

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ – ОБОСОБЛЕННОЕ СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ УФИМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИГ УФИЦ РАН)

На правах рукописи



ТАГАРИЕВА Резеда Чулпановна

**БИОСТРАТИГРАФИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ФРАНСКОГО И
ФАМЕНСКОГО ЯРУСОВ ВЕРХНЕГО ДЕВОНА ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО
УРАЛА ПО КОНОДОНТАМ**

1.6.2 – Палеонтология и стратиграфия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель:

доктор геолого-минералогических наук

Артюшкова Ольга Викторовна

Уфа – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БАРМИНСКОГО ГОРИЗОНТА ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА	12
Глава 2. ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ	20
2.1. Разрез Большая Барма.....	20
2.2. Разрез Аккыр.....	24
2.3. Разрез Рязук.....	27
2.4. Разрез Кук-Караук.....	30
Глава 3. ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ФРАНСКОГО И ФАМЕНСКОГО ЯРУСОВ ИЗУЧЕННЫХ РАЗРЕЗОВ	35
3.1. Франский ярус. Аскынский горизонт.....	36
3.1.1. Зона <i>Upper rhenana</i>	36
3.1.2. Зона <i>linguiformis</i>	38
3.2. Фаменский ярус. Барминский горизонт.....	43
3.2.1. Зона <i>Lower triangularis</i>	43
3.2.2. Зона <i>Middle triangularis</i>	46
3.3. Макаровский горизонт.....	47
3.3.1. Зона <i>Upper triangularis</i>	47
3.3.2. Зона <i>Lower crepida</i>	49
Глава 4. БИОФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПО КОНОДОНТАМ	53
Глава 5. СРАВНЕНИЕ ИЗУЧЕННЫХ ЗОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ КОНОДОНТОВ С ЗОНАЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬЮ КОНОДОНТОВ, УСТАНОВЛЕННОЙ РАНЕЕ В ОБЛАСТЯХ РАЗВИТИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ФРАНСКО-ФАМЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В РОССИИ И ЗАРУБЕЖОМ	66
5.1. Разрезы, расположенные на территории России.....	67
5.1.1. Восточный склон Южного Урала. Разрез Идяш-Кускарово.....	67
5.1.2. Западный склон Среднего Урала. Разрез Сулем.....	71
5.1.3. Западный склон Приполярного Урала и Гряда Чернышева. Разрезы рек Кожым, Сывью и Шарью.....	73
5.1.4. Полярный Урал. Разрезы рек Большая Хойла и Харута.....	74
5.1.5. Пай-Хой. Разрезы рек Кара и Силова-Яха.....	74
5.1.6. Западно-Сибирская платформа. Разрез Косой Утес.....	76
5.1.7. Южный Тиман.....	77
5.1.8. Восточно-Европейская (Русская) платформа.....	78

5.2. Франция. GSSP границы F/F разрез Кумияк (Upper Coumiac Quarry).....	82
5.3. Германия. Разрез Штейнбрух Шмидт (Steinbruch Schmidt).....	84
5.4. Центральный Иран. Разрез Калэ-Сардар (Kal-e-Sardar).....	88
5.5. Южный Китай. Разрез Яньти (Yangdi или Fuhe).....	88
5.6. Таиланд. Разрез Маэ Саранг (Maе Sarang).....	91
5.7. Австралия. Разрез Хорс Спринг (Horse Spring).....	92
5.8. Африка. Марокко, разрезы Тафилальта.....	94
5.9. Северная Америка. Разрез Дэвилс Гейт (Devils Gate).....	95
Глава 6. ГЛОБАЛЬНОЕ СОБЫТИЕ UPPER KELLWASSER И ЕГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ И ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ ОТРАЖЕНИЕ В КАРБОНАТНЫХ РАЗРЕЗАХ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА.....	98
Глава 7. ОПИСАНИЕ КОНОДОНТОВ.....	105
СЕМЕЙСТВО ICRIODONTIDAE MÜLLER ET MÜLLER, 1957.....	107
Род <i>ICRIODUS</i> Branson and Mehl, 1934.....	107
<i>Icriodus alternatus alternatus</i> Branson et Mehl, 1934.....	107
<i>Icriodus alternatus helmsi</i> Sandberg et Dreesen, 1984.....	110
<i>Icriodus iowaensis iowaensis</i> Youngquist et Peterson, 1947.....	112
СЕМЕЙСТВО POLYGNATHIDAE BASSLER, 1925.....	114
Род <i>ANCYRODELLA</i> Ulrich et Bassler, 1926.....	114
<i>Ancyrodella curvata</i> (Branson et Mehl, 1934).....	115
<i>Ancyrodella nodosa</i> Ulrich et Bassler, 1926.....	117
Род <i>ANCYROGNATHUS</i> Branson et Mehl, 1934.....	119
<i>Ancyrognathus ubiquitus</i> Sandberg, Ziegler et Dreesen, 1988.....	120
Род <i>PALMATOLEPIS</i> Ulrich et Bassler, 1926.....	121
<i>Palmatolepis abramovae</i> sp. nov.	122
<i>Palmatolepis amplificata</i> Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996.....	124
<i>Palmatolepis barskovi</i> Tagarieva et Artyushkova, 2020.....	125
<i>Palmatolepis bogartensis</i> (Stauffer, 1938).....	127
<i>Palmatolepis clarki</i> Ziegler, 1962.....	129
<i>Palmatolepis crepida</i> Sannemann, 1955.....	131
<i>Palmatolepis delicatula delicatula</i> Branson et Mehl, 1934.....	133
<i>Palmatolepis delicatula platys</i> Ziegler et Sandberg, 1990.....	135
<i>Palmatolepis gigas extensa</i> Ziegler et Sandberg, 1990.....	136
<i>Palmatolepis juntianensis</i> Han, 1987.....	138
<i>Palmatolepis linguiformis</i> Müller, 1956.....	139

<i>Palmatolepis minuta minuta</i> Branson et Mehl, 1934.....	142
<i>Palmatolepis perlobata perlobata</i> Ulrich et Bassler, 1926.....	144
<i>Palmatolepis praetriangularis</i> Ziegler et Sansberg, 1988.....	146
<i>Palmatolepis quadrantinodosalobata praeterita</i> Schülke, 1995.....	148
<i>Palmatolepis rhenana nasuta</i> Müller, 1956.....	149
<i>Palmatolepis rhenana rhenana</i> Bischoff, 1956.....	151
<i>Palmatolepis sandbergi</i> Ji et Ziegler, 1993.....	153
<i>Palmatolepis subperlobata</i> Branson et Mehl, 1934.....	154
<i>Palmatolepis triangularis</i> Sannemann, 1955.....	156
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	161
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	162
ФОТОТАБЛИЦЫ И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ	192
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Список основных работ, опубликованных по теме диссертации.....	219
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Условные обозначения и сокращения.....	223
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Корреляция пограничных франско-фаменских отложений изученных разрезов западного склона Южного Урала.....	224
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Количественное содержание конодонтов в образцах из отложений пограничного франско-фаменского интервала (аскынский, барминский и макаровский горизонты) разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук.....	225
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Процентное содержание конодонтов в образцах из отложений пограничного франско-фаменского интервала (аскынский, барминский и макаровский горизонты) разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук.....	232

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Граница франского и фаменского ярусов (F/F), соответствующая рубежу 371.870 млн лет [Da Silva, 2020; Becker et al., 2020] является одной из самых обсуждаемых проблем стратиграфии и палеонтологии. Этот рубеж во всем мире характеризуется глобальным биотическим кризисом и связанным с ним крупнейшим в фанерозое вымиранием, известным как Upper Kellwasser Event (UK) [McLaren, 1982; 1988; Walliser, 1984; 1996; McGhee, 1996; 2013; Алексеев, 1998; Веймарн и др., 1998]. На континентах земного шара не много разрезов, где отложения пограничного F/F интервала имеют детальную комплексную палеонтологическую характеристику в непрерывной стратиграфической последовательности. В ряде регионов на этом рубеже наблюдаются перерывы в осадконакоплении.

На Южном Урале известны хорошо изученные непрерывные разнофациальные разрезы F/F отложений, представленные как осадочными, так и вулканогенно-осадочными образованиями [Чернышев, 1887, 1889; Штукенберг, 1899; Краснопольский, 1904; Конюшевский, 1908; Наливкин, 1926, 1931; Марковский, 1948; Домрачев, 1952; Тяжева, 1961; Кононова, 1969; Барышев, Абрамова, 1996; Rzhonsnitskaya et al., 1998; Абрамова, 1999; Якупов и др., 2002; Abramova, Artyushkova, 2004; Маслов, Артюшкова, 2010; Artyushkova et al., 2011; Артюшкова, 2014; Tagarieva, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015].

Уникальность карбонатных разрезов западного склона Южного Урала (Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук) состоит в том, что пограничный F/F интервал в них представлен литологически однородной пачкой брахиоподового ракушняка. Межъярусная граница выявляется внутри ракушняка по первому появлению (Feast Appearance Datum = FAD) конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Parapugnax markovskii* (Yudina), маркеров барминского горизонта [Abramova, 1992; Барышев, Абрамова, 1996; Юдина, 1997; Абрамова, 1999; Abramova, Artyushkova, 2004; А. Мизенс, 2007; 2009; 2012; Состояние изученности..., 2008; Tagarieva, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015]. В основании стратона фиксируется массовое вымирание большинства франских таксонов конодонтов и брахиопод, как следствие глобального события UK.

Положение F/F границы в основании барминского горизонта является предметом обсуждений. Ряд специалистов придерживаются традиционных представлений о возрасте ракушняка с *Parapugnax markovskii* (Yudina) во франском ярусе и считают, что они являются фацией верхов аскынского горизонта [Унифицированные..., 1968, 1980, Стратиграфические..., 1993; Бикбаев и др., 2001; Наседкина и др., 2002; Бикбаев, Снигирева, 2005; А. Мизенс, 2007; 2009].

Для разрешения дискуссии о стратиграфическом объеме барминского горизонта и, соответственно, положении F/F границы автором диссертационной работы проведено

комплексное изучение реперного интервала в стратотипическом (Большая Барма) [Наливкин, 1931] и опорных (Аккыр, Рязук и Кук-Караук) разрезах западного склона Южного Урала.

Цель работы – палеонтологическое обоснование межъярусной F/F границы и выяснение стратиграфического объема барминского горизонта в разрезах западного склона Южного Урала на основе систематического изучения конодонтов и детальной биостратиграфии.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

1) полевое изучение разрезов пограничных F/F отложений, представленных в брахиоподовой фации со сплошным опробованием интервала барминского горизонта и смежных с ним стратиграфических подразделений на конодонты;

2) выделение и изучение комплексов конодонтов, определение систематического состава ассоциаций конодонтов, монографическое описание стратиграфически важных таксонов;

3) анализ стратиграфического распространения конодонтов, уточнение и детализация зональной последовательности в пограничных F/F отложениях;

4) биофациальный анализ изученных конодонтовых комплексов;

5) межрегиональная корреляция разрезов пограничного F/F интервала.

Научная новизна.

Впервые систематизированы и монографически описаны позднефранские и раннефаменские конодонты из карбонатных разрезов пограничных F/F отложений западного склона Южного Урала, в том числе 2 новых раннефаменских вида рода *Palmatolepis*.

Пограничные F/F отложения изученных разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук получили подробную палеонтологическую характеристику, проведено новое, более детальное их биостратиграфическое расчленение; уточнены объемы и положение границ конодонтовых зон. Зоны увязаны со стандартной конодонтовой зональной шкалой [Ziegler, Sandberg, 1990].

Положение F/F границы в изученных разрезах установлено в основании барминского горизонта по FAD конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Parapignax markovskii* (Yudina).

Впервые выделены конодонтовые биофации: от глубоководной пальматолепидной до мелководной икриодидной.

Выполнен сравнительный анализ зональных комплексов конодонтов из пограничных F/F отложений разрезов Южного Урала с одновозрастными комплексами эталонных разрезов регионов России и других стран и проведена межрегиональная корреляция.

Защищаемые положения.

1. Таксономический состав комплексов конодонтов пограничного F/F интервала карбонатных разрезов западного склона Южного Урала Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук включает 8 родов, 77 видов и подвидов конодонтов. Описаны 26 видов и подвидов, относящихся к 4 родам, имеющих важное стратиграфическое значение, в том числе два новых вида в макаровском горизонте (D₃fm).

2. В пограничных F/F отложениях изученных разрезов западного склона Южного Урала выявлена конодонтовая последовательность, соответствующая зонам стандартной конодонтовой зональной шкалы: *Upper rhenana* и *linguiformis* в аскыном горизонте (D₃f), *Lower triangularis* и *Middle triangularis* в барминском и *Upper triangularis* и *Lower crepida* в макаровском горизонтах (D₃fm).

3. Прослежено изменение видового и количественного разнообразия родов *Palmatolepis*, *Polygnathus* и *Icriodus*. Выделены четыре конодонтовые биофаии: пальматолепидная (глубоководная), пальматолепидно-полигнатидно-икриодидная (относительно глубоководная), икриодидно-пальматолепидно-полигнатидная (относительно мелководная) и икриодидная (мелководная). На основе палеоэкологического анализа конодонтовых комплексов построена кривая относительного изменения уровня моря в позднефранское-раннефаменское время в Южно-Уральском палеобассейне.

4. Барминский горизонт – самостоятельный региональный стратон в основании фаменского яруса верхнего девона, имеющий палеонтологическую характеристику в объеме конодонтовых зон *Lower* и *Middle triangularis*. Нижняя граница горизонта совпадает с межъярусной F/F границей и определяется по FAD конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann. Брахиоподовым маркером F/F границы является FAD *Parapugnaux markovskii* (Yudina).

Фактический материал, методы исследования и личный вклад автора. Материал собран автором в течение полевых сезонов 2008-2013 гг. Детально описаны разрезы Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук – известные типовые разрезы с барминскими слоями с *Parapugnaux markovskii* (Yudina). Для всех образцов сделаны поперечные срезы (пришлифовки) и прозрачные шлифы. При подготовке образцов к выделению конодонтов предварительно из породы выбирались брахиоподы. В совокупности в рассматриваемом интервале из четырёх разрезов собрано более 3000 экземпляров раковин, отдельных створок и обломков, которые были переданы на изучение Л.И. Мизенс и А.Г. Мизенс (Институт геологии и геохимии им. акад. А.Н. Заварицкого УрО РАН, г. Екатеринбург). Остатки породы после препарирования брахиопод использовались для выделения конодонтов. Извлечение конодонтовых элементов проводилось автором лично по стандартной методике растворения породы в 5-8% растворе

муравьиной кислоты. Выборка микрофауны из нерастворимого остатка осуществлялась под стереомикроскопом ЛОМО при переменном увеличении 20-50х. Вся изученная коллекция насчитывает более 8 тыс. экз. платформенных элементов конодонтов. Выявлено 77 видов и подвидов, принадлежащих 8 родам. Коллекция под № 165 хранится в Лаборатории стратиграфии палеозоя Института геологии УФИЦ РАН (г. Уфа). Фотографирование конодонтов выполнено на сканирующем электронном микроскопе в ИНГГ им. А.А. Трофимука СО РАН (г. Новосибирск), ПИН РАН им. А.А. Борисяка (г. Москва) и в Институте геологии УФИЦ РАН (г. Уфа). При монографическом описании и систематизации конодонтов использованы классификация и терминология, принятые в «Catalogue of Conodonts» [1973; 1975], в работах «Терминология и план описания платформенных конодонтов» [Барсков и др., 1975] и «Orientation and anatomical notation in conodonts» [Purnell et al., 2000].

При биофациальном анализе учитывались только целые платформенные элементы хорошей сохранности. Построены диаграммы процентного соотношения разных родов и видов конодонтов.

Теоретическое и практическое значение.

Существенно дополнена палеонтологическая характеристика барминского горизонта и смежных с ним стратонов в разрезах западного склона Южного Урала. Уточнен его стратиграфический объем с маркерами границы основания *Palmatolepis triangularis* Sannemann (конодонты) и *Parapugnax markovskii* (Yudina) (брахиоподы).

Предложенное автором зональное расчленение по конодонтам является существенным вкладом в обновленную региональную схему стратиграфии верхнего девона Южного Урала и имеет значение для внутри- и межрегиональных корреляций.

Монографическое описание с фотоизображениями стратиграфически важных таксонов конодонтов может быть полезно в качестве справочного пособия для определения конодонтов при обосновании биостратиграфического расчленения верхнедевонских нефтегазоносных толщ.

Результаты биофациального анализа важны для палеоэкологических, палеогеографических и палеотектонических реконструкций позднефранских и раннефаменских обстановок Южно-Уральского палеобассейна, связанных с глобальным геологическим событием UK.

Исследования по теме диссертации по результатам конкурсного отбора и экспертизы поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований (2014-2015) (проект № 14-05-31214 «Разрез-кандидат точки регионального стратотипа границы (ТРСГ) фаменского яруса для западного склона Южного Урала»).

Материалы диссертации вошли в отчеты Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ № 14-05-31214, № 11-05-00737-а, № 11-05-01105-а) и по темам

госзаданий № 80-10-68 01201055907, № 01201361736, № 0252-2017-0009, НИОКТР FMRS – 2022–0010.

Публикации и апробация работы. По теме диссертации автором опубликовано 27 работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, 5 статей в сборниках; 1 коллективный путеводитель международной геологической экскурсии и 18 тезисов докладов.

Основные результаты исследования были представлены соискателем на международных и всероссийских научных конференциях, совещаниях и опубликованы в их тезисах и/или материалах: XVII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносовские чтения – 2010» (Москва, 2010, устный доклад); XIV Международном симпозиуме имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 65-летию Победы советского народа над фашистской Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. (Томск, 2010, устный доклад); VII, VIII, IX, X Всероссийской научной школе молодых ученых-палеонтологов «Современная палеонтология: классические и новейшие методы» (Москва, 2010, 2011, 2012, 2013, устные доклады), V, VI Сибирской международной конференции молодых ученых по наукам о Земле (Новосибирск, 2010, 2012, устные доклады), Международной научной конференции «Биостратиграфия, палеогеография и события в девоне и раннем карбоне» памяти Е.А. Елкина (SDS/IGCP 596 объединенная полевая сессия (Уфа-Новосибирск, 2011, устный доклад); Международной конференции «Climate change and biodiversity patterns in the Mid-Palaeozoic» (Opening Meeting of IGCP 596, г. Грац, Австрия, 2011, постерный доклад); III Всероссийском совещании «Верхний палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия» (Санкт-Петербург, 2012, постерный доклад); IX, X Межрегиональной научно-практической конференции (Уфа, 2009, 2014; устные доклады); LVIII, LXVIII сессии Палеонтологического общества (Санкт-Петербург, 2013, 2022, устные и постерный доклады), I, IX, X Всероссийской молодежной конференции «Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий» (Уфа, 2012, 2021, 2022, устные доклады); Международном полевом симпозиуме «The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana» in memory of Dr. Volker Ebbighausen (г. Рабат, Марокко, 2013, устный доклад); Международной молодежной конференции Головкинского 2020 и Школы молодых ученых (Казань, 2021, устный доклад); Международной конференции Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting (Казань, 2021, постерный доклад); Палеострат-2023 (Москва, 2023, устный доклад).

Объем и структура работы. Диссертационная работа объемом 237 страниц состоит из введения, 7 глав, заключения, списка цитируемой литературы и 5 приложений. Работа

проиллюстрирована 37 рисунками, 4 текстовыми таблицами, 13 фототаблицами. Список литературы включает 351 наименование, среди которых 242 на иностранных языках.

Благодарности. Автор искренне благодарна научному руководителю д.г.-м.н. О.В. Артюшковой (Институт геологии Уфимского ФИЦ РАН) за рекомендации, поддержку и помощь в процессе подготовки диссертационной работы. Автор с теплотой и признательностью вспоминает д.г.-м.н. В.А. Маслова, оказавшего большое влияние на выбор объекта исследований. Сердечную благодарность автор выражает к.г.-м.н. Л.И. Кононовой, к.г.-м.н. Ю.А. Гатовскому, к.г.-м.н. В.М. Назаровой (Геологический факультет МГУ, г. Москва), к.г.-м.н. Е.И. Кирилишиной (музей Землеведения МГУ, г. Москва) и к.г.-м.н. Н.Г. Изох (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск) за ценные советы, консультации, помощь при определении и в организации фотографирования конодонтов. Автор искренне признательна к.г.-м.н. А.Г. Мизенс и к.г.-м.н. Л.И. Мизенс (Институт геологии и геохимии им. акад. А.Н. Заварицкого УрО РАН, г. Екатеринбург) за сотрудничество и изучение брахиопод. Особую благодарность автор выражает профессору, д.г.-м.н. А.С. Алексееву (Геологический факультет МГУ, г. Москва), д.г.-м.н. Е.И. Кулагиной (Институт геологии Уфимского ФИЦ РАН), чл.-корр. РАН А.В. Маслову (ГИН РАН, г. Москва), доценту, к.г.-м.н. А.О. Иванову (Кафедра осадочной геологии СПбГУ, г. Санкт-Петербург), за важные замечания по содержанию работы. Автор искренне признательна В.Ф. Кондратенко (НИИГТ, г. Оренбург), к.г.-м.н. О.П. Изох (Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН), к.г.-м.н. Е.Н. Горожаниной (Институт геологии Уфимского ФИЦ РАН) за консультации по описанию шлифов. Огромную благодарность автор выражает всему коллективу Лаборатории стратиграфии палеозоя Института геологии Уфимского ФИЦ РАН (г. Уфа), в особенности к.г.-м.н. Р.Р. Якупову, Т.М. Мавринской, к.г.-м.н. А.М. Фазлиахметову, к.г.-м.н. Р.И. Зайнуллину, И.Х. Хайртдинову, И.М. Мунасипову, А.Р. Шариповой, П.Р. Хахалиной, И.Р. Шахмухаметову, А.Р. Гайнанову, И.Х. Сафину, А.Ф. Атнагулову и Т.Д. Шабутдинову, помогавшим в проведении полевых работ и обработке материала. Автор благодарна к.г.-м.н. С.С. Ковалеву и к.г.-м.н. И.Р. Рахимову (Институт геологии Уфимского ФИЦ РАН) за фотографирование конодонтов и шлифов; сотрудникам шлифовальной лаборатории (Институт геологии Уфимского ФИЦ РАН), коллегам из других организаций к.г.-м.н. М.А. Соболевой (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар), А.В. Пахневичу (Палеонтологический институт РАН, Москва) и к.г.-м.н. Е.В. Лыковой (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск), за дружескую поддержку, советы и предоставление литературы по палеозойской фауне. Самые сердечные слова благодарности автор выражает своим родителям и супругу за бесценную всестороннюю помощь и моральную поддержку.

Работа выполнена в рамках тем государственных заданий № 80-10-68 01201055907, № 01201361736, № 0252-2017-0009, НИОКТР FMRS – 2022–0010 ИГ УФИЦ РАН и при поддержке грантов РФФИ № 14-05-31214, № 11-05-00737-а, № 11-05-01105-а.

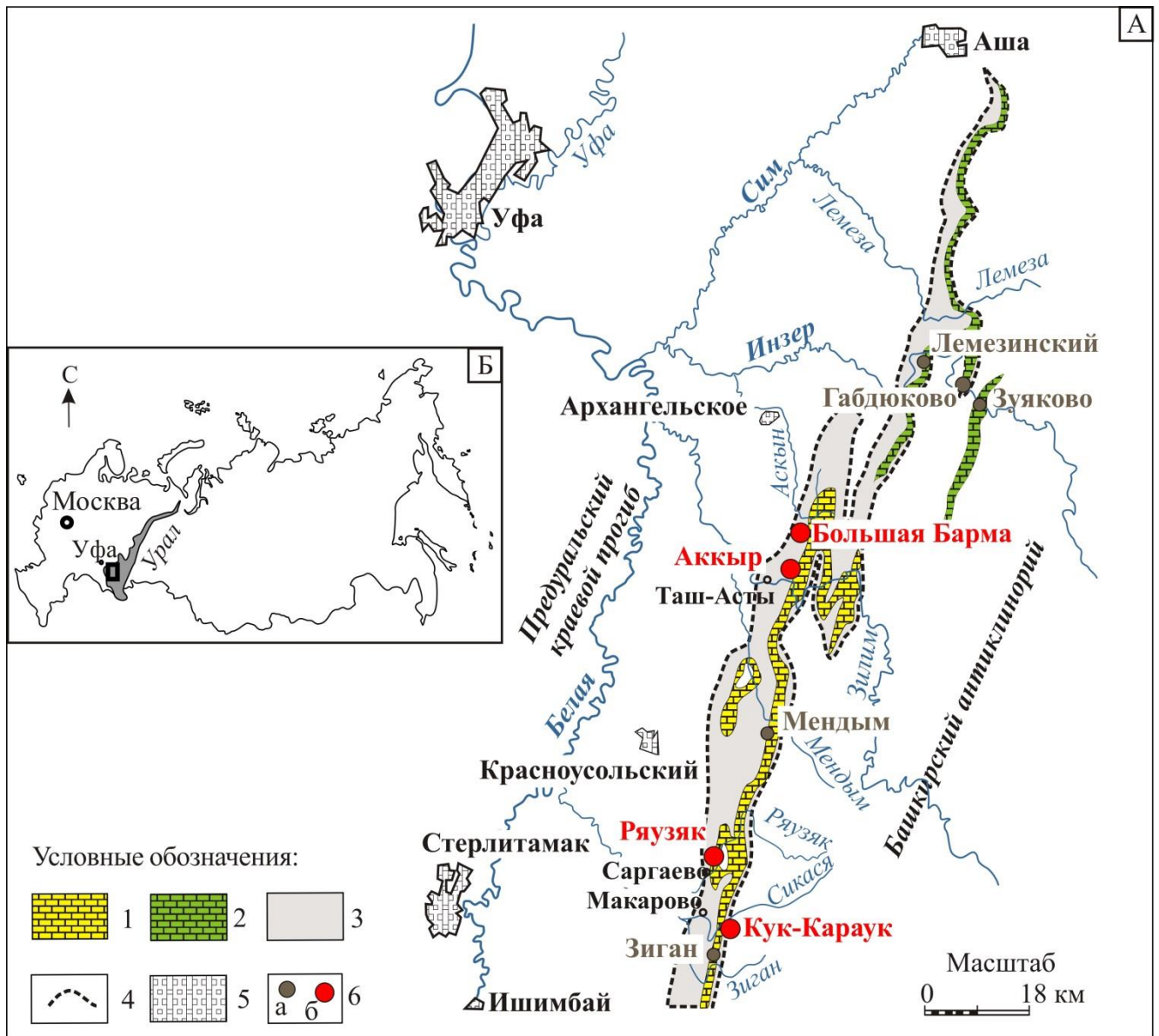
Диссертационная работа оформлена согласно национальному стандарту Российской Федерации по оформлению диссертаций и авторефератов диссертаций (сайт ГИН РАН <http://www.ginras.ru/defense.php>).

Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БАРМИНСКОГО ГОРИЗОНТА

Изученные автором диссертации разрезы Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук расположены на территории Западно-Уральской внешней зоны складчатости Южного Урала (Рисунок 1). В структурном отношении зона представляет собой узкую полосу коробчатых и линейных складок, моноклиналильных структур и надвигов на границе Предуральского прогиба и складчатых сооружений Урала [Путеводитель..., 1995]. Западно-Уральская внешняя зона складчатости протягивается в субмеридиональном направлении вдоль всего западного склона Урала и сложена толщами осадочных образований от верхнего протерозоя до кайнозоя включительно [Синицын и др., 1960 г.; 1962 г.]. Верхнедевонские отложения на этой территории имеют повсеместное распространение и представлены франским и фаменским ярусами [Стратиграфические..., 1993].

Геологическая изученность девонских отложений западного склона Южного Урала имеет более чем полуторавековую историю и связана с именами исследователей, чей упорный труд внес неоценимый вклад в становление стратиграфии региона. Самые первые сведения о геологическом строении, орографии и полезных ископаемых Южного Урала можно найти в работах В.Н. Татищева, П.И. Рычкова, П.С. Палласа, И.И. Лепехина, И.П. Фалька, И.Г. Георги, И.Г. Германа, Э.А. Эверсмана, Э.К. Гофмана, Г.П. Гельмерсена, А. Гумбольдта, Р.И. Мурчисона, Э. Вернейля, А.А. Кейзерлинга, Барбот де Марни, М.Г. Меглицкого, А. И. Антипова, А. П. Карпинского, Ф.Н. Чернышева [1887; 1889], А. Штукенберга [1899], А.А. Краснопольского [1904], Л.К. Конюшевского [1908] и многих других.

Стратиграфическое расчленение верхнедевонских отложений с использованием международной номенклатуры деления девона на франский и фаменский ярусы впервые было произведено Д.В. Наливкиным [1926]. Он выделил два типа карбонатных фаций: гониатитовые (относительно глубоководные) и брахиоподовые (относительно мелководные) (Рисунок 1). Брахиоподовые известняки с *Productus* ex. gr. *subaculeatus* Murchison, *Productus* ex. gr. *praelongus* Sowerby, *Rhynchonella (Pugnax) triaequalis* (Gosselet), *Rhynchonella (Pugnax) pugnus* (Mart.) и многие другие Д.В. Наливкин относил к фаменскому ярусу (Таблица 1). Он отметил преобладание среди них представителей отрядов *Productus* и *Pugnax* и отсутствие *Pentamerus* и *Atrypa*. Позднее, в 1931 году в объяснительной записке к геологической карте Урала масштаба 1:1000 000 слои с *Rhynchonella (Pugnax) triaequalis* (Gosselet) Д.В. Наливкиным [1931] были переименованы в **барминские** известняки, по р. Большая Барма (приток р. Аскын). Они залегают на известняках с франскими брахиоподами *Hypothyridina cuboides* Sowerby.



В качестве основы структурно-формационного районирования автором используется схема из работы И.Б. Серавкина и др. [2001]. Б – карта-схема расположения района исследований на территории России. Условные обозначения: 1, 2 – выходы девонских отложений: 1 – брахиоподовые фации (аскынский тип), 2 – гониатитовые фации (инзерский тип); 3 – территория Западно-Уральской внешней зоны складчатости; 4 – границы тектонических зон; 5 – населенные пункты; 6 – а, б – разрезы, изученные А.Н. Абрамовой [1990 г.; 1995 г.; 1999], б – разрезы изученные автором диссертационной работы.

Рисунок 1 – Обзорная карта расположения изученных разрезов западного склона Южного Урала (заимствована из работы В.А. Маслова [1959] с дополнениями) (А)

В 1934-1937 гг. Б.П. Марковский, детально изучавший верхнедевонские отложения по рекам Зилим, Рязяк, Сикася и Зиган, пришел к выводу, что барминские известняки по комплексу брахиопод должны быть отнесены к самым верхам франского яруса и являются брахиоподовой фацией верхней части слоев с *Hypothyridina cuboides* Sowerby [Марковский, 1936 г.; 1937г.]. Позднее, барминские известняки были переведены в ранг слоев с *Rhynchonella (Pugnax) triaequalis* (Gosselet) [Марковский, 1948] (Таблица 1). Им же было установлено, что

ракушняки распространены спорадически в виде маломощных линз в разрезе аскынского горизонта и на границе франского и фаменского ярусов. Брахиоподы *Pugnoides triaequalis* (Gosselet), *Athyris globosa* Roemer, *Mesoplica meisteri* Peetz, *Camarotoechia neapolitana* Whidborne и *Hypothyridina cuboides* Sowerby были приняты в качестве руководящих форм барминских слоев [Марковский, 1956; 1975]. И в первой официальной схеме стратиграфии девонских отложений [Решения..., 1951] граница франского и фаменского ярусов проведена выше барминских слоев в основании макаровских слоев (слои с *Leiorhynchus polonicus* Gürich).

Таблица 1 – Сопоставление стратиграфических схем пограничного F/F интервала западного склона Южного Урала

Система	Отдел	Ярус	Д.В. Наливкин [1926, 1931]	Б.П. Марковский [1936 г., 1937 г., 1948]	[Решения..., 1951 (западный склон Южного Урала)]	[Унифицированные..., 1968, 1980]		Стратиграфические схемы Урала [1993]		[Abramova, Artyushkova, 2004; Состояние..., 2008]	А.Г. Мизенс, [2007, 2009, 2012]	[Tagarieva, 2013, Тагарьева, А. Мизенс, 2015]	Конодонтовая зональная шкала [Ziegler et Sandberg, 1990]
			рр. Лемеза, Белая	рр. Аскын, Зилим, Зиган	Предуральский прогиб	Польярус	Свита	Горизонт	Свита, слой	Горизонт	Горизонт	Горизонт	
Девонская	Верхний	Фаменский	Брахиоподовые фаши	Брахиоподовые фаши	Брахиоподовые фаши	Цефалоподовые фаши							
		Франский	Слой с <i>Rhynchonella cuboides</i> Sowerby (копюбанские известняки с богатой фауной брахиопод, пеллеципод и гониатитов)	Слой с <i>Pugnoides triaequalis</i> Gosselet (барминские слои)	Барминские слои	Хейлоцеровые слои		Нижний Макаровский	Макаровская	Макаровский	Макаровская	Макаровский	Макаровский
													Upper triangularis
													Middle triangularis
													Lower triangularis
													linguiformis
													Upper rhenana

С.М. Домрачев [1948; 1952] выделил толщу барминских известняков в барминскую свиту, которая вместе с подстилающей аскынской свитой (слои с *Hypothyridina cuboides* Sowerby) рассматривалась в составе аскынского горизонта франского яруса [Решения..., 1951; Унифицированные..., 1956; 1968; 1980, Тяжева, 1961, 1973; Сеницын и др., 1960 г.; 1962 г.; Стратиграфические..., 1993].

Эта точка зрения о стратиграфическом положении барминских слоев в составе аскынского горизонта франского яруса была непоколебимой достаточно долгое время, пока в практику биостратиграфических исследований в качестве ортостратиграфической группы фауны не были привлечены конодонты. В то время как на Западе уже были созданы первые зональные шкалы по конодонтам [Ziegler, 1962a; 1971a], в России исследования по данной группе фауны только начинались.

В конце 60-х гг. XX века появились первые публикации В.Г. Халымбаджи, Н.Г. Чернышевой, Н.С. Овнатановой (Русская платформа, Южный Тиман).

Первые данные по конодонтам из верхнедевонских отложений западного склона Южного Урала опубликованы Л.И. Кононовой [Кононова, 1969; Кононова, Липина, 1971]. Ею были выделены комплексы конодонтов из отложений мендымского горизонта франского яруса, макаровского, мурзакаевского и кушелгинского горизонтов фаменского яруса. Отложения аскынского горизонта и барминские слои конодонтами не были охарактеризованы.

Во второй половине 80-х годов в рамках подготовки к составлению четвертого поколения стратиграфических схем Южного Урала были поставлены задачи по комплексному переизучению ряда опорных и стратотипических разрезов региональных стратиграфических подразделений франского яруса. Эти работы проводились группой палеонтологов под руководством А.Н. Абрамовой (ИГ УНЦ РАН).

Особое внимание было уделено проблеме F/F границы, которая активно обсуждалась на заседаниях рабочей группы Международной подкомиссии по стратиграфии девона (SDS) и сессиях девонской комиссии МСК СССР. В первой зональной конодонтовой шкале В. Циглера [Ziegler, 1962a] граница F/F была предложена в основании конодонтовой зоны *crepida* и аммонитовой зоны *Cheiloceras*. Позднее, рассматривался вариант границы в подошве зоны *Upper triangularis* [Ziegler, 1971a], а затем – *Middle triangularis* [Ziegler, Klapper, 1985]. В 1987 г. было принято решение о стратотипе границы F/F в основании зоны *Lower triangularis* по FAD зонального вида *Palmatolepis triangularis* Sannemann [SDS Newsletter, 1988; House, 1988; Sandberg et al., 1988]. В 1993 г. была проведена процедура ратификации данного решения [Klapper et al., 1993].

А.Н. Абрамовой были изучены практически все классические разрезы франских и пограничных F/F отложений западного склона Южного Урала в пределах Западно-Уральской внешней зоны складчатости с очень большой степенью детальности. Ведущими группами фауны являлись конодонты, брахиоподы и гониатиты. Использовались также данные по остракоды и ихтиофауна. Детальное изучение верхнедевонских отложений по конодонтам показало, что во многих разрезах западного склона Южного Урала (Габдюково, Зуяково, Мендым, Зиган и др.) на рубеже F/F имеют место стратиграфических перерывов различной амплитуды [Abramova, 1992; Барышев, Абрамова, 1996; Абрамова, 1999; Абрамова и др., 1990 г., 1995 г.; Абрамова, Барышев, 1996]. Разрезы с непрерывной конодонтовой последовательностью с задокументированным основанием зоны *triangularis* удалось установить только в разрезах Аккыр, Рязук и Кук-Караук (аскынский тип разреза) и Лемезинский (инзерский тип разреза) (Рисунок 1). Особое внимание было уделено разрезам аскынского типа, особенностью которых является развитие в пограничном F/F интервале маломощных (до 2,1 м)

брахиоподовых ракушняков. Палеонтологическим критерием выделения барминских слоев является присутствие в брахиоподовом комплексе *Pugnoides triaequalis* (Gosselet). Выбранная А.Н. Абрамовой тактика параллельного отбора образцов на разные группы фауны оказалась эффективной. Во всех разрезах, где в непрерывных последовательностях F/F интервал сложен брахиоподовым ракушняком, А.Н. Абрамовой было зафиксировано FAD конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann одновременно с брахиоподами *Parapugnax markovskii* (Yudina, 1997) (= *Pugnoides triaequalis* (Gosselet)) [Абрамова и др., 1990г.; 1995 г., Abramova, 1992; Юдина, 1997; Абрамова, 1999; Abramova, Artyushkova, 2004]. Выявленная закономерность во всех изученных разрезах барминских слоев указывает на фаменский возраст последних. Однако, стратиграфическое «омоложение» барминских слоев, которые продолжительное время рассматривались в составе аскынского горизонта, принималось не всеми уральскими стратиграфами, в первую очередь, специалистами по брахиоподам [А. Мизенс и др., 1999; Наседкина и др., 2002]. С их точки зрения «разрушается стройность «эволюционной этапности брахиопод». Другим «неудобством» по мнению оппонентов, является положение межъярусной границы в Уральской схеме девона внутри горизонта [А. Мизенс и др., 1999].

Фактический материал группы А.Н. Абрамовой полностью вошли в схему стратиграфии IV поколения и барминские слои заняли свое положение в основании фаменского яруса [Стратиграфические..., 1993], но ее мнение о придании барминским слоям ранга горизонта [Abramova, 1992] не было поддержано членами девонской комиссии МСК и они так и остались в составе аскынского горизонта, франкий возраст которого никогда не оспаривался. Одной из причин «непризнания» явилось отсутствие палеонтологического материала по стратотипическому разрезу на р. Большая Барма.

Продолжение исследований и изучение фауны конодонтов и брахиопод в стратотипическом разрезе барминских слоев на реке Большая Барма подтвердило одновременное появление конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Parapugnax markovskii* (Yudina) в основании барминского ракушняка [Абрамова, Артюшкова, 1999; А. Мизенс и др., 1999; Абрамова, 1999; Abramova, Artyushkova, 2004; А. Мизенс, 2007]. Целесообразность придания барминским слоям ранга самостоятельного регионального стратиграфического подразделения стала очевидной. В издании Межведомственного стратиграфического комитета России в межрегиональных корреляционных схемах стратиграфии девона в Уральской колонке он показан в качестве горизонта [Состояние изученности..., 2008].

Таблица 2 – Палеонтологическая характеристика барминского горизонта фаменского яруса западного склона Южного Урала

Барминский горизонт	
Конодонтовые зоны Lower и Middle <i>triangularis</i>	
Брахииподы	Конодонты
<i>Определения А.П. Тяжевой, А.А. Гарифуллиной, Ю.А. Юдиной, Л.И. Мизенс и А.Г. Мизенс</i>	<i>Определения В.Н. Барышева, О.В. Артюшковой и Р.Ч. Тагариевой</i>
<p><i>Sentosioides curvirostris</i> (Winchell), <i>S. rectispinus</i> (Hall), <i>Rhytialosia petini domanicensis</i> Markovsky, <i>Schuchertella donica</i> Nalivkin, <i>Aulacella eifeliensis</i> (Verneuil), <i>Schizophoria</i> (<i>Sch.</i>) <i>bistriata</i> (Tschernyschew), <i>Gypidula biplicata</i> (Schnur), <i>Tabarhynchus uralicus</i> Yudina, <i>Eoparaphorhynchus lentiformis</i> (Gürich), <i>E. aff. lentiformis</i> (Nalivkin), <i>Eoparaphorhynchus uralensis</i> A. Mizens, <i>Parapugnax markovskii</i> (Yudina), <i>P. nikolaevskensis</i> Bublichenko, <i>Trifidorostellum barmensis</i> Yudina, <i>Ladogia pressula</i> (Markovsky), <i>Iowatrypa nalivkini</i> Rzhonsnitskaia et Sokiran, <i>Spinatrypa rossica</i> Rzhonsnitskaia, <i>Gibberosatrypa gibberosa</i> (Markovsky), <i>Spinatrypina</i> (Sp.) <i>tubaecostata</i> (Paeckelmann), <i>Spinatrypina</i> (Exatrypa) <i>bifurcata</i> (Markovsky), <i>Desquamatia</i> (D.) <i>alticoliformis</i> Rzhonsnitskaia, <i>Athyris angelica</i> Hall, <i>Ath. angeliciformis</i> Markovsky f. <i>typica</i>, <i>Ath. angeliciformis</i> Markovsky f. <i>media</i>, f. nov. A. Mizens, <i>Ath. bayeti</i> Rig., <i>Ath. globosa</i> (Roemer), <i>Ath. globularis</i> Phillips, <i>Adolfia aspera</i> Scupin, <i>Ad. deflexa barmensis</i> Markovsky, <i>Ad. markovskii</i> Bublichenko, <i>Ad. zickzack</i> (Roemer), <i>Cyrtospirifer cf. jeremejevi</i> (Tschernyschew), <i>C. markovskii</i> Nalivkin, <i>C. tschernyschewi</i> Khalfin, <i>C. verneuili verneuili</i> (Murchison), <i>Tenticospirifer conoideus</i> (Roemer), <i>Emanuella subumbona</i> (Hall), <i>Warrenella</i> (W.) <i>koltubanica</i> (Nalivkin), <i>Cryptonella uralica</i> Nalivkin</p>	<p><i>Icriodus alternatus alternatus</i> Branson et Mehl, <i>Ic. alternatus helmsi</i> Sandberg, <i>Ic. cornutus</i> Sannemann, <i>Ic. iowaensis iowaensis</i> Youngquist et Peterson, <i>Mehlina sp.</i>, <i>Palmatolepis d. delicatula</i> Branson et Mehl, <i>Pa. delicatula platys</i> Ziegler et Sandberg, <i>Pa. clarki</i> Ziegler, <i>Pa. praetriangularis</i> Ziegler et Sandberg, <i>Pa. protorhomboidea</i> Sandberg et Ziegler, <i>Pa. quadratinodosalobata praeterita</i> Schülke, <i>Pa. subperlobata</i> Branson et Mehl, <i>Palmatolepis triangularis</i> Sannemann, <i>Pelekysgnathus planus</i> Sannemann, <i>Polygnathus brevilaminus</i> Branson et Mehl, <i>Pol. izhmensis</i> Kuzmin, <i>Pol. praecursor</i> Matyia</p>

Возвращение к проблеме стратиграфического объема барминского горизонта было обусловлено появлением статьи А.Г. Мизенс [2007], посвященной пограничным F/F отложениям в разрезах Аккыр и Большая Барма. Палеонтологический материал, положенный в основу статьи, был собран и передан А.Н. Абрамовой в 1998 г. автору статьи с привязкой к разрезу и образцам с конодонтами.

В разрезе Большая Барма, по данным А.Г. Мизенс [А. Мизенс, 2007; 2009; 2012], *Palmatolepis triangularis* Sannemann и *Parapugnaux markovskii* (Yudina) появляются одновременно в основании барминского горизонта. В разрезе Аккыр, как свидетельствует А.Г. Мизенс, первые *Parapugnaux markovskii* (Yudina) появляются ниже F/F границы, то есть раньше появления *Palmatolepis triangularis* Sannemann (Рисунок 2, образец 7123). Эти данные послужили основанием для вывода о том, что нижняя часть барминского горизонта (около 0,10 м) в разрезе Аккыр относится к аскынскому горизонту франского яруса [А. Мизенс, 2007; 2009; 2012], и таким образом факт одновременного появления *Palmatolepis triangularis* Sannemann и *Parapugnaux markovskii* (Yudina) не является строгой закономерностью.

Чтобы разрешить возникшее противоречие в интерпретации возраста подошвы барминского горизонта и, соответственно, положения F/F границы перед автором диссертационной работы была поставлена задача дополнительного изучения спорного интервала в разрезе Аккыр, а также в других разрезах с посантиметровым отбором образцов на конодонты и брахиоподы. У диссертанта была возможность использовать первичные полевые материалы А.Н. Абрамовой и коллекцию конодонтов, изученную в 1980-х гг. В.Н. Барышевым. Для чистоты эксперимента все отобранные образцы были точно привязаны к маркировке разреза А.Н. Абрамовой. Брахиоподы изучались А.Г. Мизенс из «параллельных» образцов (Рисунок 2).

Во всех изученных разрезах установлено, что нижняя часть ракушняка по конодонтам и брахиоподам относится к аскынскому горизонту (D_3f) и имеет во всех разрезах небольшую мощность – от 0,20 до 0,60 м, верхняя, бóльшая часть (0,40–1,5 м) – принадлежит барминскому горизонту (D_3fm) (Приложение В). Визуально франская часть ракушняка литологически не отличается от фаменской и межъярусная граница фиксируется только по фауне. В разрезе Аккыр было выяснено, что в пограничном F/F интервале мощностью 0,25 м, в котором отобран образец 7123 по маркировке А.Н. Абрамовой (Рисунок 2), нижняя его часть (0,17 м) соответствует зоне *linguiformis*. А в верхней части этого интервала мощностью 0,08 м отмечается первое появление *Palmatolepis triangularis* Sannemann, свидетельствующее о его фаменском возрасте. Именно в этом интервале появляются первые *Parapugnaux markovskii* (Yudina) [Тагариева, 2011; Tagarieva, 2013; Тагариева, А. Мизенс, 2015].

