целая раковина со стороны правой створки, обр. 14-2; **18.** *Cavellina batalinae* Zaspelova, 1959, экз. № 333/61-29, целая раковина со стороны правой створки, обр. 14-8.

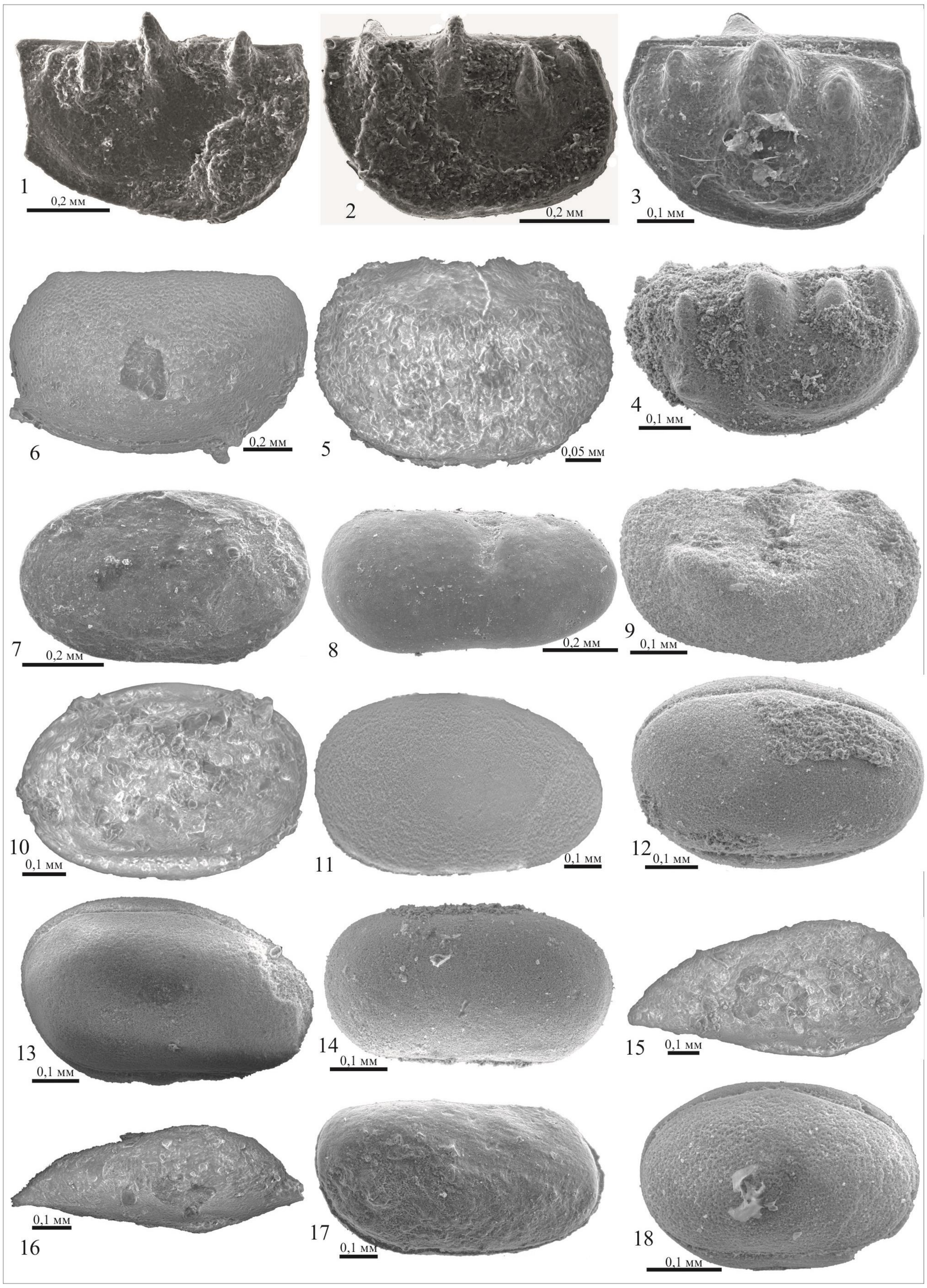
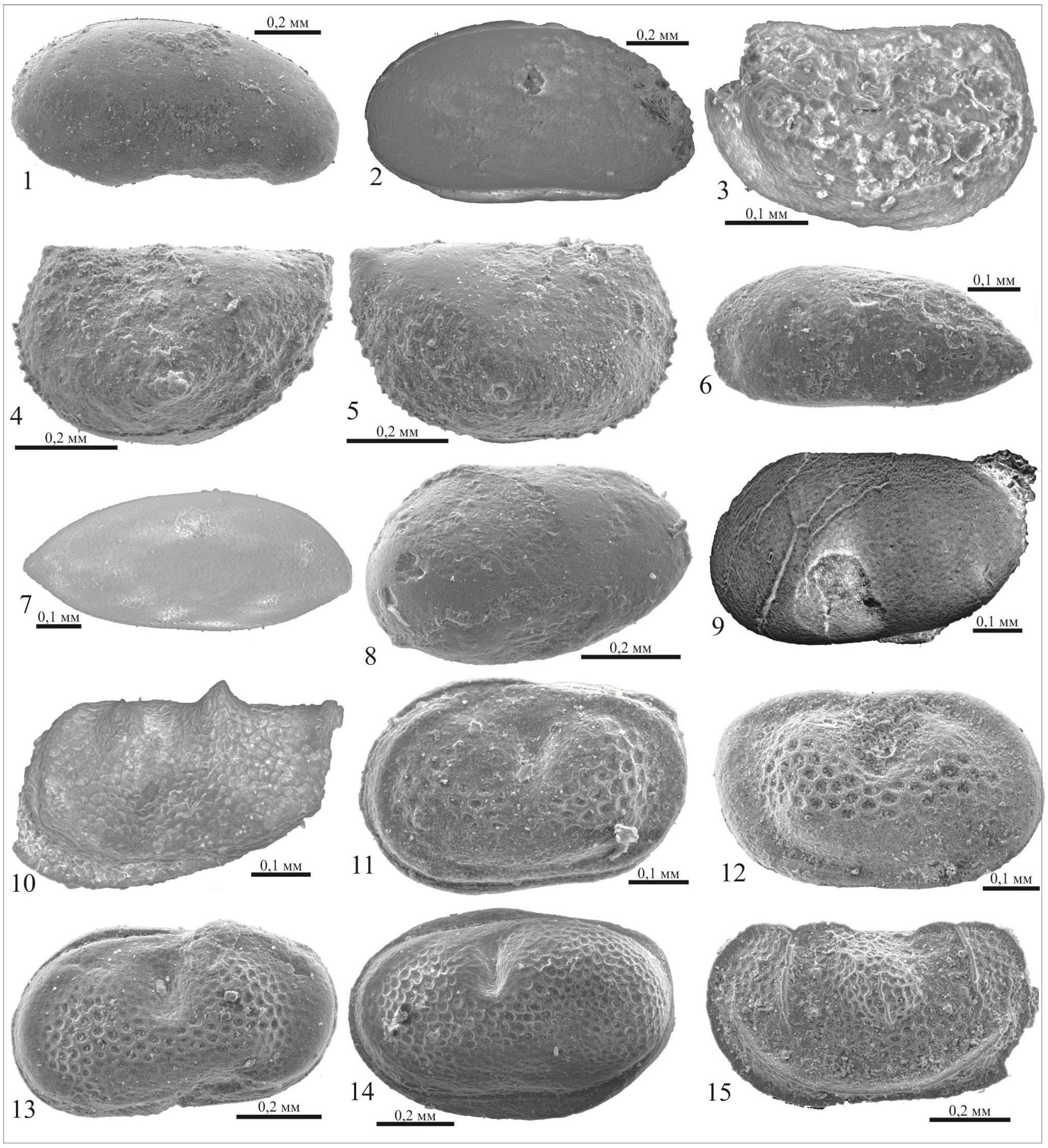