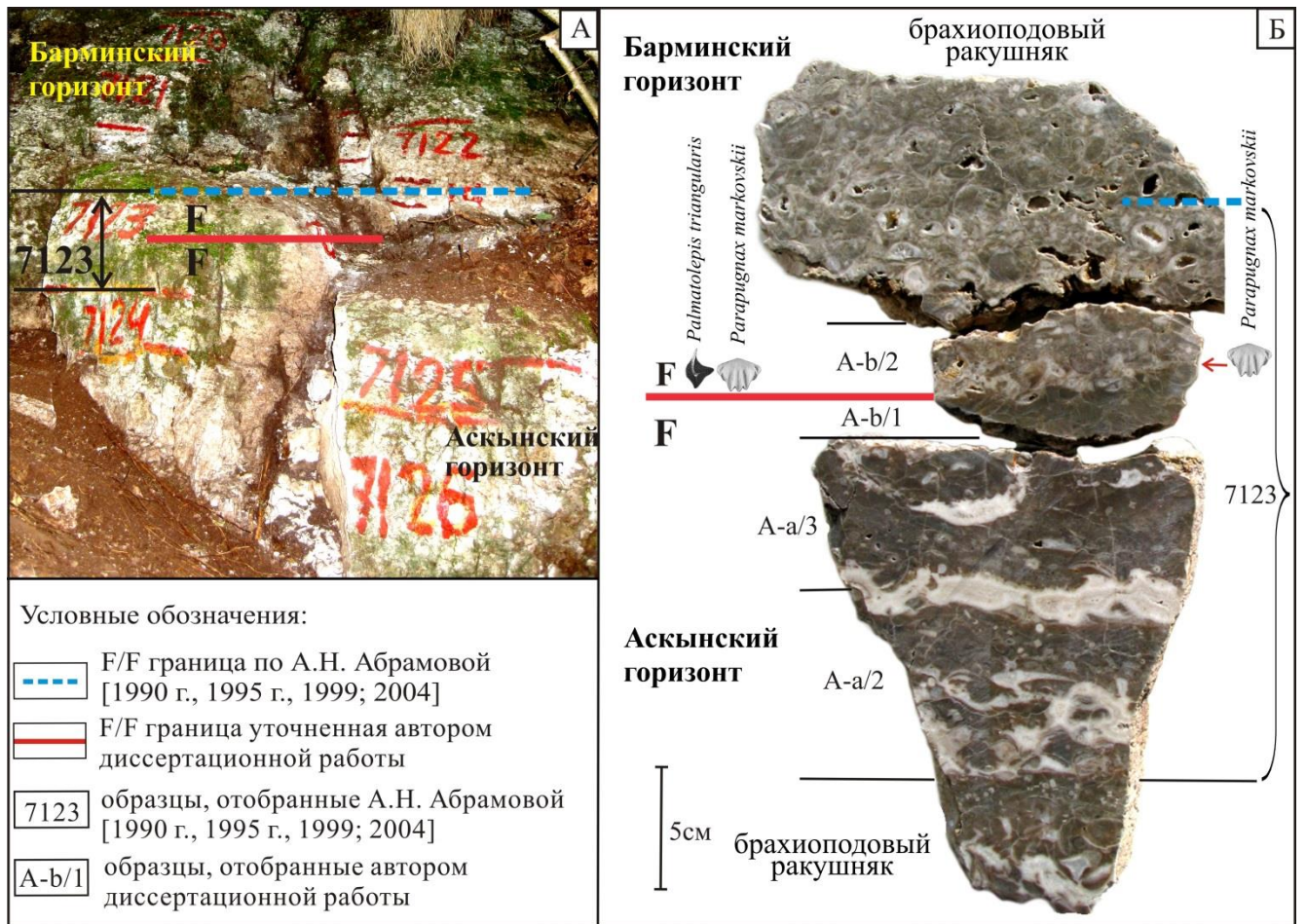


Рисунок 2 – Поперечный срез брахиоподового ракушняка (Б) из пограничного F/F интервала разреза Аккыр (А)

Полученный фактический материал по барминскому горизонту позволяет сделать вывод о том, что горизонт является полноценным узнаваемым фаунистически самостоятельным стратоном в основании фаменского яруса стратиграфической шкале верхнего девона западного склона Южного Урала. Конодонтовым маркером его границы является *Palmatolepis triangularis* Sannemann, брахиоподовым – *Parapugnax markovskii* (Yudina). Стратиграфический объем барминского горизонта, установленный по конодонтам, охватывает интервал зон Lower и Middle *triangularis*.

Глава 2. ОПИСАНИЕ ИЗУЧЕННЫХ РАЗРЕЗОВ

Автором диссертационной работы с 2008 по 2013 год были детально изучены пограничные F/F отложения четырех разрезов западного склона Южного Урала – Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук (Рисунок 1). Опробован интервал верхней части аскынского горизонта франского, барминского и нижняя часть макаровского горизонтов фаменского ярусов. Подстилающие барминский горизонт отложения *аскынского горизонта* в изученных разрезах обычно представлены светло-серыми и белыми массивными и толстослоистыми органогенными известняками с большим количеством брахиопод, местами образующих ракушняки. Залегающие стратиграфически выше ракушняки *барминского горизонта* связаны с подстилающими постепенным переходом. Они сложены светло-серыми известняками, переполненными брахиоподами. Перекрывающие барминские ракушняки отложения *макаровского горизонта* представляют собой светло-серые, розовато-серые, тонко- и средне-слоистые органогенные известняки, в которых присутствуют брахиоподы, криноидеи, ругозы и другая фауна.

При полевом изучении разрезов автор диссертационной работы руководствовалась дневниками А.Н. Абрамовой, в которых приведено детальное описание изученных разрезов с послышной привязкой образцов. Большое значение сыграли сохранившиеся маркировки, сделанные А.Н. Абрамовой еще в конце 80-х годов. Последовательность описания отложений пограничного F/F интервала во всех изученных разрезах приводится снизу вверх.

2.1. Разрез Большая Барма

Первое упоминание о выходах верхнедевонских известняков с богатой фауной брахиопод на р. Большая Барма (правый приток р. Аскын) содержится в работе Л.К. Конюшевского [1908]. Д.В. Наливкин [1931] определил эту местность характерной для слоев с *Pugnoides triaequalis* (Gosselet), назвав брахиоподовые известняки «барминскими». Позднее барминские известняки на р. Большая Барма изучал С.М. Домрачев [1952]. Он приводил общее описание разреза в «двух пунктах» по правому берегу р. Большая Барма в 1,2 и 1,4 км выше устья. Эти два выхода, с его точки зрения, представляют собой неполные последовательности: с нижней границей с аскыном в первом (видимая мощность барминских 4,5 м), а во втором – без видимых нижней и верхней границ, мощность барминских слоев увеличивается до 25 м [Домрачев, 1952].

А.Н. Абрамова в 1998 г. начала изучение барминских слоев в стратотипической местности. Исследование обнажений на отрезке реки 1,2-1,4 км показало, что «состав и мощность отложений, описанных как барминские слои, не совпадают с данными С.М. Домрачева» [Абрамова, Артюшкова, 1999]. Пересмотренный ею стратотипический разрез барминских слоев установлен в 1,3 м выше устья реки. Он детально описан с отбором фауны

[Абрамова, 1999, Абрамова, Артюшкова, 1999; 2002; Abramova, Artyushkova, 2004; А. Мизенс, 2007; 2009; 2012]. Как и в остальных разрезах, в которых обнажены барминские ракушники, посантиметровый отбор на конодонты контролировался сбором брахиопод в одних и тех пробах.

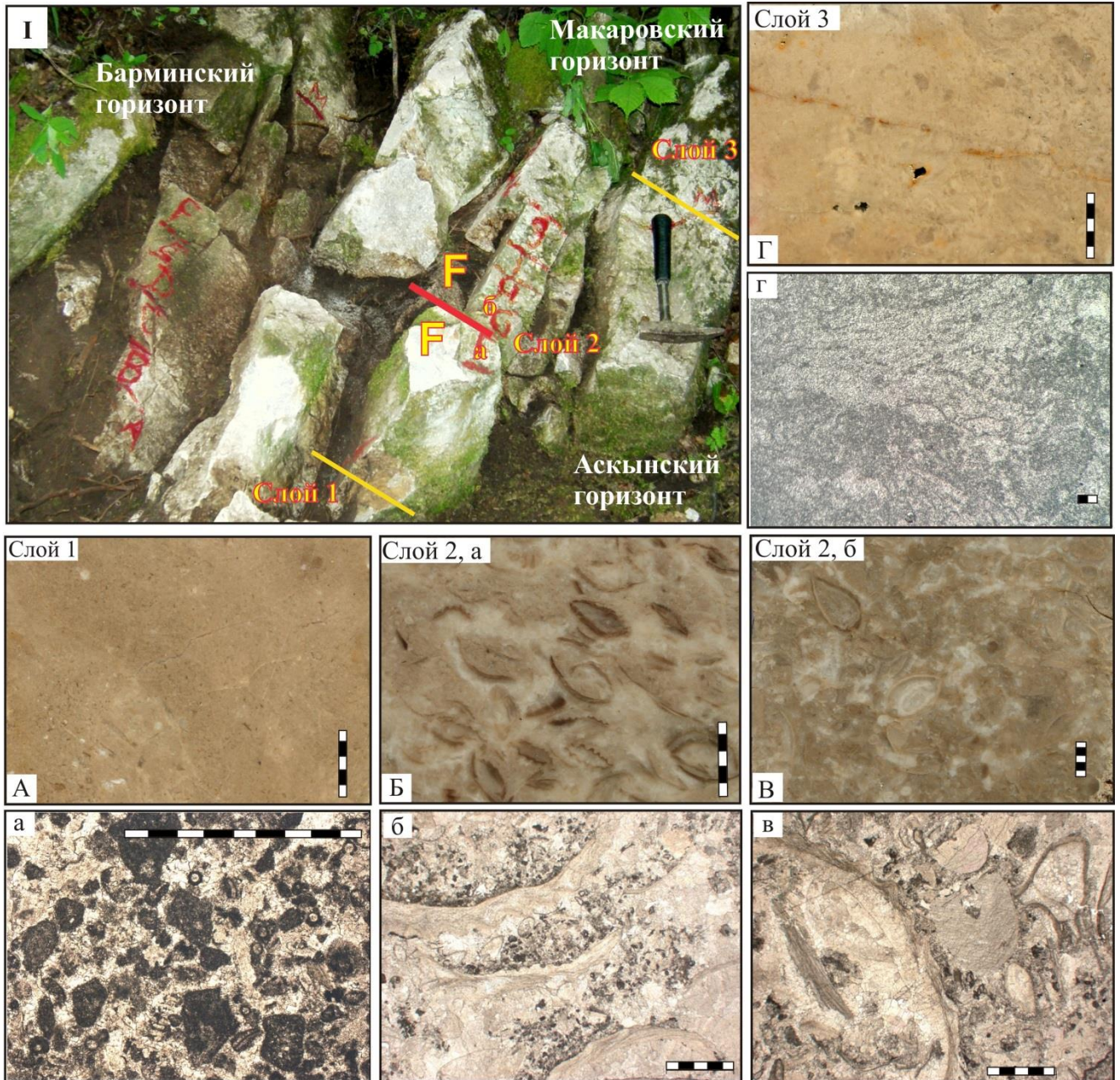
Разрез Большая Барма расположен в 1,3 км выше устья одноименной реки (координаты: 54°15'51"N 56°54'53"E) на правом берегу крутого оврага с родничком, вытекающим из средней части склона. Здесь в нижней части склона вскрыты светло-серые, плотные, органогенно-полидетритовые известняки аскынского горизонта франского яруса мощностью 5-6 м, охарактеризованные фауной брахиопод и конодонтов. Выше залегает брахиоподовый ракушняк пограничного F/F интервала. Брахиоподовые ракушники отмечаются и выше по разрезу на разных уровнях.

Разрез Большая Барма, как стратотип барминского горизонта, изучен автором диссертационной работы в числе первых. Послойное описание пограничных F/F отложений начато примерно в 0,50 м ниже подошвы брахиоподового ракушняка, в 16,0 м выше основания склона:

Слой 1. Известняк светло-желтовато-серый, неясно слоистый, плотный, мелкозернистый, участками доломитизированный, органогенно-полидетритовый. Микроскопически порода представлена пелоидным мелко- и среднебиокластовым вакстоуном с пелоидами песчаной (от мелко- до крупнозернистой) размерности (Рисунок 3, А, а). Среди органических остатков отмечаются обломки раковин брахиопод, членики криноидей, обрывки зеленых водорослей и мелкие раковины фораминифер. Размер органических остатков колеблется от 0,02 до 1 мм. Отмечаются примазки гидроокислов железа. По конодонтам этот интервал соответствует зоне *Upper rhenana*, а комплекс брахиопод содержит *Cyrtospirifer cf. askynensis* Markovsky и другие виды, характерные для аскынского горизонта франского яруса.....**0,50 м.**

Слой 2. Ракушняк брахиоподовый светло-серый, с легким коричневатым оттенком, неясно слоистый, плотный, массивный, интенсивно перекристаллизованный. Многочисленные створки и раковины брахиопод расположены беспорядочно (неориентированно) и сцементированы мелким детритом, состоящим преимущественно из обломков члеников криноидей. Сортировка раковин брахиопод в ракушняке отсутствует (крупные и мелкие, молодые и взрослые экземпляры встречаются беспорядочно). В шлифах средне- и крупнобиокластовый пакстоун-грейнстоун и пелоидный пакстоун, сложенные многочисленными створками раковин брахиопод, обломками члеников криноидей, пелоидами, реже раковинами остракод, однокамерных фораминифер и фрагментами зеленых водорослей (Рисунок 3, Б, б, В, в). Размер биокластов от 0,4 мм до 1,1 см, преобладают обломки размером 0,6 мм.....**0,72 м.**

Собранные здесь конодонты и брахиоподы позволяют разделить слой 2 на франский (= аскынский, **а**) и фаменский (=барминский, **б**) интервалы.



I – фотография пограничного F/F интервала (аскынский, барминский и макаровский горизонты), длина молотка 40 см; А–Г – поперечные срезы слоев известняков (длина всей линейки 1 см); а–г – фотографии шлифов известняков (без анализатора, длина всей линейки 1 мм): А, а – пеллоидный биокластовый пакстоун, франский ярус, зона *Upper rhenana*, обр. Б-б; Б, б – пеллоидный биокластовый криноидно-брахиоподовый пакстоун-грейнстоун, франский ярус, зона *linguiformis*, обр. Б-с; В, в – биокластовый криноидно-брахиоподовый пакстоун-грейнстоун, фаменский ярус, зона *Lower triangularis*, обр. Б-г; г- мелкобиокластовый вакстоун, зона *Upper triangularis*, обр. Б-м.

Рисунок 3 – Разрез Большая Барма

Интервал а слоя 2 мощностью 0,25 м сложен светло-серыми, плотными известняками с прослоями, обогащенными брахиоподами, в которых раковины не сортированы по размеру и распределены во вмещающей породе неравномерно. Пространство между брахиоподами заполнено мелким детритом, состоящим преимущественно из члеников криноидей. Выделенный из этого интервала комплекс конодонтов характерен для зоны *linguiformis*, соответствующей самой верхней части аскынского горизонта франского яруса. Из ракушняка франского яруса

собран богатый комплекс брахиопод, включающий *Aulacella eifeliensis* (Verneuil), *Atryparia* (*Costatrypa*) *posturalica* (Markovsky) и многие другие виды, распространение которых ограничено аскыным горизонтом.

Интервал 6 слоя 2 мощностью 0,47 м отличается от нижележащего ракушняка более равномерной и плотной «упаковкой» раковин брахиопод (Рисунок 3, В, в). В органическом детрите наблюдается сокращение количества раковин остракод, пелоидов и увеличение обломков члеников криноидей. Первые и редкие экземпляры конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Parapugnax markovskii* (Yudina) появляются совместно в одном образце и определяют основание барминского горизонта фаменского яруса.

Слой 3. Вышележащие породы существенно отличаются от подстилающих. Это светло-серые, неясно слоистые, мелкозернистые, очень плотные, слабо доломитизированные, не содержащие макрофауну известняки (Рисунок 3, I, II, Г). Микроскопически порода представлена мелкобиокластовым вакстоуном, сложенным преимущественно фрагментами водорослей (Рисунок 3, г). Выделенные из этого слоя конодонты часто встречаются в отложениях зоны Upper *triangularis*, соответствующей основанию макаровского горизонта фаменского яруса.....**1,0 м.**

Слой 4. Известняк буровато-светло-серый, неясно слоистый, среднезернистый, очень плотный, слабо доломитизированный, с мелкими редкими брахиоподами *Sentosioides curvirostris* (Winchell), *Parapugnax ? tumidus* A.Mizens и др. [А. Мизенс, 2007; 2009; 2012; Тагариева, Мизенс, 2015]. В шлифах – пелоидный грейнстоун песчаной мелко- и среднезернистой размерности с обломками раковин брахиопод, члеников криноидей, фораминифер и фрагментами водорослей. Основной таксономический состав конодонтов аналогичен составу комплекса из нижележащих отложений слоя 3 (зона Upper *triangularis*).....**0,70 м.**

Слой 5. Ракушняк брахиоподовый буровато-темно-серый, неясно слоистый, плотный, интенсивно перекристаллизованный с многочисленными брахиоподами. Большинство экземпляров относится к продуктидам; отмечаются первые находки представителей характерного фаменского рода *Mesoplica* Reed. Микроскопически порода представляет собой средне- и крупнобиокластовый грейнстоун, сложенный целыми и раздробленными раковинами брахиопод, фораминифер, обломками члеников криноидей, обрывками мшанок и водорослей. В небольшом количестве (5% площади шлифа) отмечаются пелоиды песчаной мелко- и среднезернистой размерности. В образцах из этого слоя заметно увеличивается численность экземпляров конодонтов, характерных для зоны Upper *triangularis* макаровского горизонта.....**1,70 м.**

Разрез завершается слоем известняков серых, темно-серых, толстослоистых, плотных, участками доломитизированных, не содержащих остатков макрофауны фаменского яруса. Мощность слоя около 15,0 м.

Выше по склону большой задернованный интервал.

2.2. Разрез Аккыр

Один из лучших, хорошо обнаженных разрезов пограничного F/F интервала в ракушняковой фации, расположен в Гафурийском районе Республики Башкортостан на правом берегу р. Зилим, в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты (Рисунок 1). Координаты: 54°09'39"N 56°51'40"E

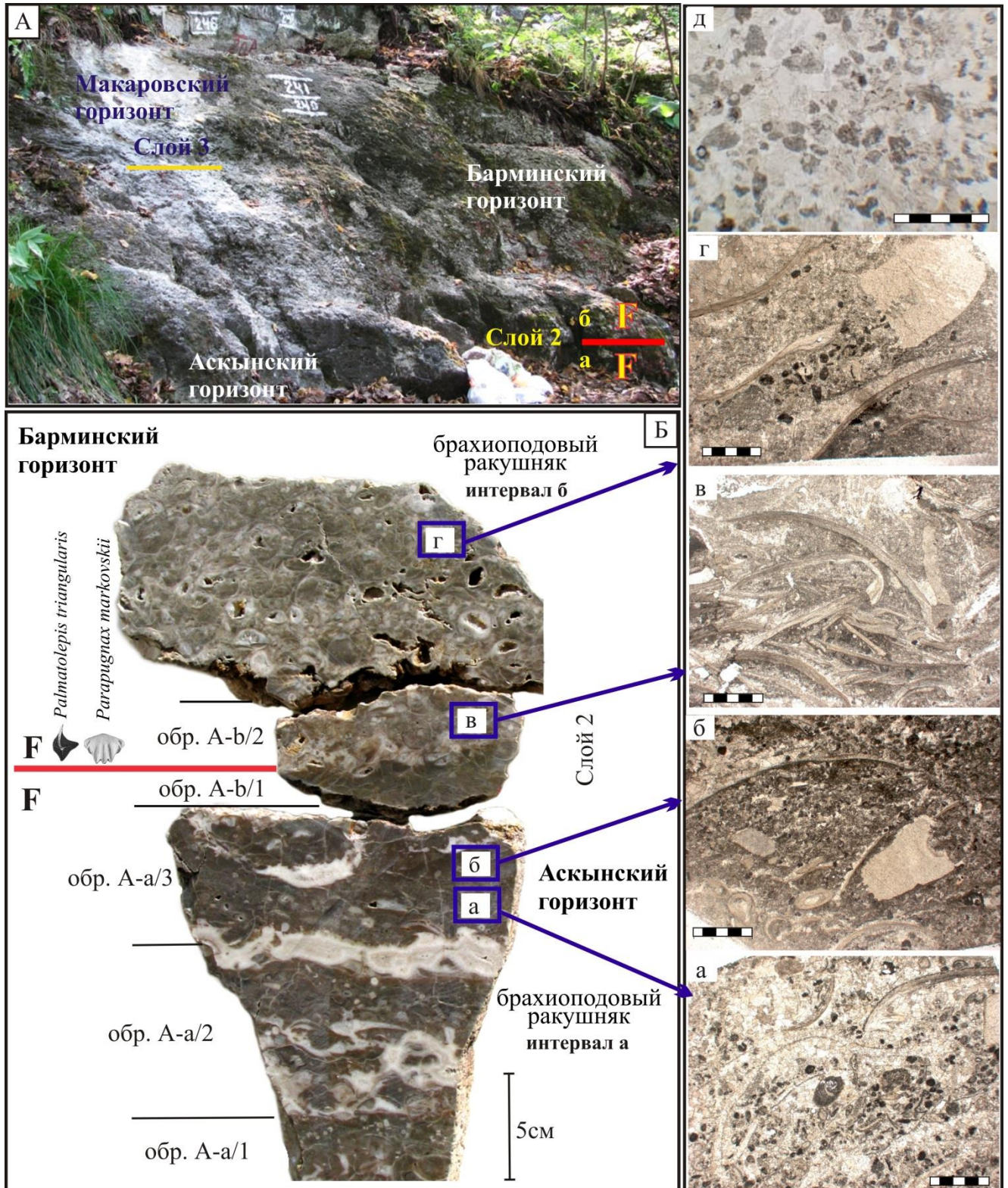
Первое описание верхнедевонских отложений по руч. Большая Киндерля проведено Л.К. Конюшевским [1908], позднее Д.В. Наливкиным [1931], Б.П. Марковским [1936 г., 1937 г., 1948], В.А. Масловым [1959], А.П. Тяжевой [1961] и А.Н. Абрамовой [1995 г., 1999; Abramova, Artyushkova, 2004]. Разрез в литературе известен также под названием Большая Киндерля. За большую мощность, хорошую обнаженность, открытый переход к подстилающим и перекрывающим отложениям и богатую палеонтологическую характеристику разрез Аккыр был предложен А.Н. Абрамовой [1999] в качестве неостратотипа барминских слоев.

Разрез пограничных F/F отложений изучен автором диссертационной работы по правому склону руч. Большая Киндерля в скальном обнажении в 200 м выше его устья. Нижнюю треть склона слагают два типа известняков. Первый тип представлен светло-серыми, голубовато-серыми, массивными, толстослоистыми, очень плотными, пелитоморфными, участками доломитизированными без всяких следов фауны известняками мощностью около 30,0 м [Маслов, 1959; Абрамова, 1999]. Возраст известняков фаунистически не обоснован. По данным Д.В. Наливкина [1931] и Б.П. Марковского [1948], нижняя часть известняков относится к живетскому ярусу среднего девона, а верхняя – к франскому ярусу верхнего девона. Выше по разрезу известняки становятся органогенными – преимущественно криноидно-брахиоподовыми с преобладанием то одной, то другой фауны. Палеонтологически доказанная мощность аскынского горизонта в разрезе Аккыр составляет 11,0 м [Абрамова и др., 1990 г.; 1995 г.; Абрамова, 1999].

Автором диссертации изучены пограничные F/F отложения с детальным отбором образцов в интервале ракушняковой пачки, начиная с подстилающих (Рисунок 4):

Слой 1. Известняк светло-серый, неясно слоистый, мелкозернистый, плотный, органогенно-полидетритовый. В шлифах пелоидный средне- и крупнобиокластовый пакстоун, состоящий преимущественно из мелких тонких раковин остракод, однокамерных фораминифер, обломков члеников криноидей, фрагментов зеленых водорослей и раковин брахиопод. Раковины брахиопод имеют самые различные размеры от 0,2x0,5 см до 2x3 см. По характерному сопутствующему комплексу конодонтов вмещающие отложения сопоставляются с интервалом зоны *Upper rhenana* аскынского горизонта. Ассоциация брахиопод представлена франскими видами *Hypothyridina cuboides* (Sowerby), *Parapugnax nikolaevskensis* Bublichenko, *Atryparia (Costatrypa) posturalica*

(Markovsky) и многими другими, характерными для аскынского горизонта [А. Мизенс, 2007; 2009; 2012; Тагариева, Мизенс, 2015].....0,25 м.



А – фотография общего вида изученного разреза; Б – поперечный срез ракушняка (слой 2) в пограничном F/F интервале; а–д – фотографии шлифов известняков из пограничного F/F интервала (без анализатора, длина всей линейки 2 мм): а, б – пелоидный биокластовый криноидно-брахиоподовый пакстоун-грейнстоун, франкий ярус, зона *linguiformis*, обр. А-а/3; в, г – биокластовый криноидно-брахиоподовый пакстоун-вакстоун, фаменский ярус, зона *Lower triangularis*: в – обр. А-б/2, г – обр. А-14а; д – пелоидный средне- и крупнобиокластовый грейнстоун, обр. Т12-248.

Рисунок 4 – Разрез Аккыр

Слой 2. Ракушняк брахиоподовый серого цвета, интенсивно перекристаллизованный, микроскопически – средне- и крупнобиокластовый пелоидный грейнстоун. Органические остатки представлены главным образом раковинами брахиопод и остракод, редкими члениками криноидей и обрывками зеленых водорослей.....**1,90 м.**

Как и в разрезе Большая Барма, ракушняк по фауне в данном разрезе расчленен на франский (= аскынский, **а**) и фаменский (=барминский, **б**) интервалы.

Строение нижней части брахиоподового ракушняка (интервал **а**, аскынский горизонт), мощностью 0,60 м представляет собой чередование тонких прослоев (1-2 см) светло-серых криноидных и брахиоподовых разностей. Отмечаются сутурные швы, заполненные гидроокислом железа, и прожилки белого кальцита шириной от 0,04 мм до 2 см (Рисунок 4, Б).

В верхней части ракушняка (интервал **б** слоя 2) мощностью 1,3 м характеризуется более плотным скоплением раковин брахиопод. Слоистость в породе не выражена (Рисунок 4, Б). Ракушняк в основании рыхлый. Матрикс, связывающий раковины брахиопод, состоит в основном из члеников криноидей. Отмечается слабое ожелезнение. Практически полностью исчезает детрит раковин остракод и сокращается количество пелоидов. Ракушняк (интервал **б**) характеризуется комплексом конодонтов зон Lower и Middle *triangularis* и соответствует барминскому горизонту. Кроме *Parapugnax markovskii* (Yudina), среди брахиопод отмечен и другой, характерный для барминского горизонта вид *Adolfia deflexa barmensis* Markovsky.

Слой 3. Выше ракушняка происходит резкая литологическая смена. В основании слоя залегает маломощный (0,05 см) прослой криноидного известняка. Известняк буровато-светло-серый рыхлый, органогенно-полидетритовый. Порода представлена шламом мелких члеников криноидей и целых, раздробленных раковин брахиопод. Размер органических остатков от 0,3 мм до 1,2 см. Конодонты единичны и представлены видами, имеющих широкое распространение в интервале зоны Upper *triangularis* макаровского горизонта фаменского яруса. Появляется характерный для макаровского горизонта *Parapugnax? tumidus* A.Mizens.....**0,50 м.**

Слой 4. Известняк голубовато-светло-серый, пятнистый, неяснослоистый, среднезернистый, плотный, органогенно-полидетритовый, участками доломитизированный. В шлифах – пелоидный средне- и крупнобиокластовый грейнстоун (Рисунок 4, д). Преобладают пелоиды песчаной (от мелко- до крупнозернистой) размерности. Немногочисленные биокласты представлены редкими обломками раковин брахиопод и члеников криноидей. Конодонты представлены ассоциацией, характерной для зоны Upper *triangularis***0,50 м.**

Выше разрез наращивается светло-серыми, органогенно-полидетритовыми известняками макаровского горизонта фаменского яруса.

2.3. Разрез Рязяк

Хорошо обнаженный разрез расположен в Ишимбайском районе Республики Башкортостан на правом берегу р. Рязяк, в 5 км выше д. Саргаево (Рисунок 1). Координаты: 53°44'00"N 56°39'16"E. Здесь в начале широтного отрезка реки, выше мощного родника, вытекающего из-под скалы, обнажаются известняки, составляющие разрез отложений от среднего девона до визейского яруса нижнего карбона [Марковский, 1936 г., 1948; Маслов, 1959; Тяжева, 1961; Кононова, Липина, 1971; Абрамова, 1999; Artyushkova et al., 2011].

Разрез на р. Рязяк привлекал внимание многих исследователей и изучался неоднократно [Наливкин, 1931; Блудоров, 1932 г.; Марковский, 1936 г.; 1948; Маслов, 1959; Тяжева, 1961; Кононова, Липина, 1971; Абрамова, 1999]. Еще Б.П. Марковский [1936 г.] подчеркивал, что разрез на р. Рязяк является одним из наиболее полных разрезов верхнедевонских отложений западного склона Южного Урала, представленных гониатитовыми фациями (Рисунок 5).

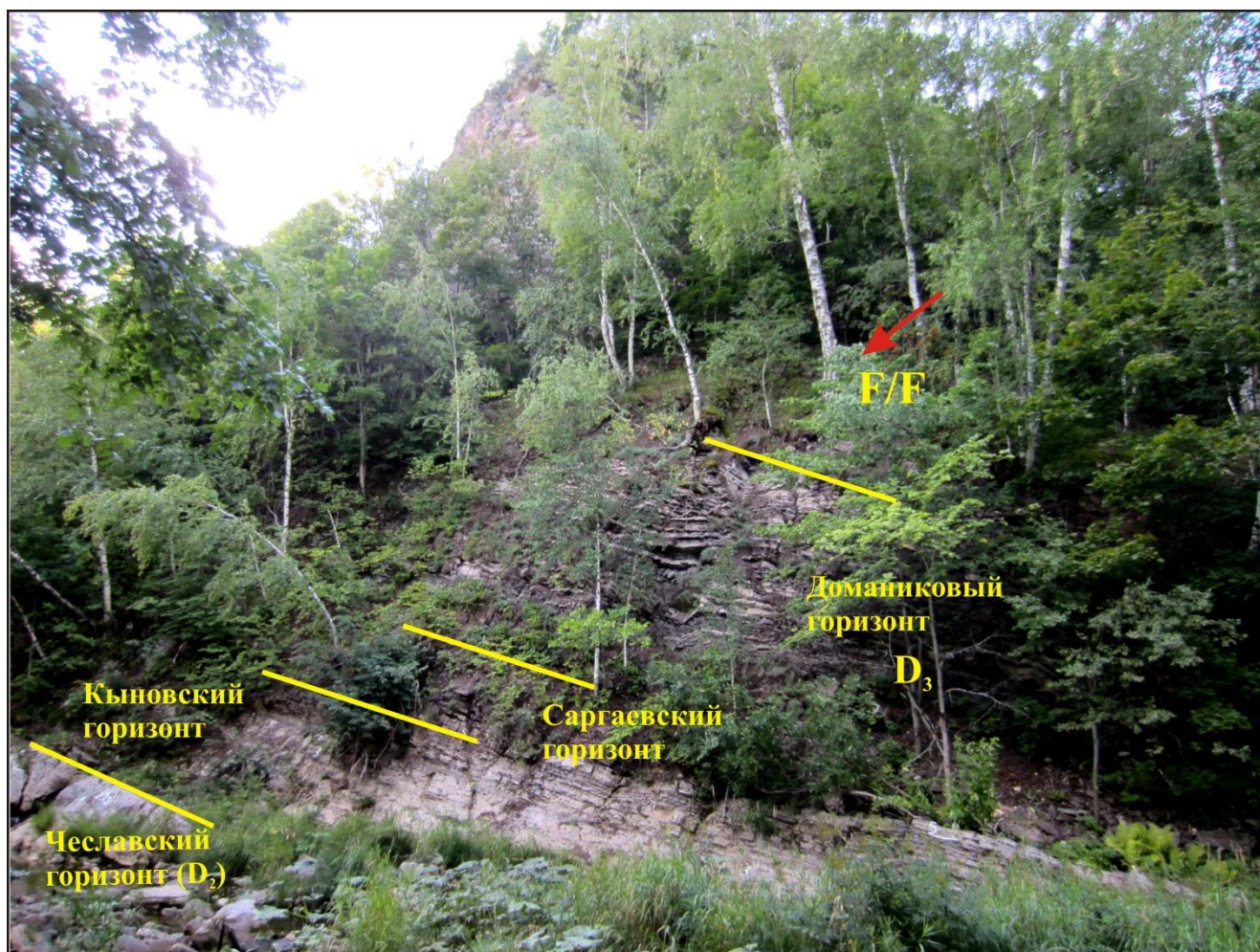


Рисунок 5 – Общий вид разреза на реке Рязяк

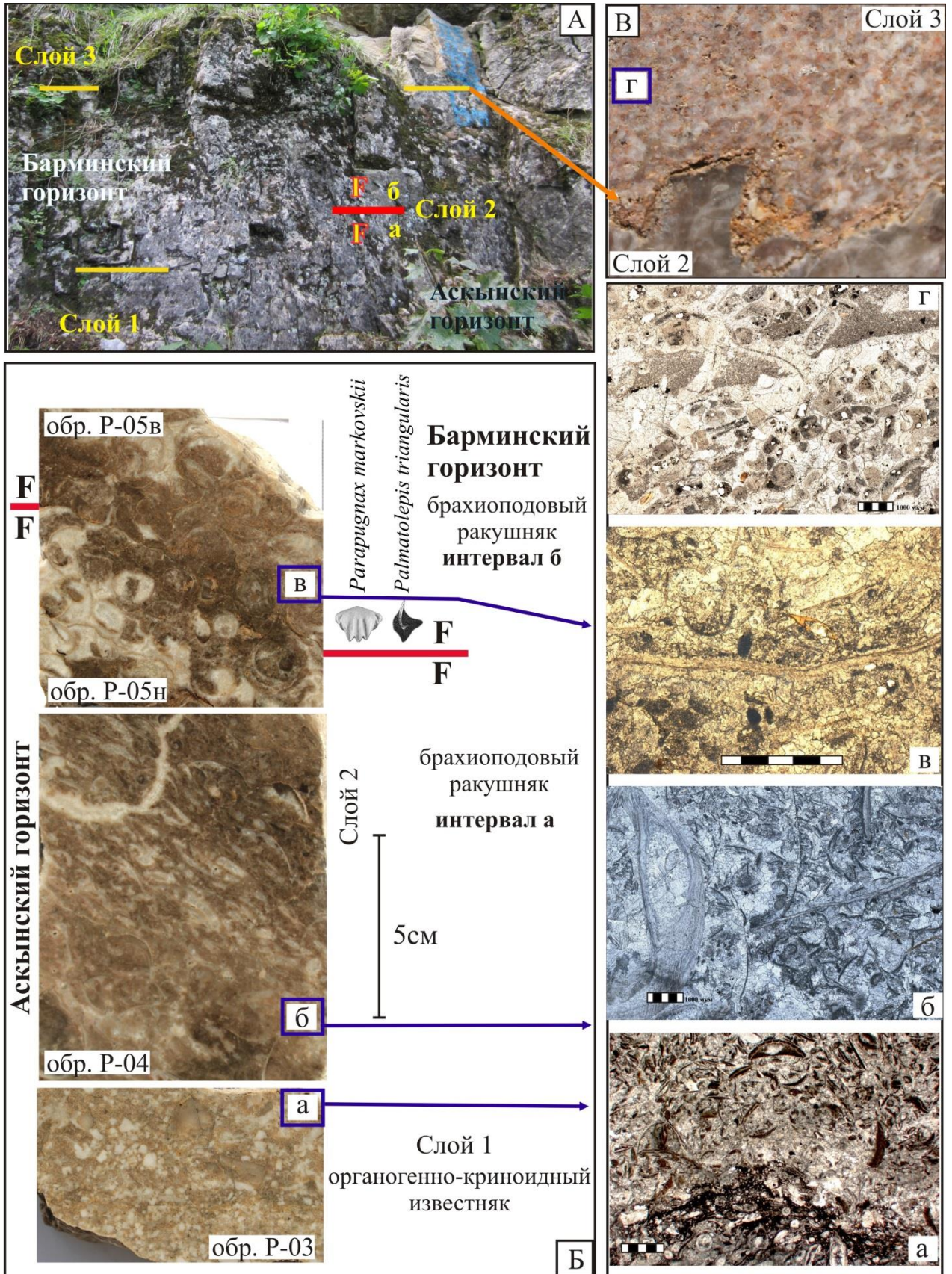
В 2011 г. участниками международной конференции по проекту IGCP 596 он был отмечен как один из лучших разрезов верхнедевонских отложений Южного Урала в глубоководной фации [Artyushkova et al., 2011].

В нижней части разреза, непосредственно у уреза воды, вскрыты строматопорово-коралловые известняки чеславского горизонта живетского яруса (Рисунок 5). На них со стратиграфическим перерывом (отсутствуют отложения пашийского и, возможно, нижней части кыновского горизонта) залегает вся последовательность франских отложений (конденсированный разрез). Разрез начинается переслаивающимися неровно наслоенными мергелями, глинами, глинистыми известняками кыновского горизонта. Выше он наращивается известняками саргаевского, глинисто-кремнисто-карбонатными образованиями доманикового, известняками мендымского и аскынского горизонтов. Весь разрез франского яруса представлен в одном обнажении и полно охарактеризован различными группами фауны [Абрамова, 1999; Artyushkova et al., 2011].

Отложения аскынского горизонта в разрезе Рязук, подстилающие брахиоподовые ракушники барминского горизонта, имеют небольшую мощность – 2,20 м [Абрамова, 1999]. Детальное описание пограничного F/F интервала с посантиметровым отбором образцов на конодонты диссертантом начато в кровле аскыньских известняков, в 0,15 м ниже подошвы брахиоподового ракушника:

Слой 1. Известняк желтовато-светло-серый неясно слоистый, среднезернистый органогенно-полидетритовый (Рисунок 6, Б). В шлифах порода представлена мелко-, средне- и крупнообластковым пакстоуном, сложенным в различной степени раздробленными остатками иглокожих (мелкие членики криноидей и единичные таблички морских ежей), реже обломками раковин брахиопод и остракод (Рисунок 6, а). В небольшом количестве встречаются обрывки зеленых водорослей, фрагменты кораллов и конодонты. Известняк пронизан стилолитовыми швами, выполненными органическим веществом. Слой охарактеризован комплексами конодонтов зон *Upper rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта франского яруса.....**0,15 м.**

Слой 2. Ракушник брахиоподовый темно-серый, неяснослоистый, очень плотный. Под микроскопом средне- и крупнообластковый грейнстоун, сложенный плотно упакованными и перемешанными целыми и раздробленными раковинами брахиопод и остракод (Рисунок 6 Б, б, в). Отмечаются единичные обломки члеников криноидей. Все скелеты органических остатков подвержены перекристаллизации. На контактах отдельных створок брахиопод отмечаются следы ожелезнения. Мощность ракушника в разрезе по сравнению с остальными разрезами наименьшая. Визуально франская часть ракушника не отличается от фаменской и граница F/F фиксируется только по одновременному появлению конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Parapugnax markovskii* (Yudina).....**0,60 м.**



А – фотография общего вида изученного разреза; Б, В – поперечные срезы известняков; Б – в пограничном F/F интервале; В – граница барминского и макаровского горизонтов; а-г – фотографии шлифов известняков из пограничного F/F интервала (без анализатора, длина всей линейки 1 мм): а – пелоидный биокластовый пакстоун, франский ярус, зона *linguiformis*, обр. P-03; б – пелоидный биокластовый криноидно-брахиоподовый пакстоун-грейнстоун: б – франский ярус, зона *linguiformis*, обр. P-04; в – фаменский ярус, зона *Lower triangularis*, обр. P-05в; г – криноидный грейнстоун, фаменский ярус, зона *Upper triangularis*, обр. T12-123.

Рисунок 5 – Разрез Рязяк

К франскому ярусу (интервал **а** слоя 2, аскынский горизонт) отнесены нижние 0,20 м брахиоподового ракушняка соответствующие зоне *linguiformis*. Из этого интервала определены брахиоподы *Hypothyridina cuboides* (Sow.), *Parapugnax* cf. *nikolaevskensis* Bubl., *Adolfia zickzack* (Roemer), *Theodossia katavensis* Nalivkin, *Warrenella* (W.) *koltubanica* (Nalivkin) и другие, характерные для аскынского горизонта.

Верхняя часть ракушняка (интервал **б** слоя 2, барминский горизонт) в данном разрезе имеет небольшую мощность – 0,40 м и охарактеризован комплексами конодонтов зон Lower и Middle *triangularis*. В ракушняке (интервал **б**) кроме *Parapugnax markovskii* (Yudina) установлены еще две руководящие формы брахиопод барминского горизонта – *Tabarhynchus uralicus* Yudina и *Trifidorostellum barmensis* Yudina [Абрамова, 1999].

Слой 3. Известняк буровато-светло-серый, тонкослоистый, среднезернистый, обогащенный мелкораздробленным органогенным материалом. В шлифах порода представлена средне- и крупнобиокластовым грейнстоуном, сложенным главным образом остатками иглокожих (морские ежи и членики криноидей), реже брахиопод, конодонтов и водорослей (Рисунок 6, В, г). В породе отмечаются вкрапленности гематита и микротрещины, выполненные лимонитом. Слой охарактеризован комплексами конодонтов зоны Upper *triangularis* макаровского горизонта фаменского яруса.....**0,50 м.**

Слой 4. Известняк темно-серый, тонкослоистый, мелкозернистый, плотный, слабо доломитизированный, органогенно-полидетритовый. Микроскопически – средне- и крупнобиокластово-интракластовый (сгустковый) пакстоун. Биокласты представлены преимущественно фрагментами иглокожих (морские ежи и членики криноидей), раковин остракод и брахиопод, конодонтов, фораминифер и зеленых водорослей. Интенсивно развита перекристаллизация, доломитизация, ожелезнение и выщелачивание. В породе отмечаются микротрещины, выполненные гематитом и лимонитом, и стилолитовые швы с вкрапленностью магнетита. Выделенный из данного слоя комплекс конодонтов таксономически разнообразный и представлен видами, имеющими распространение в интервале зоны Lower *crepida*.....**0,10 м.**

Выше разрез наращивается органогенно-полидетритовыми известняками макаровского горизонта фаменского яруса.

2.4. Разрез Кук-Караук

Самым южным изученным разрезом в Западно-Уральской внешней зоне складчатости, где пограничный F/F интервал представлен брахиоподовым ракушняком, является разрез Кук-Караук. Он расположен в Ишимбайском районе Республики Башкортостан на правом берегу р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово (Рисунок 1). Координаты: 53°36'41"N 56°39'11"E.

Разрез верхнедевонских отложений по р. Сикася до работ Б.П. Марковского [1937 г.] не подвергался специальному изучению, и не был освещен в достаточной мере в геологической

литературе. Им собрана очень большая коллекция брахиопод и произведено расчленение верхнедевонских отложений на слои с фауной. Позднее разрез был описан В.А. Масловым [1959], А.П. Тяжевой [1961], Л.И. Кононовой [1969; Кононова, Липина, 1971] и более подробно А.Н. Абрамовой [Абрамова, 1999; Абрамова и др., 1990 г.; 1995 г.]. Разрез демонстрировался участникам двух международных полевых экскурсий в 1995 г. [Путеводитель..., 1995] и 2011 г. [Artyushkova et al., 2011].

На р. Сикася по ее правому берегу в разрозненных скальных выходах обнажаются терригенно-карбонатные отложения эмского яруса нижнего девона, средне- и верхнедевонские карбонатные породы. От устья руч. Кук-Караук вниз по реке практически непрерывно обнажаются отложения верхнего франа, фамена и нижнего карбона. Пограничный F/F интервал в разрезе Кук-Караук хорошо изучен в двух скальных выходах [Абрамова, 1999; Абрамова и др., 1990 г.; 1995 г.] в верхней половине крутого склона долины р. Сикася (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Общий вид разрезов Кук-Караук и Кук-Караук II на реке Сикася

Детально пограничный интервал с посантиметровой конодонтовой характеристикой автором изучен в обнажении, расположенном ниже по реке (на Рисунке 7 показано слева). Ракушняк здесь залегает непосредственно на светло-серых, плотных, массивных, органогенно-полидетритовых известняках аскынского горизонта франского яруса, имеющего в этом разрезе

общую мощность не менее 26,0 м [Абрамова, 1999]. Линзовидные прослои со скоплениями брахиопод отмечаются в разрезе на разных уровнях.