Таблица II

1-2. *Cytherellina cuneata* (Rozhd., 1972): **1** - экз. № 333/61-4, правая створка с внешней стороны, обр. 14-4; **2** - экз. № 333/59-48, целая раковина со стороны правой створки, обр. 14-40; **3.** *Pseudonodella lata* Zaspelova, 1952, экз. № 333/59-53, правая створка с внешней стороны, обр. 14-38; **4.** *Gravia* sp., экз. № 333/60-42, целая раковина со стороны левой створки, обр. 14-4; **5.** *Selebratina* sp, экз. № 333/60-43, правая створка с внешней стороны, обр. 14-4; **6-7.** *Acratia exposita* Rozhd., 1972, целые раковины: **6** - экз. № 333/61-5, со стороны левой створки, обр. 14-4; **7** - экз. № 333/59-4, со стороны правой створки, обр. 14-4; **8-9.** *Reversocypris* (?) *uchtaensis* Mosk., nom. nud., целые раковины со стороны левой створки: **8** - экз. № 333/61-21, обр. 14-7; **9** - экз. № 333/58-23, обр. 14-9; **10.** *Subtella* ? sp., экз. № 333/58-24, левая створка с внешней стороны, обр. 14-7; **11-14.** *Evlanella rara* Rozhd., 1972, целые раковины: **11** - экз. № 333/60-26, личинка со стороны левой створки, обр. 14-3; **12** - экз. № 333/60-36, личинка со стороны правой створки, обр. 14-4; **13** - экз. № 333/60-24, текноморфа со стороны левой створки, обр. 14-3; **14** - экз. № 333/60-25, гетероморфа со стороны левой створки, обр. 14-3; **15.** *Amphissites irinae* Gleb. et Zasp., 1953, экз. № 333/60-41, правая створка с внешней стороны, обр. 14-4.



Вид *Schneideria schigrovskiensis* Pol. характерен для отложений тиманского и саргаевского горизонтов Восточно-Европейской платформы и Урала [Рождественская, 1959, 1972; Орлов, 1993; Мельникова и др., 2004]. Присутствие вида также отмечается в раннефранских отложениях Польши [Zbikowska, 1983]. К виду *Schneideria schigrovskiensis* также следует относить некоторые формы, определяемые как *Schneideria groosae* [Becker, 1971; Casier et al., 2009, 2013]. Во Франко-Бельгийском бассейне этот вид распространен в среднеживетско-среднефранских отложениях в интервале конодонтовых зон hermani – jamieae [Casier, Preat, 2009; Casier et al., 2013].

Вид *Acratina pestrozvetica* Eg. имеет особое региональное значение. Его распространение отмечено в отложениях верхнетиманского подгоризонта до семилукского горизонта Южного Тимана, гряды Чернышева и Урала [Егоров, 1953; Орлов, 1993; Опорные разрезы…, 1997; Soboleva, Sobolev, 2019]. Ранее его предлагали в качестве вида-индекса остракодовой зоны, отвечающей верхнетиманскому подгоризонту Тимано-Печорской провинции, взамен проходящего из нижнетиманских отложений *Cavellina devoniana* Eg. [Soboleva, Sobolev, 2019]. Вид *Pseudonodellina strelniensis* Pol. известен из отложений тиманского и саргаевского горизонтов, а *Buregia egorovi* Pol. характерен только для отложений тиманского горизонта [Поленова, 1955; Рождественская, 1959, 1972; Орлов, 1993; Опорные разрезы…, 1997].

В терригенном интервале разреза (обн. 14, пачки 1-6) (с обломочным кварцевым материалом) последовательно появляются остракоды *Cavellina batalinae* Zaspelova, *Nodella* ex gr. *hamata* Becker, *Cavellina chvorostanensis* Polenova и др (см. рис. 5). Верхняя часть этого стратиграфического интервала также изучена в обн. 14а (аналоги верхней части пачки 3-6). Здесь получен аналогичный комплекс остракод (см. рис. 5) с более поздним появлением стратиграфически важного вида *Nodella* ex gr. *hamata* Becker (в аналогах пачки 5, обр. 14а-13) и присутствием не встреченного в обн. 14 вида *Rectella timanica* Moskalenko *nom. nud.* (пачка 6, обр. 9а), распространенного в верхнетиманских и саргаевских отложениях Южного Тимана [Опорные разрезы…, 1997].

Вид *Indivisia indistincta* Gleb. et Zasp. впервые описан из свинордских и ильменских слоев Русской платформы [Заспелова, 1959] и характерен для отложений верхнетиманского подгоризонта и саргаевского горизонта Южного Тимана и Гряды Чернышева [Орлов, 1993; Опорные разрезы…, 1997]. Распространение вида *Cavellina batalinae* Zasp. отмечено в отложениях саргаевского горизонта Русской платформы и Урала [Заспелова, 1959; Орлов, 1993; Опорные разрезы…, 1997].

Вид *Cavellina chvorostanensis* Pol. является видом-индексом местной остракодовой зоны, отвечающей саргаевскому горизонту Тимано-Печорской провинции [Опорные разрезы…, 1997]. Он впервые описан из верхнещигровских слоев Воронежской области [Поленова, 1953]. В обн. 14 этот вид встречен в верхней части верхнетиманского подгоризонта (см. рис. 5).

Вид *Nodella hamata* Beck. имеет региональное и глобальное значение. Уровень его появления, а также ранних форм конодонтов *Ancyrodella rotundiloba* (Bryant) изначально совпадал с основанием формации Nismes Бельгии [Bultynck et al., 1987], где проходила историческая граница между живетским и франским ярусами в основании Pont d'Avingnon Member. Позднее, *Nodella hamata* найдена в подстилающих отложениях верхней части формации Fromelennes Бельгии [Maillet, Milhau, Dojen, 2013] в интервале конодонтовых зон disparilis–Lower falsiovalis [Casier, Preat, 2009; Narkiewicz, Bultynck, 2010; Maillet, Danelian, Casier, 2016]. Это не исключает вероятного раннефранского возраста вида *Nodella hamata* Beck. В разрезах Южного Тимана схожие формы ноделлид установлены М.Н. Москаленко как *Nodella* sp. nov [Опорные разрезы…, 1997], однако палеонтологическое описание вида отсутствует. Поскольку этот таксон может иметь стратиграфическое значение в определении современной границы среднего/верхнего девона, то авторы рассматривают его в составе группы таксонов - *Nodella* ex gr. *hamata*. Ввиду широкого географического распространения этого вида (или группы схожих видов) авторы выделяют слои с Nodella ex gr. hamata, сменяющие слои с Nodella faceta, которые ранее предлагались в ранге зоны [Орлов, Фокин, 1991]. Такая же последовательность наблюдается в отложениях Франко-Бельгийского бассейна. Вид *Nodella faceta* Rozhd. (от зоны varcus до подзоны Lower falsiovalis) сменяется видом *Nodella hamata* Becker в верхней части формации Fromelennes (интервал зон disparilis–Lower falsiovalis). Отличие авторского комплекса заключается в отсутствии полизигидного комплекса с *Polyzygia beckmanni beckmanni* Krömm., подошва которого в настоящее время располагается чуть ниже основания формации Nismes Бельгии.