Описание начато с самой верхней части аскынского горизонта, в 0,20 м ниже подошвы брахиоподового ракушняка (Рисунок 8А):

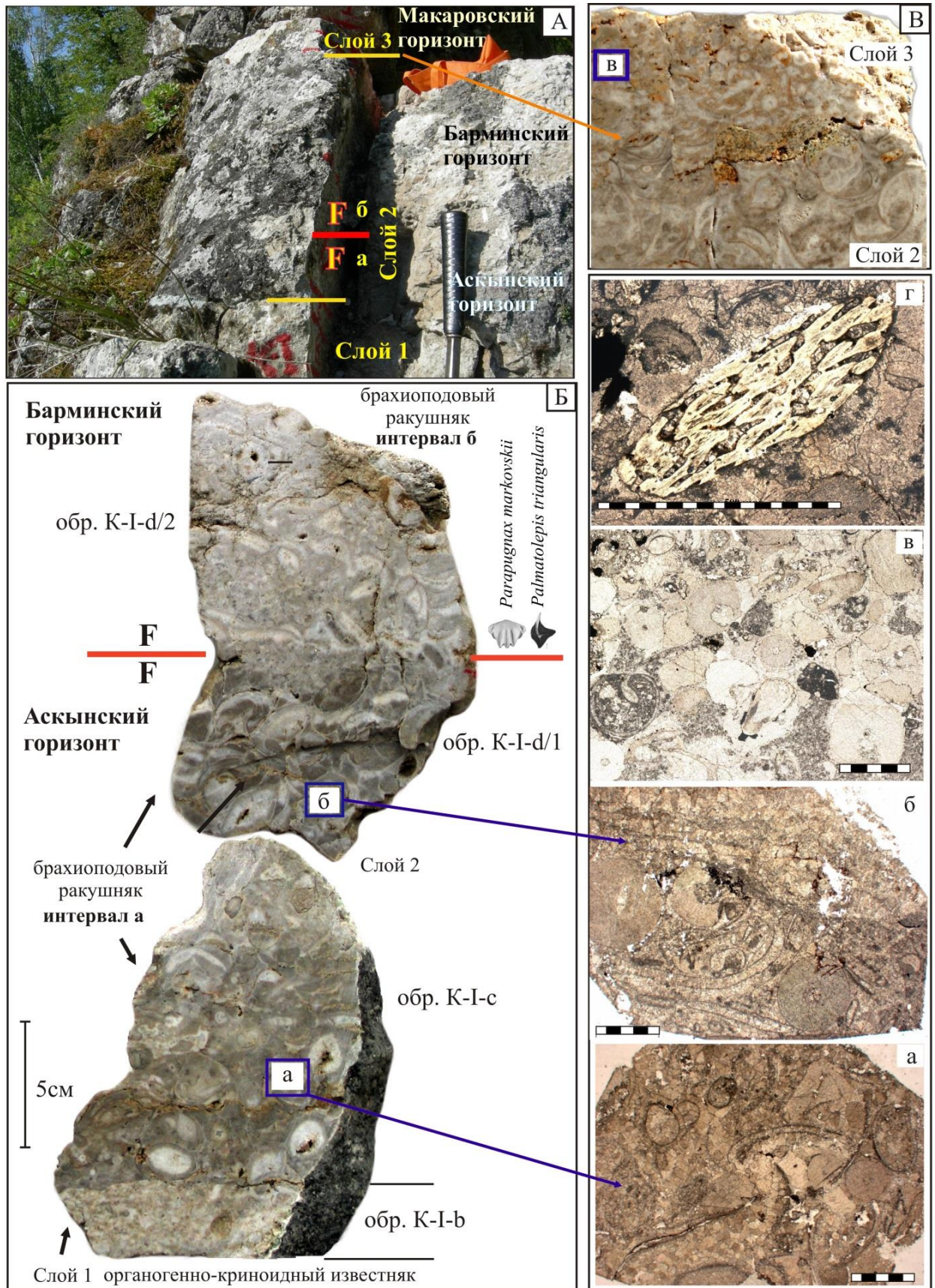
Слой 1. Известняк желтовато-светло-серый, неясно слоистый, крупнозернистый органогенно-полидетритовый с включениями кальцита и темноокрашенных битумов. Под микроскопом – средне- и крупнобиокластовый грейнстоун с остатками члеников криноидей, раковин брахиопод и остракод. Отмечаются редкие пелоиды песчаной мелко- и крупнозернистой размерности (2% площади шлифа). В цементе и на поверхностях органических остатков наблюдаются примазки гидроокислов железа. Порода пронизана стилолитовыми швами, выполненными органическим веществом. Известняк охарактеризован комплексом конодонтов зоны *linguiformis*. Брахиоподы представлены атрипидами *Anatrypa* ex gr. *alticola* (Frech) и *Pseudatrypa* ex gr. *devoniana* (Webster) [Мизенс, 2007; 2009; 2012; Тагариева, Мизенс, 2015].....**0,20 м.**

Слой 2. Ракушняк брахиоподовый светло-серый, интенсивно перекристаллизованный, рыхлый, матрикс – средне- и крупнобиокластовый грейнстоун (Рисунок 8 Б, а, б). Брахиоподовый ракушняк характеризуется неоднородным строением и в разной степени обогащен криноидеями. На шлифовке видна слоистость, выраженная многократным чередованием прослоев светло-серого ракушняка мощностью 2-3 см с довольно плотной «упаковкой» раковин, и рыхлого детритового (с преобладанием члеников криноидей, криноидный песок) известняка. Отмечаются сутурные швы, выполненные гидроокислом железа. Граница F/F фиксируется только по фауне, совместными находками конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Parapugna markovskii* (Yudina) в основании барминского горизонта.....**0,70 м.**

Нижняя часть ракушняка (интервал **а**, аскынский горизонт) мощностью 0,20 м относится к зоне *linguiformis*. Из брахиопод здесь определены *Pugna* ex gr. *acuminata* (Sowerby), *Anatrypa* ex gr. *alticola* (Frech) и *Pseudatrypa* ex gr. *devoniana* (Webster).

Мощность верхней части ракушняка (интервал **б**, барминский горизонт) составляет 0,40 м и охватывает интервал конодонтовых зон Lower и Middle *triangularis*. Разнообразие брахиопод по сравнению с другими разрезами представлен относительно небольшим количеством видов: *Tabarhynchus uralicus* Yudina, *Pugna* ex gr. *acuminata* (Sowerby), *Parapugna markovskii* (Yudina), *Trifidorostellum barmensis* Yudina, *Athyris angeliciformis* Markovskii, *A. globosa* (Roemer) и *Cryptonella uralica* Nalivkin [А. Мизенс, 2007; 2009; 2012; Тагариева, Мизенс, 2015].

Слой 3. Известняк буровато-светло-серый неяснослоистый, крупнозернистый, рыхлый, органогенно-полидетритовый, слабо доломитизированный с единичными брахиоподами *Tenticospirifer conoideus* (Roemer). В шлифах порода представлена средне- и крупнобиокластовым грейнстоуном, сложенным главным образом обломками члеников криноидей и игл морских ежей, реже раковин брахиопод, остракод и гастропод (Рисунок 8, В, в).



А – фотография общего вида изученного разреза; Б, В – поперечные срезы известняков: Б – в пограничном F/F интервале, В – граница барминского и макаровского горизонтов; а–г – фотографии шлифов известняков из пограничного F/F интервала (без анализатора, длина всей линейки 2 мм): а, б – пелоидный биокластовый криноидно-брахиоподовый пакстоун-грейнстоун, франский ярус, зона *linguiformis*: а – обр. К-I-c; б – обр. К-I-d/1; в – криноидный грейнстоун, фаменский ярус, зона Upper *triangularis*, обр. T12-20; г – поперечное сечение зуба рыбы (возможно фрагмент *Phoebodus* sp.), фаменский ярус, зона Upper *triangularis*, обр. К-I-G.

Рисунок 8 – Разрез Кук-Караук

Отмечаются остатки зубов рыб (*Phoebodus* sp.) и конодонты. Сильно проявлена перекристаллизация биокластов, гематитизация и микротрещиноватость. По присутствию вида-индекса *Pa. minuta minuta* Branson et Mehl и характерному комплексу конодонтов нижняя часть слоя мощностью 0,10 м сопоставляется с интервалом конодонтовой зоны *Upper triangularis*, соответствующей основанию макаровского горизонта фаменского яруса. Верхние 0,20 м слоя охарактеризованы комплексом конодонтов зоны *Lower crepida* фаменского яруса.....**0,30 м.**

Выше разрез наращивается светло-серыми, розовато-серыми, средне- и тонкослоистыми органогенно-полидетритовыми известняками макаровского горизонта фаменского яруса.

Пограничный интервал франского и фаменского ярусов во всех изученных разрезах: Большая Барма, Аккыр, Рязяк и Кук-Караук представлен в ракушняковой фации. Подобных разрезов и в мире, и на Урале мало, они уникальны. Это светло-серые органогенно-полидетритовые известняки (биокластовые грейнстоуны) мощностью от 0,60 м до 2 м (аскынский и барминский горизонты), содержащие многочисленные остатки раковин брахиопод, а также иглокожих (членики криноидей и обломки морских ежей), остракод, фораминифер, водорослей, мшанок и конодонты (Рисунки 3, 4, 6, 8).

Глава 3. ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫХ ФРАНКО-ФАМЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА

В качестве основы биостратиграфического расчленения в работе используется стандартная конодонтовая зональная шкала, разработанная В. Циглером и Ч. Сандбергом на эталонных глубоководно-депресссионных разрезах Рейнских Сланцевых гор в Германии и разрезов Северной Америки [Ziegler, 1962a; 1971a; Ziegler, Sandberg, 1984; 1990] (Таблица 3). Она основывается на последовательной смене комплексов конодонтов и филломорфогенезе рода *Palmatolepis*. Конодонтовый стандарт В. Циглера и Ч. Сандберга [Ziegler, Sandberg, 1990] полностью применим для биостратиграфического расчленения разрезов западного склона Южного Урала.

В пограничных F/F отложениях (аскынский, барминский и макаровский горизонты) изученных разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук установлены комплексы конодонтов, характерные для стандартных зон Upper *rhenana*, *linguiformis* (D_{3f}), Lower, Middle, Upper *triangularis* и Lower *crepida* (D_{3fm}) [Abramova, 1992; Барышев, Абрамова, 1996; Абрамова, 1999; 2002; Abramova, Artyushkova, 2004; Тагариева, 2011; Tagarieva, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015; Тагариева, Артюшкова, 2020; 2022].

Таблица 3 – Конодонтовые зональные шкалы для пограничного F/F интервала

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Конодонтовые зональные шкалы			Стратиграфические подразделения Южного Урала [Стратиграфические ..., 1993; Состояние изученности..., 2008]		
				Ziegler, 1962a; 1971a	Ziegler et Sandberg, 1990	Spaletta et al., 2017; Becker et al., 2020			
Девонская	Верхний	Фаменский	Нижний	Lower <i>crepida crepida</i> (<i>Pa. crepida crepida</i>)			Макаровский (нижняя часть)		
				<i>triangularis</i>	Upper	Upper		<i>Pa. minuta minuta</i>	
					Middle	Middle		<i>Pa. delicatula platys</i>	
		Lower			Lower	<i>Pa. triangularis</i> <i>Pa. subperlobata</i>			
		Франский		Верхний	<i>rhenana (gigas)</i>	Uppermost	<i>linguiformis</i>	<i>Pa. ultima</i> <i>Pa. linguiformis</i>	Аскынский
						Upper	Upper <i>rhenana</i>	<i>Pa. bogartensis</i>	

В 2017 году появилась публикация [Spaletta et al., 2017], в которой проанализирован палеонтологический материал по разрезам фаменских отложений мира, пересмотрена стандартная конодонтовая зональная шкала [Ziegler, Sandberg, 1990] и предложена зональная шкала, в которой все зоны предыдущего стандарта получили названия по FAD определяющих

их видов-индексов (Таблица 3). Эта зональная шкала опубликована в Geologic Time Scale 2020 [Becker et al., 2020] и активно используется многими исследователями. Автором диссертации рассмотрена возможность применения этой зональной шкалы для расчленения пограничных F/F отложений западного склона Южного Урала.

3.1. Франский ярус. Аскынский горизонт

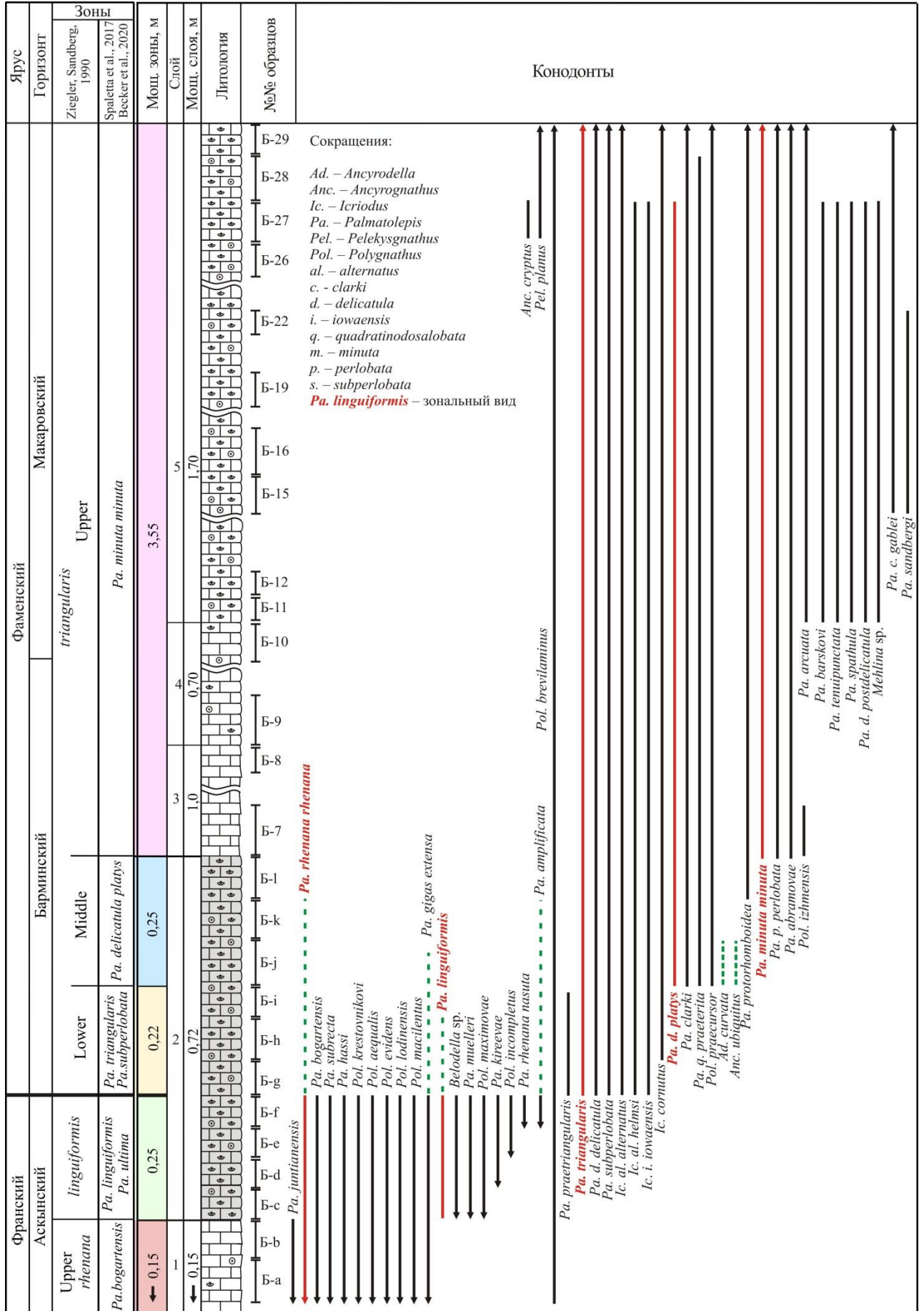
3.1.1. Зона *Upper rhenana*

Нижняя граница зоны маркируется первым появлением зонального вида *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, верхняя – появлением вида *Palmatolepis linguiformis* Müller (Таблица 3). Характерными видами для определения этой зоны являются присутствие в комплексах конодонтов *Pa. subrecta* Miller et Youngquist, *Pa. rotunda* Ziegler et Sandberg и *Pa. juntianensis* Han [Ziegler, Sandberg, 1990].

Ассоциация конодонтов зоны *Upper rhenana* в разрезе **Большая Барма** количественно обедненная. Вместе с зональным видом *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff в комплексе встречены *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer), *Pa. juntianensis* Han, *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg, *Pa. hassi* Müller et Müller, *Pa. subrecta* Miller et Youngquist, *Polygnathus aequalis* Klapper et Lane, *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl, *Pol. krestovnikovi* Ovnatanova, *Pol. lodinensis* Pölsler и *Pol. macilentus* Kuzmin (Рисунок 9, слой 1, обр. Б-а, Б-б; Приложение Г). Мощность зоны *Upper rhenana* в разрезе Большая Барма составляет около 7,0 м [Абрамова, 1999].

В разрезе **Аккыр** для зоны *Upper rhenana* характерно наличие разнообразных представителей родов *Ancyrodella*, *Ancyrognathus*, *Palmatolepis* и *Polygnathus*: *Ad. ioides* Ziegler, *Ad. nodosa* Ulrich et Bassler, *Anc. asymmetricus* (Ulrich et Bassler), *Anc. primus* Ji, *Pa. amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. beckeri* Klapper, *Pa. bogartensis* (Stauffer), *Pa. brevis* Ziegler et Sandberg, *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg, *Pa. jamieae* Ziegler et Sandberg, *Pa. juntianensis* Han, *Pa. ljaschenkoae* Ovnatanova, *Pa. klugi* Klapper, *Pa. mucronata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. rhenana nasuta* Müller, *Pa. orlovi* Khruscheva et Kuzmin, *Pa. rhenana rhenana* Bischoff, *Pa. subrecta* Miller et Youngquist, *Pol. krestovnikovi* Ovnatanova и *Pol. lodinensis* Pölsler (Рисунок 10; Приложение Г). Данный комплекс полностью соответствует комплексу, характерному для этой зоны [Ziegler, Sandberg, 1990]. Известная в настоящее время общая мощность зоны *Upper rhenana* в рассматриваемом разрезе составляет около 10,0 м [Абрамова и др., 1990 г.; 1995 г.; Абрамова, 1999].

Ассоциация конодонтов зоны *Upper rhenana* в разрезе **Ряюзьяк**, как и в разрезе Аккыр характеризуется высоким таксономическим разнообразием (пять родов и 24 вида и подвида) (Рисунок 11; Приложение Г).



Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 9 – Распространение конодонтов в пограничном F/F интервале разреза Большая Барма

Вместе с видом-индексом зоны *Pa. rhenana rhenana* Bischoff в комплексе встречены *Ancyrodella ioides* Ziegler, *Ad. nodosa* Ulrich et Bassler, *Ancyrognathus triangularis* Youngquist, *Belodella* sp., *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. bogartensis* (Stauffer), *Pa. brevis* Ziegler et Sandberg, *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg, *Pa. hassi* Müller et Müller, *Pa. jamieae* Ziegler et Sandberg, *Pa. juntianensis* Han, *Pa. ljaschenkoae* Ovnatanova, *Pa. kireevae* Ovnatanova, *Pa. mucronata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. muelleri* Klapper et Foster, *Pa. rhenana nasuta* Müller, *Pa. orlovi* Khruscheva et Kuzmin, *Pa. subrecta* Miller et Youngquist. Род *Polygnathus* представлен видами *Polygnathus aequalis* Klapper et Lane, *Pol. evidens* Klapper et Lane, *Pol. krestovnikovi* Ovnatanova, *Pol. lodinensis* Pölsler, *Pol. politus* Ovnatanova и *Pol. webbi* Stauffer (Рисунок 11 слой 1, обр. Р-А; Приложение Г). В разрезе Рязук мощность зоны Upper *rhenana* наименьшая и составляет 2,05 м [Абрамова и др., 1990 г.; 1995 г.; Абрамова, 1999].

Наибольшей мощностью зона Upper *rhenana* представлена в разрезе **Кук-Караук**, где достигает 22,0 м [Абрамова и др., 1990 г.; 1995 г.; Абрамова, 1999]. Зональный комплекс вместе с видом-индексом зоны *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff содержит *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. bogartensis* (Stauffer), *Pa. brevis* Ziegler et Sandberg, *Pa. eureka* Ziegler et Sandberg, *Pa. hassi* Müller et Müller, *Pa. mucronata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. muelleri* Klapper et Foster, *Pa. rhenana nasuta* Müller, *Pa. orlovi* Khruscheva et Kuzmin, *Pa. subrecta* Miller et Youngquist. Из представителей родов *Ancyrognathus* и *Polygnathus* присутствуют *Anc. triangularis* Youngquist и *Pol. lodinensis* Pölsler (Рисунок 12, обр. Т22-61 – Т12-16; Приложение Г).

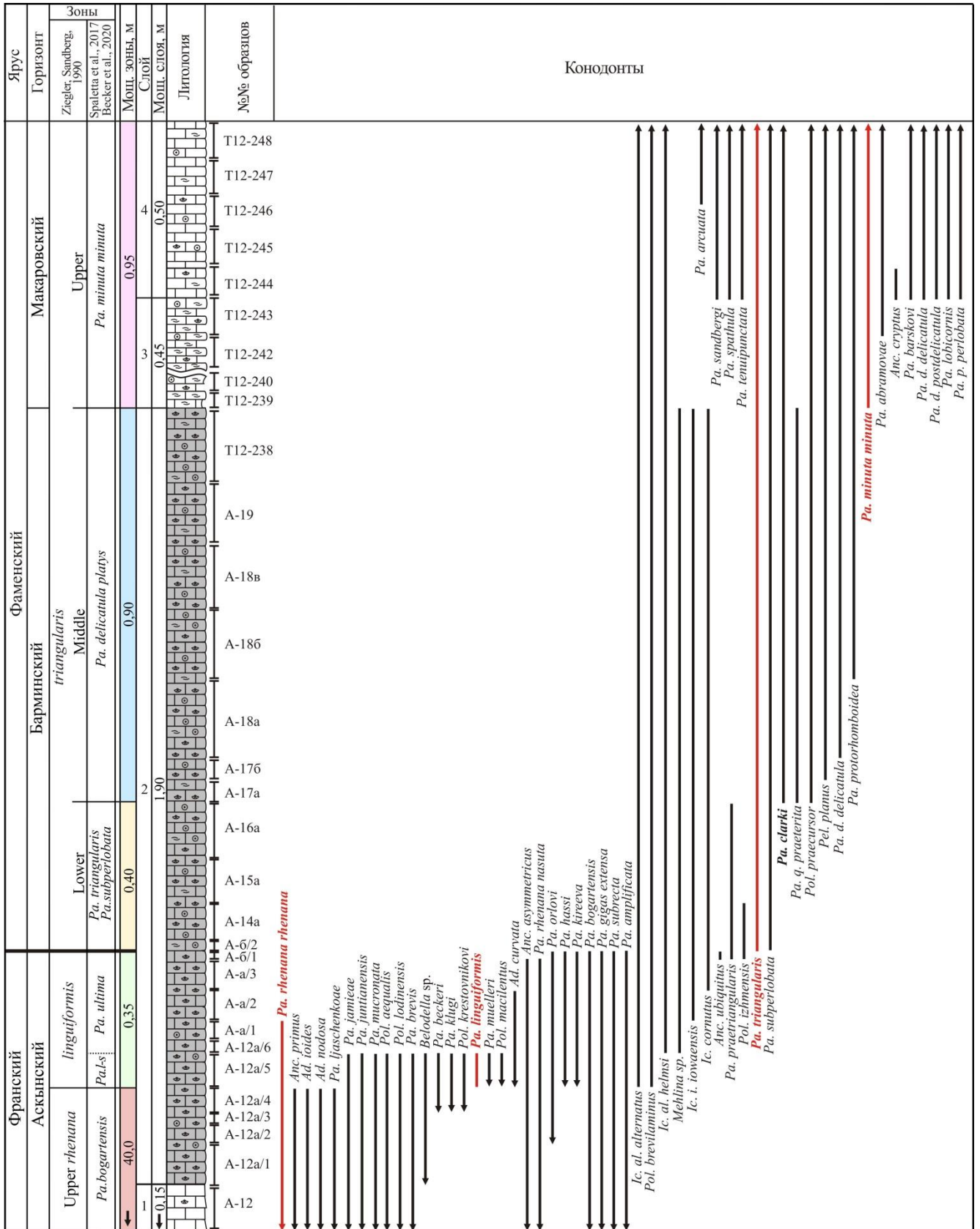
В Geologic Time Scale 2020 [Becker et al., 2020] зона Upper *rhenana* выделена как **зона *Palmatolepis bogartensis*** с FAD *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer) (Таблица 3). В комплексах конодонтов зоны Upper *rhenana* изученных разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук вид *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer) встречен повсеместно (Рисунки 9, 10, 11, 12; Приложение Г).

3.1.2. Зона *linguiformis*

Нижняя граница зоны определяется по первому появлению зонального вида *Palmatolepis linguiformis* Müller, верхняя – *Palmatolepis triangularis* Sannemann [Ziegler, Sandberg, 1990].

В верхней части зоны отмечается появление *Ancyrognathus ubiquitus* Sandberg, Ziegler et Dreesen и *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg [Ziegler, Sandberg, 1990].

В разрезе **Большая Барма** к зоне *linguiformis* отнесена нижняя часть брахиоподового ракушняка слоя 2 мощностью 0,25 м по появлению в комплексе конодонтов зонального вида *Palmatolepis linguiformis* Müller (Рисунок 9, обр. Б-с – Б-f; Приложение Г).



Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 10 – Распространение конодонтов в пограничном F/F интервале разреза Аккыр

Для этого интервала характерна ассоциация конодонтов, включающая три рода и 15 видов и подвидов: *Belodella* sp., *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer), *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg, *Pa. hassi* Müller et Müller, *Pa. kireevae* Ovnatanova, *Pa. linguiformis* Müller, *Pa. muelleri* Klapper et Foster, *Pa. rhenana nasuta* Müller, *Pa. subrecta* Miller et Youngquist, *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, *Pol. krestovnikovi* Ovnatanova, *Pol. incompletus* Uyeno, *Pol. lodinensis* Pölsler и *Pol. macilentus* Kuzmin (Рисунок 9; Приложение Г). Конодонты немногочисленны и распределены внутри зоны равномерно.

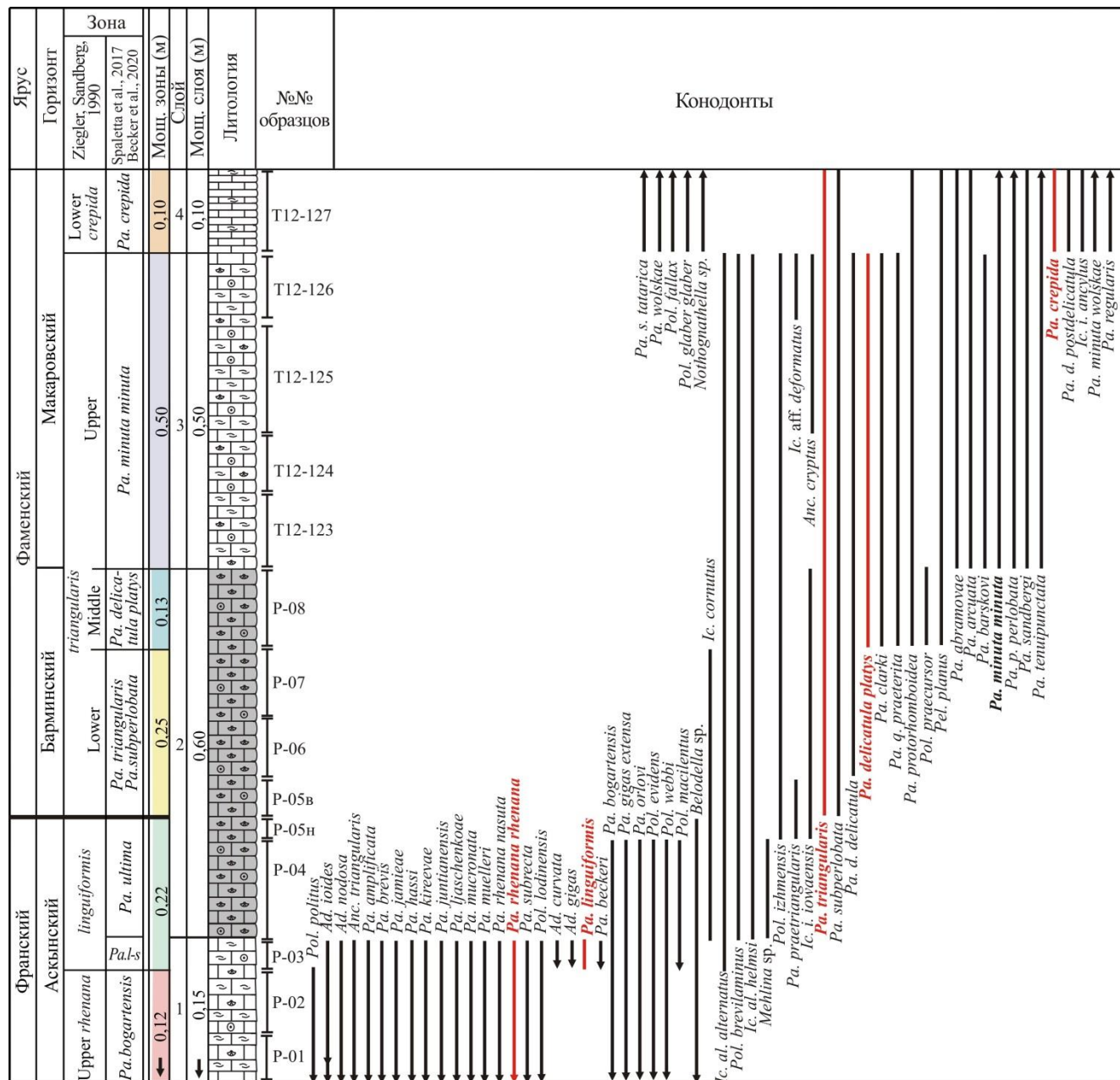
В разрезе **Аккыр** первое появление вида-индекса зоны *Palmatolepis linguiformis* Müller отмечено в 0,25 м выше подошвы брахиоподового ракушняка (Рисунок 10, слой 2, обр. А-12/5 – А-б/1). Комплекс конодонтов в этом интервале дополняется таксонами *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl), *Mehlina* sp., *Palmatolepis kireevae* Ovnatanova, *Pa. muelleri* Klapper et Foster, *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl и *Pol. macilentus* Kuzmin, отмечено появление таксонов рода *Icriodus* – *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl и *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen (Рисунок 10; Приложение Г). Ближе к F/F границе ассоциация конодонтов в разрезе Аккыр таксономически сильно обедняется. Зональный вид *Palmatolepis linguiformis* Müller не встречен выше образца А-12/5 (Рисунок 10). Одновременно в комплексах конодонтов исчезают *Belodella* sp., *Ancyrodella ioides* Ziegler, *Ad. nodosa* Ulrich et Bassler, *Pa. beckeri* Klapper, *Pa. jamieae* Ziegler et Sandberg, *Pa. juntianensis* Han, *Pa. klugi* Klapper, *Pa. ljaschenkoae* Ovnatanova, *Pa. mucronata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. muelleri* Klapper et Foster, *Polygnathus lodinensis* Pölsler и *Pol. macilentus* Kuzmin.

В самых верхах зоны *linguiformis* в комплексе конодонтов появляются *Ancyrognathus ubiquitous* Sandberg, Ziegler et Dreesen, *Icriodus cornutus* Sannemann, *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg и *Pol. izhmensis* Kuzmin (Рисунок 10, обр. А-а/1 – А-б/1). Мощность зоны *linguiformis* в разрезе Аккыр составляет 0,50 м.

В разрезах **Ряюзьяк** зональный вид *Palmatolepis linguiformis* Müller появляется в верхней части органогенно-полидетритовых известняков слоя 1 мощностью 0,03 м (обр. Р-03). Биоразнообразие ассоциации конодонтов с основания зоны дополняется таксонами *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl), *Ad. gigas* Youngquist, *Pa. beckeri* Klapper, *Pa. klugi* Klapper, *Pol. macilentus* Kuzmin и *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl. (Рисунок 11, обр. Р-03). В рассматриваемом интервале определено 33 вида и подвида, относящихся к 6 родам конодонтов.

С основания брахиоподового ракушняка слоя 2 наблюдается резкое снижение численности представителей рода *Palmatolepis*, как по общему количеству экземпляров, так и по количеству видов (Рисунок 11, обр. Р-04; Приложение Г). Отмечены лишь единичные экземпляры *Belodella* sp., *Mehlina* sp., *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer), *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg и *Pa. orlovi* Khruscheva et Kuzmin. Род *Polygnathus* представлен немногочисленными

экземплярами *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, *Pol. krestovnikovi* Ovnatanova и *Pol. macilentus* Kuzmin. Отмечены многочисленные *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl и единичные *Ic. al. helmsi* Sandberg et Dreesen и *Ic. cornutus* Sannemann (Рисунок 11, обр. P-04).



Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 11 – Распространение конодонтов в пограничном F/F интервале разреза Рязук

В верхней части зоны *linguiformis* мощностью 4 см в комплексе конодонтов впервые встречены *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg, *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson и *Pol. izhmensis* Kuzmin (Рисунок 11, обр. P-05н). Мощность зоны *linguiformis* в разрезе Рязук составляет 0,25 м.

В разрезе **Кук-Караук** первое появление вида-индекса *Palmatolepis linguiformis* Müller зафиксировано в 1,45 м ниже подошвы брахиоподового ракушняка слоя 2 (Рисунок 12, обр. T22-62). Выделенный из этого интервала комплекс конодонтов представлен 25 видами и подвидами пяти родов: *Ancyrodella gigas* Youngquist, *Ad. nodosa* Ulrich et Bassler, *Ancyrognathus triangularis* Youngquist, *Belodella* sp., *Pa. amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. beckeri* Klapper, *Pa. bogartensis* (Stauffer), *Pa. brevis* Ziegler et Sandberg, *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg, *Pa. hassi* Müller et Müller, *Pa. juntianensis* Han, *Pa. linguiformis* Müller, *Pa. ljaschenkoae* Ovnatanova, *Pa. kireevae* Ovnatanova, *Pa. klugi* Klapper, *Pa. mucronata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. muelleri* Klapper et Foster, *Pa. orlovi* Khruscheva et Kuzmin, *Pa. rhenana nasuta* Müller, *Pa. rhenana rhenana* Bischoff, *Pa. subrecta* Miller et Youngquist, *Pelekysgnathus planus* Sannemann, *Polygnathus lodinensis* Pölsler и *Pol. macilentus* Kuzmin (Рисунок 12). Нижняя часть брахиоподового ракушняка слоя 2 мощностью 0,20 м в разрезе Кук-Караук также охарактеризована комплексом конодонтов зоны *linguiformis*. С основания слоя 2, как и в разрезе Рязяк, наблюдается резкое снижение численности представителей рода *Palmatolepis*. Ассоциация конодонтов представлена немногочисленными экземплярами *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg, *Pa. rhenana nasuta* Müller, *Pa. rhenana rhenana* Bischoff, *Polygnathus krestovnikovi* Ovnatanova и *Pol. macilentus* Kuzmin (Рисунок 13, обр. К-I-с – К-I-d/1; Приложение Г). В комплексе конодонтов впервые отмечаются таксоны рода *Icriodus* – *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen и *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson и *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl. Зона *linguiformis* в разрезе Кук-Караук представлена наибольшей мощностью и составляет 1,45 м (Рисунок 12).

В разрезах **Аккыр, Рязяк и Кук-Караук** распределение конодонтов внутри зоны *linguiformis* неравномерное. Комплекс конодонтов из нижней части зоны (0,15 м, 0,05 м, 0,20 м соответственно) очень близок к комплексу зоны Upper *rhenana* (Рисунок 10, 11, 12). Наряду с зональным видом *Palmatolepis linguiformis* Müller в комплексе отмечены первые *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl и *Pelekysgnathus planus* Sannemann. Нижний интервал зоны *linguiformis* в рассматриваемых разрезах может быть сопоставлен с интервалом **зоны *Palmatolepis linguiformis*** [Becker et al., 2020].

В верхней части зоны *linguiformis* разрезов **Аккыр, Рязяк и Кук-Караук** (верхние 0,20 м, 0,17 м, 0,20 м соответственно) ассоциации конодонтов таксономически и количественно обедняются, что связано, по-видимому, с массовым вымиранием большей части франских конодонтов в конце зоны *linguiformis* (Рисунок 10, 11, 12). В данном интервале не встречен вид-индекс зоны *Palmatolepis linguiformis* Müller и в изобилии присутствуют таксоны рода *Icriodus*. Одновременно в ассоциации конодонтов отмечено появление *Ancyrognathus ubiquitus* Sandberg, Ziegler et Dreesen, *Icriodus cornutus* Sannemann, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic.*

iowaensis iowaensis Youngquist et Peterson, *Mehlina* sp. и *Pol. izhmensis* Kuzmin. В разрезах Аккыр и Рязук встречены первые *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg (= *Palmatolepis ultima* Ziegler). Верхний интервал зоны *linguiformis* разрезов Аккыр, Рязук и Кук-Караук, содержащий бедный комплекс конодонтов, может быть сопоставлен с интервалом зоны *Palmatolepis ultima* [Becker et al., 2020].

В разрезе **Большая Барма**, в отличие от остальных разрезов, конодонты немногочисленны и распределены внутри зоны *linguiformis* равномерно (Рисунок 9).

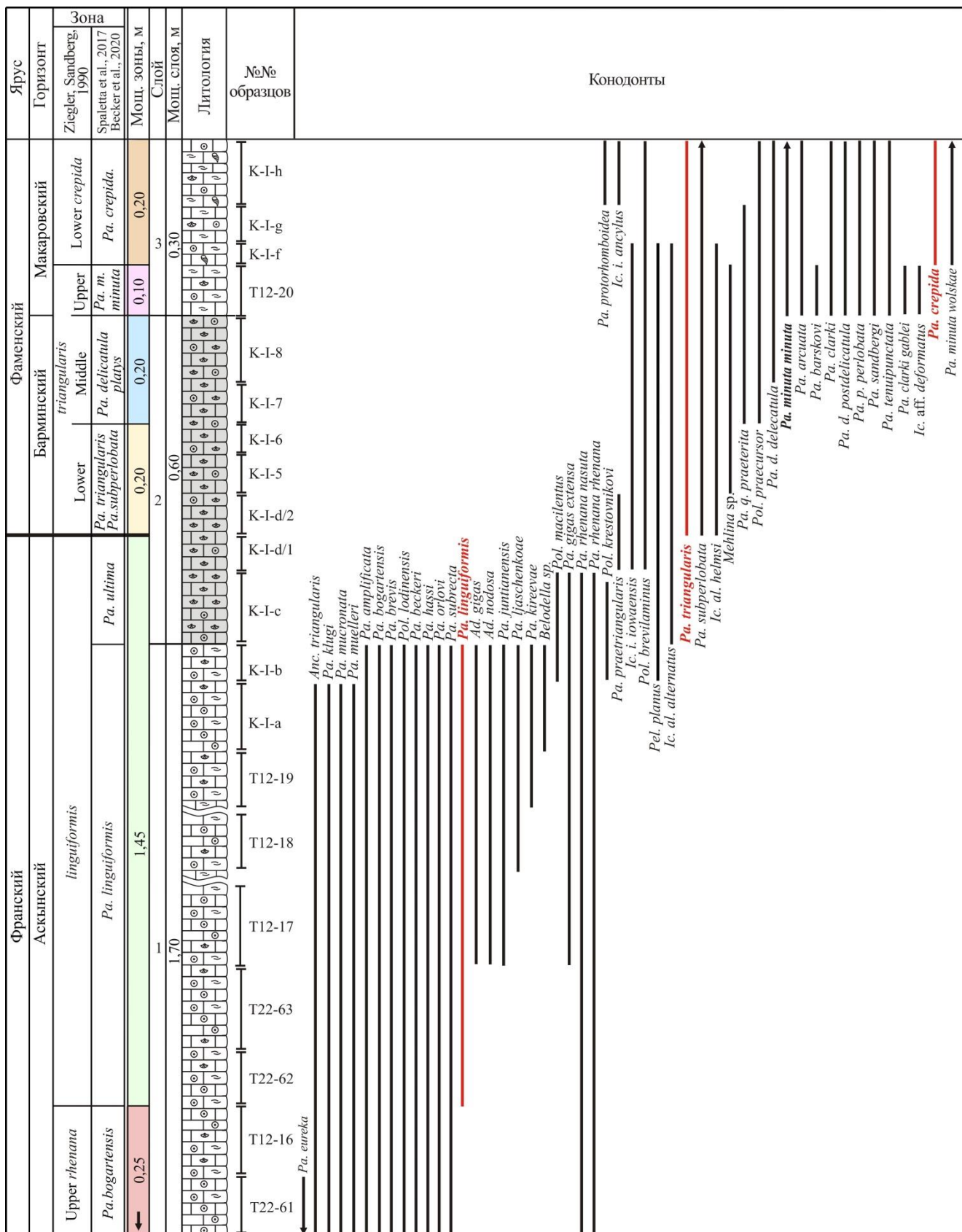
3.2. Фаменский ярус. Барминский горизонт

3.2.1. Зона *Lower triangularis*

Зона *Lower triangularis*. Нижняя граница зоны устанавливается по первому появлению *Palmatolepis triangularis* Sannemann, верхняя – по появлению *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg [Ziegler, Sandberg, 1990]. Характерными видами для определения этой зоны являются *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. protorhomboidea* Sandberg et Ziegler, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl [Ziegler, Sandberg, 1990; Schülke, 1995; Spalletta et al., 2017].

В разрезе **Большая Барма** первые и редкие экземпляры зонального вида конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Parapugna markovskii* (Yudina) совместно появляются в 0,25 м выше подошвы брахиоподового ракушняка слоя 2 и определяют основание барминского горизонта фаменского яруса (Рисунок 9, обр. Б-g; Приложение Г). Вместе с зональным видом в комплексе конодонтов встречены первые *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, и представители рода *Icriodus* – *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ic. a. helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. cornutus* Sannemann и *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson (Рисунок 9, обр. Б-g–Б-i; Приложение Г). В ассоциации конодонтов единичными экземплярами присутствуют франские таксоны *Pa. amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. rhenana rhenana* Bischoff, *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg, *Pa. linguiformis* Müller и *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl. Мощность зоны *Lower triangularis* в разрезе Большая Барма составляет 0,22 м.

В разрезе **Аккыр** первое совместное появление зонального вида конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Parapugna markovskii* (Yudina) зафиксировано в 0,60 м выше основания брахиоподового ракушняка слоя 2 (Рисунок 10, обр. А-б/1).



Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 12 – Распространение конодонтов в пограничном F/F интервале разреза Кук-Караук

Комплекс конодонтов таксономически крайне обедненный и представлен единичными экземплярами *Palmatolepis triangularis* Sannemann, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl и *Pol. izhmensis* Kuzmin (Рисунок 10, обр. А-b/2 – А-16а; Приложение Г). Вместе с ними в массовом количестве встречены таксоны рода *Icriodus*, среди которых доминируют (51%) *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl. Данный комплекс полностью аналогичен комплексу, характерному для этой зоны [Ziegler and Sandberg, 1990; Schülke, 1995; Spalletta et al., 2017]. Мощность зоны Lower *triangularis* в разрезе Аккыр наибольшая и составляет 0,40 м.

В разрезе **Ряюзьяк** основание зоны Lower *triangularis*, как и в разрезах Большая Барма и Аккыр, отмечается одновременным появлением конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Parapugnax markovskii* (Yudina). Оно зафиксировано в 0,19 м выше подошвы брахиоподового ракушняка слоя 2. В выделенном комплексе конодонтов род *Palmatolepis* представлен единичными экземплярами *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl (Рисунок 11, обр. Р-05в, Р-06, Р-07; Приложение Г). В массовом количестве встречены транзитные виды *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, реже *Ic. a. helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. cornutus* Sannemann, *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl и *Pol. izhmensis* Kuzmin. Мощность зоны Lower *triangularis* в разрезе Ряюзьяк составляет 0,25 м.

В разрезе **Кук-Караук** первые единичные экземпляры конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann встречены непосредственно вместе с брахиоподами *Parapugnax markovskii* (Yudina) в одном образце в 0,40 м выше основания брахиоподового ракушняка слоя 2. Комплекс конодонтов зоны крайне обедненный. Здесь наряду с зональным видом встречены транзитные таксоны *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen и *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, а также *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg и *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl (Рисунок 12, обр. К-I-d/2 – К-I-6; Приложение Г). Мощность зоны Lower *triangularis* в разрезе Кук-Караук наименьшая и составляет 0,20 м.

В зональной шкале, опубликованной в Geologic Time Scale [Spalletta et al., 2017; Becker et al., 2020], границей F/F является подошва новой зоны *Palmatolepis subperlobata* (= нижняя часть зоны Lower *triangularis*) (Таблица 3). Зона *Palmatolepis triangularis*, в соответствии с новой зональной шкалой, сопоставляется с верхней частью зоны Lower *triangularis* (Таблица 3). Во всех из 4-х супердетально изученных последовательных разрезов первое появление *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl отмечается одновременно с FAD *Palmatolepis triangularis* Sannemann (Рисунки 9-12) [Tagarieva, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015; Тагариева,

Артюшкова, 2020; 2022]. В разрезах Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук зона *Palmatolepis subperlobata* в качестве самостоятельной в основании фамена не выделяется.

3.2.2. Зона *Middle triangularis*

Нижняя граница зоны определяется по появлению зонального вида *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg, верхняя – по появлению *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl [Ziegler, Sandberg, 1990; Schülke, 1995]. Характерными видами для определения этой зоны являются *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. quadrantinodosalobata praeterita* Schülke и *Polygnathus praecursor* Matyia [Ziegler, Sandberg, 1990; Schülke, 1995; Spalletta et al., 2017].

В разрезе **Большая Барма** первые редкие экземпляры зонального вида *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg и характерных для зоны *Middle triangularis* видов *Pa. clarki* Ziegler и *Pa. quadrantinodosalobata praeterita* Schülke встречены в 0,22 м выше F/F границы. К числу появившихся в зональном комплексе конодонтов относится *Polygnathus praecursor* Matyia. Из нижележащих отложений проходят *Palmatolepis triangularis* Sannemann, *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ic. a. helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. cornutus* Sannemann и *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson (Рисунок 9, обр. Б-ж – Б-л; Приложение Г). В интервале зон Lower и *Middle triangularis* в разрезе Большая Барма вместе с фаменским комплексом конодонтов встречены верхнефранские виды *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl), *Ancyrognathus ubiquitous* Sandberg, Ziegler et Dreesen, *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. rhenana rhenana* Bischoff и *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg, распространение которых в остальных изученных разрезах ограничивается зоной *linguiformis* аскынского горизонта франского яруса (Рисунок 9, обр. Б-ж – Б-л; Таблиц IX, фиг. 5; Таблица VIII, фиг. 16; Таблица XI, фиг. 16). Конодонты франских таксонов не несут признаков переотложения. Можно предположить, что они пережили F/F вымирание и локально некоторое время продолжали существовать вместе с фаменскими видами [Schülke, 1995; Racki et al., 2002; Abramova, Artyushkova, 2004; Тагариева, Мизенс, 2015]. Мощность зоны *Middle triangularis* в разрезе Большая Барма составляет 0,25 м.

В разрезе **Аккыр** к зоне *Middle triangularis* отнесены верхние 0,90 м брахиоподового ракушняка слоя 2, на основании присутствия в комплексе конодонтов *Palmatolepis clarki* Ziegler и *Pa. quadrantinodosalobata praeterita* Schülke, которые являются характерными видами этой зоны (Рисунок 10, обр. А-17а – Т12-238; Приложение Г). Зональный вид *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg в разрезе не встречен. Кроме того, в ассоциации конодонтов отмечено появление *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pelekysgnathus planus* Sannemann и *Polygnathus praecursor* Matyia, (Рисунок 10, обр. А-17а – Т12-238; Приложение Г). Как и в интервале зоны *Lower triangularis*, большая часть комплекса представлена таксонами рода

Icriodus - *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. cornutus* Sannemann и *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson. В ассоциации конодонтов продолжают встречаться *Pa. triangularis* Sannemann, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl и *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl.

В разрезе **Рязьяк** нижняя граница зоны *Middle triangularis* проведена в 0,47 м выше подошвы брахиоподового ракушняка слоя 2 по появлению в комплексе конодонтов зонального вида *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg и характерных для данной зоны таксонов *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. quadrantinodosalobata praeterita* Schülke (Рисунок 11, обр. P-08; Приложение Г). В самых верхах барминского горизонта биоразнообразие комплекса конодонтов дополняется появлением *Pa. protorhomboides* Sandberg et Ziegler, *Pol. praecursor* Matyia и *Pelekysgnathus planus* Sannemann. Мощность зоны *Middle triangularis* составляет 0,13 м.

В разрезе **Кук-Караук** подошва зоны *Middle triangularis* определена в 0,20 м выше F/F границы (в 0,40 м выше подошвы слоя 2) по первому появлению *Palmatolepis clarki* Ziegler и *Pa. quadrantinodosalobata praeterita* Schülke (Рисунок 12, слой 2, обр. А-17а – Т12-238; Приложение Г). Зональный вид *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg в комплексе конодонтов не встречен. Как и в остальных разрезах, с основания зоны *Middle triangularis* в комплексе конодонтов разреза Кук-Караук появляются единичные экземпляры *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl и *Polygnathus praecursor* Matyia (Рисунок 12).

Интервал зоны *Middle triangularis*, выделенный в барминском горизонте разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязьяк и Кук-Караук, может быть сопоставлен с интервалом зоны *Palmatolepis delicatula platys* (Таблица 3) [Spalletta et al., 2017; Becker et al., 2020].

3.3. Макаровский горизонт

3.3.1. Зона *Upper triangularis*

Нижняя граница зоны маркируется по появлению вида-индекса *Palmatolepis minuta minuta* Branson, верхняя – по появлению *Palmatolepis crepida* Sannemann et Mehl [Ziegler, Sandberg, 1990; Schülke, 1995; Spalletta et al., 2017]. Виды и подвиды *Palmatolepis arcuata* Schülke, *Pa. clarki gablei* Schülke, *Pa. d. postdelicatula* Schülke, *Pa. lobicornis* Schülke, *Pa. sandbergi* Ji et Ziegler, *Pa. spathula* Schülke, *Pa. tenuipunctata* Sannemann, *Pa. termini robusta* Schülke, *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, впервые появляются в интервале зоны *Upper triangularis* [Ziegler, Sandberg, 1990; Schülke, 1995].

В разрезе **Большая Барма** нижняя граница зоны *Upper triangularis* установлена в основании известняков слоя 3 по появлению в комплексе зонального вида *Palmatolepis minuta minuta* Branson (Рисунок 9, обр. Б-7; Приложение Г). Комплекс конодонтов из нижней части слоя мощностью 1,0 м количественно сильно обедненный и представлен лишь единичными

экземплярами *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. cornutus* Sannemann, *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, *Palmatolepis abramovae* sp. nov., *Pa. q. praeterita* Schülke, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Pa. triangularis* Sannemann, *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, *Pol. izhmensis* Kuzmin и *Pol. praecursor* Matyia (Рисунок 9, обр. Б-7 – Б-8; Приложение Г). Выше, в интервале слоя 4 мощностью 0,70 м, в ассоциации конодонтов появляется *Palmatolepis arcuata* Schülke (обр. Б-9 и Б-10). Заметное увеличение биоразнообразия и численности экземпляров конодонтов наблюдается с основания слоя 5 (обр. Б-11 – Б-29). Комплекс включает 24 вида и подвида шести родов конодонтов: *Ancyrognathus cryptus* Ziegler, *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. cornutus* Sannemann, *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, *Mehlina* sp., *Palmatolepis abramovae* sp. nov., *Pa. arcuata* Schülke, *Pa. barskovi* Tagarieva et Artyushkova, *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. clarki gablei* Schülke, *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. delicatula postdelicatula* Schülke, *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, *Pa. protorhomboida* Sandberg et Ziegler, *Pa. q. praeterita* Schülke, *Pa. spathula* Schülke, *Pa. sandbergi* Ji et Ziegler, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Pa. triangularis* Sannemann, *Pa. tenuipunctata* Sannemann, *Pelekysgnathus planus* Sannemann, *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl и *Pol. praecursor* Matyia. Данный комплекс полностью соответствует комплексу, характерному для зоны Upper *triangularis* [Ziegler, Sandberg, 1990; Schülke, 1995; Spalletta et al., 2017]. Изученная автором мощность зоны Upper *triangularis* в разрезе Большая Барма составляет 3,4 м (Рисунок 10, слои 3-5).

В разрезе **Аккыр** нижняя граница зоны Upper *triangularis* установлена в основании органогенно-полидетритовых известняков слоя 3 по появлению зонального вида *Palmatolepis minuta minuta* Branson (Рисунок 10, обр. T12-239). Комплекс конодонтов, как и в разрезе Большая Барма, крайне обедненный и наряду с *Palmatolepis minuta minuta* Branson представлен лишь единичными экземплярами *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Palmatolepis abramovae* sp. nov., *Pa. triangularis* Sannemann, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Palmatolepis* sp. и *Polygnathus praecursor* Matyia. Биоразнообразие ассоциации конодонтов увеличивается с основания слоя 4 (обр. T12-244). В зональном комплексе вместе с вышеуказанными видами встречено пять родов и 20 видов и подвигов конодонтов: *Ancyrognathus cryptus* Ziegler, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. cornutus* Sannemann, *Palmatolepis arcuata* Schülke, *Pa. barskovi* Tagarieva et Artyushkova, *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. d. postdelicatula* Schülke, *Pa. lobicornis* Schülke, *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, *Pa. sandbergi* Ji et Ziegler, *Pa. spathula* Schülke, *Pa. tenuipunctata* Sannemann, *Pelekysgnathus planus* Sannemann, *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl и *Pol. praecursor* Matyia (Рисунок 10, обр.

T12-244 – T12-248; Приложение Г). Изученная автором диссертационной работы мощность зоны *Upper triangularis* в разрезе Аккыр составляет 0,95 м.

В разрезе **Ряузяк** к зоне *Upper triangularis* отнесены органогенно-полидетритовые известняки слоя 3 мощностью 0,50 м на основании совместной встречаемости в комплексе конодонтов зонального вида *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl и характерных видов *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, *Pa. q. sandbergi* Ji et Ziegler и *Pa. tenuipunctata* Sannemann (Рисунок 11, обр. T12-123 – T12-126; Приложение Г). Интервал зоны в разрезе выделен впервые. Ассоциация конодонтов состоит главным образом из представителей рода *Palmatolepis*: *Palmatolepis abramovae* sp. nov., *Pa. arcuata* Schülke, *Pa. barskovi* Tagarieva et Artyushkova, *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg, *Pa. protorhomboides* Sandberg et Ziegler, *Pa. quadrantinosalobata praeterita* Schülke, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Pa. triangularis* Sannemann. В ассоциации конодонтов отмечаются первые *Ancyrognathus cryptus* Ziegler и *Icriodus* aff. *deformatus* Han.

В разрезе **Кук-Караук** к зоне *Upper triangularis* отнесена нижняя часть слоя 3 мощностью 0,10 м по присутствию вида-индекса *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl и характерному комплексу, который таксономически разнообразный и состоит из 18 видов и подвидов пяти родов конодонтов (Рисунок 12, обр. T12-20; Приложение Г). Здесь определены *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ic. a. helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, *Mehlina* sp., *Palmatolepis abramovae* sp. nov., *Pa. barskovi* Tagarieva et Artyushkova, *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. delicatula postdelicatula* Schülke, *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, *Pa. quadrantinosalobata praeterita* Schülke, *Pa. sandbergi* Ji et Ziegler, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Pa. tenuipunctata* Sannemann, *Pa. triangularis* Sannemann, *Pelekysgnathus planus* Sannemann, *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl и *Pol. praecursor* Matyia. Резко сокращается численность *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl.

Интервал зоны *Upper triangularis*, характеризующий основание макаровского горизонта западного склона Южного Урала, может быть сопоставлен с интервалом зоны *Palmatolepis minuta minuta* (Таблица 3) [Spalletta et al., 2017; Becker et al., 2020].

3.3.2. Зона *Lower crepida*

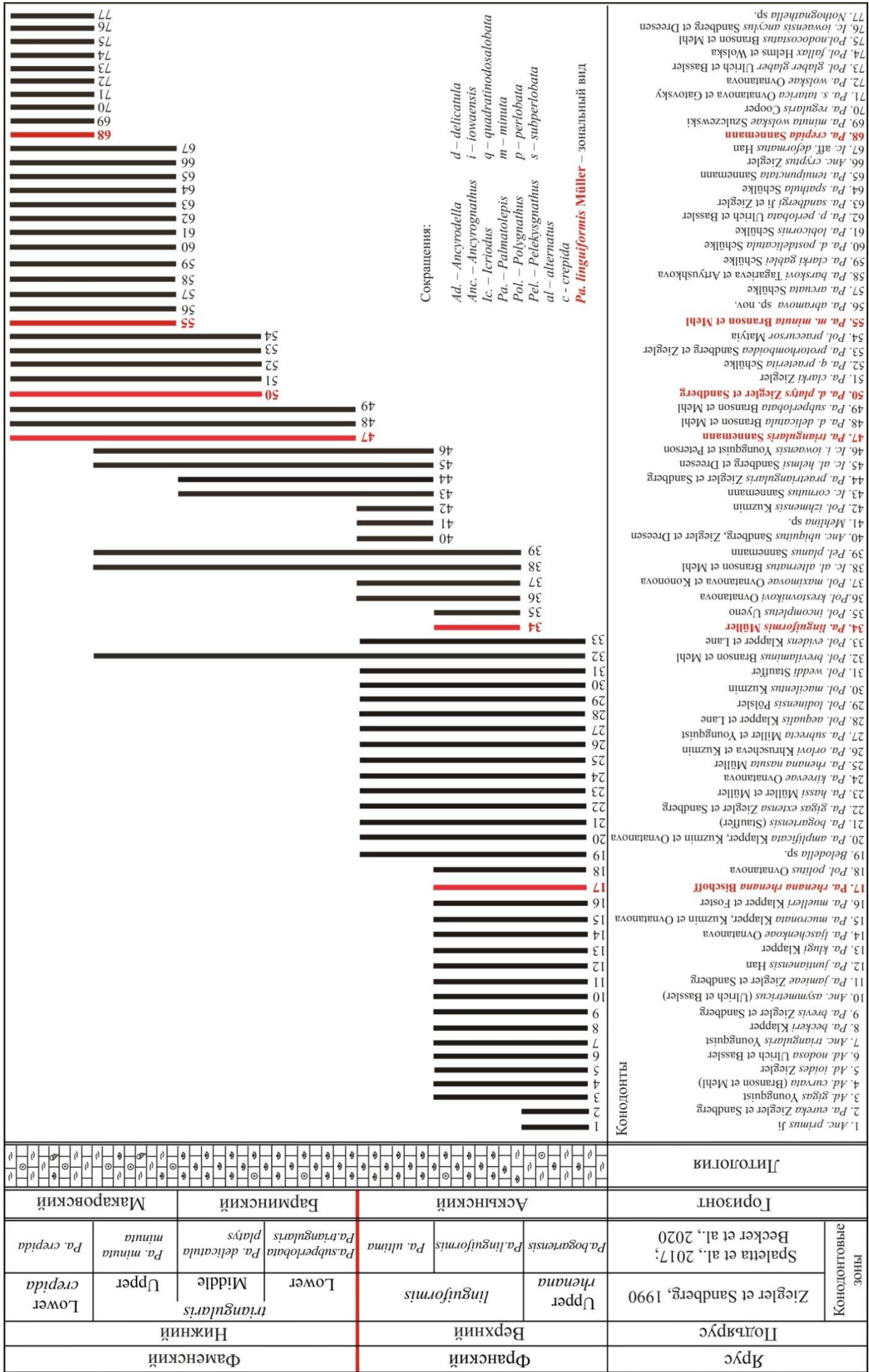
Нижняя граница зоны устанавливается по первому появлению зонального вида *Palmatolepis crepida* Sannemann [Ziegler, Sandberg, 1990; Schülke, 1995; Spalletta et al., 2017], верхняя – по *Palmatolepis termini* Sannemann. Характерными видами для определения этой зоны являются *Palmatolepis quadrantinosalobata* Sannemann, *Pa. circularis* Szulczewski, *Pa. wolskae* Ovnatanova и *Pelekysgnathus inclinatus* Thomas [Ziegler, Sandberg, 1990].

В разрезе **Рязьяк** выделенный комплекс конодонтов таксономически разнообразный и состоит из видов и подвидов родов *Palmatolepis*, *Pelekysgnathus*, *Polygnathus* и *Icriodus*. Впервые в ассоциации встречены зональный вид *Palmatolepis crepida* Sannemann и характерные для зоны таксоны *Pa. delicatula postdelicatula* Schülke, *Pa. minuta wolskae* Szulczewski, *Pa. regularis* Cooper, *Pa. subperlobata tatarica* Ovnatanova et Gatovsky, *Pa. wolskae* Ovnatanova, *Ic. iowaensis ancylus* Sandberg et Dreesen, *Polygnathus fallax* Helms et Wolska и *Pol. glaber glaber* Ulrich et Bassler. Виды *Palmatolepis arcuata* Schülke, *Pa. minuta minuta* Branson et Mehl, *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, *Pa. sandbergi* Ji et Ziegler, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Pa. tenuipunctata* Sannemann, *Pa. triangularis* Sannemann и *Pel. planus* Sannemann переходят из нижележащих отложений (Рисунок 11, обр. T12-127; Приложение Г).

В разрезе **Кук-Караук** комплексом конодонтов зоны Lower *crepida* охарактеризована верхняя часть органогенно-полидетритовых известняков слоя 3 мощностью 0,20 м. Интервал зоны в разрезе выделен впервые. Зональная ассоциация конодонтов характеризуется высоким разнообразием и состоит из четырех родов и 18 видов (Рисунок 12, обр. K-I-f – K-I-h; Приложение Г). Совместно с видом-индексом зоны *Palmatolepis crepida* Sannemann в комплексе впервые встречены единичные *Icriodus cornutus* Sannemann, *Pa. minuta wolskae* Szulczewski и *Pa. protorhomboida* Sandberg et Ziegler. В разрезе Кук-Караук комплекс конодонтов зоны Lower *crepida* выделен впервые.

Интервал зоны Lower *crepida*, выделенный в макаровском горизонта разрезов Рязьяк и Кук-Караук, может быть сопоставлен с интервалом зоны *Palmatolepis crepida* (Таблица 3) [Spalletta et al., 2017; Becker et al., 2020].

Пограничные F/F отложения изученных разрезов западного склона Южного Урала расчленяются по конодонтам на 6 зон стандартной зональной шкалы: Upper *rhenana*, *linguiformis* в аскыинском (D3f), Lower *triangularis* и Middle *triangularis* в барминском (D3fm), Upper *triangularis* и Lower *crepida* в макаровском горизонтах (D3fm). Комплексы конодонтов зон Upper *rhenana* и *linguiformis* аскыинского горизонта представлены богатым таксономическим разнообразием видов и подвидов родов *Ancyrodella*, *Ancyrognathus*, *Belodella*, *Palmatolepis* и *Polygnathus* (Рисунок 13). Впервые обосновано выделение интервалов зон Lower и Middle *triangularis* барминского горизонта (Рисунок 13). Во всех изученных разрезах зональные ассоциации конодонтов крайне обедненные и характеризуется единичными экземплярами *Palmatolepis triangularis* Sannemann, *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. delicatula platys* Ziegler et Sandberg, *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. quadrantinodosalobata praeterita* Schülke, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg, *Pelekysgnathus planus* Sannemann, *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, *Pol. izhmensis* Kuzmin и *Mehlina* sp.



Сокращения:
 Ad. – *Ancyrodella*
 Anc. – *Ancyrognathus*
 Ic. – *Icoriodus*
 Pa. – *Palmatolepis*
 Pol. – *Polygnathus*
 Pel. – *Pelekysgnathus*
 al. – *altermatus*
 c. – *crepida*
Pa. linguiformis Müller – зональный вид

1. Anc. primus Jf
 2. Pa. eureka Ziegler et Sandberg
 3. Ad. gigas Youngquist
 4. Ad. curvata (Branson et Mehl)
 5. Ad. toides Ziegler
 6. Ad. nodosa Ulrich et Bassler
 7. Anc. triangulatus Youngquist
 8. Pa. beckeri Klapper
 9. Pa. brevis Ziegler et Sandberg
 10. Anc. asymetricus (Ulrich et Bassler)
 11. Pa. jantiva Ziegler et Sandberg
 12. Pa. jantivaensis Han
 13. Pa. kingi Klapper
 14. Pa. fuschenkoae Ovnatanova
 15. Pa. mucronata Klapper, Kuzmin et Ovnatanova
 16. Pa. muelleri Klapper et Foster
 17. Pa. rhenana rhenana Bischoff
 18. Pol. politus Ovnatanova
 19. Belodella sp.
 20. Pa. ampliflucata Klapper, Kuzmin et Ovnatanova
 21. Pa. bogartenensis (Staufert)
 22. Pa. gigas extensa Ziegler et Sandberg
 23. Pa. hassi Müller et Müller
 24. Pa. kreveae Ovnatanova
 25. Pa. rhenana nasuta Müller
 26. Pa. oriovi Khnischeva et Kuzmin
 27. Pa. subrecta Müller et Youngquist
 28. Pol. aequalis Klapper et Lane
 29. Pol. loathensis Polster
 30. Pol. maculatus Kuzmin
 31. Pol. weddi Staufert
 32. Pol. brevilaminus Branson et Mehl
 33. Pol. evidens Klapper et Lane
34. Pa. linguiformis Müller
 35. Pol. incompletus Ueno
 36. Pa. kreveae Klapper et Ovnatanova
 37. Pol. maximovae Ovnatanova et Koponova
 38. Ic. ab. alternatus Branson et Mehl
 39. Pol. planus Sametmann
 40. Anc. ubiquitus Sandberg, Ziegler et Dresen
 41. Mehlina sp.
 42. Pol. izhmenis Kuzmin
 43. Ic. cornutus Sametmann
 44. Pa. praetriaugulatus Ziegler et Sandberg
 45. Ic. ab. helms Sandberg et Dresen
 46. Ic. i. iowanensis Youngquist et Peterson
47. Pa. triangulatus Sametmann
 48. Pa. d. delicatula Branson et Mehl
 49. Pa. subperlobata Branson et Mehl
50. Pa. d. platys Ziegler et Sandberg
 51. Pa. clarkei Ziegler
 52. Pa. g. praeterita Schülke
 53. Pa. protohorionoida Sandberg et Ziegler
 54. Pol. praecursor Maitya
55. Pa. m. minima Branson et Mehl
 56. Pa. abramova sp. nov.
 57. Pa. arcuata Schülke
 58. Pa. barskovi Taganteva et Artushkova
 59. Pa. clarkei gablet Schülke
 60. Pa. d. postidelicatus Schülke
 61. Pa. lobicosus Schülke
 62. Pa. p. perlobata Ulrich et Bassler
 63. Pa. sandbergi Jf et Ziegler
 64. Pa. spatulata Schülke
 65. Pa. tenuipunctata Sametmann
 66. Anc. carypus Ziegler
 67. Ic. aff. deformatus Han
68. Pa. crepida Sametmann
 69. Pa. minima wolfskae Szulcowski
 70. Pa. regularis Cooper
 71. Pa. s. laurica Ovnatanova et Galovsky
 72. Pa. wolfskae Ovnatanova
 73. Pol. glaber glaber Ulrich et Bassler
 74. Pol. fallax Helms et Wolfska
 75. Pol. modocostatus Branson et Mehl
 76. Ic. iowanensis ancyus Sandberg et Dresen
 77. Nothognathella sp.

Рисунок 13 – Распространение конодонтов в пограничных F/G отложениях изученных разрезов западного склона Южного Урала

Вместе с ними в массовом количестве встречены таксоны рода *Icriodus*, среди которых доминирует *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl (Рисунок 13). В интервале зоны *Upper triangularis* во всех изученных разрезах заметно увеличивается таксономическое разнообразие представителей рода *Palmatolepis* (Рисунок 13). В разрезе Рязяк интервал зоны *Upper triangularis* выделен впервые. Комплекс конодонтов зоны *Lower crepida* изучен только в разрезах Рязяк и Кук-Караук. Зональная ассоциация конодонтов представлена 32 видами и подвидами пяти родов (Рисунок 13). В разрезе Кук-Караук интервал зоны *Lower crepida* выделен впервые.

Глава 4. БИОФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПО КОНОДОНТАМ

Конодонты, как основная ортостратиграфическая группа ископаемых организмов, в настоящее время часто используются при проведении детального биостратиграфического расчленения и корреляции разнофациальных осадочных толщ палеозоя и, в частности, верхнего девона. Широкое пространственное распространение, быстрые темпы эволюции и обилие конодонтовых элементов в литологически разных породах позволяют применять их не только при решении стратиграфических задач, но использовать их как основу для палеогеографических и палеотектонических реконструкций обстановок в палеобассейнах. В связи с этим, появился и уверенно вошел в употребление термин конодонтовая биофацция, под которым понимают преобладание в комплексах тех или иных родов или видов конодонтов в зависимости от обстановок осадконакопления [Seddon, Sweet, 1971; Druce, 1973; Sandberg, 1976; Sandberg, Dreesen, 1984; Ziegler, Sandberg, 1984; 1990; Dreesen, 1986; Sandberg et al., 1988; Аристов, 1988; 1994; Ziegler, Sandberg, 1990; Sandberg et al, 1992; Барсков, Кононова, 1993; Овнатанова, Кононова, 1999; Ovnatanova, Kononova, 2001; 2008; Кирилишина, Кононова, 2004; Кирилишина и др., 2012; Tagarieva, 2013; Соболева, 2016 и др.]. В соответствии с разработанной исследователями моделью экологической приуроченности различных родов и видов конодонтов к разным глубинам установлено, что представители позднедевонской пальматолеписовой биофацции были приспособлены к относительно удаленным от берега стабильным неритовым или пелагическим условиям [Seddon, Sweet, 1971; Druce, 1973; Овнатанова, Кононова, 1999; Соболева, 2016], а представители полигнатусовой и икриодусовой биофацции, наоборот, занимали прибрежно-мелководные участки палеобассейна [Барсков, 1985; Барсков и др., 1994; Кирилишина, Кононова, 2004; Кирилишина, 2006; Кирилишина и др., 2012].

Биоразнообразие конодонтов, выделенных автором диссертационной работы из пограничных F/F отложений изученных разрезов, характеризуется богатым таксономическим набором. Основу комплексов конодонтов во всех образцах составляют таксоны родов *Palmatolepis*, *Polygnathus* и *Icriodus*. Эти роды считаются основными индикаторами глубин палеобассейна в позднефранском и раннефаменском веках [Seddon, Sweet, 1971; Sandberg, 1976; Sandberg, Dreesen, 1984; Dreesen, 1986; Sandberg et al., 1988; Ziegler, Sandberg, 1990]. Прочие верхнедевонские роды (*Ancyrodella*, *Ancyrognathus*, *Belodella*, *Mehlina* и *Pelekysgnathus*) в изученном материале встречаются в резко подчиненном отношении.

Для изученных разрезов проведен анализ изменения таксономического и количественного разнообразия конодонтов из четырех литогенетических типов известняков:

1 – подстилающие брахиоподовый ракушняк органогенно-полидетритовые известняки (слой 1) аскынского горизонта франского яруса (зоны *Upper rhenana* и *linguiformis*) – биокластовые вакстоуны, пакстоуны и грейнстоуны;

2 – брахиоподовый ракушняк (слой 2, интервал а, аскынский горизонт D₃f, зона *linguiformis*) – биокластовый грейнстоун;

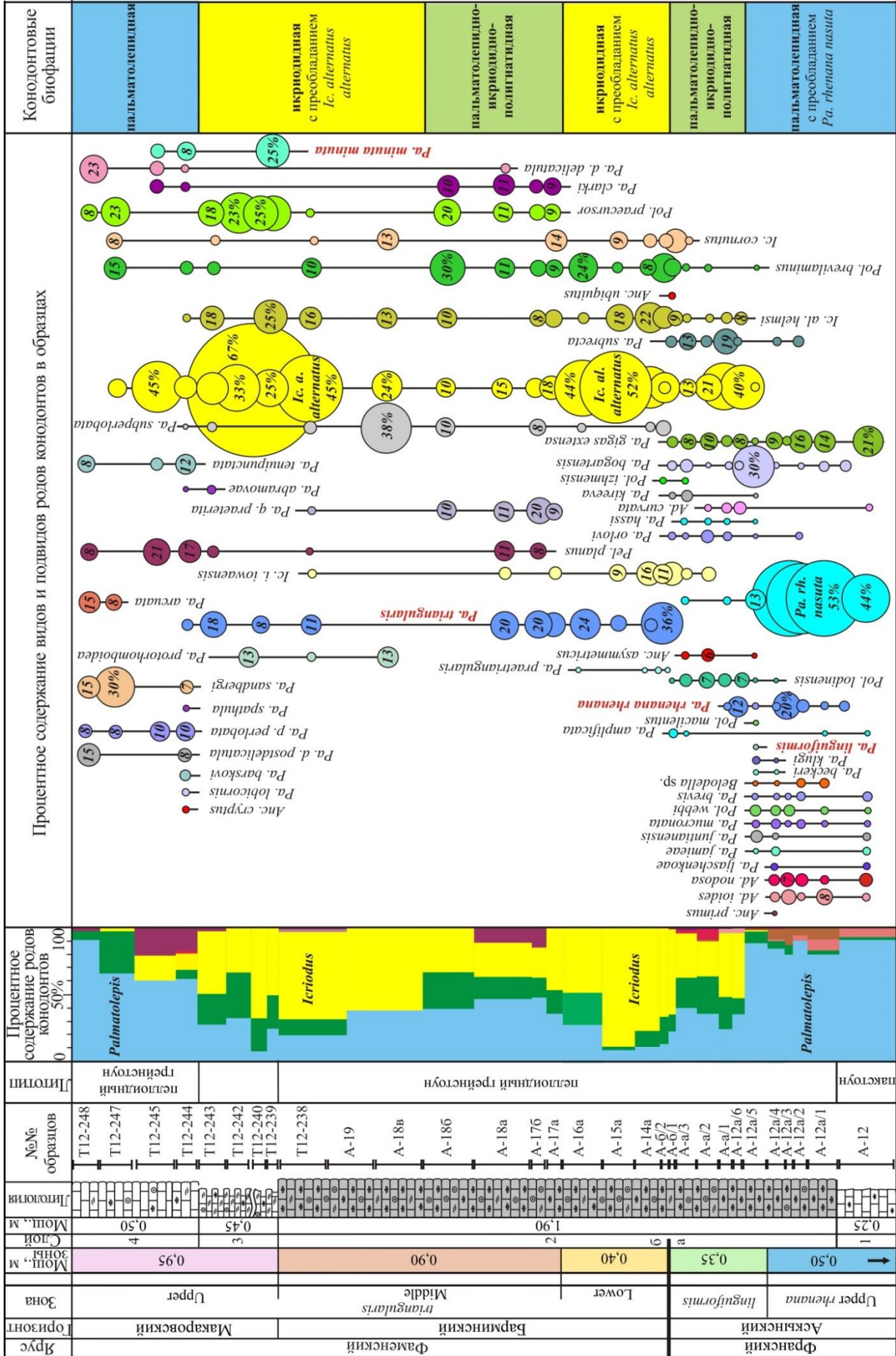
3 – брахиоподовый ракушняк (слой 2, интервал б, барминский горизонт D₃fm, зоны *Lower* и *Middle triangularis*) – биокластовый грейнстоун;

4 – перекрывающие брахиоподовый ракушняк органогенно-полидетритовые известняки макаровского горизонта фаменского яруса (зоны *Upper triangularis* и *Lower crepida*) – биокластовые вакстоуны, пакстоуны и грейнстоуны.

1. Органогенно-полидетритовые известняки (слой 1) аскынского горизонта франского яруса (зоны *Upper rhenana* и *linguiformis*) – биокластовые вакстоуны, пакстоуны и грейнстоуны.

В разрезах **Аккыр, Рязяк и Кук-Караук** данный интервал характеризуется таксономически разнообразным комплексом конодонтов и включает 44 вида и подвида восьми родов: *Ancyrodella*, *Ancyrognathus*, *Belodella*, *Mehlina*, *Icriodus*, *Palmatolepis*, *Pelekysgnathus* и *Polygnathus*. Отчетливо доминируют пальматолеписы, которые представлены 20 таксонами и составляют до 90 % комплекса (Рисунки 14-16; Приложение Д). В разрезе Аккыр почти половину ассоциации конодонтов (44%) образуют *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller (Рисунок 14; Приложение Д). В разрезах Рязяк и Кук-Караук они встречаются реже, но количественно также преобладают над остальными видами и подвидами (до 25% ассоциации) (Рисунки 15, 16; Приложение Д). Характерными для изученных разрезов являются *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Pa. bogartensis* (Stauffer), *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg, *Pa. juntianensis* Han, *Pa. ljaschenkoae* Ovnatanova, *Pa. rhenana rhenana* Bischoff, содержание которых в комплексе варьирует в интервале от 10 до 20% (Рисунки 14-16; Приложение Д). Полигнатусы немногочисленны как в видовом, так и в количественном отношении. Род *Polygnathus* включает 7 таксонов: *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, *Pol. macilentus* Kuzmin, *Pol. politus* Ovnatanova, *Pol. webbi* Stauffer и *Pol. lodinensis* Pölsler, последний из которых преобладает (до 19% ассоциации) (Рисунки 14-16; Приложение Д). Редкими экземплярами в комплексе встречаются представители родов *Ancyrodella* (1-3%), *Ancyrognathus* (1-2%) и *Belodella* (7-11%).

Выделенная ассоциация конодонтов характеризует **пальматолепидную** (глубоководную) биофацию с преобладанием *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller (Рисунки 14-16).



Условные обозначения см. приложение Б и рисунок 16.
 Рисунок 14 – Распространение и процентное содержание конодонтов в пограничном F/F интервале разреза Аккыр и конодонтовые биофаши

В разрезе **Большая Барма** органогенно-полидетритовые известняки слоя 1, содержат главным образом таксоны рода *Polygnathus* (63%): *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, *Pol. lodinensis* Pölsler и *Pol. macilentus* Kuzmin.

На долю пальматолеписов приходится 37% комплекса. Представители других родов в ассоциации вовсе отсутствуют. Выделенная ассоциация конодонтов соотносится с **пальматолепидно-полигнатидной** (относительно глубоководной) биофацией (Рисунок 17).

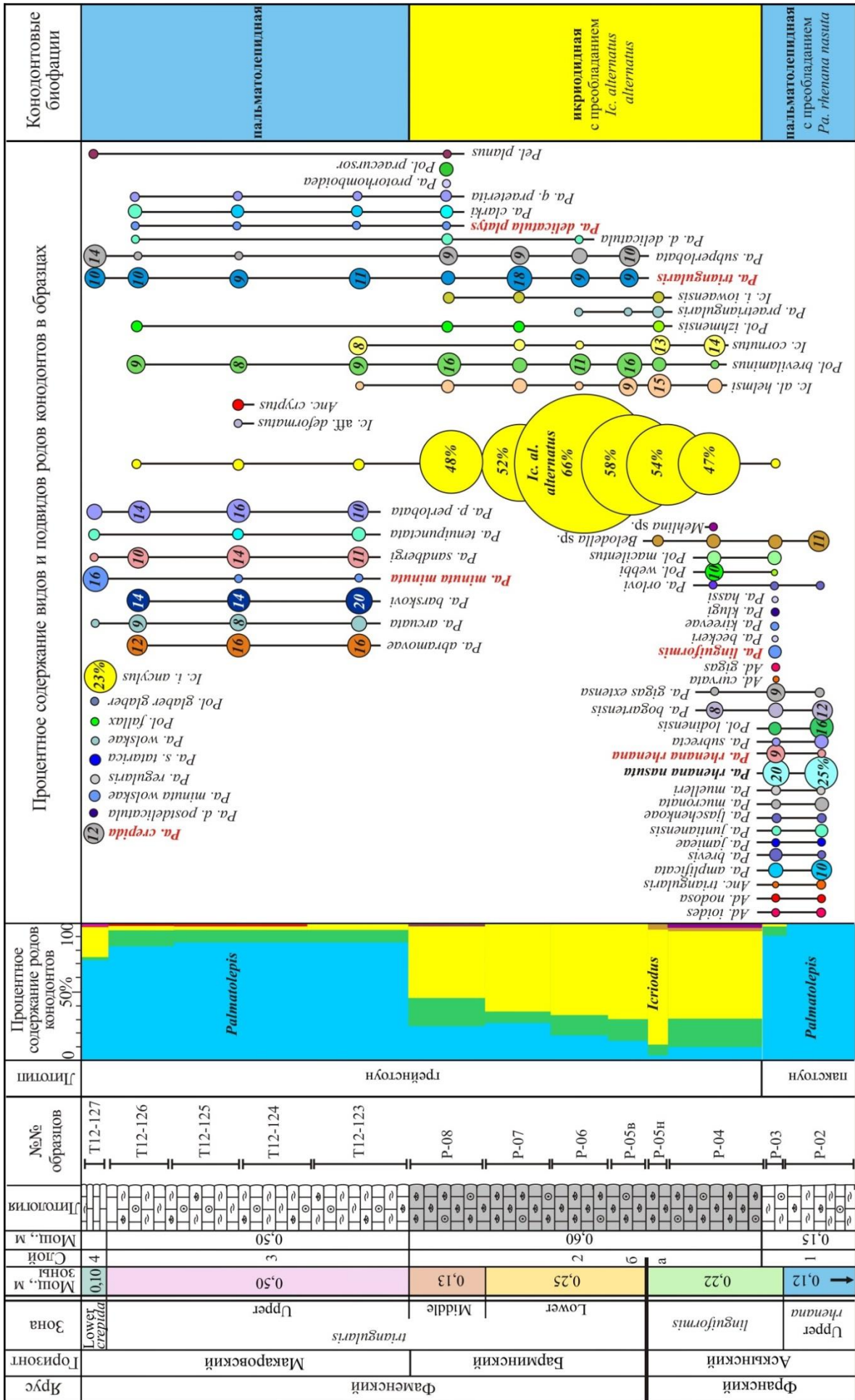
2. Брахиоподовый ракушняк (франская часть, аскынский горизонт, зона *linguiformis*) – слой 2, интервал а, биокластовый грейнстоун.

В разрезе **Аккыр** в нижней части брахиоподового ракушняка (слой 2, интервал а, обр. А-12/1 – А-12/5) продолжают доминировать таксоны рода *Palmatolepis*, которые представлены 20 видами и подвидами и составляют суммарно 80-90% (Рисунок 14; Приложение Д). Практически в каждом образце отмечено изобилие *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller, содержание которых достигает до 53% ассоциации. На этом уровне появляются первые редкие экземпляры *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl (1%). Выделенный комплекс конодонтов очень близок к комплексу из нижележащих отложений слоя 1 и характеризует пальматолепидную (глубоководную) биофацию с преобладанием *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller (Рисунок 14; Приложение Д).

Выше в зоне *linguiformis* (образцы А-12а/6, А-а/1 – А-а/3) соотношение между таксонами родов *Palmatolepis*, *Polygnathus* и *Icriodus* заметно изменяется. Пальматолеписы сокращаются количественно до 25-48% и таксономически до 12 видов и подвидов (Рисунок 14; Приложение Д). Появляются таксоны рода *Icriodus*: *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen (1-9%), *Ic. cornutus* Sannemann (3-16%) и *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson (7-16%). Встреченные ранее единичные *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl начинают доминировать над остальными видами (47-81%). Увеличивается биоразнообразие полигнатусов (*Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, *Pol. macilentus* Kuzmin и *Pol. izhmensis* Kuzmin), которые составляют до 25% комплекса. Количественное содержание таксонов родов *Ancyrodella*, *Ancyrognathus*, *Belodella* и *Mehlina* не превышает 10%.

В конце франского века пальматолепидная (глубоководная) биофация сменяется смешанной **пальматолепидно-икриодидно-полигнатидной** (относительно мелкоководной) (Рисунки 14-16; Приложение Д).

В разрезах **Рязьяк** и **Кук-Караук** существенное уменьшение разнообразия конодонтов наблюдается непосредственно с основания брахиоподового ракушняка, в верхней части зоны *linguiformis*. Количество таксонов рода *Palmatolepis* сокращается в 4 раза и наблюдается резкое уменьшение их численности – до 3-15% (Рисунки 15-16; Приложение Д).



Условные обозначения см. приложение Б и рисунок 16.

Рисунок 15 – Распространение и процентное содержание конодонтов в пограничном F/F интервале разреза Рязяк и конодонтовые биофаии

Резко возрастает численность таксонов рода *Icriodus* (68-90%), хотя таксономически они представлены всего одним видом и 3 подвидами: *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl (47-81%), *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen (6-18%), *Ic. cornutus* Sannemann (14%) и *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson (3-9%). Аналогично разрезу Аккыр, вблизи рубежа F/F, происходит смена пальматолепидной (глубоководной) биофации на **икриодидную** (мелководную) с преобладанием *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl (Рисунки 15-16; Приложение Д).

Разрез **Большая Барма** в ряду изученных разрезов имеет свои особенности. Здесь в брахиоподовом ракушнике франского яруса (слой 2, интервал **а**, зона *linguiformis*) таксоны рода *Icriodus* отсутствуют, и комплекс составляют представители 3-х родов: *Palmatolepis*, *Polygnathus* и *Belodella*. Как и в разрезе Аккыр, в нижней части брахиоподового ракушника (обр. Б-с и Б-d) в комплексе конодонтов в количестве 7 видов доминируют пальматолеписы (до 75%). Род *Polygnathus* представлен 5 видами и составляет 26% комплекса. Встречены единичные представители рода *Belodella* (4%). В основании брахиоподового ракушника в разрезе Большая Барма наблюдается смена пальматолепидно-полигнатидной (относительно глубоководной) биофации на **пальматолепидную** (глубоководную) с преобладанием *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller (Рисунок 17; Приложение Д).

Выше в зоне *linguiformis* (образцы Б-е и Б-f) пальматолеписы и полигнатусы находятся почти в равном соотношении (45 и 40%) и образуют пальматолепидно-полигнатидную (относительно глубоководную) биофацию (Рисунок 17; Приложение Д). Заметно возрастает количественное содержание в комплексе белоделл (до 15%), которые являются характерными для мелководных биофаций [Кирилишина, Кононова, 2004, Кирилишина, 2006].

Во всех изученных разрезах на рубеже F/F, вымирают франские виды родов *Palmatolepis* (кроме *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg), полностью исчезают роды *Ancyrodella* и *Belodella* (Рисунки 14-17, Приложение Г, Д).

3. Брахиоподовый ракушник (фаменская часть, барминский горизонт, зоны Lower и Middle triangularis) – слой 2, интервал б, биокластовый грейнстоун.

Резкие изменения в таксономической структуре конодонтового сообщества в конце франского века отразились на биоразнообразии комплексов конодонтов начала фамена. Во всех изученных разрезах конодонтовая ассоциация в основании барминского горизонта крайне обедненная и однообразная.

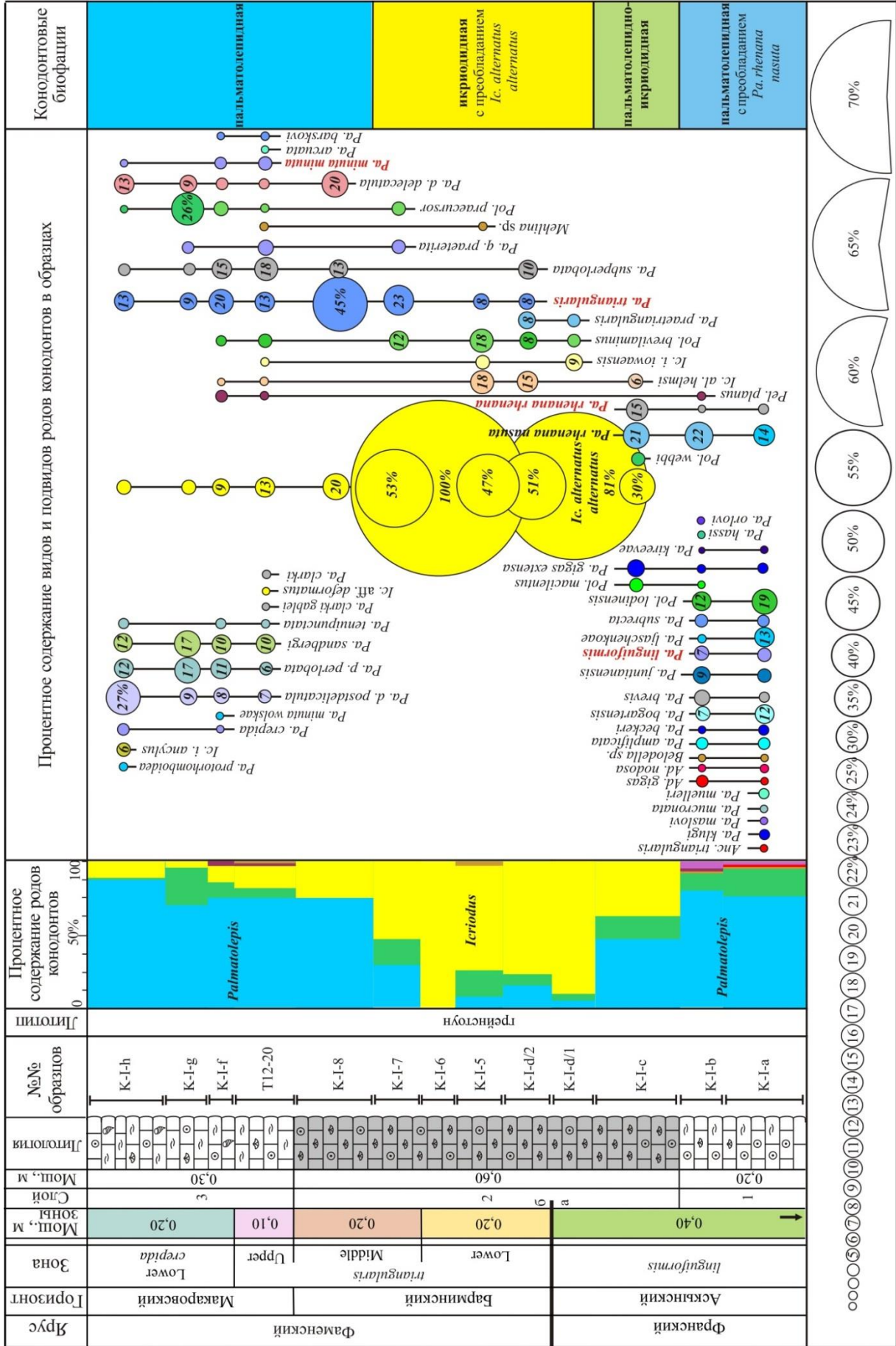


Рисунок 16 – Распространение и процентное содержание конодонтов в пограничном F/F интервале разреза Кук-Караук и конодонтовые биофацции. Условные обозначения см. приложение Б

Род *Palmatolepis* представлен единичными экземплярами *Pa. triangularis* Sannemann (8-17%), *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl (1-2%), *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg (1-8%) и *Pa. subperlobata* Branson et Mehl (7-14%) (Рисунки 14-17, Приложение Д).

В разрезах **Аккыр, Рязяк и Кук-Караук** отчетливо наблюдается доминирование транзитных видов и подвидов *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl и в меньшей степени *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. cornutus* Sannemann, *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, содержание которых достигает 80% комплекса. Выделенная ассоциация конодонтов в нижней части фаменского яруса в данных разрезах соотносится с **икриодидной** (мелководной) биофацией с преобладанием *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl (Рисунки 14-16).

В разрезе Большая Барма с основания барминского горизонта таксоны родов *Palmatolepis* и *Polygnathus* продолжают превалировать (45 и 35% соответственно), однако комплекс разбавляется появившимися впервые в этом разрезе редкими экземплярами *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl (9-15%), *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen (6%), *Ic. cornutus* Sannemann (5%) и *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson (6%). Ассоциация конодонтов в разрезе соотносится с **пальматолепидно-икриодидно-полигнатидной** (относительно глубоководной) биофацией (Рисунок 17).

Обогащение комплексов видами и подвидами *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg (5%), *Pa. clarki* Ziegler (3-11%), *Pa. quadrantinodosalobata praeterita* Schülke (3-11%), *Pa. protorhomboidea* Sandberg et Ziegler (4-13%) и *Pol. praecursor* Matyia (2-11%) наблюдается значительно выше F/F границы, в зоне *Middle triangularis*: в 0,22 м – в разрезе Большая Барма, 0,40 м – в разрезе Аккыр, в 0,25 м – в разрезе Рязяк и в 0,20 м – в разрезе Кук-Караук (Рисунки 14-17; Приложение Д). Процентное соотношение таксонов родов *Palmatolepis*, *Polygnathus* и *Icriodus* в разрезах Большая Барма, Рязяк и Кук-Караук на этом уровне остается неизменным. До кровли брахиоподового ракушняка барминского горизонта сохраняются те же биофации, которые фиксировались в основании фаменского яруса: **пальматолепидно-полигнатидно-икриодидная** – в разрезе Большая Барма; **икриодидная** – в разрезах Рязяк и Кук-Караук (Рисунки 14-17).