В верхней части разреза с нового трансгрессивно-регрессивного цикла (над поверхностью размыва) отмечается появление *Amphissites irinae* Gleb. et Zasp. и др. В обн. 14а присутствует вид *Marginia tuberculata* Rozhd., описанный первоначально из саргаевских отложений Южного Урала и саргаевско-доманиковых отложений Башкирии [Рождественская, 1972]. В Тимано-Печорской регионе вид упоминался в комплексе подзон Cavellina devoniana и Cavellina chvorostanensis зоны Nodella faceta, отвечающих верхнетиманскому подгоризонту и саргаевскому горизонту [Орлов, 1993].

В региональной стратиграфической схеме [Решение…, 1990] для тимано-саргаевского времени используются виды-индексы остракод *Ornatella multiplex* Rozh., *Cavellina devoniana* Eg., *Cavellina chvorostanensis* Pol. и *Franklinella jaregae* Mart. Вид *Ornatella multiplex* Rozh. является видом-индексом местной остракодовой зоны, отвечающей нижнетиманскому подгоризонту, вид *Cavellina devoniana* Eg. – верхнетиманскому подгоризонту, а виды *Cavellina chvorostanensis* Pol. и *Franklinella jaregae* Mart. – саргаевскому горизонту Тимано-Печорской провинции [Решение…, 1990; Опорные разрезы…, 1997].

Авторами проведен анализ распространения остракод в разрезах тиманской (средний - верхний девон, верхний живет - нижний фран) и усть-ярегской (верхний девон, нижний фран) свит Южного Тимана в стратотипической местности [Soboleva, Sobolev, 2019]. Выявлено несоответствие уровней появления некоторых остракод с границами зон в региональной стратиграфической схеме. Например, вид *Cavellina devoniana* Eg. характерен для всего тиманского горизонта (конодонтовые зоны varcus – Upper falsiovalis (= MN3)), а уровень верхнего подгоризонта характеризуют остракоды *Cavellina uchtaensis* Eg. и *Acratina pestrozvetica* Eg. Вид *Cavellina chvorostanensis* Pol. появляется в верхней части тиманского горизонта практически в основании конодонтовой зоны MN2, а не в основании саргаевского, как установлено ранее (см. рис. 4-5). Таким образом, внутри семейства *Cavellinidae* Egorov, 1950 можно рассмотреть такую последовательность: *Cavellina devoniana* Eg. – *Cavellina uchtaensis* Eg. – *Cavellina chvorostanensis* Pol.

Широкое географическое распространение видов *Nodella* позволяет использовать их в качестве основы для зонального расчленения среднего-верхнего девона. Вид *Nodella faceta* Rozhd., характерный для тиманского горизонта, сменяется видом *Nodella* ex gr. *hamata* Becker внутри верхнетиманского подгоризонта практически в основании устьярегской свиты. В настоящее время, именно появление вида *Nodella* ex gr. *hamata* Becker наиболее близко к предполагаемой границе между живетским и франским ярусами (основание MN1) в Тимано-Североуральском регионе.

Остракоды семейств *Cavellinidae* Egorov, 1950 и *Nodellidae* Zaspelova, 1952 широко распространены во франских отложениях Восточно-Европейской платформы, в частности Тимано-Североуральского региона ([Поленова, 1955; Рождественская, 1959, 1972; Опорные разрезы…, 1988, 1997; Орлов, Фокин, 1991; Орлов, 1993; Кузьмин и др., 1997; Мельникова и др., 2004; Zhuravlev et al., 2006; Soboleva, Sobolev, 2019] и др.), а также Франко-Бельгийского бассейна ([Bultynck et al., 1987; Malec et al., 1996; Casier, Preat, 2009; Casier et al., 2011; Casier et al., 2013; Maillet, Milhau, Dojen, 2013; Maillet, Danelian, Casier, 2016]; и др.).

Заключение

Изучены остракоды из устьярегской свиты (нижний фран) Южного Тимана. Нефтеносный пласт I, в основании которого проходит нижняя граница устьярегской свиты, остракодами не охарактеризован. Далее происходит последовательное обновление таксономического состава остракод. Со средней части разреза появляются такие значимые раннефранские таксоны, как *Cavellina batalinae*, *Nodella* ex gr. *hamata*, *Cavellina chvorostanensis*, *Amphissites irinae*. Отмечается схожесть установленных комплексов с остракодами Франко-Бельгийского бассейна. Отличие заключается в отсутствии полизигидного комплекса с *Polyzygia beckmanni beckmanni*, который установлен в основании формации Nismes Бельгии вблизи исторической границы среднего-верхнего девона. Учитывая особенности распространения остракод семейств *Cavellinidae* и *Nodellidae*, а также выявленные несоответствия уровней появления зональных видов с границами зон в региональной стратиграфической схеме, следует внести изменения в биостратиграфические схемы живетско-франских отложений ВЕП по остракодам.

В ассоциации с остракодами изучены конодонты, свидетельствующие о раннефранском возрасте нижней части устьярегской свиты. Прослежены зоны стандартной конодонтовой шкалы и конодонтовой шкалы Montagne Noire Франции (не в полном объеме). Верхняя часть нефтеносного пласта I и вышележащий интервал разреза сопоставлен с зонами MN1–MN2 (= Lower falsiovalis). По первому появлению *Ancyrodella rugosa* соответствующий интервал разреза выше поверхности размыва сопоставлен с зоной MN3 (= Upper falsiovalis).

К саргаевскому горизонту относится пачка органогенно-обломочных микритовых известняков с прослоями глин (пачка 7), которая с размывом залегает на терригенных отложениях тиманского горизонта (пачки 1-6). К тиманскому горизонту в Ухтинском районе относится большая часть тиманской свиты (в понимании А.И. Ляшенко) без нижней части (нефтеносный слой II) и нижняя часть устьярегской свиты (до поверхности регионального размыва). Граница между тиманским и саргаевским горизонтами проходит внутри нижней части устьярегской свиты (внутри конодонтовой зоны MN2) и определяется началом нового трансгрессивно-регрессивного цикла осадконакопления (IIb-2). Сопоставление региональной трансгрессивно-регрессивной последовательности с биостратиграфически охарактеризованными циклитами Северной Америки показало, что потенциальный уровень нижней границы франского яруса, соответственно верхнего девона, проходит вблизи основания устьярегской свиты, т.е. внутри верхнетиманского подгоризонта. Пограничные отложения среднего-верхнего девона, соответствующие интервалу конодонтовых зон norrisi–MN1, расположены в верхней части нефтеносного пласта I, в основании которого проходит нижняя граница устьярегской свиты.

Установленная сопряженность биостратиграфических данных в комплексе с трансгрессивно-регрессивной последовательностью осадконакопления показывает более обоснованное решение вопроса о положении нижней границы франского яруса верхнего девона.

Исследования проводились в рамках госзадания по теме 1021062311460-9-1.5.3 и при частичной поддержке гранта РФФИ (№ 20-05-00445).

Авторы благодарны А.В. Журавлеву за ценные советы и рекомендации, способствующие улучшению статьи.

Литература

Абрамова А.Н. Франский ярус западного склона Южного Урала. - Уфа: ИГ УфНЦ РАН, 1999. - 55 с.

Груздев Д.А., Соболева М.А., Соболев Д.Б., Журавлев А.В. Франские отложения на р. Большая Надота (Приполярный Урал) - стратиграфия и условия образования // Литосфера. - 2016. - № 6. - С. 97-116.

Девон Ухтинской антиклинали // Геология девонской системы: утеводитель полевой экскурсии Международного симпозиума (2-8 июля 2002 г.); под. ред. В.С. Цыганко, В.И. Богацкого. - Сыктывкар: Геопринт, 2002. - 69 с.

Домрачев С.М., Мелещенко В.С., Чочиа Н.Г. Стратиграфия девонских отложений Уфимского амфитиатра и Кара-Тау (бассейн рек Уфы, Ая, Юрюзани и Сима) // Известия АН СССР. - Сер. Геол. - 1948. - № 1. - С. 12-17.