В разрезе Аккыр с основания зоны *Middle triangularis* (обр. А-17а) количественное содержание таксонов рода *Icriodus* заметно уменьшается (от 88% до 25%).

В комплексе конодонтов начинают доминировать пальматолеписы (35-50%), среди которых количественно превосходят *Pa. triangularis* Sannemann (20%) и *Pa. quadrantinodosalobata praeterita* Schülke (9-20%). Немногочисленные полигнатусы *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl и *Pol. praecursor* Matyia составляют 20% комплекса. Отмечено появление таксонов *Pelekysgnathus planus* Sannemann (8-11%).

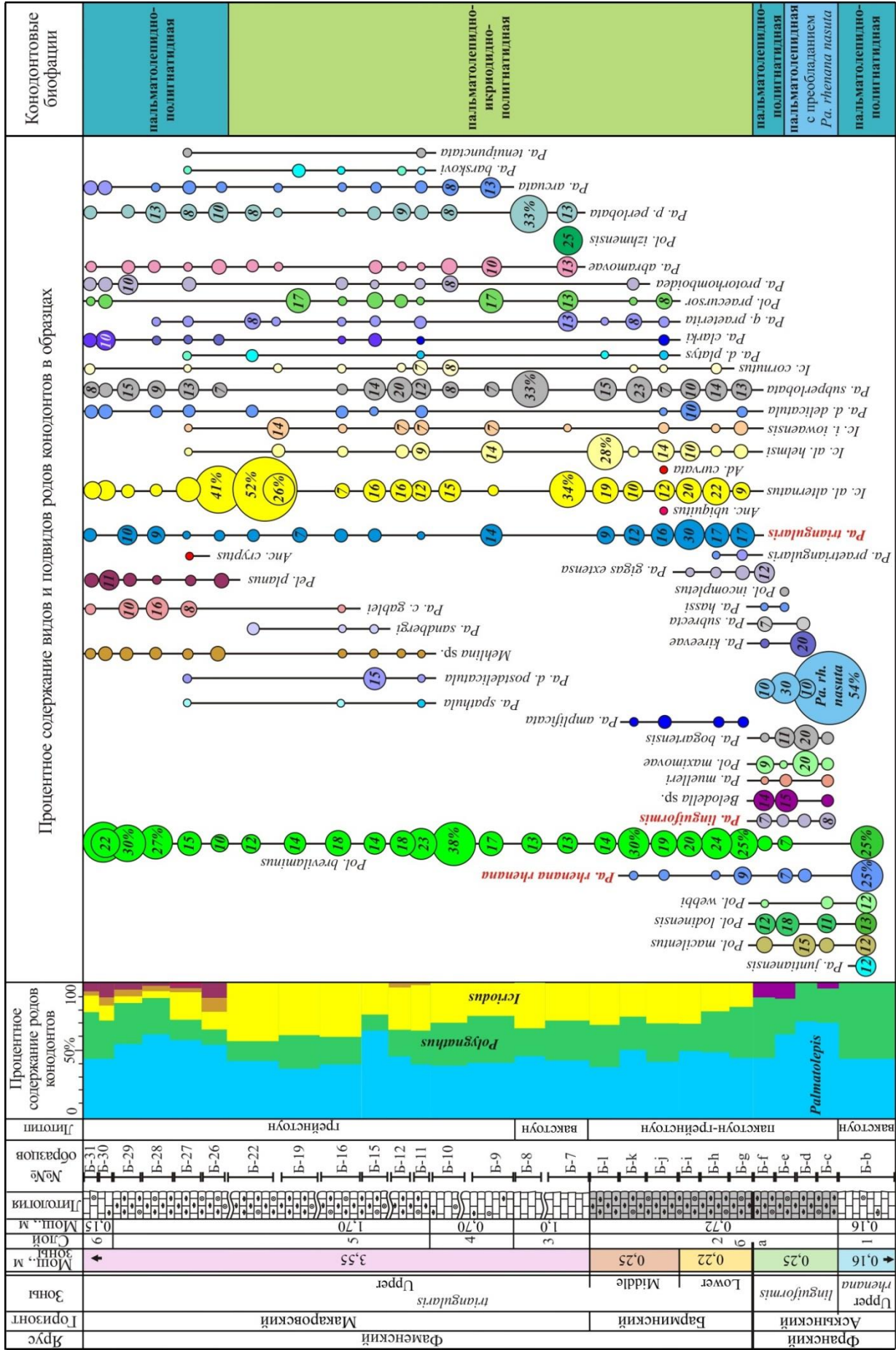


Рисунок 17 – Распространение и процентное содержание конodontов в пограничном F/G интервале разреза Большая Барма и конodontовые биофашии. Условные обозначения см. приложение Б и рисунок 16

Для средней части брахиоподового ракушняка барминского горизонта характерна смешанная **пальматолепидно-икриодидно-полигнатидная биофация** (обр. А-17а-А-18б). Выше, в зоне *Middle triangularis* (обр. А-18в и Т12-238) икриодусы начинают вновь превалировать (до 65%) и пальматолепидно-икриодидно-полигнатидная биофация в кровле барминского горизонта сменяется на **икриодидную** (мелководную) с преобладанием *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl (Рисунок 14).

4. Перекрывающиеся брахиоподовый ракушняк органогенно-полидетритовые известняки макаровского горизонта фаменского яруса (зоны *Upper triangularis* и *Lower crepida*) - биокластовые вакстоуны, пакстоуны и грейнстоуны.

В разрезах **Большая Барма** и **Аккыр** с основания макаровского горизонта (зона *Upper triangularis*) появляются виды и подвиды *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl, *Pa. abramovae* sp. nov., *Pa. arcuata* Schülke и *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler (Рисунки 14, 17; Приложение Д). Соотношение между таксонами родов *Palmatolepis*, *Polygnathus* и *Icriodus* не изменяется. В разрезе Большая Барма в этом интервале сохраняется пальматолепидно-полигнатидная (относительно глубоководная), а в разрезе Аккыр – икриодидная (мелководная) биофаии. Стремительное увеличение содержания таксонов рода *Palmatolepis* (до 84%) наблюдается выше подошвы зоны *Upper triangularis*: в 0,70 м (обр. Б-11) – в разрезе Большая Барма и 0,45 м (обр. Т12-244) – в разрезе Аккыр. Появляются пальматолеписы *Palmatolepis barskovi* Tagarieva et Artyushkova (4%), *Pa. delicatula postdelicatula* Schülke (8%), *Pa. lobicornis* Schülke (1%), *Pa. sandbergi* Ji et Ziegler (7%), *Pa. spathula* Schülke (1%), *Pa. tenuipunctata* Sannemann (6-12%), *Pa. clarki gablei* Schülke (3-16%) и один вид рода *Ancyrognathus* – *Anc. cryptus* Ziegler (1-2%). Полигнатусы *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl и *Pol. praecursor* Matyia составляют до 20% ассоциации. В разрезе Аккыр до 20% комплекса составляют также *Pelekysgnathus planus* Sannemann. Резко сокращается количественное содержание таксонов рода *Icriodus* (до 2%). По доминирующим видам и подвидам в разрезах Большая Барма и Аккыр в рассматриваемом интервале макаровского горизонта устанавливается **пальматолепидная** (глубоководная) биофаия (Рисунки 14, 17).

В разрезах **Ряузак** и **Кук-Караук** резкое увеличение в комплексе содержания видов рода *Palmatolepis* (до 87%) наблюдается непосредственно с основания макаровского горизонта (с подошвы зоны *Upper triangularis*). Разнообразен и таксономический состав пальматолеписов, представленный 18 видами и подвидами (Рисунки 15-16; Приложение Д). Преобладающая роль в ассоциации принадлежит *Pa. abramovae* sp. nov. (12-16%), *Pa. barskovi* Tagarieva et Artyushkova (14-20%), *Pa. subperlobata* Branson et Mehl (18%), *Pa. sandbergi* Ji et Ziegler (17%), *Pa. triangularis* Sannemann (13-20%) и *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler (17%). В разрезах Ряузак и Кук-Караук с основания макаровского горизонта выделяется **пальматолепидная**

(глубоководная) биофация (Рисунки 21, 22). Выше, в зоне *Lower crepida* пальматолеписы продолжают доминировать (73-88%). Появляются *Pa. crepida* Sannemann (12%), *Pa. minuta wolskae* Szulczewski (1-3%), *Pa. subperlobata tatarica* Ovnatanova et Gatovsky (3%), *Pa. regularis* Cooper (2%) и *Pa. wolskae* Ovnatanova (1%). Среди таксонов рода *Palmatolepis* преобладают *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler (16%), *Pa. subperlobata* Branson et Mehl (14%) и *Pa. delicatula postdelicatula* Schülke (до 27%). Икриодусы представлены двумя подвидами *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl и *Ic. iowaensis ancylus* Sandberg et Dreesen, последний из которых доминирует (до 23% ассоциации). В разрезе Рязяк комплекс конодонтов дополняется также таксонами рода *Polygnathus* - *Polygnathus glaber glaber* Ulrich et Bassler, *Pol. fallax* Helms et Wolska, количественное содержание которых не превышает 1%. В зоне *Lower crepida* **пальматолепидная** (глубоководная) биофация сохраняется.

Таким образом, в отложениях пограничного F/F интервала изученных разрезов по характеру распределения конодонтов можно выделить следующие биофации (Рисунок 18).

Для органогенно-полидетритовых известняков аскынского горизонта (слой 1, зона *Upper rhenana*) всех изученных разрезов характерна **пальматолепидная** глубоководная биофация с преобладанием *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller (Рисунок 18). Содержание таксонов рода *Palmatolepis* составляет до 79% от общего числа изученных конодонтов.

В брахиоподовом ракушняке аскынского горизонта (слой 2, интервал **а**, зона *linguiformis*) преобладает **пальматолепидно-полигнатидно-икриодидная** относительно глубоководная биофация. Она характеризуется присутствием таксонов родов *Palmatolepis*, *Polygnathus* и *Icriodus* в соотношении 59%, 18% и 17% (Рисунок 18).

Для брахиоподового ракушняка барминского горизонта (слой 2, интервал **б**, зоны *Lower* и *Middle triangularis*) характерна **икриодидная** мелкоководная биофация с преобладанием *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl (Рисунок 18).

В перекрывающих органогенно-полидетритовых известняках макаровского горизонта (слой 3, зоны *Upper triangularis* и *Lower crepida*) установлена **пальматолепидная** глубоководная биофация (Рисунок 18). Содержание таксонов рода *Palmatolepis* достигает 74%.

Биофациальный анализ по соотношению количественного и видового разнообразия представителей родов *Palmatolepis*, *Polygnathus*, *Icriodus* косвенно указывает на изменения глубин палеобассейна в позднефранское и раннефаменское время. В фазу *Late rhenana* (аскынского время) существовали относительно глубоководные условия, выраженные во всех изученных разрезах доминированием пальматолеписов.

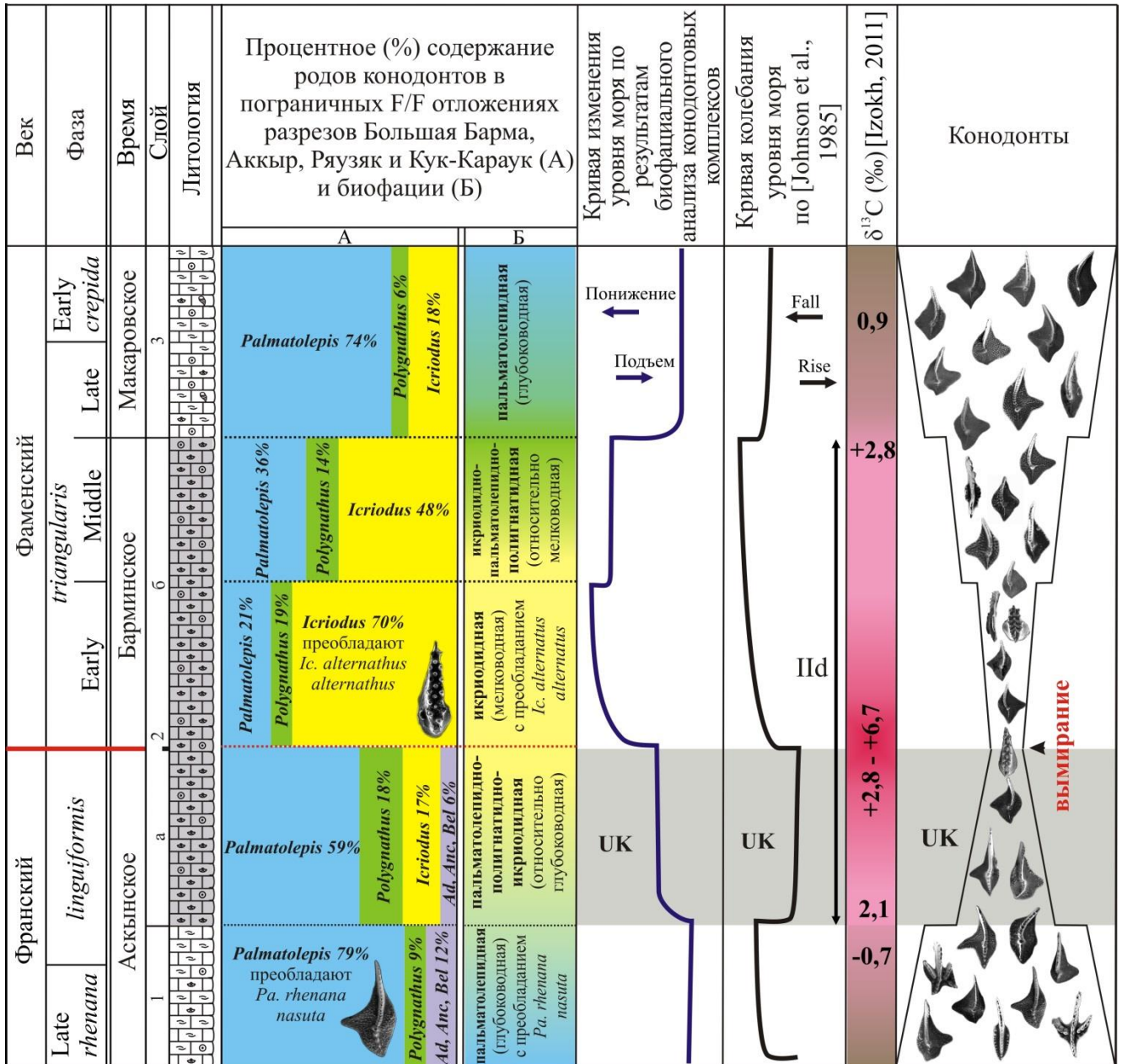


Рисунок 18 – Распределение конодонтовых биофаций в изученных разрезах западного склона Южного Урала и интерпретация палеоэкологических и палеогеографических обстановок пограничного F/F рубежа

С началом фазы *linguiformis* отмечается постепенное обмеление бассейна, о чем свидетельствует переменное содержание пальматолеписов. В начале фаменского века, в барминское время, обмеление продолжается и к началу фазы Middle *triangularis* достигает своего максимума и характеризуется доминированием в комплексах конодонтов таксонов рода *Icriodus* (до 70 %). В макаровское время (фазы Late *triangularis* и Early *crepida*), происходит заметное углубление бассейна. Это благоприятно отразилось на видовом разнообразии таксонов рода *Palmatolepis*.

Ракушняки в Уральском палеобассейне, по всей вероятности, представляли собой банки на обширной отмели в открытом море [Домрачев, 1952; Маслов, 1959]. По классификации

Д. Уилсона [1980] подобные образования характерны для отмелей на окраине карбонатной платформы (фациальная зона 5). Колебания уровня моря не приводило, по-видимому, к прерыванию процесса осадконакопления и изменению условий обитания биосообществ.

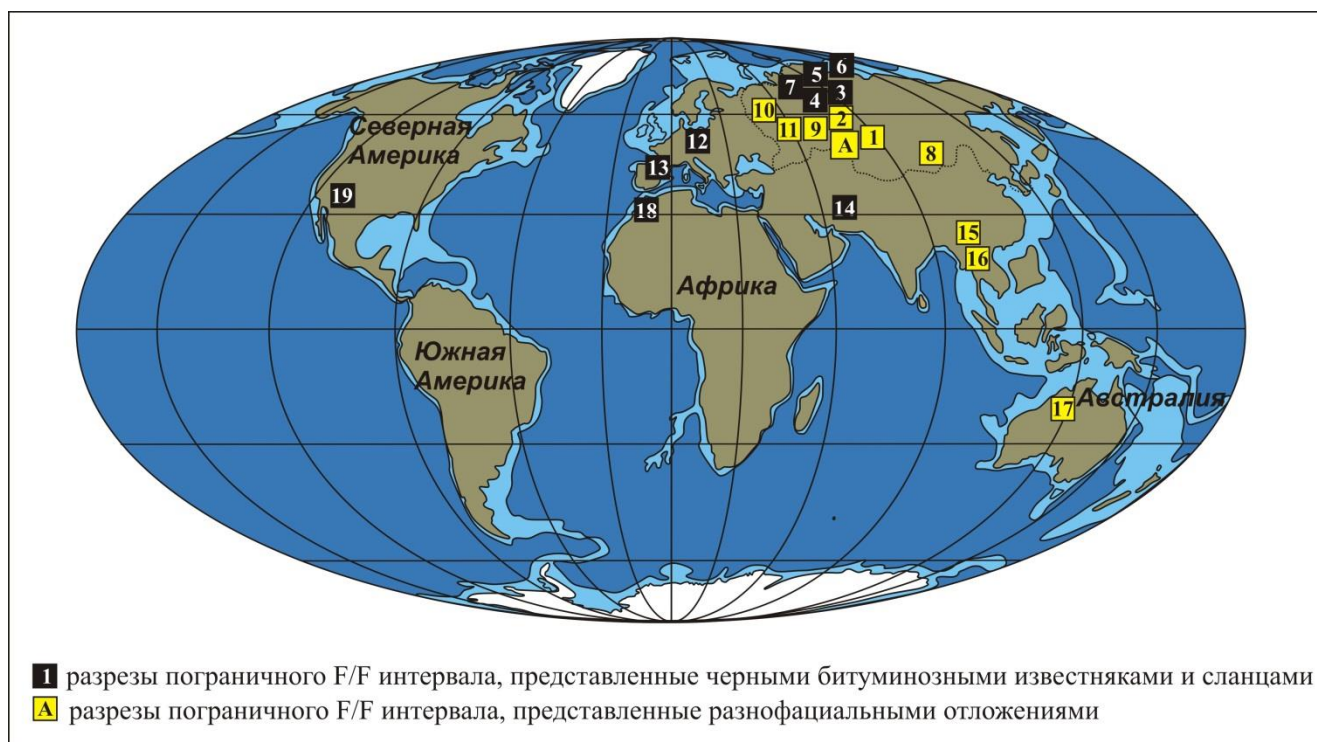
Глава 5. СРАВНЕНИЕ ИЗУЧЕННЫХ ЗОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ КОНОДОНТОВ С ЗОНАЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬЮ КОНОДОНТОВ, УСТАНОВЛЕННОЙ РАНЕЕ В ОБЛАСТЯХ РАЗВИТИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ФРАНСКО-ФАМЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В РОССИИ И ЗАРУБЕЖОМ

В настоящее время известно более 155 публикаций по всему миру, в которых приведена полная биостратиграфическая, литологическая и геохимическая характеристика отложений пограничного F/F интервала [Carmichael et al., 2019, Table 1]. В различных регионах мира на этом рубеже фиксируются перерывы в осадконакоплении и нарушение непрерывности в палеонтологической летописи [McGhee, 1996; 2013; Walliser, 1996; Веймарн и др., 1998 и др.].

Разрезы Большая Барма, Аккыр, Рязук, Кук-Караук западного склона Южного Урала, представляют в этом отношении большой интерес. В них выявлена непрерывная последовательность комплексов конодонтов стандартных зон зональной шкалы *Upper rhenana*, *linguiformis*, *Lower*, *Middle*, *Upper triangularis* и *Lower crepida* [Абрамова, 1999, Abramova, Artyushkova, 2004; Tagarieva, 2013 Тагариева, Мизенс, 2015; Тагариева, Артющкова, 2020].

Автором диссертационной работы проведено сопоставление зональных ассоциаций конодонтов изученных разрезов Западно-Уральской внешней зоны складчатости с зональными комплексами из биостратиграфически полных 19 разнофациальных разрезов Евразии, Австралии, Северной Америки и Африки (Рисунок 19).

Выполнена межрегиональная корреляция с зональными ассоциациями конодонтов разрезов, расположенных на территории *России* – Урал (восточный склон Южного, западный склон Среднего, Приполярного и Полярного Урала), Гряда Чернышева, Пай-Хой, Южный Тиман, Восточно-Европейская (Русской) платформа (ВЕП) (Волго-Уральский субрегион, Волгоградское Поволжье и Воронежская антеклиза) и Западно-Сибирская платформа. Проанализированы комплексы конодонтов из пограничных F/F отложений эталонных глубоководных разрезов Кумиак (*Upper Coumiac Quarry*, GSSP границы F/F), горный хребет Монтань Нуар во *Франции* и Штейнбрух Шмидт (*Steinbruch Schmidt*), Рейнские Сланцевые горы в *Германии*. Проведено сопоставление с зональными ассоциациями конодонтов разрезов Яньти (*Yangti* или *Fuhe*) в провинции Гуаньси (*Guangxi*) *Южного Китая*, Калэ-Сардар (*Kal-e-Sardar*) центрального *Ирана*, Маэ Саранг (*Maе Sarang*) *Таиланда*, разрезы Тафилальта в *Марокко*, Хорс Спринг (*Horse Spring*) в *Австралии* и Дэвилс Гейт (*Devils Gate*), в штате Невада *США* в Северной Америке.



Нумерация разрезов: А – разрезы Большая Барма, Аккыр, Рязуяк и Кук-Караук, западный склон Южного Урала; 1 – разрез Идяш-Кускарово, Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала; 2 – разрез Сулем, западный склон Среднего Урала; 3 – разрезы рек Кожым и Сывью, западный склон Приполярного Урала; 4 – разрез р. Шарью, Гряда Чернышева; 5 – разрезы рек Большая Хойла и Хорута, западный склон Полярного Урала; 6 – разрезы рек Кара и Силова-Яха, Пай-Хой; 7 – разрезы скважин Ижма-Печорской впадины, Южный Тиман; 8 – разрез Косой Утес, Западно-Сибирская платформа; 9 – депрессионные разрезы Волго-Уральского субрегиона (ВЕП); 10 – разрезы Воронежской антеклизы (ВЕП); 11 – депрессионные разрезы Волгоградского Поволжья (ВЕП); 12 – разрез Штейнбрух Шмидт (Steinbruch Schmidt), Рейнские Сланцевые горы, Германия; 13 – GSSP разрез Кумиак (Upper Comiac Quarry), гора Монтань-Нуар, Франция; 14 – разрез Калэ-Сардар (Kal-e-Sardar), восточный Табас, Центральный Иран; 15 – разрез Яньти (Yangdi или Fuhe), провинция Гуаньси (Guangxi), Южный Китай; 16 – разрез Маэ Саранг (Maе Sarang), Таиланд; 17 – разрез Хорс Сприн (Horse Spring), Австралия; 18 – депрессионные разрезы Тафилальта, Марокко; 19 – разрез Дэвилс Гейт (Devils Gate), штат Невада (США), Северная Америка.

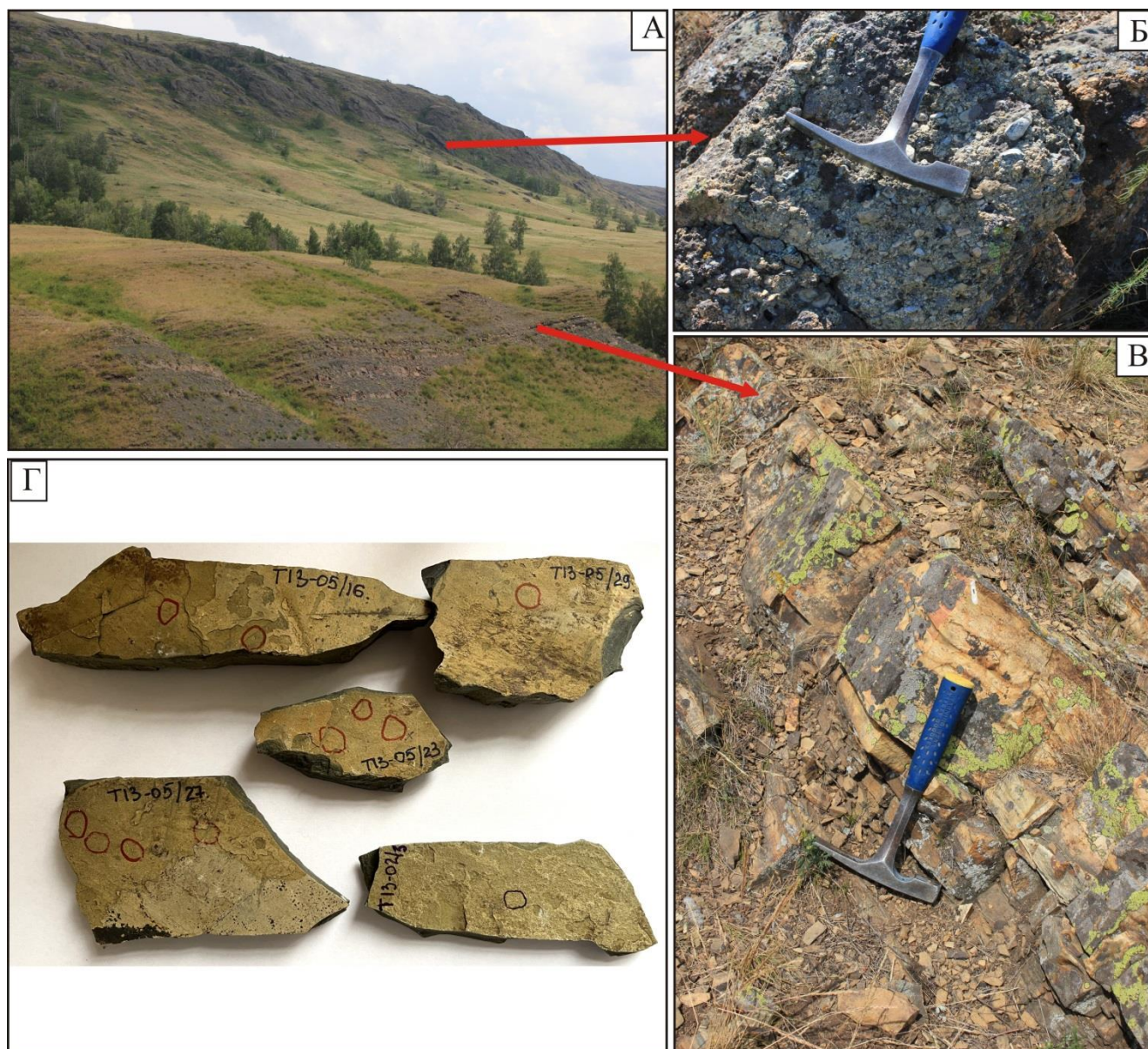
Рисунок 19 – Палеогеографическая карта настоящего времени и местоположение разрезов пограничного F/F интервала (карта-схема заимствована из сайта <http://cpgeosystems.com> с дополнениями)

5.1. Разрезы, расположенные на территории России

5.1.1. Восточный склон Южного Урала. Разрез Идяш-Кускарово

Уникальными по своему происхождению являются верхнедевонские отложения **Западно-Магнитогорской зоны восточного склона Южного Урала** – области развития вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований. Пограничный F/F интервал здесь выявлен в вулканогенно-осадочной толще биягодинской свиты [Артюшкова, Маслов, 2005; Маслов, Артюшкова, 2010; Артюшкова, 2014]. В стратотипической местности, в разрезе Идяш-Кускарово, биягодинская свита биягодинская свита имеет отчетливое двучленное строение.

Франская часть свиты в объеме зоны *linguiformis* сложена ритмично переслаивающимися песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами с редкими прослоями кремнистых алевропелитов (Рисунок 20 В). Фаменская часть, соответствующая интервалу конодонтовых зон Lower-Middle *triangularis*, представляет собой конседиментационный микстит (олистоострому, Рисунок 20 Б) [Маслов, Артюшкова, 2002; 2010; Артюшкова, Маслов, 2005; Артюшкова, 2014]. Породы практически лишены макрокаменелостей и стратиграфическое расчленение отложений проведено на основе использования отпечатков конодонтов на поверхностях напластования кремнисто-глинистых пород.



А - окрестности д. Идяш-Кускарово, хр. Биягода; Б – фото микстита фаменской части биягодинской свиты; В – фото ритмично переслаивающихся песчаников, алевролитов и глинистых сланцев франской части биягодинской свиты; Г – отпечатки конодонтов на поверхностях кремнисто-глинистых пород.

Рисунок 20 – Стратотипический разрез биягодинской свиты

Стратотипический разрез биягодинской свиты находится в районе хр. Биягода, севернее д. Идяш-Кускарово (р. Большой Кизил). Автору диссертационной работы этот разрез знаком: описан пограничный F/F интервал с детальным отбором образцов с конодонтами (Рисунок 20 Г). Подстилающие отложения представлены толщей разноплитчатых черных и темно-серых кремней мукасовской свиты (интервал зон *punctata* – *Upper rhenana*) франского яруса. Перекрывается монотонной толщей ритмичного переслаивания разнозернистых граувакковых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев зилаирской свиты, охарактеризованной в основании конодонтами зон *Upper triangularis* и *crepida*.

Сравнение комплексов конодонтов зоны *linguiformis* аскынского горизонта западного склона Южного Урала и биягодинской свиты восточного склона Южного Урала указывает на их большое сходство на основании присутствия зонального вида *Palmatolepis linguiformis* Müller и характерных форм. Ассоциации конодонтов обоих регионов характеризуются большим видовым разнообразием (Рисунок 21, №1). Отличием от сравниваемых карбонатных разрезов западного склона Южного Урала является преобладание таксонов рода *Palmatolepis* и крайне редкая встречаемость *Ancyrodella*, *Polygnathus* и исключительно единичные *Icriodus*.

Комплексы конодонтов зон *Lower* и *Middle triangularis* (барминский горизонт и верхняя часть биягодинской свиты) представлены малочисленными экземплярами раннефаменских форм *Palmatolepis triangularis* Sannemann, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. quadrantinodosalobata praeterita* Schülke и *Pa. protorhomboidea* Sandberg et Ziegler (Рисунок 21, № 1).

Сопоставление комплексов конодонтов зон *Upper triangularis* и *Lower crepida* макаровского горизонта западного склона Южного Урала с комплексами одноименных зон, выделенных О.В. Артюшковой и В.А. Масловым в низах зилаирской свиты Западно-Магнитогорской зоны [Маслов, Артюшкова, 2002; 2010; Артюшкова, Маслов, 2005; Артюшкова, 2009; 2014] также показывает близость их таксономического состава по присутствию зональных и характерных форм (Рисунок 21, № 1).

F/F глобальный биокризис как в шельфовых фациях западного склона Южного Урала, так и в глубоководных пелагических фациях Западно-Магнитогорской зоны выразился в резком обеднении видового разнообразия и малочисленности конодонтов.

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Кондолонтовые зоны [Ziegler, Sandberg, 1990]	Горизонт	Литология	Мощность	Западный склон Южного Урала. Разрезы Большая Барма, Аккыр, Рязяк, Кук-Караук				1	Восточный склон Южного Урала Западно-Магнитогорская зона			
								Свита	Д. Ивш-Кукарково	Мощность	Маслов, Артюшкова, 2002; 2010; Артюшкова, Маслов, 2005; Артюшкова, 2009; 2014					
Девонская	Верхний	Фаменский	Нижний	triangularis	Middle	Барнинский	0,13-0,90 м	6 позв., 21 вид	Icriodus alternatus alternatus, Ic. alternatus helmsi, Ic. cornutus, Ic. i. iowaensis, Mehlina sp., Pa. clarki, Pa. delicatula delicatula, Pa. delicatula platys, Pa. q. praeterita, Pa. triangularis, Pa. subperlobata, Pel. planus, Polygnathus brevilaminus, Pol. izhmenis, Pol. praecursor	Биятодинская	500,0-600,0 м	1 позв., 5 видов	Palmatolepis clarki, Pa. delicatula delicatula, Pa. cf. triangularis, Pa. subperlobata, Pa. protorhomboida	9 видов	Pa. clarki, Pa. delicatula delicatula, Pa. quadratinodosalobata praeterita, Pa. perlobata perlobata, Pa. aff. sandbergi, Pa. aff. spathula, Pa. subperlobata, Pa. tenuipunctata, Pa. triangularis	
																Зигарская
Девонская	Верхний	Франкский	Верхний	linguliformis	Lower	Аскынский	0,20-0,40 м	4 позв., 14 видов	Icriodus al. alternatus, Ic. alternatus helmsi, Ic. cornutus, Ic. i. iowaensis, Ic. delicatula delicatula, Pa. triangularis, Pa. subperlobata, Pa. praetrianularis, Pel. planus, Pol. brevilaminus, Pa. amplificata, Pa. gigas extensa, Pa. rh.rhenana, Pa. linguiformis	Мукасовская	2 позв., 14 видов	3 позв., 25 видов	Ad. cf. ioides, Ad. nodosa, Pa. eureka, Anc. cf. triangularis, Pa. g. gigas, Pa. cf. Pa. delicatula, Pa. ederi, Pa. brevis, Pa. gigas extensa, Pa. g. parvigigas, Pa. hassi, Pa. jamiteae, Pa. juntianensis, Pa. linguiformis, Pa. ljascenkoae, Pa. lyatolensis, Pa. micronata, Pa. muelleri, Pa. proversa, Pa. punctata, Pa. rhenana nasuta, Pa. subrecta, Pa. rotunda, Pa. cf. praetrianularis, Pa. rhenana rhenana	19	Ad. cf. nodosa, Pa. foliacea, Pa. brevis, Pa. g. extensa, Pa. g. gigas, Pa. hassi, Pa. jamiteae, Pa. kireevae, Pa. ljascenkoae, Pa. muelleri, Pa. rhenana nasuta, Pa. proversa, Pa. rhenana rhenana, Pa. subrecta	
																Аскынский
Девонская	Верхний	Франкский	Верхний	linguliformis	Upper	Аскынский	2,10-22,0 м	5 позв., 33 вида	Ad. buckeyensis, Ad. curvata, Ad. gigas, Ad. ioides, Ad. nodosa, Anc. primus, Anc. triangularis, Anc. asymmetricus, Belodella sp., Pa. amplificata, Pa. beckeri, Pa. bogartensis, Pa. brevis, Pa. g. extensa, Pa. g. gigas, Pa. g. parvigigas, Pa. juntianensis, Pa. kireevae, Pa. jamiteae, Pa. juntianensis, Pa. orlovi, Pa. linguiformis, Pa. ljascenkoae, Pa. ederi, Pa. eureka, Pa. micronata, Pa. muelleri, Pa. rhenana nasuta, Pa. rhotunda, Pa. klugi, Pa. subrecta, Pa. rhenana rhenana, Pol. aequalis, Pol. brevilaminus, Pol. evidens, Pol. decorosus, Pol. krestovnikovi, Pol. lodinensis, Pol. imparilis, Pol. macilentus, Pol. politus, Pol. webbi	Мукасовская	2 позв., 14 видов	3 позв., 25 видов	Ad. cf. nodosa, Pa. foliacea, Pa. brevis, Pa. g. extensa, Pa. g. gigas, Pa. hassi, Pa. jamiteae, Pa. kireevae, Pa. ljascenkoae, Pa. muelleri, Pa. rhenana nasuta, Pa. proversa, Pa. rhenana rhenana, Pa. subrecta	13	Ad. cf. nodosa, Pa. foliacea, Pa. brevis, Pa. g. extensa, Pa. g. gigas, Pa. hassi, Pa. jamiteae, Pa. kireevae, Pa. ljascenkoae, Pa. muelleri, Pa. rhenana nasuta, Pa. proversa, Pa. rhenana rhenana, Pa. subrecta	
																Мукасовская

Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 21 – Сравнение комплексов конодонтов из пограничных F/G отложений разрезов западного и восточного склона Южного Урала 16

5.1.2. Западный склон Среднего Урала. Разрез Сулем

На западном склоне Среднего Урала верхнедевонские отложения по фауне брахиопод и конодонтов хорошо охарактеризованы в разрезе Сулем (бассейн р. Чусовой). В отложениях верхней части аскынского горизонта (D_{3f}) в разрезе залегает прослой брахиоподовых известняков мощностью 10 см [Цырлина, 1958; Бикбаев и др., 2001; Наседкина и др., 2005; Бикбаев, Снигирева, 2005; А. Мизенс, 2009; 2012].

По комплексу брахиопод с *Pugnoides triaequalis* Gosselet (= *Parapugnax markovskii* (Yudina)) предшествующие исследователи относили данный интервал разреза к барминским слоям. Сопутствующий комплекс конодонтов состоит из видов, характерных для зон *Upper rhenana-linguiformis* франского яруса [Наседкина и др., 2002; Бикбаев, Снигирева, 2005] (Рисунок 22, № 2).

В стратотипическом (Большая Барма) и в опорных разрезах (Аккыр, Рязук и Кук-Караук) западного склона Южного Урала доказан фаменский возраст барминских ракушняков и достоверно установлено FAD конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Pugnoides triaequalis* Gosselet (= *Parapugnax markovskii* (Yudina)) [Абрамова, 1999; Abramova, Artyushkova, 2004; Тагариева, 2011; Tagarieva, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015]. Отнесение барминских известняков в разрезе Сулем Среднего Урала к франскому ярусу (интервал зон *Upper rhenana-linguiformis*) [Бикбаев, Снигирева, 2005], входит в противоречие с материалами по барминским слоям из разрезов Южного Урала. По мнению автора диссертации, необходимость дополнительного изучения пограничного F/F интервала в разрезе Сулем очевидна.

Нижнефаменские комплексы конодонтов (зоны *Lower* и *Middle triangularis*) в разрезах западного склона Южного и Среднего Урала представлены икриодидной биофацией. Содержание таксонов рода *Icriodus* в ассоциациях достигает до 70-90%. Доминирование представителей мелководной биофации в комплексах, скорее всего, связано с изменением условий осадконакопления (обмеление) на рубеже F/F веков (Рисунок 22, № 2).

Ассоциации конодонтов макаровского горизонта (интервал зон *Upper triangularis* и *Lower crepida*) южно-уральских разрезов представлены богатым видовым разнообразием рода *Palmatolepis* (более 35 форм). Они сильно отличаются от таксономически обедненных комплексов губахинской свиты разреза Сулем, в которых выделены единичные экземпляры видов *Pa. cf. triangularis* Sannemann и *Pa. cf. subperlobata* Branson and Mehl [Наседкина и др., 2005].

Ярус	Подъярус	Кондолонтовые зоны [Ziegler, Sandberg, 1990]	2 Западный склон Среднего Урала. Разрез Сулем				3 Западный склон Приполярного Урала. Разрезы рек Кожым и Сывью				4 Града Чернышева. Разрез реки Шарью						
			Горизонт	Свита	Литогеология	Мощность	Зона	Свита	Литогеология	Мощность	Свита	Литогеология	Мощность				
Фраменский	Нижний	Lower <i>crepida</i>	Макаровский	Губахинская	<p><i>Pa. cf. triangularis</i>, <i>Pa. cf. subperlobata</i> (Наседкина и др., 2002)</p> <p>«...представлена икринолидной биофацей и характеризуются «карликовыми» размерами конодолонтов практически всех групп, за исключением редких икринодулов группы <i>iowaensis</i>» (Бикбаев, Снитирева, 2005).</p>	<p><i>Pa. cf. triangularis</i>, <i>Pa. cf. subperlobata</i>, <i>Pa. minuta minuta</i>, <i>Pa. perlobata perlobata</i>, <i>Pa. tenuipunctata</i>, <i>Pa. triangularis</i></p> <p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. perlobata perlobata</i>, <i>Pa. minuta minuta</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. tenuipunctata</i>,</p>	<p>3,7 м</p>	<p>7</p>	<p>3 рода, 9 видов</p>	<p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. al. helmsi</i>, <i>Ic. i. deformatus</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. praetriaingularis</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pol. brevilaminus</i>, <i>Pol. webbi</i></p>	<p>7</p>	<p>3 рода, 9 видов</p>	<p><i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. minuta minuta</i>, <i>Pa. d. plays</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. protorhomboida</i>, <i>Pa. subperlobata</i>, <i>Pol. brevilaminus</i></p>	<p>3,7 м</p>	<p>7</p>	<p>3 рода, 9 видов</p>	
																	Барминский
Франский	Верхний	Upper <i>rhenana</i>	Аквынский	<p>Late <i>rhenana</i> - <i>linguiformis</i></p>	<p>39,5 м</p>	<p>4 рода, 10 видов</p>	<p>4 рода, 20 видов</p>	<p>7,0 - 11,0 м</p>	<p>5 родов, 26 видов</p>	<p>16,0 м</p>	<p>14</p>	<p>3 рода, 19 видов</p>	<p>14</p>	<p>16,0 м</p>	<p>3 рода, 19 видов</p>	<p>14</p>	<p>3 рода, 19 видов</p>

Рисунок 22 – Сравнение комплексов конодолонтов из пограничных F/F отложенных разрезов западного склона Южного, Среднего, Приполярного Урала и Гряды Чернышева. Условные обозначения см. приложение Б

5.1.3. Западный склон Приполярного Урала и Гряды Чернышева. Разрезы рек Кожым, Сывьё и Шарью

На территории западного склона Приполярного Урала и Гряды Чернышева межъярусная F/F граница по конодонтам выявлена в депрессионных разрезах рек Кожым, Сывьё и Шарью [Юдина, 1999; Yudina et al., 2002; Соболева, 2016; Ovnatanona et al., 2017; Soboleva, Sobolev, 2019]. Она зафиксирована внутри черных известковистых глин и аргиллитов воротской свиты. Среди аргиллитов наблюдаются прослои светло-серых глинистых известняков и мергелей и линз черных слабо органогенных известняков (Рисунок 22, № 3 и 4).

Комплексы конодонтов зон *Upper rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта западного склона Южного Урала по присутствию зональных видов *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, *Pa. linguiformis* Müller и в целом по видовому составу уверенно сопоставляется с комплексами одноименных зон (средняя часть воротской свиты) западного склона Приполярного Урала и Гряды Чернышева (Рисунок 22, № 3 и 4). Общим для сравниваемых регионов является присутствие в ассоциациях *Pa. subrecta* Miller et Youngquist, *Pa. juntianensis* Han и *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg, которые считаются стратиграфически важными для определения зоны *Upper rhenana* [Ziegler, Sandberg, 1990]. Вместе с тем, в комплексах конодонтов аскынского горизонта западного склона Южного Урала не встречены *Ad. lobata* Branson et Mehl, *Anc. seddoni*, *Pa. boogardi* Klapper et Foster, *Pa. elegantula* Wang et Ziegler, *Pa. zhuravlevi* Soboleva, *Pa. orbicularis* Ovnatanova et Kuz'min, *Pa. gyrata* Kuz'min et Melnikova и *Pol. brevilamiformis* Ovnatanova (Рисунок 22, № 3 и 4). Во всех сравниваемых регионах в верхней части зоны *linguiformis* наблюдается резкое обеднение таксономического разнообразия ассоциаций и появление *Palmatolepis praetriangularis* Ziegler et Sandberg и *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl.

Комплексы конодонтов зон *Lower* и *Middle triangularis* разрезов западного склона Южного Урала, как и в разрезах Приполярного Урала и Гряды Чернышева, характеризуются полностью обновленным составом (Рисунок 22, № 3 и 4). Отличия заключаются в более позднем появлении в южно-уральских разрезах (в интервале зоны *Upper triangularis*) таксонов *Pa. tenuipunctata* Sanneman и *Ic. iowaensis deformatus* Han. Также, в разрезах западного склона Южного Урала в комплексах конодонтов в интервале зон *Lower* и *Middle triangularis* присутствует *Pelekysgnathus planus* Sannemann, тогда как в ассоциациях разрезов рек Кожым, Сывьё и Шарью данный вид не встречен (Рисунок 22, № 3 и 4).

5.1.4. Полярный Урал. Разрезы рек Большая Хойла и Харута

Наиболее полные разрезы пограничных F/F отложений на территории Полярного Урала (Лемвинская структурно-формационная зона) обнажаются по берегам рек Большая Хойла и Харута [Пучков, 1973; 1979; Халымбаджа, 1981; Колесник, Гуськов, 1987; Ovnatanova et al., 2017; Zhuravlev, Sokiran, 2020]. Они представлены толщей тонко переслаивающихся зеленовато-голубовато-серых кремнистых, кремнисто-глинистых и глинистых сланцев с единичными прослоями серых известняков няньворгинской свиты. По сравнению с карбонатными разрезами западного склона Южного Урала, разрезы Полярного Урала бедны и не содержат зональных видов конодонтов (Рисунок 23, № 5).

Так, в интервале зон *Upper rhenana* и *linguiformis* разрезов рек Большая Хойла и Харута выделено всего пять видов и подвидов – *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler, *Palmatolepis gigas gigas* Miller et Youngquist, *Pa. hassi* Müller et Müller, *Pa. subrecta* Miller et Youngquist и *Polygnthus lodinensis* Pölsler (Рисунок 23, № 5). Эти формы часто встречаются в комплексах конодонтов аскынского горизонта западного склона Южного Урала. Общими для обоих регионов в интервале зоны *triangularis* являются *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. minuta minuta* Branson et Mehl, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Pa. tenuipunctata* и *Pa. triangularis* Sannemann [Колесник, Гуськов, 1987; Ovnatanova et al., 2017; Zhuravlev, Sokiran, 2020].

5.1.5. Пай-Хой. Разрезы рек Кара и Силова-Яха

Верхнедевонские отложения на территории Пай-Хоя известны в ее северных районах, в пределах Печорской и Пайхойской формационных зон [Халымбаджа, 1981; Журавлев, 2008; 2016; Журавлев и др., 2015; Журавлев, 2016; Ovnatanova et al., 2017; Zhuravlev, Sokiran, 2020]. Разрезы, детально охарактеризованные конодонтами, расположены в Пайхойской зоне, в долине рек Кара и Силова-Яха [Халымбаджа, 1981; Ovnatanova et al., 2017]. Пограничные F/F отложения здесь представлены карбонатно-глинисто-кремнистыми породами громашорской свиты (Рисунок 23, № 6).

Сопоставление комплексов конодонтов зон *Upper rhenana* и *linguiformis* разрезов западного склона Южного Урала с одноименными ассоциациями разрезов рек Кара и Силова-Яха показывает их сходство в присутствии видов-индексов *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff и *Pa. linguiformis* Müller (Рисунок 23, № 6). В отличие от таксономически бедных ассоциаций конодонтов разрезов Пай-Хоя (7 таксонов), биоразнообразие комплексов конодонтов аскынского горизонта западного склона Южного Урала представлено более 40 видами и подвидами (Рисунок 21, А).

Ярус	Подъярус	Кондолитовые зоны [Ziegler, Sandberg, 1990]	5 Западный склон Полярного Урала. Разрезы рек Б. Хойла и Харута				6 Разрезы рек Кара и Силова				7 Южный Тиман. Разрезы скважин Ижма-Печерской впадины				8 Западно-Сибирская платформа. Разрез Косой Утес											
			Свита	Литоология	Мощность	Толща	Литоология	Мощность	Свита	Толща	Литоология	Мощность	Горизонт	Слон	Литоология	Мощность	Ключевые разрезы.... 2004; Изох и др., 2009; Bakharev et al., 2011									
Франский	Верхний	Upper rhennana	Lower Middle Upper	Няньворгинская	<p><i>Pa. crepida</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. g. glabra</i>, <i>Pa. quadrantino-dosalobata</i>, <i>Pa. m. minuta</i>, <i>Pa. m. loba</i>, <i>Pa. termini</i>, <i>Pa. p. perllobata</i>, <i>Pa. regularis</i>, <i>Pa. umca</i>, <i>Pa. tenuipunctata</i>, <i>Pa. subperllobata</i>, <i>Nothognathella sp.</i></p>	2 поз., 13 видов		8,0 - 10,0 м	3 поз., 5 видов	<p><i>Ad. nodosa</i>, <i>Pa. gigas gigas</i>, <i>Pa. hassi</i>, <i>Pa. subrecta</i>, <i>Pol. lodinensis</i></p>	7,0 - 11,0 м	1 поз., 4 вида	<p><i>Pa. gigas gigas</i>, <i>Pa. hassi</i>, <i>Pa. rhenana rhenana</i>, <i>Pa. subrecta</i></p>	Евлановский	Сельская	Торур-висская		40,0-100,0 м	2 поз., 9 видов	<p><i>Pa. rhenana rhenana</i>, <i>Pa. praetriangularis</i>, <i>Pa. juntianensis</i>, <i>Pa. rh. nasuta</i>, <i>Pa. ederi</i>, <i>Pa. rotunda</i>, <i>Pa. subrecta</i>, <i>Pol. decorosus</i>, <i>Pol. macilentus</i></p>	Соломинский	Слон		10,0 м	2 поз., 4 видов	<p><i>Ancyrodella nodosa</i>, "Polyphodonta" <i>samueli f. costa</i>, <i>Pol. evidens</i>, <i>Polygnathus sp. n. 2</i> (gr. <i>Pol. semicosstus</i>)</p>
Франский	Нижний	lingularis	Няньворгинская	<p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. cf. clarki</i>, <i>Pa. minuta minuta</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pol. brevitaminus</i></p>	3 поз., 6 видов		28,0-137,0 м	4 поз., 6 видов	<p><i>Ic. i. iovaensis</i>, <i>Mehina sp.</i>, <i>Pol. inclinatus</i>, <i>Pol. brevitaminus</i>, <i>Pol. izhmensis</i>, <i>Pol. aff. webbi</i></p>	28,0-137,0 м	Задонский	Савиндорская	Задонский		28,0-137,0 м	4 поз., 6 видов	<p><i>Ic. i. iovaensis</i>, <i>Mehina sp.</i>, <i>Pol. inclinatus</i>, <i>Pol. brevitaminus</i>, <i>Pol. aff. webbi</i></p>	Пешеркинский	Слон		13,5 м	2 поз., 7 видов	<p><i>Ancyrolepis erisiformis</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. quadrantino-dosalobata</i>, <i>Pa. p. perllobata</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. clarki</i>, <i>Pa. m. minuta</i></p>			
																								Франский	Нижний	triangularis

Рисунок 23 – Сравнение комплексов кондолитов из пограничных F/G отложений разрезов западного склона Южного, Полярного Урала, Пай-Хоя, Южного Тимана и Западно-Сибирской платформы. Условные обозначения см. приложение Б

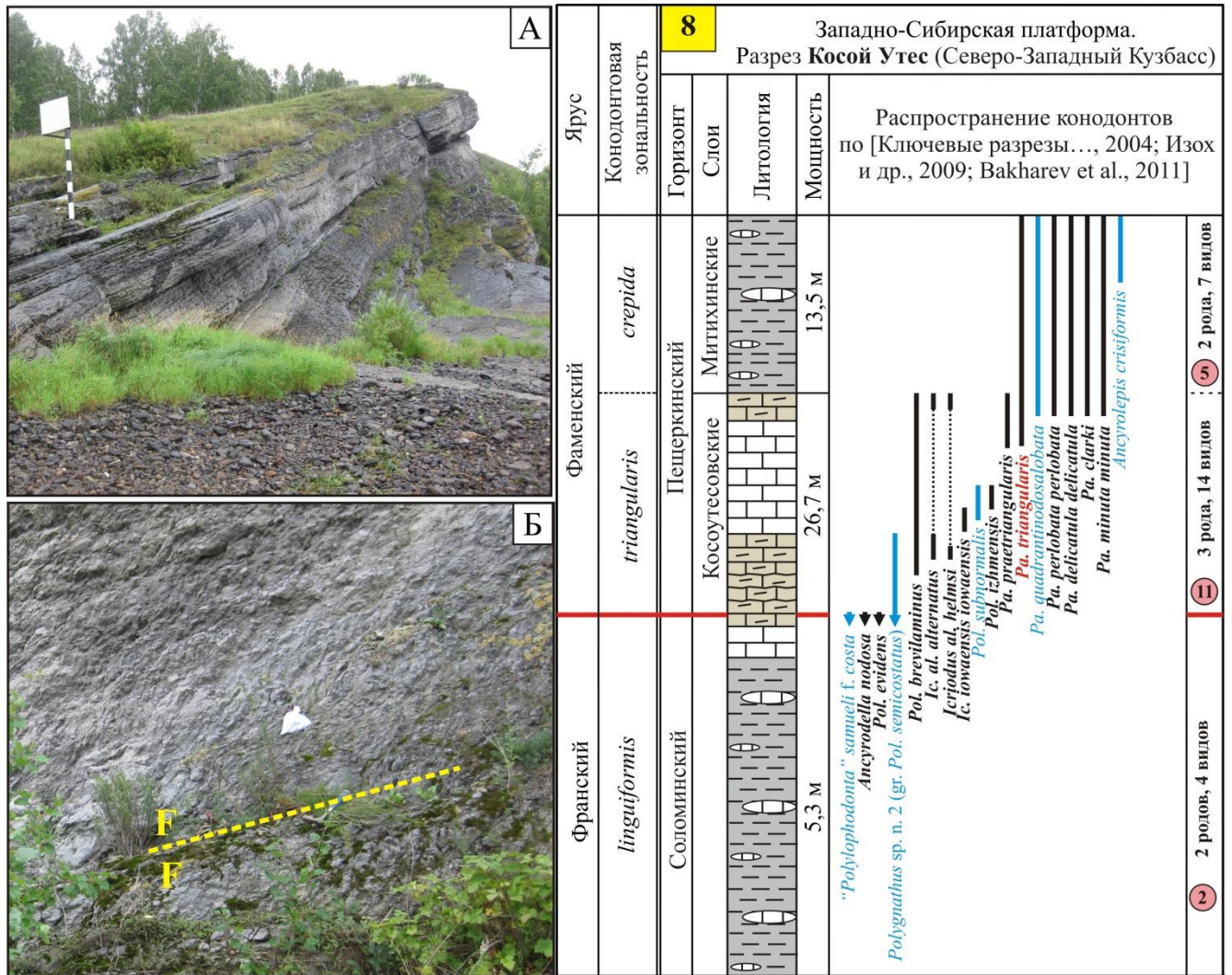
Конодонты *Palmatolepis triangularis* Sannemann, *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. cf. clarki* Ziegler, *Pa. minuta minuta* Branson et Mehl, *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, *Pa. cf. tenuipunctata* Sannemann, *Icriodus* sp., *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl, выделенные в интервале зон *triangularis* и *crepida* разрезов Пай-Хоя, широко встречаются и в южно-уральских комплексах конодонтов макаровского горизонта (Рисунок 23, № 6).

5.1.6. Западно-Сибирская платформа. Разрез Косой Утеc

Непрерывная последовательность пограничных F/F отложений на территории Западно-Сибирской платформы представлена в стратотипическом разрезе верхнего девона Косой Утеc (правый берег р. Томь, Северо-Западный Кузбасс). Разрез многократно демонстрировался участникам региональных и международных геологических экскурсий [Типовые разрезы..., 1992; Yolkin et al., 1997; Ключевые разрезы..., 2004; Izokh, Yolkin, 2006, Изох О., Изох, 2009; Bakharev et al., 2011]. Самая верхняя часть франского яруса (соломинский горизонт) в разрезе сложена в основном глинисто-карбонатными породами. Фаменская часть (косоутесовские слои) – темно-серыми и серыми глинистыми комковатыми известняками (Рисунки 23-24, № 8).

Сравнение комплексов конодонтов зон *Upper rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта разрезов западного склона Южного Урала с ассоциациями одноименных зон соломинского горизонта разреза Косой Утеc затруднено из-за отсутствия в сибирском разрезе зональных видов. Есть общие формы: *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler и *Polygnathus evidens* Klapper et Lane (Рисунки 23-24, № 8). Для комплексов конодонтов аскынского горизонта не характерны «*Polylophodonta*» *samueli* f. *costa* и *Polygnathus* sp. n. 2 (gr. *Pol. semicostatus*), выделенные в сибирском разрезе.

Общим для сравниваемых регионов в интервале зоны *triangularis* является присутствие в ассоциациях *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. minuta minuta* Branson et Mehl, *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Pa. cf. tenuipunctata* Sannemann, *Pa. triangularis* Sannemann, *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg, *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl и *Pol. izhmensis* Kuzmin (Рисунки 23-24, № 8). Вместе с тем, в сибирском разрезе отмечается более раннее появление *Pa. quadrantinodosalobata* Sannemann – вида, появляющегося в южно-уральских разрезах только в интервале зоны *Middle crepida*. Кроме того, в комплексах конодонтов барминского горизонта не встречен вид *Pol. subnormalis* Vorontzova et Kuzmin, характерный для косоутесовских слоев Северо-Западного Кузбасса.



А – фото разреза Косой Утес (снимок сделан автором диссертации во время международной научной конференции «Биостратиграфия, палеогеография и события в девоне и раннем карбоне» памяти Е.А. Елкина, SDS/IGCP 596 объединенная полевая сессия, Уфа-Новосибирск, 2011); Б – отложения пограничного F/F интервала: глинисто-карбонатные породы франского и глинистые комковатые известняки косоутесовских слоев фаменского ярусов. Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 24 – Распространение конодонтов в пограничном F/F интервале разреза Косой Утес (Западно-Сибирская платформа)

5.1.7. Южный Тиман

Верхнедевонские отложения Южного Тимана хорошо изучены по конодонтам по естественным обнажениям этих образований в Ухтинском районе на юге Тимано-Печорской области, где развиты стратотипы большинства региональных горизонтов франского яруса, а также по разрезам глубоких скважин, пробуренных в рассматриваемом регионе [Халымбаджа, 1981; Меннер и др., 1992; Ziegler et al., 2000; Ovnatanova, Kononova, 2008]. В разрезах Ухтинского района в пограничном F/F интервале фиксируется стратиграфические перерывы, что исключает возможность проведения корреляций зональных комплексов конодонтов с одновозрастными ассоциациями западного склона Южного Урала. Непрерывная конодонтовая

характеристика верхнефранских и нижнефаменских отложений Южного Тимана известна по разрезам Тебук-Висовского района Ижма-Печорской впадины (разрезы скважин 909-Вис, 888-Верхневаньюская и 881-Южный Тебук) и в южной части Хорейверской впадины (скважины 3, 6, 15 Баганской площади) [Кузьмин и др., 1998; Кузьмин, Мельникова, 1991; Ovnatanova, Kononova, 2008]. Для сравнения зональных комплексов конодонтов западного склона Южного Урала выбраны разрезы скважин Ижма-Печорской впадины, сложенные серыми, тонкоплитчатыми аргиллитами и темно-серыми глинистыми органогенными известняками седьмской и савиноборской свит (Рисунок 23, № 7).

Комплексы конодонтов зон *Upper rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта западного склона Южного Урала содержат десять общих таксонов (Рисунок 23, № 7) с комплексами конодонтов зон *Upper gigas* (= *Upper rhenana*) и *linguiformis* выделенными А.В. Кузьминым в тебук-висской пачки седьмской свиты (евлановский горизонт) [Кузьмин и др., 1998; Ovnatanova, Kononova, 2008]. Общими для ассоциаций являются присутствие зональных форм *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, *Palmatolepis linguiformis* Müller и характерных для данных зон таксонов *Pa. juntianensis* Han, *Pa. rhenana nasuta* Müller, *Pa. rotunda* Ziegler et Sandberg, *Pa. subrecta* Miller et Youngquist и *Pol. macilentus* Kuzmin. В отличие от разрезов Ижма-Печорской впадины, комплексы конодонтов аскынского горизонта не содержат *Pa. boogardi* Klapper et Foster и *Pol. decorosus* Stauffer (Рисунок 23, № 7).

Нижнефаменские комплексы конодонтов разрезов Ижма-Печорской впадины таксономически очень бедные и не содержат таксонов рода *Palmatolepis*. Ассоциации представлены лишь полигнатидами (*Pol. brevilaminus* Branson et Mehl, *Pol. izhmensis* Kuzmin и *Polygnathus praecursor* Matyia) и икриодидами (*Ис. alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ис. cf. cornutus* Sannemann, *Ис. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson и *Pelekysgnathus inclinatus* Thomas) (Рисунок 23, № 7). В разрезах западного склона Южного Урала эти виды широко распространены в комплексах барминского и макаровского горизонтов западного склона Южного Урала.

5.1.8 Восточно-Европейская (Русская) платформа

Волго-Уральский субрегион. В пределах Волго-Уральского субрегиона верхнедевонские отложения изучены по разрезам глубоких скважин. В большинстве из них фаменский ярус начинается зоной *Upper triangularis* (задонский горизонт) [Халымбаджа, 1981; Губарева и др., 1988; Ovnatanova, Kononova, 2008]. Ассоциации конодонтов зон *Lower* и *Middle triangularis* (волгоградский горизонт) выделены в крайне ограниченном числе разрезов: на севере Оренбургской области (Романовская площадь, скважина 2), а также в ряде депрессионных разрезов Татарии (Бугровская площадь, скважины 18 и 20 и др.). Пограничный F/F интервал в

них представлен карбонатными породами, преимущественно микрозернистыми известняками с подчиненными прослоями мергелей и глин.

Ассоциации конодонтов зон *Upper rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта западного склона Южного Урала по присутствию характерных для данных зон видов *Pa. subrecta* Miller, *Pa. juntianensis* Нан хорошо коррелируются с комплексами конодонтов зон *Palmatolepis gyrata-Palmatolepis juntianensis* и *linguiformis*, выделенными Н.С. Овнатановой и Л.И. Кононовой [2008] в одноименном горизонте Волго-Уральского субрегиона (Рисунок 25, № 9). Отличие обусловлено отсутствием в ассоциациях конодонтов аскынского горизонта южно-уральских разрезов *Pa. orbicularis* Ovnatanova et Kuzmin и *Pol. brevis* Miller et Youngquist.

Общим для сравниваемых регионов в интервале зон *Lower* и *Middle triangularis* является наличие в комплексах конодонтов видов-индексов *Palmatolepis triangularis* Sannemann, *Pa. delicatula platys* Ziegler et Sandberg и характерных форм *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg и *Pa. subperlobata* Branson et Mehl.

В комплексах конодонтов барминского горизонта западного склона Южного Урала не встречен *Palmatolepis weddigei* Ji et Ziegler – вид характерный для отложений волгоградского горизонта Волго-Уральского субрегиона. Отличается и видовое разнообразие рода *Icriodus* сравниваемых регионов (Рисунок 25, № 9).

Таксономически близкие комплексы конодонтов выделены в зоне *Lower crepida* макаровского горизонта западного склона Южного Урала и задонского горизонта Волго-Уральского субрегиона.

Волгоградское Поволжье. Непрерывная последовательность F/F отложений на Русской платформе установлена в Волгоградском Поволжье, где выделен волгоградский горизонт [Халымбаджа, 1964; Халымбаджа, Чернышева, 1969; Манцурова, 1987; Манцурова, Цыганкова, 1995; Ржонсницкая, Эйхгорн, 1999; Манцурова и др., 2003; Галушин, Кононова, 2004; Галушин, 2005; Галушин, 2007]. Стратиграфически полные разрезы расположены в Уметовско-Линевской депрессии и Антиповско-Щербаковской зоне. Пограничные F/F отложения здесь представлены карбонатно-глинистыми и глинисто-карбонатными образованиями глубокого шельфа и по конодонтам Г.А. Галушиным и Л.И. Кононовой [2004, 2005] расчленены на интервалы стандартных зон *Upper rhenana*, *linguiformis*, *Lower* и *Middle triangularis* и *Lower crepida* (Рисунок 25, № 11).

Комплекс конодонтов зон *Upper rhenana* и *linguiformis* западного склона Южного Урала сопоставляются с ассоциациями одноименных зон евлановского и ливенского горизонтов Волгоградского Поволжья (скважины 96-Камышинская, 87-Горно-Балыклейская, 14-Памятно-Сасовская и 21-Платовская).

Ярус	Подъярус	Волго-Уральский субрегион			Воронежская антеклиза			Волгоградское Поволжье			
		Горизонт	Литоология	Зона	Горизонт	Литоология	Зона	Горизонт	Литоология	Мощность	
Фаменский	Нижний	Lower Middle Upper Lower crepida	Залонский	Lower crepida 2 пора, 10 видов	Залонский	Залонский	Разрезы скважин Оренбургской области и Татарии по [Халымбаджа, 1981; Ovnatanova, Koponova, 2008] <i>Nothognathella sublaevis</i> , <i>Pa. crepida</i> , <i>Pa. m. minuta</i> , <i>Pa. m. lobata</i> , <i>Pa. regularis</i> , <i>Pa. gracilis gracilis</i> , <i>Pa. perlobata perlobata</i> , <i>Pa. subperlobata</i> , <i>Pa. tenuipunctata</i> , <i>Pa. triangularis</i>	Залонский	Залонский	44,0-179,0 м	Аристов, 1988; Галушин, Кононова, 2004; Галушин, 2005
Франский	Верхний	Upper rhenana	Аскынский	3 пора, 18 видов	Евлановский	Евлановский	<i>Pa. gyvata</i> - <i>Pa. juntianensis</i> <i>Ad. ioides</i> , <i>Ad. nodosa</i> , <i>Pa. foliacea</i> , <i>Pa. hassi</i> , <i>Pa. ijaschenkoue</i> , <i>Pa. juntianensis</i> , <i>Pa. muelleri</i> , <i>Pa. rh. nasuta</i> , <i>Pa. rotunda</i> , <i>Pa. orbicularis</i> , <i>Pa. orlovi</i> , <i>Pa. subrecta</i> , <i>Pol. brevis</i> , <i>Pol. lodinensis</i> , <i>Pol. macilentus</i> , <i>Pol. krestovnikovi</i> , <i>Pol. politus</i>	Евлановско-ливенская	Евлановский	23,0-102,0 м	<i>Ad. nodosa</i> , <i>Pa. boogardi</i> , <i>Pa. elegantula</i> , <i>Pa. foliacea</i> , <i>Pa. hassi</i> , <i>Pa. ijaschenkoue</i> , <i>Pa. jamieae</i> , <i>Pa. kireevae</i> , <i>Pa. iyaioensis</i> , <i>Pa. muelleri</i> , <i>Pa. rhenana rhenana</i> , <i>Pa. subrecta</i> , <i>Pol. brevilaminiformis</i> , <i>Pol. lodinensis</i> , <i>Pol. normalis</i> , <i>Pol. siratchoicus</i> , <i>Pol. torosus</i> , <i>Ozarcodina</i> sp.
Франский	Верхний	linguliformis	Ливенский	3 пора, 16 видов	Ливенский	Ливенский	<i>Ad. ioides</i> , <i>Pa. hassi</i> , <i>Pa. juntianensis</i> , <i>Pa. muelleri</i> , <i>Pa. linguliformis</i> , <i>Pa. rh. nasuta</i> , <i>Pa. rotunda</i> , <i>Pa. orlovi</i> , <i>Pa. orbicularis</i> , <i>Pa. praetriangularis</i> , <i>Pa. subrecta</i> , <i>Pol. brevis</i> , <i>Pol. lodinensis</i> , <i>Pol. politus</i> <i>Pol. macilentus</i> , <i>Pol. krestovnikovi</i>	Ливенский	Ливенский	80,0-130,0 м	<i>Ad. nodosa</i> , <i>Belodella</i> sp., <i>Ac. al. alternatus</i> , <i>Pa. amplificata</i> , <i>Pa. elegantula</i> , <i>Pa. foliacea</i> , <i>Pa. g. gigas</i> , <i>Pa. jamieae</i> , <i>Pa. juntianensis</i> , <i>Pa. muelleri</i> , <i>Pa. linguliformis</i> , <i>Pa. iyaioensis</i> , <i>Pa. rh. nasuta</i> , <i>Pa. rh. rhenana</i> , <i>Pa. subrecta</i> , <i>Pa. praetriangularis</i> , <i>Pol. planus</i> , <i>Pol. lodinensis</i> , <i>Pol. siratchoicus</i> , <i>Pol. krestovnikovi</i> , <i>Pol. politus</i> , <i>Ozarcodina</i> sp.
Франский	Верхний	triangularis	Волгоградский	2 пора, 8 видов	Волгоградский	Волгоградский	<i>Icriodus al. alternatus</i> , <i>Palmatolepis d. delicatula</i> , <i>Pa. clarki</i> , <i>Pa. d. plays</i> , <i>Pa. triangularis</i> , <i>Pa. praetriangularis</i> , <i>Pa. subperlobata</i> , <i>Pa. weddigei</i>	Волгоградский	Волгоградский	5 пора, 22 видов	<i>Ac. al. alternatus</i> , <i>Ac. cornutus</i> , <i>Pa. d. delicatula</i> , <i>Pa. clarki</i> , <i>Pa. triangularis</i> , <i>Pa. subperlobata</i> , <i>Pa. praetriangularis</i> , <i>Pol. brevilaminus</i>
Франский	Верхний	Upper rhenana	Ливенский	3 пора, 14 видов	Ливенский	Ливенский	<i>Stenopolygnathus aff. brevilaminus</i> (= <i>Pol. brevilaminus</i>), <i>Pol. abvenus</i> , <i>Pol. malaniensis</i> , <i>Pol. colliculosus</i> , <i>Pol. costulatus</i> , <i>Pol. imparilis</i> , <i>Pol. krestovnikovi</i> , <i>Pol. macilentus</i> , <i>Pol. makhlinae</i> , <i>Pol. postaspelundi</i> , <i>Pol. pseudosiratchoicus</i> , <i>Pol. politus</i> , <i>Pol. varymarginatus</i> , <i>Ac. interjectus</i>	Ливенский	Ливенский	80,0-130,0 м	<i>Stenopolygnathus aff. brevilaminus</i> (= <i>Pol. brevilaminus</i>), <i>Pol. abvenus</i> , <i>Pol. malaniensis</i> , <i>Pol. colliculosus</i> , <i>Pol. costulatus</i> , <i>Pol. imparilis</i> , <i>Pol. krestovnikovi</i> , <i>Pol. macilentus</i> , <i>Pol. makhlinae</i> , <i>Pol. postaspelundi</i> , <i>Pol. pseudosiratchoicus</i> , <i>Pol. politus</i> , <i>Pol. varymarginatus</i> , <i>Ac. interjectus</i>
Франский	Верхний	Upper rhenana	Евлановский	3 пора, 26 видов	Евлановский	Евлановский	<i>Pol. abvenus</i> , <i>Pol. brevis</i> , <i>Pol. maximovae</i> , <i>Pol. colliculosus</i> , <i>Pol. costulatus</i> , <i>Pol. komi</i> , <i>Pol. krestovnikovi</i> , <i>Pol. evidens</i> , <i>Pol. imparilis</i> , <i>Pol. kratoensis</i> , <i>Pol. makhlinae</i> , <i>Pol. politus</i> , <i>Pol. malaniensis</i> , <i>Pol. macilentus</i> , <i>Pol. torosus</i> , <i>Pol. postaspelundi</i> , <i>Pol. praepolitus</i> , <i>Pol. pseudosiratchoicus</i> , <i>Pol. subincompletus</i> , <i>Pol. subulatus</i> , <i>Pol. unicomis</i> , <i>Pol. varymarginatus</i> , <i>Pol. siratchoicus</i> , <i>Stenopolygnathus angustidiscus</i> , <i>Ac. interjectus</i> , <i>Ac. symmetricus</i>	Евлановско-ливенская	Евлановский	23,0-102,0 м	<i>Pol. abvenus</i> , <i>Pol. brevis</i> , <i>Pol. maximovae</i> , <i>Pol. colliculosus</i> , <i>Pol. costulatus</i> , <i>Pol. komi</i> , <i>Pol. krestovnikovi</i> , <i>Pol. evidens</i> , <i>Pol. imparilis</i> , <i>Pol. kratoensis</i> , <i>Pol. makhlinae</i> , <i>Pol. politus</i> , <i>Pol. malaniensis</i> , <i>Pol. macilentus</i> , <i>Pol. torosus</i> , <i>Pol. postaspelundi</i> , <i>Pol. praepolitus</i> , <i>Pol. pseudosiratchoicus</i> , <i>Pol. subincompletus</i> , <i>Pol. subulatus</i> , <i>Pol. unicomis</i> , <i>Pol. varymarginatus</i> , <i>Pol. siratchoicus</i> , <i>Stenopolygnathus angustidiscus</i> , <i>Ac. interjectus</i> , <i>Ac. symmetricus</i>

Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 25 – Сравнение комплексов конодонтов из пограничных F/F отложений разрезов западного склона Южного Урала и ВЕП

Наряду с зональными видами *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff и *Palmatolepis linguiformis* Müller, общим для комплексов сравниваемых регионов является присутствие 22 таксонов родов *Ancyrodella*, *Belodella*, *Icriodus*, *Palmatolepis*, *Pelekysgnathus* и *Polygnathus* (Рисунок 25, № 11).

В отличие от комплексов конодонтов зоны Upper *rhenana* Волгоградского Поволжья, в ассоциациях конодонтов аскынского горизонта западного склона Южного Урала встречены представители рода *Ancyrognathus* и отсутствуют виды *Pa. boogardi* Klapper et Foster, *Pa. elegantula* Wang et Ziegler, *Pol. brevilamiformis* Ovnatanova, *Pol. normalis* Miller et Youngquist, *Pol. siratchoicus* Ovnatanova et Kuzmin и *Pol. torosus* Ovnatanova et Kononova.

В разрезах западного склона Южного Урала (барминский горизонт) и в разрезах Волгоградского Поволжья (нижняя часть линевской толщи волгоградского горизонта, скважины 21-Платовская, 48-Добринская, 11-Ломовская и 13-Ломовская) в интервалах зон Lower и Middle *triangularis* отмечается бедный таксономический и количественный состав ассоциаций, содержащих единичные экземпляры зональных и характерных видов (Рисунок 25, № 11). К отличиям следует отнести более раннее появление *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl (в зоне *linguiformis*) в разрезах западного склона Южного Урала, тогда как в разрезах Волгоградского Поволжья данный вид начинает свое распространения с основания фаменского яруса.

Воронежская антеклиза. Верхнедевонские отложения в центральных районах Русской платформы представлены мелководно-шельфовыми фациями с преобладанием в комплексах конодонтов полигнатид и икриодид (Рисунок 25, № 10). Для этих районов были построены местные конодонтовые шкалы, основанные на вертикальном распространении представителей родов *Polygnathus* и *Icriodus* [Аристов, 1988; Овнатанова, Кононова, 1999; Ziegler et al., 2000; Ovnatanova, Kononova, 2001; Кирилишина, 2006; Nazarova et al., 2019]. Комплексы конодонтов из пограничных F/F отложений разрезов Воронежской антеклизы представлены многочисленными видами рода *Polygnathus*, среди которых есть формы, встречаемые и в разрезах западного склона Южного Урала (Рисунок 25, № 10). Так, в комплексах конодонтов зон Upper *rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта западного склона Южного Урала и в слоях с *Polygnathus brevis*, *Pol. pseudosiratchoicus*, *Pol. malaniensis* евлановского и в слоях с *Stenopolygnathus* aff. *brevilaminus* ливенского горизонтов Воронежской антеклизы отмечено присутствие пяти общих таксонов – *Pol. evidens* Klapper et Lane, *Pol. krestovnikovi*, *Pol. macilentus* Kuzmin, *Pol. maximovae*, *Pol. politus* Ovnatanova и *Stenopolygnathus* aff. *brevilaminus* Branson et Mehl (= *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl) (Рисунок 25, № 10).

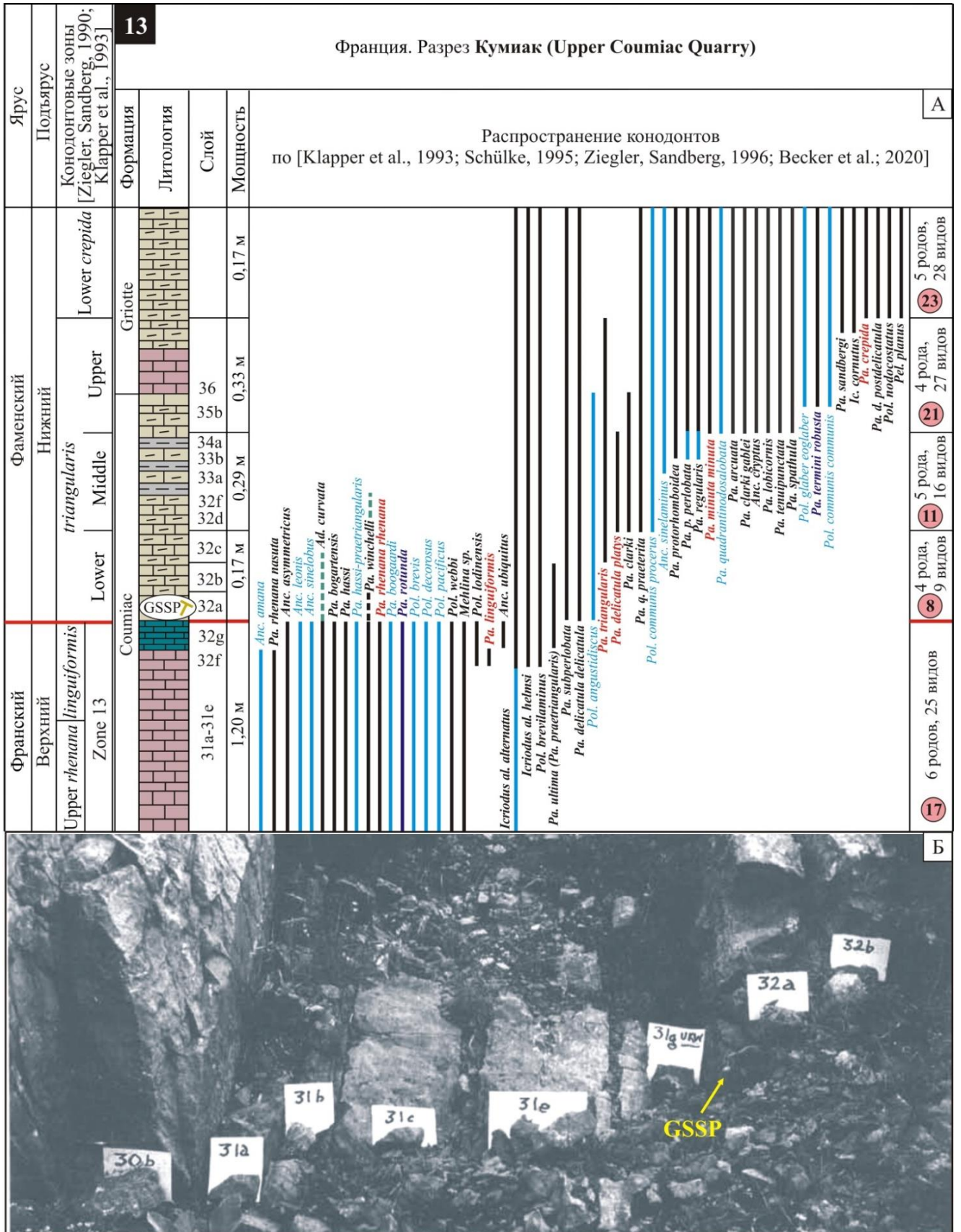
В разрезах Воронежской антеклизы на интервалы зон Lower и Middle *triangularis*, соответствующие волгоградскому горизонту, приходится стратиграфический перерыв (Рисунок 25, № 10).

5.2. Франция. GSSP границы F/F разрез Кумиак (Upper Coumiac Quarry)

Точка глобального стратотипа F/F границы (GSSP), разрез Кумиак (Upper Coumiac Quarry), расположен на юге Франции в горах Монтань-Нуар [Klapper, 1989; 2000; Becker et al., 1989; Schindler, 1990; Becker, 1993; Klapper et al., 1993; 2004; Becker, House, 1994; Schülke, 1995; House, et al., 2000; Girard et al., 2005; Klapper, 2007; Dopieralska et al., 2016; Becker et al., 2020]. Верхняя часть франского яруса (зона 13 Montagne Noire (13MN)=Upper *rhenana* и *linguiformis* стандартной конодонтовой зональной шкалы) представлена красноцветными глинистыми известняками. Фаменская часть (зона *triangularis*) сложена серыми глинистыми известняками с прослоями глин и нодулярных известняков. Межъярусная F/F граница в разрезе Кумиак фиксируется в кровле маломощного прослоя черных органогенных известняков (Рисунок 26, слой 32g мощностью около 15 см), сопоставимых с глубоководными фациями Kellwasser Рейнских Сланцевых гор Германии [Klapper et al., 1993].

Ассоциации конодонтов зон Upper *rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта западного склона Южного Урала таксономически разнообразнее, по сравнению с комплексами конодонтов зоны 13 MN, выделенной Г. Клаппером в разрезе Кумиак [Klapper, 1989; Klapper et al., 1993] (Рисунки 26-27, № 13). К числу общих для ассоциаций обоих регионов относятся *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl), *Ancyrognathus asymmetricus* (Ulrich et Bassler), *Pa. bogartensis* (Stauffer), *Pa. hassi* Müller et Müller, *Pa. linguiformis* Müller, *Pa. rhenana rhenana* Bischoff, *Pol.lodinensis* Pölsler и *Pol. webbi* Stauffer. Как и в разрезе Кумиак, вид *Pa. linguiformis* Müller в южно-уральских разрезах не встречен в верхней части франского яруса. С его исчезновением в комплексах конодонтов сравниваемых регионов отмечается появление таксонов *Ancyrognathus ubiquitus* Sandberg, Ziegler et Dreesen, *Pa. ultima* Ziegler (= *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg) и разных представителей рода *Icriodus* (Рисунки 26-27, № 13).

В разрезе Кумиак граница F/F фиксируется в подошве слоя 32a по FAD единичных экземпляров *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl [Klapper, 2007; Becker et al., 2020]. FAD *Palmatolepis triangularis* Sannemann – зонального вида зоны Lower *triangularis* отмечено в 0,35 м выше FAD *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl. В разрезах западного склона Южного Урала первое появление *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl отмечается одновременно с FAD *Palmatolepis triangularis* Sannemann (Рисунки 9-12) [Тагариева, 2011; Тагариева, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015; Тагариева, Артющкова, 2020; 2022].



Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 26 – Распространение конодонтов в пограничных F/F отложениях разреза Кумиак (Upper Coumiac Quarry), горный хребет Монтань Нуар, Франция (А).
 Б – фото из [Klapper et al, 1993, fig. 4]

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Кодолонтовые зоны [Ziegler, Sandberg, 1990]	Формация	Литология	Зона	Слой	Мощность	Формация	Литология	Зона	Слой	Мощность																																														
Девонская	Верхний	Фаменский	Нижний	Upper	Lower crepida	<p>Lower</p> <p>Upper</p>		<p>0,18 м</p> <p>0,70 м</p>	<p>5 поров, 32 вилов</p> <p>5 поров, 31 вилов</p>	<p>Anc. eryopus, Anc. sinelaminus, Ic. al. alternatus, Ic. cornutus, Ic. i. ancyclus, Pa. arcuata, Pa. clarki, Pa. clarki gablei, Pa. d. delicatula, Pa. d. platys, Pa. d. postdelicatula, Pa. lobicornis, Pa. m. minuta, Pa. q. praeterita, Pa. termini robusta, Pa. p. perlobata, Pa. regularis, Pa. sandbergi, Pa. praetriaugularis, Pa. protorhomboides, Pa. spathula, Pa. subperllobata, Pel. planus, Pa. tenuipunctata, Pa. triangularis, Pol. brevilaminus, Pol. c. communis, Pol. c. procerus, Pol. guttiformis, Pol. nodocostatus, Pol. glaber eoglaber, Pol. planistrostratus</p>	<p>Grotte</p>		<p>0,17 м</p> <p>0,33 м</p> <p>0,29 м</p> <p>0,17 м</p>	<p>5 поров, 28 вилов</p> <p>4 поров, 27 вилов</p> <p>4 поров, 29 вилов</p> <p>5 поров, 32F вилов</p> <p>32P</p>	<p>Anc. sinelaminus, Anc. eryopus, Ic. al. alternatus, Ic. al. helmsi, Ic. cornutus, Pa. arcuata, Pa. clarki, Pa. clarki gablei, Pa. d. delicatula, Pa. quadrantinosalobata, Pa. q. praeterita, Pa. lobicornis, Pa. m. minuta, Pa. p. perlobata, Pa. protorhomboides, Pa. regularis, Pa. sandbergi, Pa. spathula, Pa. subperllobata, Pa. termini robusta, Pa. tenuipunctata, Pa. triangularis, Pol. angustidiscus, Pol. brevilaminus, Pol. c. communis, Pol. c. procerus, Pol. glaber eoglaber</p>	<p>Becker et al., 1989; Klapper et al., 1993; Schülke, 1995</p>																																												
																	Верхний	Франкский	Верхний	Lower	<p>Lower</p>		<p>0,40 м</p> <p>0,26 м</p> <p>0,40 м</p>	<p>5 поров, 12 вилов</p> <p>6 поров, 22 вилов</p> <p>13 поров, 22 вилов</p>	<p>Anc. eryopus, Anc. sinelaminus, Ic. al. alternatus, Ic. al. helmsi, Ic. cornutus, Ic. i. iowaensis, Ic. i. ancyclus, M. gradata, Pa. clarki, Pa. d. delicatula, Pa. d. platys, Pa. q. praeterita, Pa. triangularis, Pa. p. perllobata, Pa. subperllobata, Pa. praetriaugularis, Pel. planus, Pol. angustidiscus, Pol. brevilaminus, Pol. c. procerus, Pol. guttiformis, Pol. planistrostratus</p>	<p>Comiac</p>		<p>0,29 м</p> <p>0,17 м</p> <p>0,74 м</p>	<p>5 поров, 32F вилов</p> <p>4 поров, 32P</p> <p>4 поров, 29 вилов</p> <p>6 поров, 22 вилов</p>	<p>Anc. sinelaminus, Ic. al. alternatus, Ic. al. helmsi, Pa. clarki, Pa. d. delicatula, Pa. d. platys, Pa. q. praeterita, Pa. triangularis, Pa. p. perllobata, Pa. protorhomboides, Pa. regularis, Pa. subperllobata, Pol. angustidiscus, Pol. brevilaminus, Pol. c. communis, Pol. c. procerus, Pol. winchelli</p>	<p>Sandberg et al., 1988; Ziegler, Sandberg, 1990; Schülke, 1995</p>																													
																																Верхний	Франкский	Верхний	Upper	<p>Upper rhenana</p>		<p>2,50 м</p> <p>0,90 м</p>	<p>7 поров, 26 вилов</p> <p>7 поров, 27 вилов</p>	<p>Ad. buckeyensis, Ad. curvata, Ad. nodosa, Ad. lobata, Anc. asymmetricus, Anc. triangularis, Anc. iseni, Ic. al. alternatus, Ic. alternatus helmsi, Mehlina gradata, Pa. brevis, Pa. rotunda, Pa. brevis, Pa. ederi, Pa. eureka, Pa. g. paragigas, Pa. hassi, Pa. jamieae, Pa. rhenana nasuta, Pa. rhenana rhenana, Pa. subrecta, Pel. planus, Pol. brevilaminus, Pol. decorosus, Pol. pacificus, Pol. timanticus, Pol. webbi</p>	<p>Zone 13 MN</p>	<p>31a-31f</p>	<p>6 поров, 25 вилов</p>	<p>Anc. anana, Ad. curvata, Anc. leomis, Anc. asymmetricus, Anc. sinelobus, Anc. ubiquitus, Ic. al. alternatus, Ic. al. helmsi, Mehlina sp., Pa. bogartensis, Pa. hassi, Pa. hassi-praetriaugularis, Pa. boogaardi, Pa. linguiformis, Pa. rhenana nasuta, Pa. rhenana rhenana, Pa. rotunda, Pa. winchelli, Pa. ultima (Pa. praetriaugularis), Pol. brevilaminus, Pol. brevis, Pol. decorosus, Pol. lodinensis, Pol. pacificus, Pol. webbi</p>	<p>Sandberg et al., 1988; Ziegler, Sandberg, 1990; Schülke, 1995</p>															
																																														Верхний	Франкский	Верхний	Lower	<p>Lower</p>		<p>0,40 м</p> <p>0,26 м</p> <p>0,40 м</p>	<p>5 поров, 12 вилов</p> <p>6 поров, 22 вилов</p> <p>13 поров, 22 вилов</p>	<p>Anc. eryopus, Anc. sinelaminus, Ic. al. alternatus, Ic. al. helmsi, Ic. cornutus, Ic. i. iowaensis, Ic. i. ancyclus, M. gradata, Pa. clarki, Pa. d. delicatula, Pa. d. platys, Pa. q. praeterita, Pa. triangularis, Pa. p. perllobata, Pa. subperllobata, Pa. praetriaugularis, Pel. planus, Pol. angustidiscus, Pol. brevilaminus, Pol. c. procerus, Pol. guttiformis, Pol. planistrostratus</p>	<p>Comiac</p>		<p>0,29 м</p> <p>0,17 м</p> <p>0,74 м</p>	<p>5 поров, 32F вилов</p> <p>4 поров, 32P</p> <p>4 поров, 29 вилов</p> <p>6 поров, 22 вилов</p>	<p>Anc. sinelaminus, Ic. al. alternatus, Ic. al. helmsi, Pa. clarki, Pa. d. delicatula, Pa. d. platys, Pa. q. praeterita, Pa. triangularis, Pa. p. perllobata, Pa. protorhomboides, Pa. regularis, Pa. subperllobata, Pol. angustidiscus, Pol. brevilaminus, Pol. c. communis, Pol. c. procerus, Pol. winchelli</p>	<p>Sandberg et al., 1988; Ziegler, Sandberg, 1990; Schülke, 1995</p>

Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 27 – Сравнение комплексов конодонтов из пограничных F/F отложений разрезов западного склона Южного Урала, Германии и Франции. Условные обозначения см. приложение Б

В разрезах западного склона Южного Урала, как и в разрезе Кумиак, с основания фаменского яруса отмечается обновленный, но очень бедный видовой состав ассоциаций конодонтов. В обоих регионах комплексы конодонтов зон Lower и Middle *triangularis* представлены немногочисленными экземплярами раннефаменских форм рода *Palmatolepis* и транзитных видов и подвидов *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, *Pa. ultima* Ziegler (= *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg) и *Polygnathus brevilaminus* Branson et Mehl (Рисунки 26-27, № 13). Отличие заключается в присутствии в зональном комплексе конодонтов барминского горизонта западного склона Южного Урала *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, *Ic. cornutus* Sannemann, *Pelekysgnathus planus* Sannemann и в отсутствии *Polygnathus angustidiscus* Youngquist.

Как и в разрезе Кумиак, в отложениях барминского горизонта разреза Большая Барма, в интервале зоны Middle *triangularis* вместе с фаменским комплексом конодонтов отмечены единичные экземпляры франских видов *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl) и *Pa. subrecta* Miller et Youngquist (= *Pa. winchelli* (Stauffer)) [Schülke, 1995].

К отличиям следует отнести более позднее появление в южно-уральских разрезах *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler и *Pa. regularis* Cooper (в зоне Upper *triangularis*), тогда как в разрезе Кумиак эти формы уже встречаются в верхней части интервала зоны Middle *triangularis*. Также в комплексах конодонтов разрезов западного склона Южного Урала в интервале зоны Middle *triangularis* отсутствуют *Anc. sinelaminus* Branson et Mehl, *Pol. angustidiscus* Youngquist и *Pol. communis procerus* Sannemann, встреченные в разрезе Кумиак (Рисунки 26-27, № 13).

Различия в видовом составе комплексов конодонтов зоны Upper *triangularis* и Lower *crepida* сравниваемых регионов характеризуются отсутствием в комплексах конодонтов западного склона Южного Урала таксонов *Pa. termini robusta* Schülke, *Pol. angustidiscus* Youngquist, *Pol. communis communis* Branson et Mehl, *Pol. communis procerus* Sannemann и *Pol. glaber eoglaber* Ji et Ziegler, встреченных в разрезе Кумиак (Рисунки 26-27, № 13). Кроме того, в отложениях формации Griotte не встречен зональный вид *Pa. crepida* Sannemann.