Заспелова В.С. Остракоды и их значение для стратиграфии девона Северо-Западных областей Русской Платформы // Микрофауна СССР (Тр. ВНИГРИ, Вып. 136). - 1959. - № X. - С. 5-131.

Кузьмин А.В, Яцков С.В., Орлов А.Н., Иванов А.О. «Доманиковый кризис» в развитии фауны франского морского бассейна на Южном Тимане (северо-восток Русской платформы) // Палеонтологический журнал. - 1997. - № 3. - С. 3-9.

Кузьмин А.В. Нижняя граница франского яруса на Русской платформе // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 1995. - Т. 3. - № 3. - С. 111-120.

Кушнарева Т.И., Халымбаджа В.Г., Бусыгина Ю.Н. Биостратиграфическая зональность доманиковой свиты в разрезе стратотипа // Советская геология. - 1978. - № 1. - С. 60-71.

Лихарев Б.К. Геологические исследования на Южном Тимане // Тр. Всес. геол.-развед. объединения. - 1931. - Вып. 150. - С. 3-42.

Ляшенко А.И. Биостратиграфия девонских отложений Южного Тимана // Вопросы стратиграфии, палеонт. и литол. палеозоя и мезозоя районов европ. части СССР (Тр. ВНИГНИ). - 1956. - Вып. 7. - С. 4-31.

Ляшенко А.И. Брахиоподы и стратиграфия нижнефранских отложений Южного Тимана и Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. - М.: Недра, 1973. - 280 с.

Ляшенко Г.П. Новые виды девонских гониатитов // Вопросы стратиграфии, фаций и фауны палеозоя Русской платформы и кайнозоя Сев. Кавказа (Тр. ВНИГНИ). - 1957. - Вып. 7. - С. 192-211.

Марковский Б.П. Очерк стратиграфии девонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала // Материалы ВСЕГЕИ (Общ. Сер.). - Л.: Госгеолиздат, 1948. - Сб. 8. - С. 22-28.

Мельникова Л.И., Юдина Ю.А., Москаленко М.Н., Попова Е.В. Новые данные по тиманскому горизонту (D_3f_1) Тимано-Печорского субрегиона // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: матер. XIV геол. съезда Республики Коми. - Сыктывкар: Геопринт, 2004. - Т. 3. - С. 265-268.

Мизенс А.Г., Мизенс Л.И. Биостратиграфия и корреляция живетско-фаменских типовых разрезов Среднего и Южного Урала по брахиоподам // Литосфера. - 2012. - № 5. - С. 33-49.

Назарова В.М., Кононова Л.И., Кулашова Т.А., Зайцева Е.Л. Биостратиграфическая характеристика Опорного разреза франского яруса (верхний девон) центральной части Воронежской антеклизы (скв. 16 Щигры, с. Нижнекрасное, Курская область) //

Стратиграфия. Геологическая корреляция. - 2019. - Т. 27. - № 2. - С. 80-106.

Наливкин Д.В. О геологическом строении Ухтинского нефтеносного района // Нефтяное и сланцевое хозяйство. - 1923. - Т. 4. - № 2. - С. 232-235.

Опорные разрезы франского яруса Южного Тимана (методические рекомендации по проведению крупномасштабных геологосъемочных работ в Ухтинском районе Коми АССР) / Ю.А. Юдина, М.Н. Москаленко. - Ухта: ТПО ВНИГРИ, 1988. - 52 с.

Опорные разрезы франского яруса Южного Тимана. Путеводитель полевой экскурсии // Ю.А. Юдина, М.Н. Москаленко. - СПб, 1997. - 80 с.

Орлов А.Н. Биостратиграфия верхнего девона Тимано-Печорской провинции по остракодам // Автореферат дис. … канд. геол.-мин. наук. - СПб, 1993. - 16 с.

Орлов А.Н., Фокин Н.А. Биостратиграфическая зональность по остракодам франских отложений Тимано-Печорской провинции // Советская геология. - 1991. - № 5. - С. 25-30.

Пазухин В.Н., Масагутов Р.Х. Палеонтологическое обоснование и корреляция саргаевского горизонта среднего франа Башкирского Приуралья // Фанерозой Волго-Уральской, Прикаспийской и Северо-Кавказской нефтегазоносных провинций: стратиграфия, литология, палеонтология: материалы второй научно-практической стратиграфической конференции. - Саратов, 2004. - С. 81-82.

Поленова Е.Н. Фораминиферы, радиолярии и остракоды девона Волго-Уральской области. - Л.: Гостоптехиздат, 1955. - С. 191-317.

Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб: ВСЕГЕИ, 2008. - Вып. 38. - 120 с.

Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами / Девонская система; ред. М.А. Ржонсницкая, В.Ф. Куликова - Л.: ВСЕГЕИ, 1990. - 60 с.

Родионова Г.Д., Уманова В.Т., Кононова Л.И., Овнатанова Н.С., Ржонсницкая М.А., Федорова Т.И. Девон Воронежской антеклизы и Московской Синеклизы. - М., 1995. - 265 с.

Рождественская А.А. Остракоды верхнего девона Башкирии. - Москва: Наука, 1972. - 194 с.

Рождественская А.А. Остракоды терригенной толщи девона западной Башкирии и их стратиграфическое значение // Материалы по палеонтологии и стратиграфии девонских и более древних отложений. - Москва, 1959. - С. 117-245.

Соболев Д.Б., Соболева М.А., Симакова Ю.С. Положение границы тиманской и устьярегской свит на Южном Тимане // Вестник геонаук. – 2021. – 12(324). – С. 16–28.

Соболева М.А., Соболев Д.Б., Матвеева Н.А. Литология и биостратиграфия разреза франского яруса и пограничных отложений на р. Косью (Приполярный Урал) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2018. - Т. 13. - № 4. - http://www.ngtp.ru/rub/2018/43_2018.html DOI https://doi.org/10.17353/2070-5379/43_2018

Тихонович Н.Н. К геологии Ухтинского нефтеносного района (Предварительные данные Геологического отчета Ухтинской экспедиции 1929/30 г.) // Нефтяное хозяйство. - 1930. - № 8-9. - С. 6-25.

Тихонович Н.Н. Структурные черты Тимано-Уральской нефтеносной провинции // Советская геология. - 1941. - № 1. - С. 43-60.

Халымбаджа В.Г. Конодонты верхнего девона востока Русской платформы, Южного Тимана, Полярного Урала и их стратиграфическое значение. - Казань: Изд-во Казан. ун-та. - 1981. - 212 с.

Чернышев Ф.Н. Орографический очерк Тимана // Тр. Геолкома. - 1915. - Т.12. - №1. - 136 с.

Яцков С.В., Кузьмин А.В. О соотношении комплексов аммоноидей и конодонтов в нижнефранских отложениях Южного Тимана // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. Геол. - 1992. - Т.67. - Вып. 1. - С. 85-89.

Aboussalam Z.S, Becker T. New upper Givetian to basal Frasnian conodont faunas from the

Tafilalt (Anti-Atlas, Southern Morocco) // Geological Quarterly. - 2007. - V. 51. - N. 4. - P. 345-374.

Becker R.T., House M.R., Menner V.V., Ovnatanova N.S. Revision of ammonoid biostratigraphy in the Frasnian (Upper Devonian) of the Southern Timan (Northeast Russian Platform) // Acta Geol. Pol. - 2000. - V. 20. - P. 67-97.

Brett C.E., Baird G.C., Bartholomew A.J., DeSantis M.K., Ver Straeten C.A. Sequence stratigraphy and a revised sea-level curve for the Middle Devonian of eastern North America // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. - 2011. - V. 304. - P. 21-53.