5.3. Германия. Разрез Штейнбрух Шмидт (Steinbruch Schmidt)

Граница франского и фаменского ярусов в разрезе Штейнбрух Шмидт по конодонтам установлена в кровле черных известняков и сланцев знаменитого верхнего горизонта Kellwasser, с которым во всем мире ассоциируется глобальное событие Upper Kellwasser [Ziegler, 1962a; 1971; Sandberg et al., 1988; Ziegler, Sandberg, 1990; Buggisch, 1991; Joachimski, Buggisch, 1993; Schülke, 1995]. Таксономическое разнообразие комплексов конодонтов разреза Штейнбрух Шмидт вошло в основу комплексов зон Upper *rhenana*, *linguiformis*, *triangularis* и

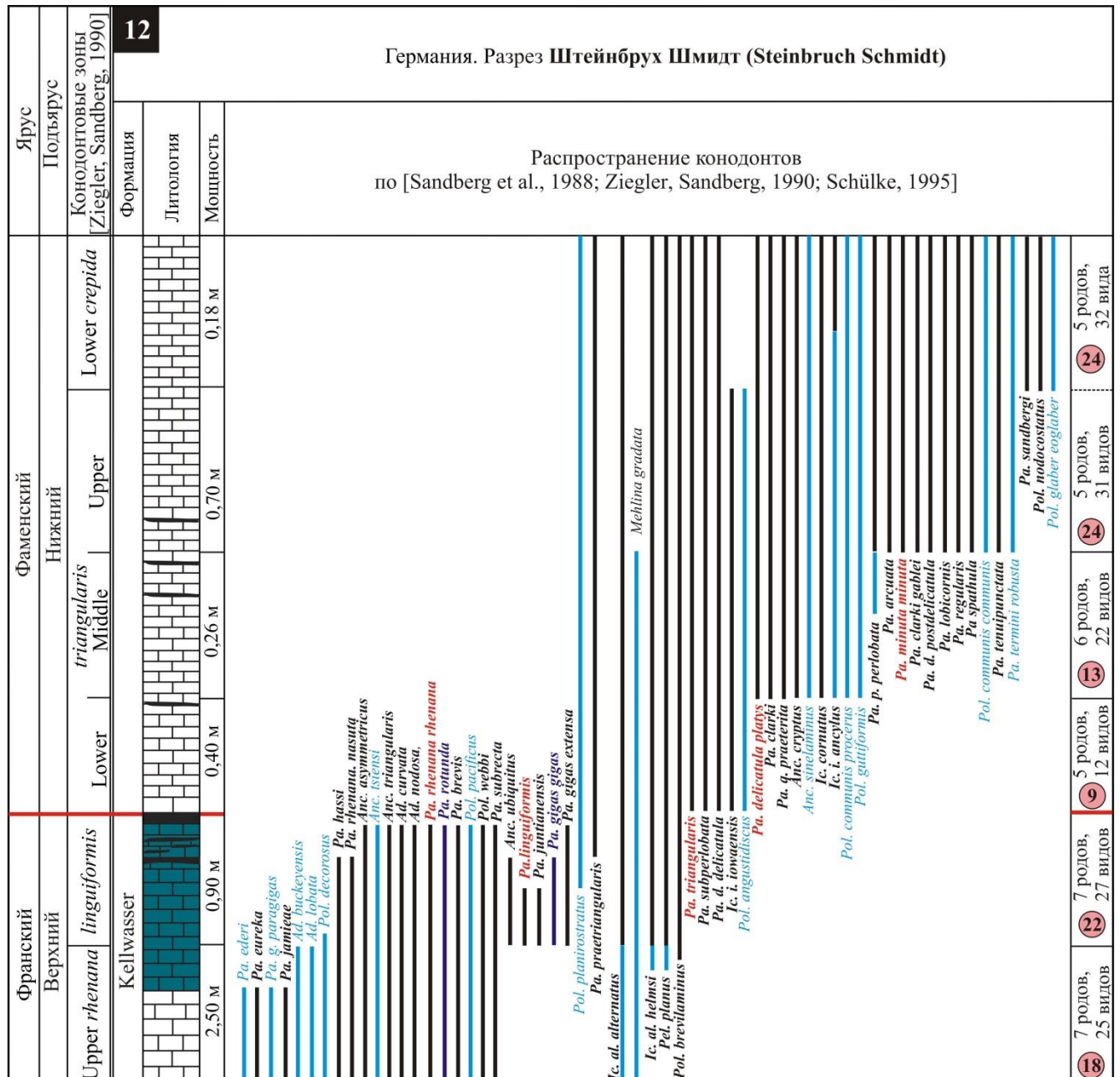
Lower *crepida* стандартной конодонтовой зональной шкалы В. Циглера и Ч. Сандберга [Ziegler, Sandberg, 1990].

Общими в ассоциациях конодонтов зон Upper *rhenana* и *linguiformis* сравниваемых регионов вместе с видами-индексами *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, *Palmatolepis linguiformis* Müller являются *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl), *Ad. ioides* Ziegler, *Ad. nodosa* Ulrich et Bassler, *Ancyrognathus asymmetricus* (Ulrich et Bassler), *Anc. triangularis* Youngquist, *Pa. eureka* Ziegler et Sandberg, *Pa. gigas extensa* Ziegler et Sandberg, *Pa. hassi* Müller et Müller, *Pa. jamieae* Ziegler et Sandberg, *Pa. juntianensis* Han, *Pa. rhenana nasuta* Müller, *Pa. subrecta* Miller et Youngquist, *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl и *Pol. webbi* Stauffer (Рисунки 27-28, № 12). Вместе с тем, в разрезе Штейнбрух Шмидт сравнительно широко представлены таксоны родов *Ancyrodella*, *Ancyrognathus* и *Polygnathus* и отмечено более раннее появление *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl (в южно-уральских разрезах они появляются в интервале зоны *linguiformis*) (Рисунки 27-28, № 12). В изобилии отмечены *Palmatolepis subrecta* Miller et Youngquist (до 11000 экземпляров на 1 кг породы [Ziegler, Sandberg, 1990]), тогда как в комплексах аскынского горизонта данный вид представлен немногочисленными экземплярами (не больше 20 экземпляров на 1 кг породы). В отличие от комплексов конодонтов зон Upper *rhenana* и *linguiformis* разреза Штейнбрух Шмидт, в ассоциациях конодонтов одноименных зон разрезов западного склона Южного Урала не встречены *Ad. lobata* Branson et Mehl, *Anc. tsiensi* Mouravieff, *Pol. brevis* Miller et Youngquist, *Pol. churkini* Savage et Funai, *Pol. decorosus* Stauffer, *Pol. planirostratus* Dreesen et Duser и *Pol. pacificus* Savage et Funai (Рисунки 27-28, № 12).

Как и в разрезе Штейнбрух Шмидт, в южно-уральских разрезах в верхней части зоны *linguiformis* наблюдается заметное обеднение биоразнообразия ассоциаций конодонтов. В этом интервале в комплексах конодонтов обоих регионов не встречен зональный вид *Palmatolepis linguiformis* Müller и отмечены единичные экземпляры *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg (Рисунки 27-28, № 12).

Ассоциации конодонтов зон Lower и Middle *triangularis* барминского горизонта западного склона Южного Урала таксономически очень бедные. По появлению в комплексах конодонтов зональных видов *Palmatolepis triangularis* Sannemann, *Pa. delicatula platys* Ziegler et Sandberg и характерным раннефаменским формам они сопоставляются с ассоциациями одноименных зон разреза Штейнбрух Шмидт (Рисунки 27-28, № 12). В сравниваемых регионах в интервале зон Lower и Middle *triangularis* отмечено доминирование таксонов рода *Icriodus*, представленных *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. cornutus* Sannemann и *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson (Рисунки 27-28, № 12). Отличия заключаются в более позднем появлении в южно-уральских разрезах *Ancyrognathus cryptus* Ziegler и *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler (в интервале зоны Upper *triangularis*),

тогда как в разрезе Штейнбрух Шмидт они встречены раньше, в интервале зоны *Middle triangularis*. Также в комплексах конодонтов барминского горизонта западного склона Южного Урала не встречены *Ancyrognathus sinelaminus* (Branson et Mehl), *Pol. angustidiscus* Youngquist, *Pol. guttiformis* Khalymbadzha, Shinkaryov et Gatovsky, *Pol. planirostratus* Dreesen et Dusar и *Pol. communis procerus* Sannemann, характерные для комплексов конодонтов разреза Штейнбрух Шмидт (Рисунки 27-28, № 12).



Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 28 – Распространение конодонтов в пограничных F/F отложениях разреза Штейнбрух Шмидт Рейнских Сланцевых гор в Германии

По присутствию зонального вида *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl и характерных форм ассоциация конодонтов зоны Upper *triangularis* (низы макаровский горизонт) западного склона Южного Урала надежно коррелируется с комплексом одноименной зоны Рейнских Сланцевых гор (Рисунки 27-28, № 12).

5.4. Центральный Иран. Разрез Калэ-Сардар (Kal-e-Sardar)

Разрез Калэ-Сардар (Kal-e-Sardar) восточного Табаса является одним из хорошо изученных разрезов пограничного F/F интервала в Центральном Иране [Yazdi, 1999; Gholamalian, 2007; Gholamalian et al., 2009; Hairapetian, Ginter, 2010]. Граница F/F в разрезе фиксируется в нижней части формации Shishtu, на контакте глинистых известняков с прослоями черных сланцев и красных оолитовых известняков (Рисунок 29, № 14).

Здесь в непрерывной стратиграфической последовательности по присутствию зональных видов выделены комплексы конодонтов зон Upper *rhenana-linguiformis*, Lower-Middle *triangularis*, Upper *triangularis* и Lower-Middle *crepida*. Ассоциации конодонтов в иранском разрезе характеризуются доминированием разнообразных представителей икриодид и полигнатид, многие из которых не встречены в зональных комплексах разрезов западного склона Южного Урала. Так, для ассоциаций конодонтов зон Upper *rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта не характерны таксоны *Icriodus alternatus mawsonae* Yazdi, *Ic. xenium* Nazarova, *Pol. procerus* Sannemann и *Pol. vachiki* Gholamalian, Ghorbani et Sajadi. В комплексах барминского и макаровского горизонтов не встречены *Icriodus alternatus mawsonae* Yazdi, *Polygnathus lanceolus* Vorontsova *Pol. tenellus* Ji et Ziegler, *Pol. ratebi* Yazdi, *Pol. tichonovitchi* Kuzmin et Melinkova и *Pol. yazdii* Gholamalian, Ghorbani et Sajadi, обнаруженные в интервалах зон *triangularis* и *crepida* формации Shishtu (Рисунок 29, № 14).

5.5. Южный Китай. Разрез Яньти (Yangdi или Fuhe)

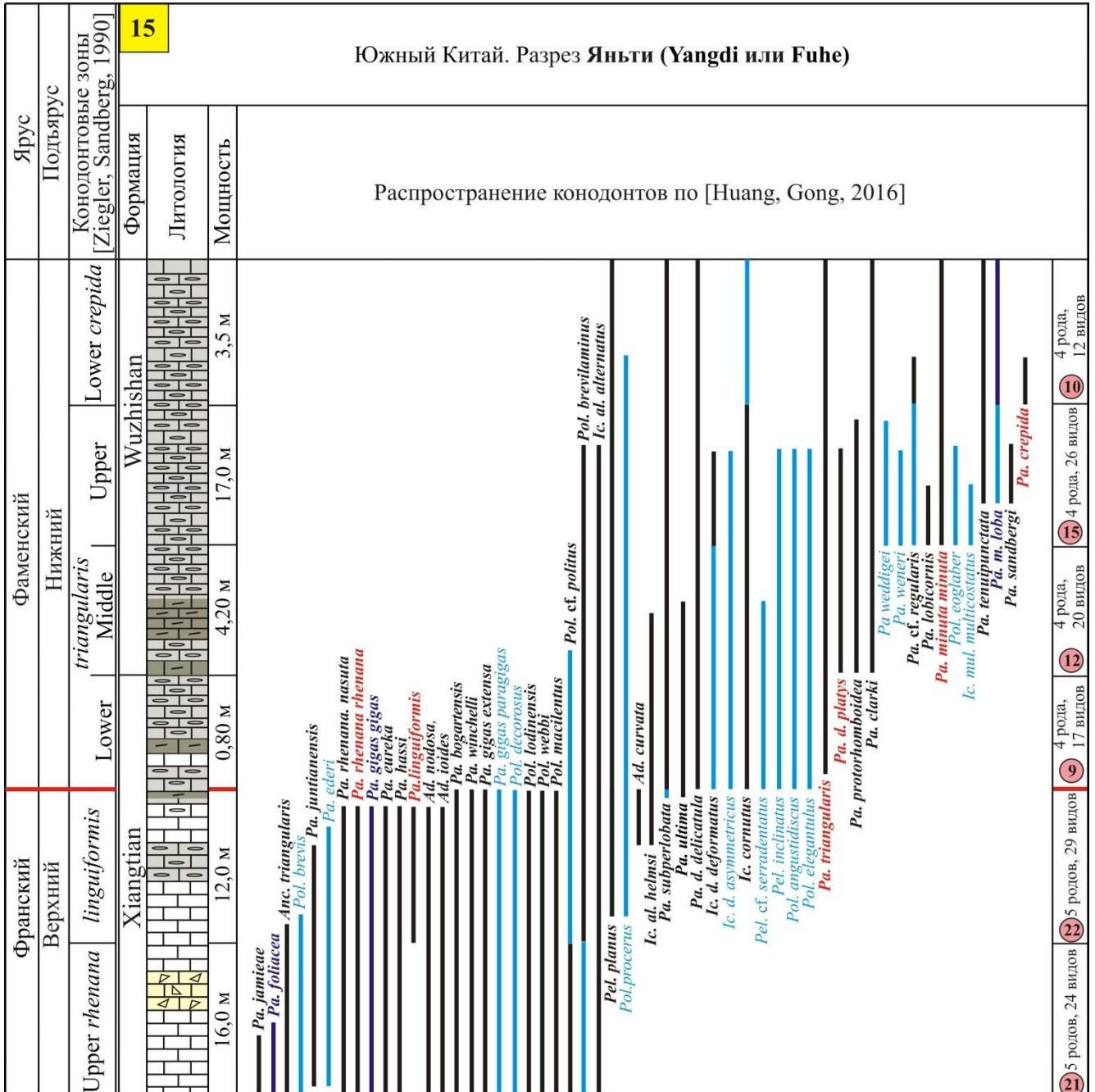
Отложения пограничного F/F интервала на территории Южного Китая детально изучены в разрезе Яньти (Yangdi или Fuhe) провинции Гуаньси (Guangxi) [Chen, Tucker, 2004; Xu et al., 2012; Huang, Gong, 2016; Wang et al., 2018]. Межъярусная граница в разрезе по конодонтам фиксируется в верхней части формации Xiangtian, представленной темно-серыми тонкослоистыми известняковыми турбидитами с прослоями глинистых известняков. Ассоциации конодонтов характеризуется богатым таксономическим разнообразием, представленного главным образом многочисленными видами рода *Palmatolepis* (Рисунки 29-30, № 15).

Ярус	Подъярус	Кондолитовые зоны	Иран. Разрез Калэ-Сардар (Kal-e-Sardar)	14	15	16	Северо-Восточный Таиланд. Разрез Маэ Саранг (Maе Sarang)		
Франский	Верхний	Upper rhena	<p><i>Ad. curvata</i>, <i>Ad. buckeyensis</i>, <i>Anc. triangularis</i>, <i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. al. helmsi</i>, <i>Ic. al. mawsonae</i>, <i>Ic. xenium</i>, <i>Pa. gigas gigas</i>, <i>Pa. winchelli</i>, <i>Pol. aequalis</i>, <i>Pol. brevilaminus</i>, <i>Pol. evidens</i>, <i>Pol. politus</i>, <i>Pol. procerus</i>, <i>Pol. vachiki</i>, <i>Pol. webbi</i></p>	<p>Formация Shishtu</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 7,0 м</p> <p>3 породы, 16 видов</p> <p>13</p>	<p>Formация Xiangtian</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 24 породы, 26 видов</p> <p>21</p>	<p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 3,5 м</p> <p>10</p>	<p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 3,5 м</p> <p>10</p>	<p>Чен, Тукер, 2004; Xu et al., 2012; Huang, Gong, 2016; Wang et al., 2018</p> <p>Разрез Яньги (Yangdi или Fuhe)</p> <p><i>Ic. cornutus</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. clarki</i>, <i>Pa. crepida</i>, <i>Pa. m. minuta</i>, <i>Pa. m. loba</i>, <i>Pa. cf. regularis</i>, <i>Pa. tenuipunctata</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. subperlobata</i>, <i>Pelekygnathus planus</i>, <i>Pol. procerus</i></p> <p>10</p>	<p>Сavage, 2013</p> <p>Разрез Маэ Саранг (Maе Sarang)</p> <p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. multicostatus lateralis</i>, <i>Pa. circularis</i>, <i>Pa. khaensis</i>, <i>Pa. crepida</i>, <i>Pa. m. minuta</i>, <i>Pa. m. loba</i>, <i>Pa. m. wolfskae</i>, <i>Pa. protorhomboida</i>, <i>Pa. regularis</i>, <i>Pa. tenuipunctata</i>, <i>Pa. weddigei</i>, <i>Pa. wernerii</i>, <i>Pa. wolfskae</i>, <i>Pol. comunis comunis</i></p> <p>9</p>
				<p>Formация Shishtu</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 0,70 м</p> <p>3 породы, 6 видов</p> <p>3</p>	<p>Formация Wuzhishan</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 4,20 м</p> <p>12</p>	<p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 4,20 м</p> <p>12</p>	<p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. al. helmsi</i>, <i>Ic. cornutus</i>, <i>Ic. al. helmsi</i>, <i>Ic. al. mawsonae</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pol. brevilaminus</i>, <i>Pol. tenellus</i></p> <p>5</p>	<p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. cornutus</i>, <i>Ic. d. deformatus</i>, <i>Ic. d. asymmetricus</i>, <i>Ic. m. multicostatus</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. delicatula platys</i>, <i>Pa. clarki</i>, <i>Pa. khaensis</i>, <i>Pa. protorhomboida</i>, <i>Pa. subperlobata</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. weddigei</i>, <i>Pa. wernerii</i>, <i>Pol. procerus</i></p> <p>7</p>	
Фаменский	Нижний	triangularis	<p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. al. helmsi</i>, <i>Ic. al. mawsonae</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pol. brevilaminus</i>, <i>Pol. tenellus</i></p>	<p>Formация Shishtu</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 0,60 м</p> <p>3 породы, 11 видов</p> <p>5</p>	<p>Formация Wuzhishan</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 4,20 м</p> <p>12</p>	<p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 4,20 м</p> <p>12</p>	<p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. cornutus</i>, <i>Ic. d. asymmetricus</i>, <i>Ic. multicostatus lateralis</i>, <i>Pa. khaensis</i>, <i>Pa. minuta minuta</i>, <i>Pa. m. loba</i>, <i>Pa. protorhomboida</i>, <i>Pa. regularis</i>, <i>Pa. tenuipunctata</i>, <i>Pa. s. lapoensis</i>, <i>Pa. tenuipunctata</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. weddigei</i>, <i>Pa. wernerii</i>, <i>Pol. eoglaber</i>, <i>Pol. comunis comunis</i>, <i>Pol. procerus</i></p> <p>7</p>	<p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. cornutus</i>, <i>Ic. d. asymmetricus</i>, <i>Ic. multicostatus lateralis</i>, <i>Pa. khaensis</i>, <i>Pa. minuta minuta</i>, <i>Pa. m. loba</i>, <i>Pa. protorhomboida</i>, <i>Pa. regularis</i>, <i>Pa. tenuipunctata</i>, <i>Pa. s. lapoensis</i>, <i>Pa. tenuipunctata</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. weddigei</i>, <i>Pa. wernerii</i>, <i>Pol. eoglaber</i>, <i>Pol. comunis comunis</i>, <i>Pol. procerus</i></p> <p>7</p>	
				<p>Formация Shishtu</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 0,70 м</p> <p>3 породы, 6 видов</p> <p>3</p>	<p>Formация Wuzhishan</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 4,20 м</p> <p>12</p>	<p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 4,20 м</p> <p>12</p>	<p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. al. helmsi</i>, <i>Ic. cornutus</i>, <i>Ic. d. deformatus</i>, <i>Ic. d. asymmetricus</i>, <i>Ic. m. multicostatus</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. delicatula platys</i>, <i>Pa. clarki</i>, <i>Pa. khaensis</i>, <i>Pa. protorhomboida</i>, <i>Pa. subperlobata</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. weddigei</i>, <i>Pa. wernerii</i>, <i>Pol. procerus</i></p> <p>8</p>	<p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. cornutus</i>, <i>Ic. d. deformatus</i>, <i>Ic. d. asymmetricus</i>, <i>Ic. m. multicostatus</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. delicatula platys</i>, <i>Pa. clarki</i>, <i>Pa. khaensis</i>, <i>Pa. protorhomboida</i>, <i>Pa. subperlobata</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. weddigei</i>, <i>Pa. wernerii</i>, <i>Pol. procerus</i></p> <p>8</p>	
Франский	Верхний	linguiformis	<p><i>Ad. curvata</i>, <i>Ad. buckeyensis</i>, <i>Anc. triangularis</i>, <i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. al. helmsi</i>, <i>Ic. al. mawsonae</i>, <i>Ic. xenium</i>, <i>Pa. gigas gigas</i>, <i>Pa. winchelli</i>, <i>Pol. aequalis</i>, <i>Pol. brevilaminus</i>, <i>Pol. evidens</i>, <i>Pol. politus</i>, <i>Pol. procerus</i>, <i>Pol. vachiki</i>, <i>Pol. webbi</i></p>	<p>Formация Shishtu</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 0,80 м</p> <p>17 пород, 27 видов</p> <p>9</p>	<p>Formация Xiangtian</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 27 пород, 27 видов</p> <p>9</p>	<p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 0,80 м</p> <p>17 пород, 27 видов</p> <p>9</p>	<p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. al. helmsi</i>, <i>Ic. cornutus</i>, <i>Ic. d. deformatus</i>, <i>Ic. d. asymmetricus</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. subperlobata</i>, <i>Pa. ultima</i>, <i>Pol. planus</i>, <i>Pol. cf. serradentatus</i>, <i>Pol. inclinatulus</i>, <i>Pol. angustidiscus</i>, <i>Pol. brevilaminus</i>, <i>Pol. elegantulus</i>, <i>Pol. cf. politus</i>, <i>Pol. procerus</i></p> <p>12</p>	<p><i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. al. helmsi</i>, <i>Ic. cornutus</i>, <i>Ic. d. deformatus</i>, <i>Ic. d. asymmetricus</i>, <i>Pa. d. delicatula</i>, <i>Pa. d. platys</i>, <i>Pa. clarki</i>, <i>Pa. protorhomboida</i>, <i>Pa. triangularis</i>, <i>Pa. subperlobata</i>, <i>Pa. ultima</i>, <i>Pol. planus</i>, <i>Pol. cf. serradentatus</i>, <i>Pol. inclinatulus</i>, <i>Pol. angustidiscus</i>, <i>Pol. brevilaminus</i>, <i>Pol. elegantulus</i>, <i>Pol. cf. politus</i>, <i>Pol. procerus</i></p> <p>12</p>	
				<p>Formация Shishtu</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 0,80 м</p> <p>17 пород, 27 видов</p> <p>9</p>	<p>Formация Xiangtian</p> <p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 27 пород, 27 видов</p> <p>9</p>	<p>ЛитоLOGия</p> <p>Мощность 0,80 м</p> <p>17 пород, 27 видов</p> <p>9</p>	<p><i>Ad. curvata</i>, <i>Ad. ioides</i>, <i>Ad. nodosa</i>, <i>Anc. triangularis</i>, <i>Ic. al. alternatus</i>, <i>Ic. al. helmsi</i>, <i>Pa. bogartensis</i>, <i>Pa. ederi</i>, <i>Pa. eureka</i>, <i>Pa. gigas extensa</i>, <i>Pa. gigas gigas</i>, <i>Pa. hassi</i>, <i>Pa. juntianensis</i>, <i>Pa. linguiformis</i>, <i>Pa. rhenana nasuta</i>, <i>Pa. rh. rhenana</i>, <i>Pa. winchelli</i>, <i>Pol. brevis</i>, <i>Polygnathus aequalis</i>, <i>Pol. brevilaminus</i>, <i>Pol. decorosus</i>, <i>Pol. lodinensis</i>, <i>Pol. macilentus</i>, <i>Pol. politus</i>, <i>Pol. procerus</i>, <i>Pol. webbi</i></p> <p>12</p>	<p><i>Ad. buckeyensis</i>, <i>Ad. curvata</i>, <i>Ad. ioides</i>, <i>Ad. nodosa</i>, <i>Anc. asymmetricus</i>, <i>Anc. triangularis</i>, <i>Pa. bogardi</i>, <i>Pa. ederi</i>, <i>Pa. linguiformis</i>, <i>Pa. hassi</i>, <i>Pa. khaensis</i>, <i>Pa. marki</i>, <i>Pa. rh. rhenana</i>, <i>Pa. martenbergensis</i>, <i>Pa. rh. nasuta</i>, <i>Pa. prominens</i>, <i>Pa. simpla</i>, <i>Pa. subrecta</i>, <i>Pol. burretti</i>, <i>Pol. decorosus</i>, <i>Pol. procerus</i>, <i>Pol. tenellus</i>, <i>Pol. webbi</i></p> <p>12</p>	

Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 29 – Сравнение зональных комплексов конodontов из пограничных F/F отложений разрезов западного склона Южного Урала, Ирана, Южного Китая и Таиланда. Условные обозначения см. приложение Б

Сопоставление комплексов конодонтов зон *Upper rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта западного склона Южного Урала с ассоциациями одноименных зон формации Xiangtian показывает их уверенную корреляцию по зональным формам *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff и *Palmatolepis linguiformis* Müller и по видовому составу в целом (Рисунки 29-30, № 15). Комплексы конодонтов обоих регионов характеризуются богатым видовым разнообразием.



Условные обозначения см. приложение Б.

Рисунок 30 – Распространение конодонтов в пограничных F/F отложениях разреза Яньти (Yangdi или Fuhe) провинции Гуаньси (Guangxi) Южного Китая по [Huang, Gong, 2016]

Отличие выражено в более позднем появлении в южно-уральских разрезах *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl (в интервале зоны *linguiformis*), тогда как в разрезе Яньти они встречены в интервале зоны *Upper rhenana*. Также в ассоциациях конодонтов аскынского горизонта отсутствуют виды *Pol. brevis* Miller et Youngquist, *Pol. decorosus* Stauffer и *Pol. procerus* Sannemann, встреченные в комплексах формации Xiangtian.

Ассоциации конодонтов барминского горизонта западного склона Южного Урала и комплексы конодонтов зон *Lower* и *Middle triangularis* разреза Яньти представлены полностью обновленным составом (Рисунки 29-30, № 15). Наряду с зональными видами *Palmatolepis triangularis* Sannemann и *Pa. delicatula platys* Ziegler et Sandberg, общими для сравниваемых регионов являются присутствие в комплексах *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl, *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, *Pa. prorhomboidea* Sandberg et Ziegler, *Pa. ultima* Ziegler (= *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg), *Pel. planus* Sannemann и *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl.

Ближкий таксономический состав имеют комплексы конодонтов обоих регионов в интервале зон *Upper triangularis* и *Lower crepida* (Рисунки 29-30, № 15).

5.6. Таиланд. Разрез Маэ Саранг (Mae Sarang)

В северо-восточной части Таиланда пограничные отложения франского и фаменского ярусов хорошо изучены в одноименном разрезе провинции Маэ Саранг (Mae Sarang) [Dopieralska et al., 2012; Königshof et al., 2012; Savage 2013; 2019]. Отложения в разрезе представлены тонко- и среднеслоистыми органогенно-полидетритовыми известняками, в непрерывной стратиграфической последовательности которых по присутствию видов-индексов выделены комплексы конодонтов зон *Upper rhenana*, *linguiformis*, *triangularis* и *Lower crepida* [Savage, 2013; 2019]. Ассоциации конодонтов разреза Маэ Саранг представлены разнообразием новых видов родов *Palmatolepis* и *Polygnathus*, которые не встречаются в комплексах конодонтов разрезов западного склона Южного Урала (Рисунок 29, № 16). Так, в интервале зон *Upper rhenana* и *linguiformis* южно-уральских ассоциаций конодонтов не известны таксоны *Pa. khaensis* Savage, *Pa. martenbergensis* Müller, *Pa. marki* Savage, *Pa. prominens* Savage, *Pa. simpla* Ziegler et Sandberg, *Pol. burretti* Savage, *Pol. decorosus* Stauffer, *Pol. procerus* Sannemann и *Pol. tenellus* Savage.

Комплексы конодонтов зон *Lower* и *Middle triangularis* барминского горизонта западного склона Южного Урала таксономически беднее, чем одновозрастные отложения разреза Маэ Саранг (Рисунок 29, № 16). Для ассоциации конодонтов барминского горизонта не характерны *Ic. d. asymmetricus* Ji et Ziegler, *Ic. d. deformatus* Han, *Ic. m. multicostatus*, *Pa. khaensis* Savage, *Pa.*

prominens Savage, *Pa. weddigei* Ji et Ziegler, *Pa. weneri* Ji et Ziegler, *Pol. procerus* Sannemann и *Pol. tenellus* Savage, выделенные в интервале зон Lower и Middle *triangularis* разреза Маэ Саранг (Рисунок 29, № 16).

Как и в тайландском разрезе, в разрезах западного склона Южного Урала, в ассоциациях зон Upper *triangularis* и Lower *crepida* биоразнообразие конодонтов заметно увеличивается (Рисунок 29, № 16). Наряду с зональными формами *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl и *Pa. crepida* Sannemann, общими для обоих регионов являются присутствие 9 видов и подвидов родов *Icriodus*, *Palmatolepis* и *Polygnathus*. Таксономическое разнообразие макаровского горизонта, в отличие от комплексов разреза Маэ Саранг, не содержит *Icriodus alternatus mawsonae* Yazdi, *Pol. lanceolus* Vorontsova, *Pol. tenellus* Ji et Ziegler, *Pol. ratebi* Yazdi, *Pol. sardarensis* Gholamalian, *Pol. yazdii* Gholamalian (Рисунок 29, № 16).

5.7. Австралия. Разрез Хорс Спринг (Horse Spring)

Из австралийских разрезов для сравнения верхнефранских и нижнефаменских комплексов конодонтов выбран разрез Хорс Спринг (Horse Spring, бассейн Каннинг), представленный органогенно-полидетритовыми брекчиями (рудстоуны) формации Virgin Hills [Nicoll, 1984; Klapper, 2007; Becker et al., 1991; Becker, House, 1997; Playford et al., 2009; Trinajstic, George, 2009; Hansma, 2015; Hillbun et al., 2015; Roelofs et al., 2015].

Комплексы конодонтов зон Upper *rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта западного склона Южного Урала по присутствию видов-индексов *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, *Palmatolepis linguiformis* Müller и характерных общих таксонов (19 видов и подвидов) уверенно коррелируются с таксономически богатыми ассоциациями одноименных зон формации Virgin Hills австралийского разреза Хорс Спринг (Рисунок 31, № 17). Отличие заключается в отсутствии в комплексах конодонтов аскынского горизонта *Ic. symmetricus* Branson et Mehl, *Pol. alatus* Huddle, *Pol. angustidiscus* Youngquist и *Pol. decorosus* Stauffer.

Сравнение комплексов конодонтов зон Lower и Middle *triangularis* западного склона Южного Урала с ассоциациями одноименных зон формации Virgin Hills, также показывает надежную сопоставимость по зональным и характерным видам и подвидам *Palmatolepis triangularis* Sannemann, *Pa. delicatula platys* Ziegler et Sandberg и *Pa. subperlobata* Branson et Mehl (Рисунок 31, № 17).

В австралийском разрезе Хорс Спринг (Horse Spring) комплекс конодонтов зон Upper и *triangularis* и *crepida* представлен всего тремя представителями рода *Palmatolepis*: *Pa. minuta minuta* Branson et Mehl, *Pa. perlobata perlobata* Ulrich et Bassler и *Pa. quadrantinodosalobata* Sannemann, что заметно отличается от таксономически богатых комплексов макаровского горизонта западного склона Южного Урала (34 вида и подвида относящиеся к 5 родам).



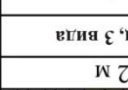
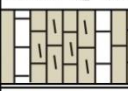
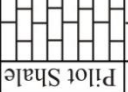

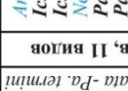


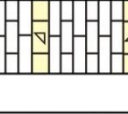


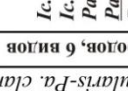


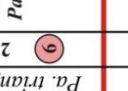
Ярус	Подъярус	Кнодолитовые зоны [Ziegler, Sandberg, 1990]	17 Австралия. Разрез Хорс Спринг (Horse Spring)			18 Марокко. Разрезы Тафиальта			19 Северная Америка. Разрез Дэвилс Гейт (Devils Gate)																							
			Формация	Литология	Мощность	Литология	Зона	Формация	Литология	Мощность																						
Франкский	Верхний	Upper <i>rhenana</i>		5,9 м	6 родов, 19 видов	<i>Ad. buckeyensis</i> , <i>Ad. curvata</i> , <i>Ad. ioides</i> , <i>Anc. asymmetricus</i> , <i>Belodella</i> sp., <i>Ic. al. alternatus</i> , <i>Ic. symmetricus</i> , <i>Pa. beckeri</i> , <i>Pa. bogartensis</i> , <i>Pa. boogardi</i> , <i>Pa. eureka</i> , <i>Pa. junitanensis</i> , <i>Pa. klugi</i> , <i>Pa. nicolli</i> , <i>Pa. rhenana rhenana</i> , <i>Pa. winchelli</i> (= <i>Pa. subrecta</i>), <i>Pol. alatus</i> , <i>Pol. decorosus</i> , <i>Pol. imparilis</i>		<i>Pa. bogartensis</i> , <i>Pa. beckeri</i> , <i>Pa. bogartensis</i> , <i>Pa. boogardi</i> , <i>Pa. eureka</i> , <i>Pa. junitanensis</i> , <i>Pa. klugi</i> , <i>Pa. nicolli</i> , <i>Pa. rhenana rhenana</i> , <i>Pa. winchelli</i> (= <i>Pa. subrecta</i>), <i>Pol. alatus</i> , <i>Pol. decorosus</i> , <i>Pol. imparilis</i>		20,0 м	5 родов, 19 видов	<i>Ad. buckeyensis</i> , <i>Ad. ioides</i> , <i>Ad. nodosa</i> , <i>Anc. triangularis</i> , <i>Mehlina gradata</i> , <i>Pa. ederi</i> , <i>Pa. rotunda</i> , <i>Pa. eureka</i> , <i>Pa. gigas extensa</i> , <i>Pa. gigas gigas</i> , <i>Pa. hassi</i> , <i>Pa. junitanensis</i> , <i>Pa. rhenana nasuta</i> , <i>Pa. rhenana rhenana</i> , <i>Pa. subrecta</i> , <i>Pol. brevilaminus</i> , <i>Pol. brevis</i> , <i>Pol. pacificus</i> , <i>Pol. webbi</i>																				
													Lower		1 род, 3 вида	<i>Pa. perllobata perllobata</i> , <i>Pa. minuta minuta</i> , <i>Pa. quadrantinosalobata</i>		<i>Pa. perllobata</i> , <i>Pa. perllobata</i> , <i>Pa. tenuipunctata</i> , <i>Pa. sandbergi</i> , <i>Pa. termini</i>		38,0 м	3 рода, 9 видов	<i>Ic. al. alternatus</i> , <i>Ic. al. helmsi</i> , <i>Ic. cornutus</i> , <i>Ic. i. iowaensis</i> , <i>Ic. i. ancultus</i> , <i>Pa. minuta minuta</i> , <i>Pa. d. delicatula</i> , <i>Pa. triangularis</i> , <i>Pa. prororhomboida</i> , <i>Pa. aff. wolskae</i> , <i>Pol. brevilaminus</i> , <i>Pol. procerus</i>										
																							Middle		2 рода, 3 вида	<i>Pa. delicatula platys</i> , <i>Pa. subperllobata</i> , <i>Pol. brevilaminus</i> ,		<i>Pa. triangularis</i> , <i>Pa. clarki</i> , <i>Pa. triangularis</i> , <i>Pa. ultima</i> , <i>Pa. subperllobata</i>		10,0 м	3 рода, 9 видов	<i>Ic. al. alternatus</i> , <i>Ic. al. helmsi</i> , <i>Ic. al. ancultus</i> , <i>Ic. i. iowaensis</i> , <i>Ic. i. ancultus</i> , <i>Pa. delicatula delicatula</i> , <i>Pa. delicatula platys</i> , <i>Pa. triangularis</i> , <i>Pa. praetrigularis</i> , <i>Pa. prororhomboida</i> , <i>Pol. brevilaminus</i> , <i>Pol. planirostratus</i> , <i>Pol. procerus</i>
linguiformis		10,9 м	5 родов, 20 видов	<i>Ad. buckeyensis</i> , <i>Ad. curvata</i> , <i>Ad. ioides</i> , <i>Belodella</i> sp., <i>Ic. al. alternatus</i> , <i>Pa. beckeri</i> , <i>Pa. bogartensis</i> , <i>Pa. boogardi</i> , <i>Pa. junitanensis</i> , <i>Pa. klugi</i> , <i>Pa. linguiformis</i> , <i>Pa. nicolli</i> , <i>Pa. rh. rhenana</i> , <i>Pa. winchelli</i> (= <i>Pa. subrecta</i>), <i>Pol. imparilis</i> , <i>Pol. angustidiscus</i> , <i>Pol. decorosus</i> , <i>Pol. lodinensis</i> , <i>Pol. politus</i> , <i>Pol. webbi</i>		<i>Ad. amplificans</i> , <i>Ad. curvata</i> , <i>Ad. nodosa</i> , <i>Ad. istiensis</i> , <i>Anc. asymmetricus</i> , <i>Anc. ubiquitous</i> , <i>Ictiodus al. alternatus</i> , <i>Ic. vitabilis</i> , <i>Ic. symmetricus</i> , <i>Pa. bogartensis</i> , <i>Pa. hassi</i> , <i>Pa. hani</i> , <i>Pa. nasuta</i> , <i>Pa. mucronata</i> , <i>Pa. muelleri</i> , <i>Pa. winchelli</i> (= <i>Pa. subrecta</i>), <i>Pol. politus</i> , <i>Pol. webbi</i>		13,0 м	5 родов, 16 видов	<i>Ad. buckeyensis</i> , <i>Ad. nodosa</i> , <i>Ic. al. alternatus</i> , <i>Ic. i. iowaensis</i> , <i>Mehlina gradata</i> , <i>Pa. rotunda</i> , <i>Pa. g. extensa</i> , <i>Pa. linguiformis</i> , <i>Pa. rh. nasuta</i> , <i>Pa. rh. rhenana</i> , <i>Pa. subrecta</i> , <i>Pol. brevilaminus</i> , <i>Pol. churkini</i> , <i>Pol. pacificus</i> , <i>Pol. timanicus</i> , <i>Pol. webbi</i>																						
											Upper		2 рода, 3 вида	<i>Pa. perllobata perllobata</i> , <i>Pa. minuta minuta</i> , <i>Pa. quadrantinosalobata</i>		<i>Pa. perllobata</i> , <i>Pa. perllobata</i> , <i>Pa. tenuipunctata</i> , <i>Pa. sandbergi</i> , <i>Pa. termini</i>		10,0 м	3 рода, 9 видов	<i>Ic. al. alternatus</i> , <i>Ic. al. helmsi</i> , <i>Ic. cornutus</i> , <i>Ic. i. iowaensis</i> , <i>Ic. i. ancultus</i> , <i>Pa. minuta minuta</i> , <i>Pa. d. delicatula</i> , <i>Pa. triangularis</i> , <i>Pa. prororhomboida</i> , <i>Pa. aff. wolskae</i> , <i>Pol. brevilaminus</i> , <i>Pol. procerus</i>												
																					Lower		3 рода, 4 вида	<i>Ictiodus al. alternatus</i> , <i>Pa. triangularis</i> , <i>Pa. subperllobata</i> , <i>Pol. brevilaminus</i> ,		<i>Pa. triangularis</i> , <i>Pa. clarki</i> , <i>Pa. triangularis</i> , <i>Pa. ultima</i> , <i>Pa. subperllobata</i>		15,0 м	4 рода, 11 видов	<i>Ic. al. alternatus</i> , <i>Ic. al. helmsi</i> , <i>Ic. al. ancultus</i> , <i>Ic. i. iowaensis</i> , <i>Pa. d. delicatula</i> , <i>Pa. triangularis</i> , <i>Pa. praetrigularis</i> , <i>Pa. prororhomboida</i> , <i>Pol. brevilaminus</i> , <i>Pol. planirostratus</i> , <i>Pol. webbi</i> , <i>Pol. procerus</i> , <i>Pa. gigas gigas</i> , <i>Pa. linguiformis</i> , <i>Anc. ubiquitous</i> , <i>Pol. churkini</i> , <i>Pol. webbi</i> , <i>Pol. brevis</i>		
Upper		5,9 м	6 родов, 19 видов	<i>Ad. buckeyensis</i> , <i>Ad. curvata</i> , <i>Ad. ioides</i> , <i>Anc. asymmetricus</i> , <i>Belodella</i> sp., <i>Ic. al. alternatus</i> , <i>Ic. symmetricus</i> , <i>Pa. beckeri</i> , <i>Pa. bogartensis</i> , <i>Pa. boogardi</i> , <i>Pa. eureka</i> , <i>Pa. junitanensis</i> , <i>Pa. klugi</i> , <i>Pa. nicolli</i> , <i>Pa. rhenana rhenana</i> , <i>Pa. winchelli</i> (= <i>Pa. subrecta</i>), <i>Pol. alatus</i> , <i>Pol. decorosus</i> , <i>Pol. imparilis</i>		<i>Pa. bogartensis</i> , <i>Pa. beckeri</i> , <i>Pa. bogartensis</i> , <i>Pa. boogardi</i> , <i>Pa. eureka</i> , <i>Pa. junitanensis</i> , <i>Pa. klugi</i> , <i>Pa. nicolli</i> , <i>Pa. rhenana rhenana</i> , <i>Pa. winchelli</i> (= <i>Pa. subrecta</i>), <i>Pol. alatus</i> , <i>Pol. decorosus</i> , <i>Pol. imparilis</i>		20,0 м	5 родов, 19 видов	<i>Ad. buckeyensis</i> , <i>Ad. ioides</i> , <i>Ad. nodosa</i> , <i>Anc. triangularis</i> , <i>Mehlina gradata</i> , <i>Pa. ederi</i> , <i>Pa. rotunda</i> , <i>Pa. eureka</i> , <i>Pa. gigas extensa</i> , <i>Pa. gigas gigas</i> , <i>Pa. hassi</i> , <i>Pa. junitanensis</i> , <i>Pa. rhenana nasuta</i> , <i>Pa. rhenana rhenana</i> , <i>Pa. subrecta</i> , <i>Pol. brevilaminus</i> , <i>Pol. brevis</i> , <i>Pol. pacificus</i> , <i>Pol. webbi</i>																						
											Lower		6 родов, 20 видов	<i>Ad. buckeyensis</i> , <i>Ad. curvata</i> , <i>Ad. ioides</i> , <i>Belodella</i> sp., <i>Ic. al. alternatus</i> , <i>Pa. beckeri</i> , <i>Pa. bogartensis</i> , <i>Pa. boogardi</i> , <i>Pa. junitanensis</i> , <i>Pa. klugi</i> , <i>Pa. linguiformis</i> , <i>Pa. nicolli</i> , <i>Pa. rh. rhenana</i> , <i>Pa. winchelli</i> (= <i>Pa. subrecta</i>), <i>Pol. imparilis</i> , <i>Pol. angustidiscus</i> , <i>Pol. decorosus</i> , <i>Pol. lodinensis</i> , <i>Pol. politus</i> , <i>Pol. webbi</i>		<i>Pa. bogartensis</i> , <i>Pa. beckeri</i> , <i>Pa. bogartensis</i> , <i>Pa. boogardi</i> , <i>Pa. eureka</i> , <i>Pa. junitanensis</i> , <i>Pa. klugi</i> , <i>Pa. nicolli</i> , <i>Pa. rhenana rhenana</i> , <i>Pa. winchelli</i> (= <i>Pa. subrecta</i>), <i>Pol. alatus</i> , <i>Pol. decorosus</i> , <i>Pol. imparilis</i>		13,0 м	5 родов, 16 видов	<i>Ad. buckeyensis</i> , <i>Ad. nodosa</i> , <i>Ic. al. alternatus</i> , <i>Ic. i. iowaensis</i> , <i>Mehlina gradata</i> , <i>Pa. rotunda</i> , <i>Pa. g. extensa</i> , <i>Pa. linguiformis</i> , <i>Pa. rh. nasuta</i> , <i>Pa. rh. rhenana</i> , <i>Pa. subrecta</i> , <i>Pol. brevilaminus</i> , <i>Pol. churkini</i> , <i>Pol. pacificus</i> , <i>Pol. timanicus</i> , <i>Pol. webbi</i>												

Рисунок 31 – Сравнение комплексов конодолитов из пограничных F/G отложений разрезов западного склона Южного Урала, Австралии, Африки и Северной Америки. Условные обозначения см. приложение Б

5.8. Африка. Марокко, разрезы Тафилальта

Разрезы пограничных отложений франского и фаменского ярусов (**Oum el Jerane, El Khraouia и Mdoura-East**) на территории Марокко (Африка) изучены в местности Тафилальт [Belka et al., 1999; Aboussalam, Becker, 2007; Becker, Aboussalam, 2013; Becker et al., 2013; Hartenfels et al., 2013]. Граница F/F в марокканских разрезах по конодонтам и аммоноидеям установлена в кровле черных известняков (Рисунок 31-32, № 18), аналогичных фациям Kellwasser Рейнских Сланцевых гор Германии [Belka et al., 1999; Aboussalam, Becker, 2007; Becker, Aboussalam, 2013; Becker et al., 2013; Hartenfels et al., 2013]. Разрезы были продемонстрированы участникам международного полевого симпозиума «The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana» in memory of Dr. Volker Ebbighausen (International..., 2013), в работе которого автору диссертации посчастливилось принять участие (Рисунок 32) и отобрать образцы на конодонты (Таблица II, фиг. 6-8).