Bultynck P., Casier J.-G., Coen M., Coen-Aubert M., Godefroid J., Jacobs L., Loboziak S., Sartenaer P., Streel M. Pre-Congress excursion to the Devonian stratotypes in Belgium // Bulletin de la Societe Belge de Geologie. - 1987. - 95(3). - P. 249-288.

Casier J.-G., Devleeschouwer X., Maillet S., Petitclerc E., Préat A. Ostracods and rock facies across the Givetian/Frasnian boundary interval in the Sourd d'Ave section at Ave-et-Auffe (Dinant Synclinorium, Belgium) // Bulletin of Geosciences. - Czech Geological Survey, Prague. - 2013. - 88(2). - P. 241-264.

Casier J.-G., Devleeschouwer X., Moreau J., Petitclerc E., Préat A. Ostracods, rock facies and magnetic susceptibility records from the stratotype of the Terres d'Haurs Formation (Givetian) at the Mont d'Haurs (Givet, France) // Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre. - 2011. - V. 81. - P. 97-128.

Casier J.-G., Preat A. Late Givetian to Middle Frasnian ostracods from Nismes (Dinant Synclinorium, Belgium) and their lithological context // Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre. - 2009. - V. 79. - P. 87-115.

Druce E.C. Conodont biostratigraphy of the Upper Devonian reef complexes of the Canning Basin, Western Australia // Bull. Austral. Bur. Miner. Resour., Geol. Geophys. - 1976. - V. 158. - 234 p.

Dzik J. Emergence and collapse of the Frasnian conodont and ammonoid communities in the Holy Cross Mountains, Poland // Acta Palaeontologica Polonica. - 2002. - V. 47. - P. 565-650.

House M.R, Kirchgasser W.T. Devonian goniatite biostratigraphy and timing of facies movements in the Frasnian of eastern North America // Geol. Soc. London Spec. Publ. - 1993. - V. 70. - P. 267-292.

Johnson J.G., Klapper G., Sandberg C.A. Devonian eustatic fluctuations in Euroamerica // Geological Society of American Bulletin. - 1985. - V. 96. - P. 567-587.

Kariminia S.M. Extraction of calcified Radiolaria and other calcified microfossils from micritic limestone utilizing acetic acid // Micropaleontology. - 2004. - 50 (3). - P. 301-306.

Keyserling A. Wissenschaftliche beobachtungen auf einer Reise in das Petschora. Land. Im Jahre 1843. - St-Peterburg. - 1846. - 467 p.

Kirchgasser W.T., Over D.J., Woodrow D.L. Frasnian (Upper Devonian) strata of the Genesee River Valley, western New York State // New York State Geological Association Field Trip Guidebook, (66th Annual Meeting). Eds. Brett C.E., Scatterday J. New York University of Rochester, 1994. - P. 325-358.

Klapper G. The Montagne Noire Frasnian (Upper Devonian) conodont succession // Devonian of the world, volume III. Paleontology, paleoecology and biostratigraphy. Canada, 1989. - Mem. 4. - P. 449-478.

Klapper G., Kirchgasser W.T. Frasnian Late Devonian conodont biostratigraphy in New York: graphic correlation and taxonomy // Journal of Paleontology. - 2016. - V. 90(3). - P. 525-554.

Klapper G., Lane H.R. Upper Devonian (Frasnian) conodonts of the Polygnathus biofacies, N. W. T., Canada // J. Paleont. - 1985. - V. 59 (4). - P. 904-951.

Lethiers F., Crasquin-Soleau S. Commeat extaire les microfossiles a tests calcitiques des roches calcaires dures // Rev. micropaleontol. - 1988. - V. 31. - №1. - P. 56-61.

Maillet S., Danelian T., Casier J.-G. Middle/Late Givetian ostracod assemblages from the Aisne quarry (Durbuy area, Ardenne, Belgium) // Biostratigraphic and palaeoecological implications. Annales de Paléontologie. - 2016. - 102. - P. 11-29.

Maillet S., Milhau B., Dojen C. Stratigraphical distribution of Givetian ostracods in the type-area of the Fromelennes Formation (Fromelennes, Ardennes, France) and their relationship to global events // Bulletin of Geosciences. - 2013. - V. 88 (4). - P. 865-892.

Malec J., Miłaczewski L., Narkiewicz K., Narkiewicz M. Stratigraphy of the Devonian in the Szwejki IG 3 deep well, Central Poland // Geological Quarterly. - 1996. - V. 40. - No. 3. - P. 367-392.

Narkiewicz K., Bultynck P. Biostratygrafia konodontowa Dewonu Gornego Lubelszczyzny // Pr. Panstw. Inst. Geol. - 2011. - V. 196. - P. 193-254.

Narkiewicz K., Bultynck P. The Upper Givetian (Middle Devonian) *subterminus* Conodont Zone in North America, Europe and North Africa // Journal of Paleontology. - 2010. - 84(4). - P. 588-625.

Norris A.W., Uyeno T.T. Biostratigraphy and paleontology of Middle-Upper Devonian boundary beds, Gyp sum Cliffs area, Northeastern Alberta // Geol. Surv. Canada. - 1983. - 313. - 65 p.

Ovnatanova N.S., Kononova L.I. Frasnian Conodonts from the Eastern Russian // Paleontological Journal. - 2008. - 42(10). - P. 997-1166.

Ovnatanova N.S., Kuzmin A.V., Menner V.V. The Succession of Frasnian Conodont Assemblages in the Type Sections of the Southern Timan-Pechora Province (Russia) // Boll. Soc. Paleontologica Italia. Modena. - 1999. - V. 37. - № 2/3. - P. 349-360.

Özkan R, Nazik A, Munnecke A, Saydam-Demiray DG, Saydam Demiray D.G., Schindler E., Aydin Ozbek T., Seker Zor E., Yilmaz I., Brocke R., Sancay R.H., Wilde V., Yalcin M.N. Givetian/Frasnian (Middle/Upper Devonian) transition in the eastern Taurides, Turkey // Turkish Journal of Earth Sciences. - 2019. - 28. - P. 207-231.

Pollock C.A. Lower Upper Devonian conodonts from Alberta, Canada // Journal of Paleontology. - 1968. - 42. - P. 415-443.

Shen J.-W. Middle-Upper Devonian conodont succession and sea-level change in Guilin // Acta Micropalaeontologica Sinica. - 1995. - 12. - P. 251-273.

Soboleva M.A., Sobolev D.B. Conodonts and ostracodes from the Givetian-Frasnian shallow-water deposits of the Southern Timan // Vestnik IG Komi SC UB RAS. - 2019. - No. 10. - P. 28-38.

Uyeno T.T. Conodonts of the Waterways Formation (Upper Devonian) of north eastern and central Alberta // Bull. Geol. Surv. Canada. - 1974. - 232. - 93 p.

Zamani F., Yazdi M., Bahrami A., Ameri H., Girard C., Spalletta C. Middle-Late Devonian conodont fauna of the Bahram Formation in the Shahzadeh Mohammad section, North of Kerman // Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches. - University of Isfahan. - 2021. - 37. - P. 1-22.

Zhuravlev A., Evdokimova I., Sokiran E. New data on conodonts, brachiopods, and ostracods from the stratotypes of the Ilmen and Buregi Beds (Frasnian, Main Devonian Field) // Proc. Estonian Acad. Sc. Geol. - 1997. - 46 (4). - P. 169-186.

Zhuravlev A.V. Conodonts of the Polygnathus pollocki Druce Group (Upper Devonian, lower Frasnian) from the East European Platform // Proc. Estonian Acad. Sc. Geol. - 1999. - 48 (1). - P. 35-47.

Zhuravlev A.V., Sokiran E.V., Evdokimova I.O., Dorofeeva L.A., Rusetskaya G.A., Małkowski K. Faunal and facies changes at the Early–Middle Frasnian boundary in the north-western East European Platform // Acta Palaeontologica Polonica. - 2006. - 51 (4). - P. 747-758.

Ziegler W., Sandberg C.A. The Late Devonian Standard Conodont Zonation // Cour. Forsch. - Inst. Senckenberg. - 1990. - № 121. - 115 p.

Sobolev D.B., Soboleva M.A.
Institute of Geology of the Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia, dbsobolev@rambler.ru, matusha.888@mail.ru
Evdokimova I.O.
A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (FGBU "VSEGEI"), St. Petersburg, Russia, irina_evdokimova@vsegei.ru

OSTRACODS AND CONODONTS OF THE USTYAREGA FORMATION OF THE STRATOTYPE AREA (LOWER FRASNIAN, SOUTHERN TIMAN)

New data on ostracods and conodonts and their stratigraphic distribution in the Ustyarega Formation of a stratotype area (Lower Frasnian, Southern Timan) are presented. The most stratigraphically significant taxa are representatives of the ostracod families Cavellinidae - Cavellina devoniana, Cavellina uchtaensis, Cavellina batalinae, Cavellina chvorostanensis, and Nodellidae - Nodella faceta, Nodella ex gr. hamata. The stratigraphic position of the studied section relative to the transgressive-regressive sedimentation succession is discussed. Its comparison with the cyclites of North America showed that the potential level of the lower boundary of the Frasnian Stage, respectively, the Upper Devonian, recorded near the base of the Ustyarega Formation, i.e. within the Upper Timan Sublevel. Above the boundary assumed by us, the first appearance of the ostracod Nodella ex gr. hamata and Cavellina batalinae is fixed.

Keywords: *ostracods, conodonts, stratotype area, transgressive-regressive sedimentation, Lower Frasnian, Ustyarega Formation, Southern Timan.*

References

Aboussalam Z.S, Becker T. New upper Givetian to basal Frasnian conodont faunas from the Tafilalt (Anti-Atlas, Southern Morocco). Geological Quarterly, 2007, vol. 51, no. 4, pp. 345-374.

Abramova A.N. *Franskiy yarus zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala* [Frasnian Stage of the Western Slope of the Southern Urals]. Ufa: IG UfNTs RAN, 1999, 55 p.

Becker R.T., House M.R., Menner V.V., Ovnatanova N.S. Revision of ammonoid biostratigraphy in the Frasnian (Upper Devonian) of the Southern Timan (Northeast Russian Platform). Acta Geol. Pol., 2000, vol. 20, pp. 67-97.

Brett C.E., Baird G.C., Bartholomew A.J., DeSantis M.K., Ver Straeten C.A. Sequence stratigraphy and a revised sea-level curve for the Middle Devonian of eastern North America. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2011, vol. 304. - P. 21-53.

Bultynck P., Casier J.-G., Coen M., Coen-Aubert M., Godefroid J., Jacobs L., Loboziak S., Sartenaer P., Streel M. Pre-Congress excursion to the Devonian stratotypes in Belgium. Bulletin de la Societe Belge de Geologie, 1987, 95(3), pp. 249-288.

Casier J.-G., Devleeschouwer X., Maillet S., Petitclerc E., Préat A. Ostracods and rock facies across the Givetian/Frasnian boundary interval in the Sourd d'Ave section at Ave-et-Auffe (Dinant Synclinorium, Belgium). Bulletin of Geosciences, Czech Geological Survey, Prague, 2013, 88(2), pp. 241-264.

Casier J.-G., Devleeschouwer X., Moreau J., Petitclerc E., Préat A. Ostracods, rock facies and magnetic susceptibility records from the stratotype of the Terres d'Haurs Formation (Givetian) at the Mont d'Haurs (Givet, France). Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre, 2011, vol. 81, pp. 97-128.

Casier J.-G., Preat A. Late Givetian to Middle Frasnian ostracods from Nismes (Dinant Synclinorium, Belgium) and their lithological context. Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre, 2009, vol. 79, pp. 87-115.

Chernyshev F.N. *Orograficheskiy ocherk Timana* [Orographic sketch of Timan]. Trudy Geolkoma, 1915, vol.12, no. 1, 136 p.

Devon Ukhtinskoy antiklinali [Devonian of the Ukhta anticline]. Geologiya devonskoy sistemy: utevoditel' polevoy ekskursii Mezhdunarodnogo simpoziuma (2-8 July 2002); ed.

V.S. Tsyganko, V.I. Bogatskogo. Syktyvkar: Geoprint, 2002, 69 p.

Domrachev S.M., Meleshchenko V.S., Chochia N.G. *Stratigrafiya devonskikh otlozheniy Ufimskogo amfitiatra i Kara-Tau (basseyn rek Ufy, Aya, Yuryuzani i Sima)* [Stratigraphy of the Devonian strata of the Ufa amphitheater and Kara-Tau (Ufa, Aya, Yuryuzan and Sima River basins)]. Izvestiya AN SSSR. Ser. Geol., 1948, no. 1, pp. 12-17.

Druce E.C. Conodont biostratigraphy of the Upper Devonian reef complexes of the Canning Basin, Western Australia. Bull. Austral. Bur. Miner. Resour., Geol. Geophys., 1976, vol. 158, 234 p.

Dzik J. Emergence and collapse of the Frasnian conodont and ammonoid communities in the Holy Cross Mountains, Poland. Acta Palaeontologica Polonica, 2002, vol. 47, pp. 565-650.

Gruzdev D.A., Soboleva M.A., Sobolev D.B., Zhuravlev A.V. *Franskie otlozheniya na r. Bol'shaya Nadota (Pripolyarnyy Ural) - stratigrafiya i usloviya obrazovaniya* [The Frasnian strata on Bolshaya Nadota River (Subpolar Urals) - stratigraphy and conditions of sedimentation]. Litosfera, 2016, no. 6, pp. 97-116.

House M.R, Kirchgasser W.T. Devonian goniatite biostratigraphy and timing of facies movements in the Frasnian of eastern North America. Geol. Soc. London Spec. Publ., 1993, vol. 70, pp. 267-292.

Johnson J.G., Klapper G., Sandberg C.A. Devonian eustatic fluctuations in Euroamerica. Geological Society of American Bulletin, 1985, vol. 96, pp. 567-587.

Kariminia S.M. Extraction of calcified Radiolaria and other calcified microfossils from micritic limestone utilizing acetic acid. Micropaleontology, 2004, 50 (3), pp. 301-306.

Keyserling A. Wissenschaftliche beobachtungen auf einer Reise in das Petschora. Land. Im Jahre 1843, St-Peterburg, 1846, 467 p.

Khalymbadzha V.G. *Konodonty verkhnego devona vostoka Russkoy platformy, Yuzhnogo Timana, Polyarnogo Urala i ikh stratigraficheskoe znachenie* [Upper Devonian conodonts of the east of the Russian Platform, South Timan, Polar Urals and their stratigraphic significance]. Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 1981, 212 p.

Kirchgasser W.T., Over D.J., Woodrow D.L. Frasnian (Upper Devonian) strata of the Genesee River Valley, western New York State. New York State Geological Association Field Trip Guidebook, (66th Annual Meeting). Eds. Brett C.E., Scatterday J. New York University of Rochester, 1994, pp. 325-358.

Klapper G. The Montagne Noire Frasnian (Upper Devonian) conodont succession. Devonian of the world, volume III. Paleontology, paleoecology and biostratigraphy. Canada, 1989, Mem. 4, pp. 449-478.

Klapper G., Kirchgasser W.T. Frasnian Late Devonian conodont biostratigraphy in New York: graphic correlation and taxonomy. Journal of Paleontology, 2016, vol. 90(3), pp. 525-554.

Klapper G., Lane H.R. Upper Devonian (Frasnian) conodonts of the Polygnathus biofacies, N. W. T., Canada. Journal of Paleontology, 1985, vol. 59 (4), pp. 904-951.

Kushnareva T.I., Khalymbadzha V.G., Busygina Yu.N. *Biostratigraficheskaya zonal'nost' domanikovoy svity v razreze stratotipa* [Biostratigraphic zonation of the Domanik Formation in the stratotype section]. Sovetskaya geologiya, 1978, no. 1, pp. 60-71.

Kuz'min A.V, Yatskov S.V., Orlov A.N., Ivanov A.O. *«Domanikovyy krizis» v razvitii fauny franskogo morskogo basseyna na Yuzhnom Timane (cevero-vostok Russkoy platformy)* ["Domanic crisis" in the development of the fauna of the Frasnian sea basin on the South Timan (north-east of the Russian platform)]. Paleontologicheskiy zhurnal, 1997, no. 3, pp. 3-9.

Kuz'min A.V. *Nizhnyaya granitsa franskogo yarusa na Russkoy platforme* [The lower boundary of the Frasnian on the Russian Platform]. Stratigrafiya. Geol. Korrelyatsiya, 1995, vol. 3, no. 3, pp. 111-120.

Lethiers F., Crasquin-Soleau S. Commeat extaire les microfossiles a tests calcitiques des roches calcaires dures. Rev. micropaleontol., 1988, vol. 31, no. 1, pp. 56-61.

Likharev B.K. *Geologicheskie issledovaniya na Yuzhnom* Timane [Geological research on the South Timan]. Tr. Vses. geol.-razved. ob"edineniya, 1931, issue 150, pp. 3-42.

Lyashenko A.I. *Biostratigrafiya devonskikh otlozheniy Yuzhnogo Timana* [Biostratigraphy of the Devonian strata of the Southern Timan]. Voprosy stratigrafii, paleont. i litol. paleozoya i mezozoya rayonov evrop. chasti SSSR (Tr. VNIGNI). 1956, issue 7, pp. 4-31.

Lyashenko A.I. *Brakhiopody i stratigrafiya nizhnefranskikh otlozheniy Yuzhnogo Timana i Volgo-Ural'skoy neftegazonosnoy provintsii* [Brachiopods and stratigraphy of the Lower Frasnian strata of the South Timan and the Volga-Ural petroleum province]. Moscow: Nedra, 1973, 280 p.

Lyashenko G.P. *Novye vidy devonskikh goniatitov* [New types of Devonian goniatites]. Voprosy stratigrafii, fatsiy i fauny paleozoya Russkoy platformy i kaynozoya Sev. Kavkaza (Trudy VNIGNI), 1957, issue 7, pp. 192-211.

Maillet S., Danelian T., Casier J.-G. Middle/Late Givetian ostracod assemblages from the Aisne quarry (Durbuy area, Ardenne, Belgium). Biostratigraphic and palaeoecological implications. Annales de Paléontologie, 2016, 102, pp. 11-29.

Maillet S., Milhau B., Dojen C. Stratigraphical distribution of Givetian ostracods in the type-area of the Fromelennes Formation (Fromelennes, Ardennes, France) and their relationship to global events. Bulletin of Geosciences, 2013, vol. 88 (4), pp. 865-892.

Malec J., Miłaczewski L., Narkiewicz K., Narkiewicz M. Stratigraphy of the Devonian in the Szwejki IG 3 deep well, Central Poland. Geological Quarterly, 1996, vol. 40, no. 3, pp. 367-392.

Markovskiy B.P. *Ocherk stratigrafii devonskikh otlozheniy zapadnogo sklona Srednego i Yuzhnogo Urala* [Essay on the stratigraphy of the Devonian strata of the western slope of the Middle and Southern Urals]. Materialy VSEGEI (Obshch. Ser.). Leningrad: Gosgeolizdat, 1948, Sb. 8, pp. 22-28.

Mel'nikova L.I., Yudina Yu.A., Moskalenko M.N., Popova E.V. N*ovye dannye po timanskomu gorizontu (D3f1) Timano-Pechorskogo subregiona* [New data on the Timan level (D3f1) of the Timan-Pechora subregion]. Geologiya i mineral'nye resursy evropeyskogo severo-vostoka Rossii: mater. XIV geol. s"ezda Respubliki Komi. Syktyvkar: Geoprint, 2004, vol. 3, pp. 265-268.

Mizens A.G., Mizens L.I. *Biostratigrafiya i korrelyatsiya zhivetsko-famenskikh tipovykh razrezov Srednego i Yuzhnogo Urala po brakhiopodam* [Biostratigraphy and correlation of Givetian-Famennian type sections of the Middle and Southern Urals according to brachiopods]. Litosfera, 2012, no. 5, pp. 33-49.

Nalivkin D.V. *O geologicheskom stroenii Ukhtinskogo neftenosnogo rayona* [On the geological structure of the Ukhta oil-bearing region]. Neftyanoe i slantsevoe khozyaystvo, 1923, vol. 4, no. 2, pp. 232-235.

Narkiewicz K., Bultynck P. Biostratygrafia konodontowa Dewonu Gornego Lubelszczyzny. Pr. Panstw. Inst. Geol., 2011, vol. 196, pp. 193-254.

Narkiewicz K., Bultynck P. The Upper Givetian (Middle Devonian) subterminus Conodont Zone in North America, Europe and North Africa. Journal of Paleontology, 2010, 84(4), pp. 588-625.

Nazarova V.M., Kononova L.I., Kulashova T.A., Zaytseva E.L. *Biostratigraficheskaya kharakteristika Opornogo razreza franskogo yarusa (verkhniy devon) tsentral'noy chasti Voronezhskoy anteklizy (skv. 16 Shchigry, s. Nizhnekrasnoe, Kurskaya oblast')* [Biostratigraphic characteristics of the Frasnian (Upper Devonian) reference section of the central part of the Voronezh anteclise (borehole 16 Shchigry, Nizhnekrasnoe village, Kursk region)]. Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya, 2019, vol. 27, no. 2, pp. 80-106.

Norris A.W., Uyeno T.T. Biostratigraphy and paleontology of Middle-Upper Devonian boundary beds, Gyp sum Cliffs area, Northeastern Alberta. Geol. Surv. Canada, 1983, 313, 65 p.

Opornye razrezy franskogo yarusa Yuzhnogo Timana (metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu krupnomasshtabnykh geologos"emochnykh rabot v Ukhtinskom rayone Komi ASSR) [Reference sections of the Frasnian stage of the Southern Timan (guidelines for conducting large-scale geological surveys in the Ukhta region of the Komi ASSR)]. Yu.A. Yudina, M.N. Moskalenko. Ukhta: TPO VNIGRI, 1988, 52 p.

Opornye razrezy franskogo yarusa Yuzhnogo Timana. Putevoditel' polevoy ekskursii

[Reference sections of the Frasnian stage of the Southern Timan. Field excursion guide]. Yu.A. Yudina, M.N. Moskalenko. St. Petersburg, 1997, 80 p.

Orlov A.N. *Biostratigrafiya verkhnego devona Timano-Pechorskoy provintsii po ostrakodam* [Biostratigraphy of the Upper Devonian of the Timan-Pechora Province based on ostracods]. Avtoreferat dis. … kand. geol.-min. nauk. SPb, 1993, 16 p.

Orlov A.N., Fokin N.A. *Biostratigraficheskaya zonal'nost' po ostrakodam franskikh otlozheniy Timano-Pechorskoy provintsii* [Biostratigraphic zonation based on the ostracods of the Frasnian strata of the Timan-Pechora province]. Sovetskaya geologiya, 1991, no. 5, pp. 25-30.

Ovnatanova N.S., Kononova L.I. Frasnian Conodonts from the Eastern Russian. Paleontological Journal, 2008, 42(10), pp. 997-1166.

Ovnatanova N.S., Kuzmin A.V., Menner V.V. The Succession of Frasnian Conodont Assemblages in the Type Sections of the Southern Timan-Pechora Province (Russia). Boll. Soc. Paleontologica Italia. Modena, 1999, vol. 37, no. 2/3, pp. 349-360.

Özkan R, Nazik A, Munnecke A, Saydam-Demiray DG, Saydam Demiray D.G., Schindler E., Aydin Ozbek T., Seker Zor E., Yilmaz I., Brocke R., Sancay R.H., Wilde V., Yalcin M.N. Givetian/Frasnian (Middle/Upper Devonian) transition in the eastern Taurides, Turkey. Turkish Journal of Earth Sciences, 2019, 28, pp. 207-231.

Pazukhin V.N., Masagutov R.Kh. *Paleontologicheskoe obosnovanie i korrelyatsiya sargaevskogo gorizonta srednego frana Bashkirskogo Priural'ya* [Paleontological substantiation and correlation of the Sargaev level of the Middle Frasnian of the Bashkir Cis-Urals]. Fanerozoy Volgo-Ural'skoy, Prikaspiyskoy i Severo-Kavkazskoy neftegazonosnykh provintsiy: stratigrafiya, litologiya, paleontologiya: materialy vtoroy nauchno-prakticheskoy stratigraficheskoy konferentsii. Saratov, 2004, pp. 81-82.

Polenova E.N. *Foraminifery, radiolyarii i ostrakody devona Volgo-Ural'skoy oblasti* [Foraminifera, radiolarians and ostracods of the Devonian of the Volga-Ural region]. Leningrad: Gostoptekhizdat, 1955, pp. 191-317.

Pollock C.A. Lower Upper Devonian conodonts from Alberta, Canada. Journal of Paleontology, 1968, 42, pp. 415-443.

Postanovlenie Mezhvedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i ego postoyannykh komissiy [Resolution of the interdepartmental stratigraphic committee and its standing committees]. St. Petersburg: VSEGEI, 2008, issue 38, 120 p.

Reshenie Mezhvedomstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshchaniya po srednemu i verkhnemu paleozoyu Russkoy platformy s regional'nymi stratigraficheskimi skhemami [Decision of the interdepartmental regional stratigraphic meeting on the Middle and Upper Paleozoic of the Russian Platform with regional stratigraphic schemes]. Devonskaya sistema; ed. M.A. Rzhonsnitskaya, V.F. Kulikova. Leningrad: VSEGEI, 1990, 60 p.

Rodionova G.D., Umanova V.T., Kononova L.I., Ovnatanova N.S., Rzhonsnitskaya M.A., Fedorova T.I. *Devon Voronezhskoy anteklizy i Moskovskoy Sineklizy* [Devonian of the Voronezh anteclise and Moscow Syneclise]. Moscow, 1995, 265 p.

Rozhdestvenskaya A.A. *Ostrakody terrigennoy tolshchi devona zapadnoy Bashkirii i ikh stratigraficheskoe znachenie* [Ostracods of the Devonian terrigenous sequence of Western Bashkiria and their stratigraphic significance]. Materialy po paleontologii i stratigrafii devonskikh i bolee drevnikh otlozheniy. Moscow, 1959, pp. 117-245.

Rozhdestvenskaya A.A. *Ostrakody verkhnego devona Bashkirii* [Ostracods of the Upper Devonian of Bashkiria]. Moscow: Science, 1972, 194 p.

Shen J.-W. Middle-Upper Devonian conodont succession and sea-level change in Guilin. Acta Micropalaeontologica Sinica, 1995, 12, pp. 251-273.

Sobolev D.B., Soboleva M.A., Simakova Yu.S. *Polozhenie granitsy timanskoy i ust'yaregskoy svit na Yuzhnom Timane* [The position of the boundary of the Timan and Ustyarega Formations in the South Timan]. Vestnik geonauk, 2021, 12(324), pp. 16-28.

Soboleva M.A., Sobolev D.B. Conodonts and ostracodes from the Givetian-Frasnian shallow-water deposits of the Southern Timan. Vestnik IG Komi SC UB RAS, 2019, no. 10, pp. 28-38.

Soboleva M.A., Sobolev D.B., Matveeva N.A. *Litologiya i biostratigrafiya razreza franskogo yarusa i pogranichnykh otlozheniy na r. Kos'yu (Pripolyarnyy Ural)* [Lithology and biostratigraphy of the Frasnian and border section on the Kosyu River (Subpolar Urals)]. Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika, 2018, vol. 13, no. 4, http://www.ngtp.ru/rub/2018/43_2018.html DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/43_2018

Tikhonovich N.N. *K geologii Ukhtinskogo neftenosnogo rayona (Predvaritel'nye dannye Geologicheskogo otcheta Ukhtinskoy ekspeditsii 1929/30 g.)* [On the geology of the Ukhta oil-bearing region (Preliminary data from the geological report of the Ukhta expedition of 1929/30)]. Neftyanoe khozyaystvo, 1930, no. 8-9, pp. 6-25.

Tikhonovich N.N. *Strukturnye cherty Timano-Ural'skoy neftenosnoy provintsii* [Structural features of the Timan-Ural oil-bearing province]. Sovetskaya geologiya, 1941, no. 1, pp. 43-60.

Uyeno T.T. Conodonts of the Waterways Formation (Upper Devonian) of north eastern and central Alberta. Bull. Geol. Surv. Canada, 1974, 232, 93 p.

Yatskov S.V., Kuz'min A.V. *O sootnoshenii kompleksov ammonoidey i konodontov v nizhnefranskikh otlozheniyakh Yuzhnogo Timana* [On the ratio of ammonoid and conodont in the Lower Frasnian strata of the South Timan]. Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otd. Geol., 1992, vol. 67, issue 1, pp. 85-89.

Zamani F., Yazdi M., Bahrami A., Ameri H., Girard C., Spalletta C. Middle-Late Devonian conodont fauna of the Bahram Formation in the Shahzadeh Mohammad section, North of Kerman. Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches. University of Isfahan, 2021, 37, pp. 1-22.

Zaspelova V.S. *Ostrakody i ikh znachenie dlya stratigrafii devona severo-zapadnykh oblastey Russkoy platformy* [Ostracods and their significance for the Devonian stratigraphy of the Northwestern area of the Russian Platform]. Mikrofauna SSSR (Trudy VNIGRI, issue 136), 1959, no. X, pp. 5-131.

Zhuravlev A., Evdokimova I., Sokiran E. New data on conodonts, brachiopods, and ostracods from the stratotypes of the Ilmen and Buregi Beds (Frasnian, Main Devonian Field). Proc. Estonian Acad. Sc. Geol., 1997, 46 (4), pp. 169-186.

Zhuravlev A.V. Conodonts of the Polygnathus pollocki Druce Group (Upper Devonian, lower Frasnian) from the East European Platform. Proc. Estonian Acad. Sc. Geol., 1999, 48 (1), pp. 35-47.

Zhuravlev A.V., Sokiran E.V., Evdokimova I.O., Dorofeeva L.A., Rusetskaya G.A., Małkowski K. Faunal and facies changes at the Early-Middle Frasnian boundary in the north-western East European Platform. Acta Palaeontologica Polonica, 2006, 51 (4), pp. 747-758.

Ziegler W., Sandberg C.A. The Late Devonian Standard Conodont Zonation. Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 1990, no. 121, 115 p.