Ассоциации коноднтов зон *Upper rhenana* и *linguiformis* западного склона Южного Урала могут быть сопоставлены с комплексами зон *Pa. bogartensis* – *Anc. ubiquitous* (MN13), выделенных в разрезах Oum el Jerane, El Khraouia и Mdoura-East [International..., 2013]. Общим для сравниваемых регионов является присутствие в комплексах 14 видов и подвидов родов *Ancyrodella*, *Ancyrognathus*, *Icriodus*, *Palmatolepis* и *Polygnathus* (Рисунок 31, № 18). Отличие комплексов сравниваемых регионов выражается в отсутствии в ассоциациях аскынского горизонта коноднтов *Ad. amplicavus* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, *Ad. tsiensi* Mouravieff, *Ic. vitabilis* Nazarova и *Pa. hani* Bai.

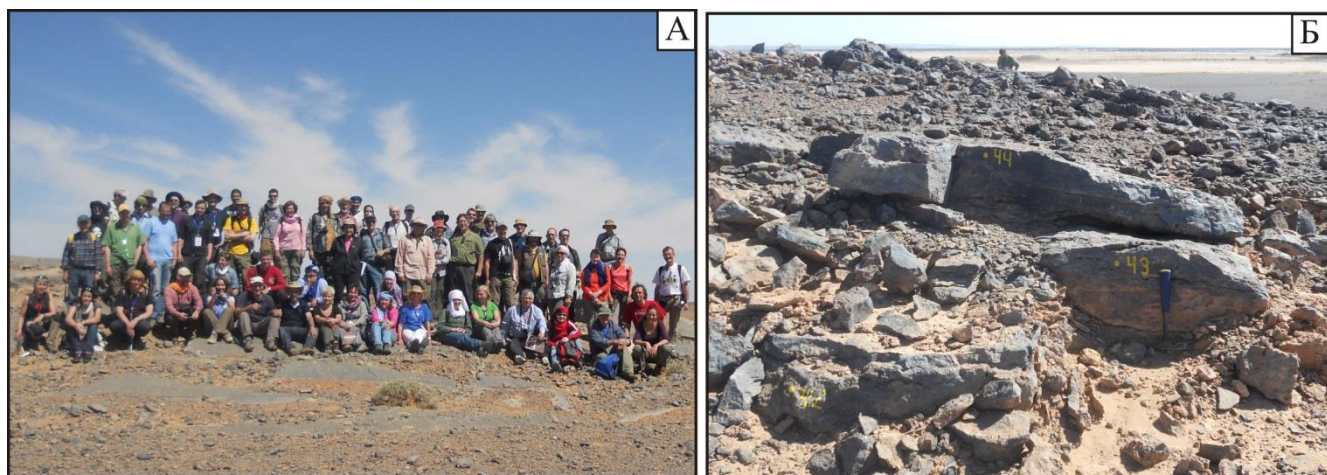


Рисунок 32 – Участники международного полевого симпозиума «The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana» in memory of Dr. Volker Ebbighausen, 2013 г. (А). Б – черные битуминозные известняки (фация Kellwasser) пограничного F/F интервала разреза Mdoura-East, Тафилальт

По таксономическому составу ассоциации конодонтов барминского горизонта близки комплексам зон *Pa. triangularis*-*Pa. clarki* разрезов Oum el Jerane, El Khraouia и Mdoura-East: *Ic. al. alternatus* Branson et Mehl, *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. triangularis* Sannemann, *Pa. ultima* Ziegler (= *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg) и *Pa. subperlobata* Branson et Mehl (Рисунок 31, № 18)

Как и в комплексах конодонтов зон *Pa. tenuipunctata* – *Pa. termini* разрезов Тафилальта, в ассоциациях конодонтов макаровского горизонта западного склона Южного Урала наблюдается заметное увеличение таксономического разнообразия (Рисунок 32). Общее для сравниваемых регионов является присутствие в ассоциациях 8 видов и подвидов, относящихся к родам *Palmatolepis* и *Icriodus*.

5.9. Северная Америка. Разрез Дэвилс Гейт (Devils Gate)

В разрезе Дэвилс Гейт (Devils Gate) штата Невада (США) в Северной Америке F/F граница установлена внутри темно-серых известняков и известковистых алевролитов формации Devils Gate [Sandberg et al., 1988; 2002; Bond et al., 2005]. Здесь в непрерывной стратиграфической последовательности В. Циглером и Ч. Сандбергом [Ziegler, Sandberg 1988; 1990] выделены комплексы конодонтов стандартных зон Upper *rhenana*, *linguiformis*, *triangularis* и Lower *crepida*.

Комплексы конодонтов зон Upper *rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта западного склона Южного Урала по присутствию зональных видов *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, *Palmatolepis linguiformis* Müller и характерных форм уверенно коррелируются с ассоциациями одноименных зон формации Devils Gate американского разреза (Рисунок 31, № 19). Отличие заключается в отсутствии в комплексах конодонтов южно-уральских разрезов таксонов *Pol. brevis* Miller et Youngquist и *Pol. pacificus* Savage et Funai.

Достаточно хорошо комплексы конодонтов зон Lower и Middle *triangularis* западного склона Южного Урала сопоставляются с комплексами одноименных зон формации Devils Gate. Наряду с *Palmatolepis triangularis* Sannemann и *Pa. delicatula platys* Ziegler et Sandberg, общим для сравниваемых регионов являются присутствие в ассоциациях транзитных из нижележащих отложений таксонов *Ic. al. alternatus* Branson et Mehl, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sandberg, *Pol. brevilaminus* Branson et Mehl, и раннефаменских форм *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *Pa. clarki* Ziegler, *Pa. protorhomboida* Sandberg et Ziegler и *Pa. subperlobata* Branson et Mehl (Рисунок 31, № 19). Как и в северо-американском разрезе, в разрезах западного склона Южного Урала отмечено доминирование таксонов рода *Icriodus*. Отличие выражается в более раннем появлении в разрезе Дэвилс Гейт (с основания фаменского яруса) вида *Pa. protorhomboida*

Sandberg et Ziegler, тогда как в разрезах западного склона Южного Урала он начинает встречаться в интервале зоны *Middle triangularis*. Кроме того, в северо-американском разрезе в комплексах конодонтов зон *Lower* и *Middle triangularis* отсутствуют *Pa. subperlobata* Branson et Mehl, но отмечены *Pol. planirostratus* Dreesen et Dusar, *Pol. procerus* Sannemann и *Pol. webbi* Stauffer – виды, не встреченные в ассоциациях барминского горизонта.

В комплексах конодонтов зоны *Lower triangularis* разреза Дэвилс Гейт вместе с раннефаменскими видами отмечено присутствие семи франских форм конодонтов: *Anc. ubiquitous* Sandberg, Ziegler et Dreesen, *Pa. gigas gigas* Miller et Youngquist, *Pa. linguiformis* Müller, *Pol. brevis* Miller et Youngquist, *Pol. churkini* Savage et Funai и *Pol. webbi* Stauffer. Подобный смешанный комплекс конодонтов наблюдается в разрезе Большая Барма, где в ассоциации конодонтов барминского горизонта присутствуют единичные экземпляры франских видов родов *Ancyrodella*, *Ancyrognathus* и *Palmatolepis* (Рисунок 9; Рисунок 31, № 19).

По присутствию зонального вида *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl и характерных форм комплекс конодонтов зоны *Upper triangularis* макаровского горизонта западного склона Южного Урала уверенно сопоставляется с ассоциацией конодонтов одноименной зоны разреза Северной Америки (Рисунок 31).

Выделенные автором диссертационной работы комплексы конодонтов из пограничных F/F отложений изученных разрезов западного склона Южного Урала характеризуются богатым таксономическим разнообразием и имеют много общих видов с одновозрастными комплексами конодонтов других регионов *России* – Уралом (восточный склон Южного, западный склон Среднего, Приполярного и Полярного Урала), Грядой Чернышева, Пай-Хоем, Южным Тиманом, Восточно-Европейской (Русской) платформой (Волго-Уральский субрегион, Волгоградское Поволжье и Воронежская антеклиза), Западно-Сибирской платформой; *Франции* (*Upper Coumiac Quarry*, GSSP границы F/F, хр. Монтань Нуар); *Германии* (Steinbruch Schmidt, Рейнские Сланцевые горы); *Южного Китая* (Yangti или Fuhe, провинция Guangxi), *Ирана* (Kale-Sardar), *Таиланда* (Maе Sarang), *Африки* (разрезы Тафилальта в Марокко), *Австралии* (Horse Spring) и *Северной Америки* (Devils Gate, штат Невада США) (Таблица 4).

Глава 6. ГЛОБАЛЬНОЕ СОБЫТИЕ UPPER KELLWASSER И ЕГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ И ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ ОТРАЖЕНИЕ В КАРБОНАТНЫХ РАЗРЕЗАХ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА

Глобальное событие франского и фаменского рубежа, датированное $371.870 \pm 0,108$ млн лет [Da Silva, 2020; Becker et al., 2020], считается одним из самых ярких, масштабных и значимых биотических и абиотических событий среднего палеозоя, детальному рассмотрению которого посвящено множество научных работ и проектов [McLaren, 1959; 1970; 1982; 1988; Johnson et al., 1985; Sandberg et al., 1988; 2002; Schindler, 1990; Ziegler, Sandberg, 1990; Buggisch, 1991; Klapper et al., 1993; Becker et al., 1993; 2020; Becker, House, 1994; Feist, Schindler, 1994; McGhee, 1996; 2013; Walliser, 1996; Алексеев, 1998; 2000; Веймарн и др., 1998; Racki, 1998; 2005; 2020; Hallam, Wignall, 1999; House et al., 2000; House, 2002; Racki et al. 2002; 2018; Abramova, Artyushkova, 2004; Bambach et al., 2004; Bond et al., 2004; Godderis, Joachimski, 2004; Bambach, 2006; Тельнова, 2008; Becker et al., 2016; Buggisch, Joachimski, 2006; Stanley, 2016; Bond, Wignall, 2008; Gereke, Schindler, 2012; Stigall, 2012; Tagarieva, 2013; Dopieralska et al., 2016; Ma et al., 2016; Wang et al., 2018; Carmichael et al., 2019; Qie et al., 2019; Soboleva, Sobolev, 2019; Zhuravlev, Sokiran, 2020 и многие др.; *международные проекты IGCP 216; 580; 591; 596*].

Этот период характеризуется серьезными изменениями в структуре сообществ различных групп биоты, вымиранием до 80% морских тропических и субтропических видов и кризисом крупнейших рифовых экосистем. Многие исследователи предполагают, что основной причиной снижения биоразнообразия на F/F рубеже была не повышенная скорость вымирания, а снижение скорости видообразования, поэтому событие следует рассматривать как F/F (кельвассерский) кризис биоразнообразия [Sandberg et al., 1988; Schindler, 1990; Becker et al., 1993; McGhee, 1996; 2013; Walliser, 1996; Racki, 1998; 2005; Bambach et al., 2004; Alroy, 2010; Strigall, 2012; Stanley, 2016; Racki et al. 2018; Ma et al., 2016]. В результате кельвассерского кризиса серьезно пострадали рифовые, околорифовые и бентосные организмы, принадлежащие к строматопороидеям, кораллам, брахиоподам и трилобитам [Cooper, 1986; 1994; 1998; 2002; Buggisch, 1991; Schindler, 1990; Feist, Schindler, 1994; Feist, 2002; 2019; Мизенс, 2012]. Резко сократился фитопланктон, вымерли практически все пелагические тентакулиты, до 75% остракоды, конодонты, аммоноидеи и различные группы рыб [телодонты, плакодермы, агната) (Schindler, 1990; Buggisch, 1991; Becker, House, 1994; Casier, et al., 1999; 2002; Халымбаджа, 2001; Olempska, 2002; Hairapetian, Ginter, 2010; Casier, 2017; Ginter et al., 2017].

Свое название событие получило от черных известняков и сланцев горизонта Kellwasser Рейнских Сланцевых гор в Германии. Впервые горизонт был описан Ремером [Roemer, 1850] как черные известняки «GoniatitenKalk» в долине Kellwassertal горы Гарц, откуда и пошло название «KellwasserKalk» или известняки Kellwasser [Beushausen, 1900]. В классических

разрезах (Штейнбрух Шмидт (Steinbruch Schmidt), Мартенберг (Martenberg) и др.) среди цефалоподовых известняков верхнефранского подъяруса прослеживаются два горизонта черных сланцев, известные как нижний (Lower) и верхний (Upper) горизонты Kellwasser [Buggisch, 1991; Schindler, 1990; McGhee, 1996; Walliser, 1996]. Согласно стандартной конодонтовой зональной шкалы [Ziegler, Sandberg, 1990] Lower Kellwasser коррелируется с нижней частью зоны Upper *rhenana*, Upper Kellwasser – в интервале конодонтовых зон *linguiformis* и *triangularis*. Образование этих сланцев связывают с бескислородными обстановками осадконакопления, вызванных кратковременной трансгрессией уровня мирового океана [Feist, 1985; Buggisch, 1991; Wendt, Belka, 1991; Hallam, Wignall, 1999; Johnson et al., 1985; Sandberg et al., 1988; 2002]. Резкое повышение уровня моря, приведшее к формированию горизонта Lower Kellwasser, вызвало стресс в экосистеме, вследствие которого произошло поэтапное исчезновение морских организмов. Второе бескислородное событие, фиксируемое в интервале конодонтовых зон *linguiformis* и *triangularis* (трансгрессивно-регрессивный цикл Пд по [Johnson et al., 1985]), стало кульминационным и завершилось событием массового вымирания на границе франского и фаменского веков (Рисунок 34). Данные по стабильным изотопам углерода показывают, что оба периода накопления черных сланцев соответствуют резким положительным отклонениям экскурсов $\delta^{13}\text{C}$ (средняя амплитуда около +3‰), что является ярким хемотратиграфическим маркером как нижнего, так и верхнего событий Kellwasser [Joachimski, Buggisch, 1993; Wang et al., 1996; Murphy et al., 2000; Joachimski et al., 2001, 2002; Copper, 2002; Racki et al. 2002; Stephens, Sumner, 2003; Bond et al., 2004; Godderis, Joachimski, 2004; Chen et al., 2002; 2005; Buggisch, Joachimski, 2006; Xu et al., 2008; 2012; Izokh, 2009; Izokh et al., 2009; Bond et al., 2013; Carmichael et al., 2014; 2019; Hillbun et al., 2015; Huang, Gong, 2016; Ma et al., 2016; Мизенс и др., 2016; Lash, 2017; Becker et al., 2020].

Палеонтологические, фациальные и геохимические отражения события Upper Kellwasser детально изучены в разрезах целого ряда регионов по всему миру, что подтверждает его глобальный характер (Рисунки 33-35). В бассейновых и эпиконтинентальных отложениях Европы, восточной части Северной Америки, Северной Африки, Южного Китая и Ирана событие Upper Kellwasser выражено в виде прослоев черных известняков и сланцев с положительными экскурсами $\delta^{13}\text{C}$. По литологическим и геохимическим характеристикам они сопоставимы с аноксическими фациями Рейнских Сланцевых гор в Германии (Рисунок 34-35) [Schindler, 1990; Buggisch, 1991; Wendt, Belka, 1991; Lazreq, 1992; Walliser, 1996; Over, Rhodes, 2000; Ma, Bai, 2002; Chen et al., 2002; 2005; Over, 2002; Racki et al., 2002; Yudina et al., 2002; Chen, Tucker, 2003; Bond et al., 2004; Racki et al., 2005; 2020; Bond, Wignall, 2008; Gereke, Schindler, 2012; Boyer et al., 2014; Haddad et al., 2016; 2018; Riquier et al., 2016; Feist, 2002; Carmichael et al., 2019; Soboleva, Sobolev, 2019].



А – разрезы Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук, западный склон Южного Урала; 1 – разрез Идяш-Кускарово, Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала; 2 – разрез Сулем, западный склон Среднего Урала; 3 – разрезы рек Кожым и Сывью, западный склон Приполярного Урала; 4 – разрез р. Шарью, Гряда Чернышева; 5 – разрезы рек Большая Хойла и Хорута, западный склон Полярного Урала; 6 – разрезы рек Кара и Силова-Яха, Пай-Хой; 7 – разрезы скважин Ижма-Печорской впадины, Южный Тиман; 8 – разрез Косой Утес, Западно-Сибирская платформа; 9 – депрессионные разрезы Волго-Уральского субрегиона (ВЕП); 10 – разрезы Воронежской антеклизы (ВЕП); 11 – депрессионные разрезы Волгоградского Поволжья (ВЕП); 12 – разрез Штейнбрух Шмидт (Steinbruch Schmidt), Рейнские Сланцевые горы, Германия; 13 – GSSP разрез Кумиак (Upper Coumiac Quarry), гора Монтань-Нуар, Франция; 14 – разрез Калэ-Сардар (Kal-e-Sardar), восточный Табас, Центральный Иран; 15 – разрез Яньти (Yangdi или Fuhe), провинция Гуаньси (Guangxi), Южный Китай; 16 – разрез Маэ Саранг (Maе Sarang), Таиланд; 17 – разрез Хорс Сприн (Horse Spring), Австралия; 18 – депрессионные разрезы Тафилалъта, Марокко; 19 – разрез Дэвилс Гейт (Devils Gate), штат Невада (США), Северная Америка.

Рисунок 33 – Палеогеографическая карта на позднедевонский срез времени, по [Joachimski et al., 2002; Carmichael et al., 2019 с дополнениями]

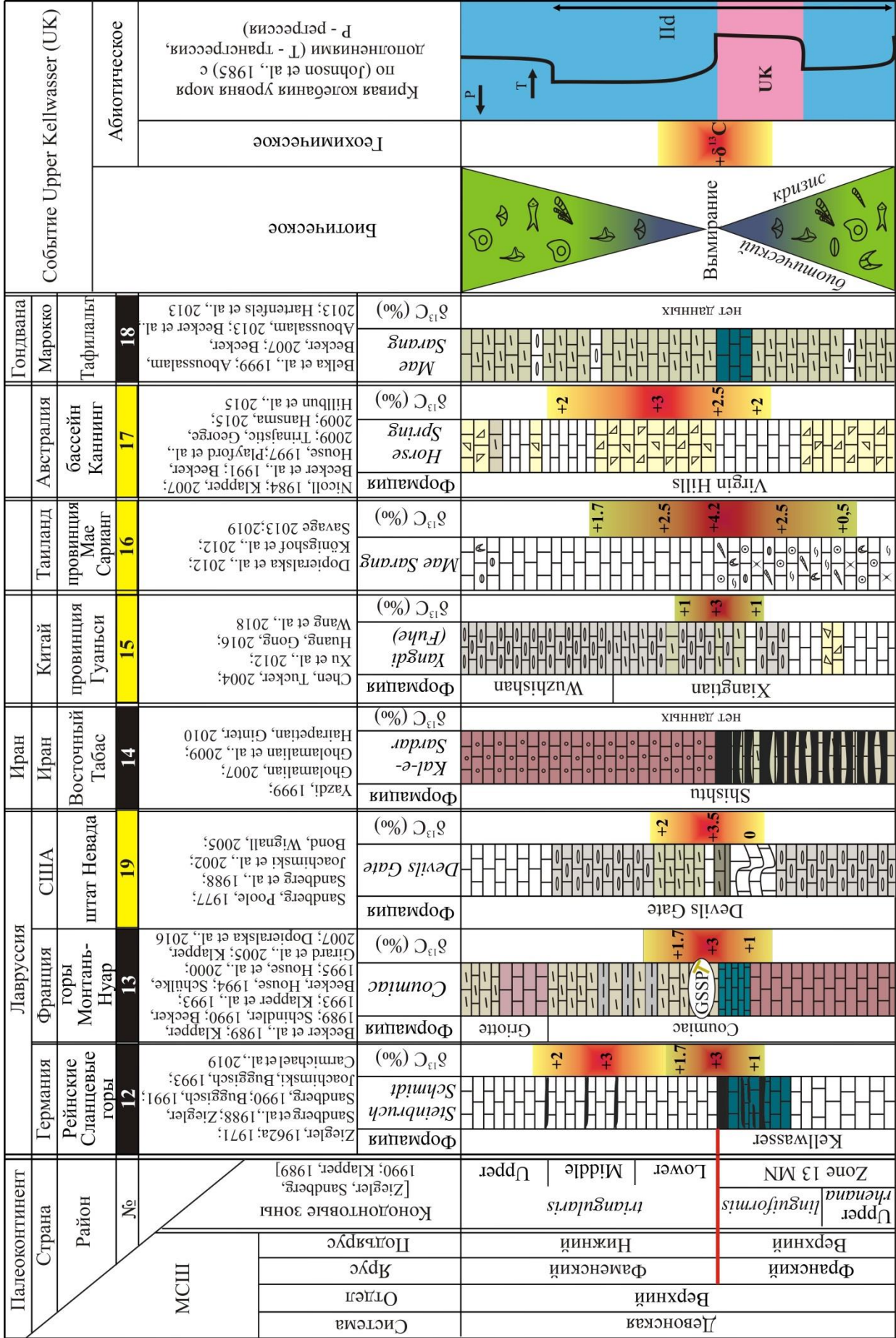


Рисунок 34 – Межрегиональная корреляция пограничных F/F отложений по литологическим и изотопно-геохимическим данным (начало). Условные обозначения см. приложение Б

В разрезах мелководных и среднеглубинных обстановок западной части Северной Америки, северо-западного Китая, Австралии, Европы (Центральные районы Русской платформы, Урал, Сибирь) и юго-восточной Азии проявление события Upper Kellwasser более изменчиво. Оно представлено разнофациальными отложениями, которые не дают свидетельств аноксии, хотя демонстрируют аналогичные позитивные изменения $\delta^{13}\text{C}$ и резкое сокращение биоразнообразия в конце франского века (Рисунки 34-35) [Nicol, 1984; Klapper, 2007; Becker et al., 1991; Becker, House, 1997; Hillbun et al., 2015; Абрамова, 1999; Якупов и др., 2002; Abramova, Artyushkova, 2004; Артюшкова, Маслов, 2005; Маслов, Артюшкова, 2010; Izokh, 2011; Tagarieva, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015].

Комплексный подход к изучению биостратиграфии, литологии и геохимии в последние годы позволил более обоснованно проводить межрегиональную корреляцию и реконструировать возможные причины аноксии и массового вымирания организмов на рубеже франского и фаменского веков. Хотя эвстатические колебания уровня мирового океана в позднефранское время являются одной из основных причин кризиса биоразнообразия и события массового вымирания [Johnson et al., 1985; Cooper, 1986; Joachimski, Buggisch, 1993; Hallam, Wignall, 1999; Joachimski et al., 2001; 2002; Chen et al., 2002; Sandberg et al., 2002; Chen, Tucker, 2003; Bond, Wignall, 2008; Bond et al., 2013; Carmichael et al., 2014; 2019; Dopieralska et al., 2016], многие исследователи рассматривают широкий спектр и других возможных палеоэкологических событий. В их числе 1) морская аноксия, вызванная наземными растениями [Algeo et al., 1995; Algeo, Scheckler, 1998; Xu et al., 2008; 2012]; 2) глобальные изменения климата [Copper, 1986; McGhee, 1996, 2013; Buggisch, 1991; Streele et al., 2000; Joachimski, Buggisch, 2002; Copper, Scotese, 2003; Chen et al., 2005; Izokh et al., 2009; Joachimski et al., 2009; Wang et al., 2018; Zhang et al., 2021]; 3) эвтрофикация морской среды [Murphy et al., 2000; Racki et al., 2002; Huang, Gong, 2016]; 4) вулканизм и гидротермальная деятельность [Артюшкова, Маслов, 2005; Chen et al., 2005; Bond, Wignall, 2008; Маслов, Артюшкова, 2010; Zeng et al., 2011; Ricci et al., 2013; Racki, 2020]; 5) внеземные столкновения с болидами [McLaren, 1970; Wang et al., 1991; 1996; Du et al., 2008] и другие.

Детальное биостратиграфическое изучение F/F интервала по конодонтам и брахиоподам и полученные первые данные по изотопам углерода и кислорода в разрезах западного склона Южного Урала показывают, что глобальное событие Upper Kellwasser отражается в данном регионе как биособытие массового вымирания [Абрамова, 1999; Abramova, Artyushkova, 2004; А. Мизенс, 2007, 2009; 2012; Artyushkova et al., 2011; Izokh, 2011; Тагариева, 2011; Tagarieva, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015; Тагариева и др., 2020; Тагариева, Артюшкова, 2020; Tagarieva, 2021].

Седиментологическим свидетельством события Upper Kellwasser на изученной территории является наличие во многих разрезах стратиграфических перерывов в интервале конодонтовых зон *linguiformis-triangularis* [Абрамова, 1999]. В непрерывных разрезах – образование брахиоподовых ракушняков. Этот стратиграфический интервал во всех изученных разрезах характеризуется резким изменением таксономического состава конодонтов. На рубеже F/F веков на фоне общего видового и количественного обеднения конодонтов происходит вымирание большинства франских таксонов (Рисунки 7-8). Резко сокращается численность представителей отрядов брахиопод Pentamerida и Atrypida, вымирают роды *Devonoproductus*, *Hypothyridina*, *Calvinaria*, *Septalaria*, *Koltubania*, *Atryparia*, *Theodossia*, *Squmulariina*, *Tecnocyrtina* и [Rzhonsnitskaya et al., 1998; Юдина, 1997; Абрамова, 1999; Abramova, Artyushkova, 2004; А. Мизенс, 2007; 2009; 2012; Тагариева, Мизенс, 2015]. Наблюдаемые перестройки в комплексах конодонтов и брахиопод на рубеже F/F являются следствием эвстатических колебаний уровня Мирового океана (регрессивная фаза), начавшегося в фазу *linguiformis* и достигшего максимума к началу фазы *triangularis* (Рисунок 8).

На основе наименее измененных образцов карбонатных пород и раковинного материала брахиопод из изученных разрезов западного склона Южного Урала были построены $\delta^{13}\text{C}$ -кривые, характеризующие изменения в изотопно-углеродном цикле в позднедевонский интервал времени. Полученные данные показывают синхронное увеличение значений $\delta^{13}\text{C}$ на границе франского и фаменского ярусов во всех разрезах (Рисунки 18, 35). Максимальная амплитуда изотопного сдвига (от 1 до 6,7‰) в пограничном F/F интервале фиксируется в разрезе Аккыр, в то время как в разрезах Большая Барма и Рязук максимальные значения не превышают 5,1‰ [Izokh, 2011].

Глава 7. ОПИСАНИЕ КОНОДОНТОВ

В диссертационной работе приведено описание 26 видов и подвидов четырех родов конодонтов, из которых один новый – *Pa. abramovae* sp. nov. При монографическом описании и систематизации конодонтов использованы классификация и терминология, принятые в «Catalogue of Conodonts» [1973; 1975], во втором издании «Treatise of Invertebrate Palaeontology» [Clark et al., 1981], «Терминология и план описания платформенных конодонтов» [Барсков и др., 1975], «Определитель конодонтов верхнего девона и карбона» [Барсков и др., 1987], работы «The Conodonta. Morphology, Taxonomy, Paleoecology and Evolutionary History of a Long-Extinct Animal Phylum» [Sweet, 1988], «Orientation and anatomical notation in conodonts» [Purnell et al., 2000], «Frasnian conodonts from the Eastern Russian Platform» [Ovnatanova, Kononova, 2008] и «Upper Devonian conodonts of Northeastern European Russia» [Ovnatanova et al., 2017], методические пособия «Палеонтологические описания» [Коробков, 1971] и «Палеонтологические описания и номенклатура» [Барсков и др., 2004]. Морфология и терминология описываемых родов приведены на рисунках 36-37. Описания конодонтов дается в алфавитном порядке. Фотоизображения описанных видов представлены в таблицах I-XIII.

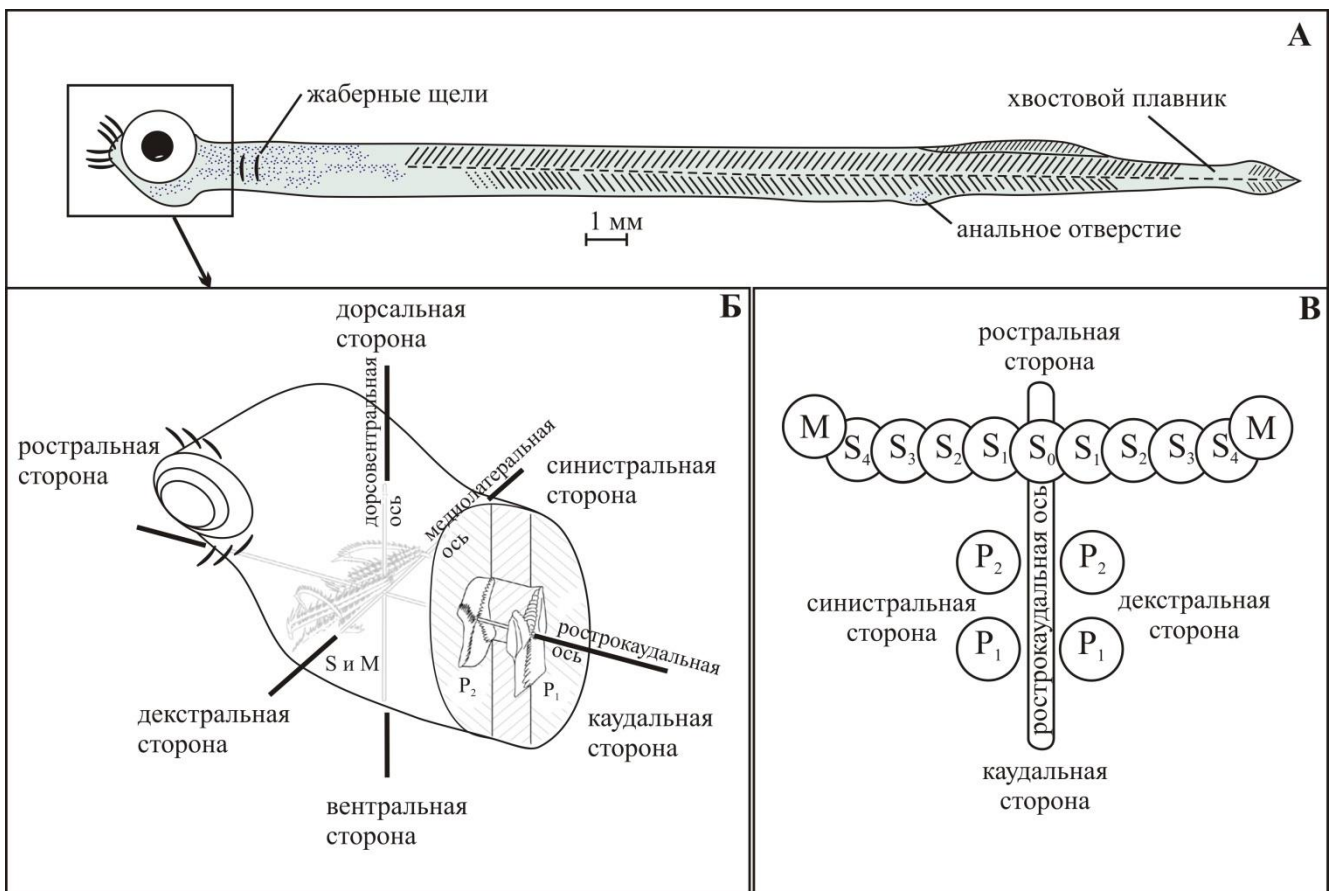


Рисунок 36 – Реконструкция внешнего вида конодонтоносителя (А) [Бондаренко, 2011, Рис. 61, и]; Б, В – реконструкция конодонтового аппарата [Purnell et al., 2000, Fig. 1, 2]

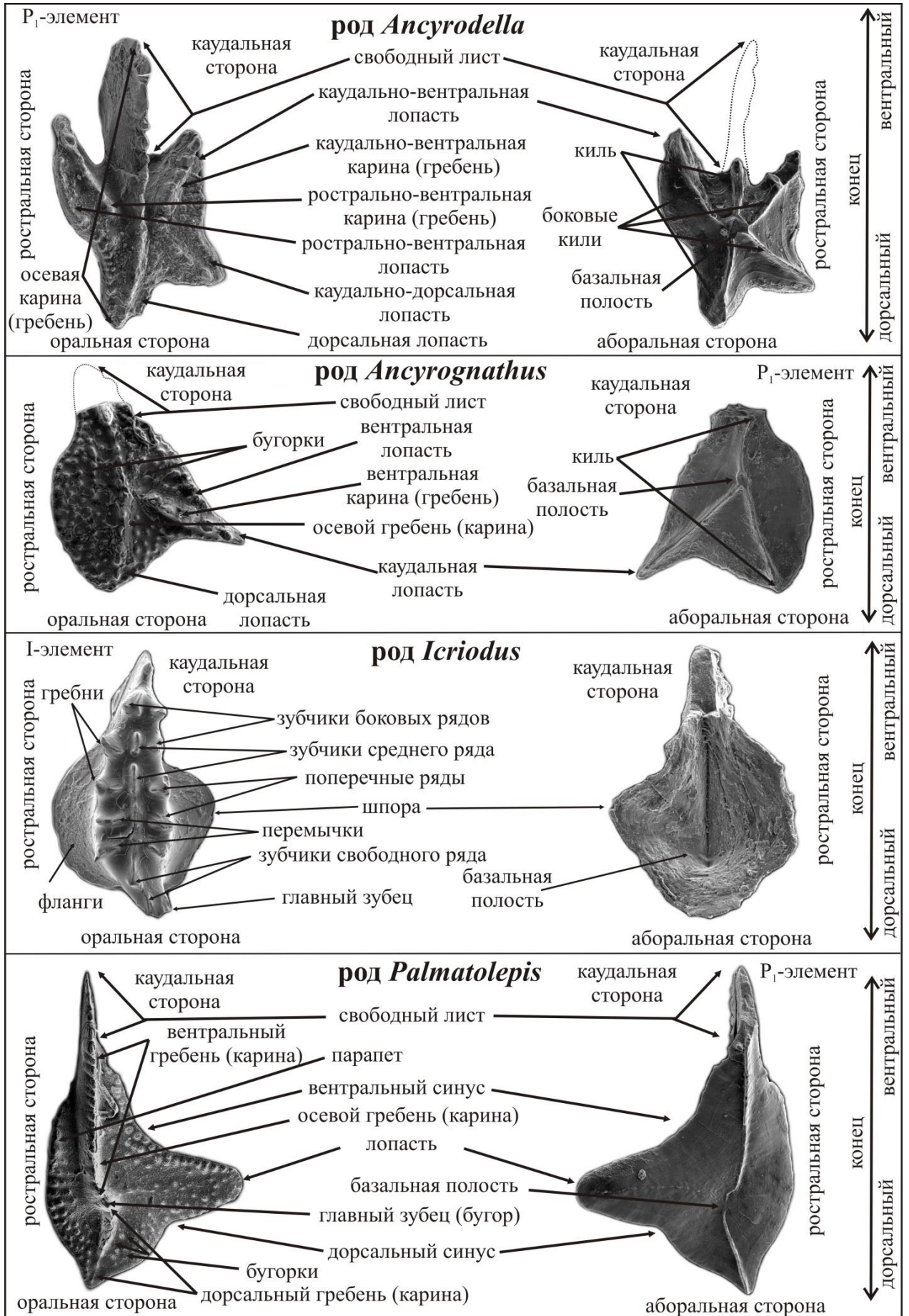


Рисунок 37 – Морфология Р₁-и I-элементов родов *Ancyrodella*, *Ancyrognathus*, *Icriodus* и *Palmatolepis*

Тип *CHORDATA*Подтип *VERTEBRATA*Ветвь *AGNATA*Класс *CONODONTA* Pander, 1856Подкласс *CONODONTATA* Pander, 1856Отряд *PANDERODONTIDA* Barskov, 1995Семейство *ICRIODONTIDAE* Müller et Müller, 1957Род *ICRIODUS* Branson et Mehl, 1934

Типовой вид: *Icriodus expansus* Branson et Mehl, 1938; верхний девон, известняки Mineola; Северная Америка, США, Миссури.

Диагноз. I-элемент скафатный, с вытянутой каплевидной платформой. На оральной поверхности платформы расположены три продольных ряда зубчиков. Главный зубец располагается в среднем ряду на дорсальном конце I-элемента. Базальная полость широкая, глубокая, занимает всю аборальную часть платформы и выступает за его пределы (Рисунок 37).

Сравнение. От рода *Pelekysgnathus* Thomas, 1949 отличается трехрядным расположением зубчиков, от рода *Vjaloviodus* Gagiev, 1984 – наиболее зауженной вентральной частью платформы.

Состав рода. Известно более 50 видов и подвидов.

Распространение. Верхний силур – верхний девон, повсеместно.

Материал. В комплексах конодонтов из пограничных F/F отложений разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязуяк и Кук-Караук западного склона Южного Урала, в интервале конодонтовых зон *linguiformis* аскынского, Lower-Middle *triangularis* барминского и Upper *triangularis*-Lower *crepida* макаровского горизонтов встречены виды и подвиды *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, 1934, *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, 1984, *Ic. cornutus* Sannemann, 1955, *Ic. iowaensis ancylus* Sandberg et Dreesen, 1984, *Ic. iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, 1947, *Ic. aff. deformatus* Han, 1987 в количестве 1653 экземпляров.

Icriodus alternatus alternatus Branson et Mehl, 1934

Таблица I, фиг. 1-8

1934. *Icriodus alternatus* n. sp.: Branson et Mehl, p. 225-226, pl. 13, figs. 4-6.

1938. *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Branson and Mehl, p. 156, 158, 161, pl. 26, figs. 4-6.

1947. *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Youngquist and Peterson, p. 246, pl. 37, figs. 18, 19, 21.

1971. *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Szulczewski, p. 21, pl. 7, fig. 2.

1975. *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Catalogue of Conodonts (ed. by Ziegler), v. II, p. 69-70, pl. 3, figs. 5-6.

1976. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Druce, p. 105, pl. 29, fig. 1-4.
1984. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Sandberg and Dreesen, p. 158-159, pl. 2, figs. 5, 11
1992. *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Helsen and Bultynck, pl. 2, fig. 1.
1992. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Ji, Ziegler and Dong, pl. I, figs. 3-4.
1992. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Matyja and Narkiewicz, pl. I, figs. 10-14, pl. II, figs. 18-20.
1994. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Sandberg, Hasenmueller and Rexroad, pl. 2, fig. 9.
1995. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Schülke, s. 66-67, taf. 13, fig. 3.
1995. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Wang and Geldsetzer, pl. 3, figs. 16-19.
1998. *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Кузьмин, Шувалова, Обуховская, Авхимович, Юдина и Москалеенко, рис. 4, фиг. 9.
1999. *Icriodus alternatus alternatus*: Юдина, с. 176, табл. 15, фиг. 1, табл. 16, фиг. 3-4.
1999. *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Schülke, pl. 13, figs. 21-24 (only).
1999. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Yazdi, pl. 2, figs. 5-10.
2001. *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Schülke, figs. 1, 2, fig. 2, № 3-6.
2002. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Wang and Ziegler, pl. 8, figs. 5,7.
- 2005 *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Галушин, с. 94-95, табл. 3, фиг. 3.
2005. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Çapkinoglu, figs. 6.19, 6.20.
2005. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Gholamalian, pl. 1, fig. 2.
2006. *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Savage, Sardud and Buggisch, p. 180, figs. 5L-M, 7CC-GG.
2006. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Woroncowa-Marcinowska, figs. 5.A-5.D, fig. 6.C.
2007. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Gholamalian, p. 465, fig.90.
2009. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Gholamalian, Ghorbani and Sajadi, pl. 1, figs. 1-3.
2011. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Тагариева, табл. III, фиг. 22, 24.
2013. *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Aung, Hassan and Fatt, figs. 8A, B.
2013. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Savage, p. 13, figs. 5.15-5.17, 8.22-8.24.
2013. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Тагариева, figs. 7.Q, 8.P.
2015. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Тагариева и Мизенс, табл. II, фиг. 18, табл. III, фиг. 20.
2018. *Icriodus alternatus* Branson et Mehl: Бардашев, табл. 7, фиг. 12, табл. 12, фиг. 12.
2018. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Huang, Song, Shen and Gong, figs. 6.18, 6.21.
2018. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Komatsu, Urakawa, Niko, Takashima, Yamaguchi and Nguyen, fig. 8.i.
2019. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Savage, p. 484, figs. 5.16, 5.17, 6.22-6.24, 11.1-11.3.
2020. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl: Тагариева и Артюшкова, рис. 2, фиг. 19, рис. 3, фиг. 21.

2021. *Icriodus (alternatus) alternatus* Branson et Mehl: Silvério, Valenzuela-Ríos and Liao, p. 10, fig. 4.B.

Л е к т о т и п. Экземпляр, изображенный в работе [Branson et Mehl, 1934, p. 225, pl. 13, fig. 4], выбран в качестве лектотипа [Ziegler, 1962a, p.51].

О п и с а н и е. I-элемент с узкой, удлинённой, плавно расширяющейся к дорсальному концу платформой. Продольная ось почти прямая. Платформа симметричная или слабо асимметричная. Дорсальная часть платформы субовальной формы. Оральная сторона платформы орнаментирована тремя продольными рядами зубчиков, расположенных почти параллельно. Зубчики боковых рядов не высокие, закругленные, их количество – 5-7 с каждой стороны. Зубчики среднего ряда чуть ниже зубчиков боковых рядов, закругленные, отдельно стоящие. Перемычки отсутствуют. Характерно чередующееся («шахматное») расположение зубчиков среднего и боковых рядов. Свободный ряд зубчиков обычно представлен из одного зубца, по размеру чуть выше зубчиков среднего ряда. Главный зубец расположен посередине, немного крупнее остальных зубчиков и наклонен дорсально. Базальная полость каплевидной формы, симметричная, узкая на вентральном конце, и плавно расширяющаяся к дорсальному концу, где ее края выходят за пределы платформы. Иногда на каудальном фланге I-элемента присутствует шпора, направленная в каудальную сторону.

И з м е н ч и в о с т ь вида *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl проявляется в ширине и очертаниях платформы. У ювенильных экземпляров платформа узкая, симметричная, у зрелых форм – плавно расширяющаяся, иногда слабо ассиметричная.

С р а в н е н и е. Наибольшее сходство *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl имеет с *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen. Оба вида характеризуются схожей, удлинённой, плавно расширяющейся к дорсальному концу платформой. В отличие от *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, главный зубец и зубец свободного ряда у *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl расположены на продолжении среднего ряда зубчиков (у *Ic. alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen главный зубец и зубец свободного ряда расположены на продолжении бокового (рострального) ряда зубчиков).

З а м е ч а н и я. В коллекциях конодонтов из разрезов западного склона Южного Урала у большинства выделенных экземпляров *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl на каудальном фланге I-элемента присутствует расширенная шпора, направленная в каудальную сторону (Таблица I, фиг. 5-8).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франский и фаменский ярусы. Зоны *linguiformis*-*Lower crepida*. Россия: аскынский, барминский и макаровский горизонты (западный склон Южного и Среднего Урала); воротская свита (западный склон Приполярного Урала, Гряда Чернышева); громашорская толща (Пай-Хой); савиноборская свита

(Ижма-Печерская впадина, Южный Тиман); косоутесовские слои, пещеркинский горизонт (Северо-Западный Кузбасс, Западно-Сибирская платформа); волгоградский горизонт (Волго-Уральский субрегион); ливенский, волгоградский горизонты (Волгоградское Поволжье); формации Kellwasser, Германия (Рейнские Сланцевые горы); формация Coumiac, Франция (Монтань Нуар); формация Comabella, Испания (Центральные Пиренеи); Польша (горы Холи Кросс); формация Matagne, Бельгия; кулялинская свита, Таджикистан; формация Ayineburnu, Турция; формации Bahram и Shishtu, Центральный Иран; формация Xiangtian, Южный Китай (провинция Гуанси); Таиланд; формация Jentik, Малайзия; формация Virgin Hills, Австралия; Марокко (Тафилальт), Африка; формация Devils Gate (штат Невада), формация Sheffield (штат Айова), США.

М а т е р и а л. 1077 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег р. Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма (154 экз.), барминский горизонт, зоны Lower-Middle *triangularis* (43 экз.), макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (111 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (376 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (55 экз.), барминский горизонт, зоны Lower-Middle *triangularis* (224 экз.), макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (45 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (412 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (108 экз.), барминский горизонт, зоны Lower-Middle *triangularis* (190 экз.), макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (27 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (135 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (25 экз.), барминский горизонт, зоны Lower *triangularis* (29 экз.) и Middle *triangularis* (10 экз.), макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (71 экз.) (Приложение Г).

***Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, 1984**

Таблица I, фиг. 9-11

1984. *Icriodus alternatus helmsi* n. subsp.: Sandberg and Dreesen, p. 159, pl. 2, figs. 1-4, 6-7.
1995. *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen: Wang and Geldsetzer, pl. 3, fig. 14, 15.
1999. *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen: Юдина, с. 176, табл. 15, фиг. 1, табл. 16, фиг. 3.
2002. *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen: Wang and Ziegler, pl. 8, figs. 6, 9, 16-17, 21.
2005. *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen: Çapkinoglu, fig. 5.21.
2006. *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen: Woroncowa-Marcinowska, figs. 5.E-5.H, 5.I, 5.L.
2007. *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen: Gholamalian, p. 465, fig.9Q.
2009. *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen: Gholamalian, Ghorbani and Sajadi, pl. 1, fig. 4.
2018. *Icriodus helmsi* Sandberg et Dreesen: Бардашев, табл. 12, фиг. 13, 21.

2018. *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen: Huang, Song, Shen and Gong, fig. 6.20.

2018. *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen: Komatsu, Urakawa, Niko, Takashima, Yamaguchi and Nguyen, fig. 8.j.

2020. *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen: Тагариева, Артюшкова, рис. 2, фиг. 20, рис. 3, фиг. 22.

Г о л о т и п. Экземпляр USNM 257 791 [Sandberg et Dreesen, 1984, pl. 2, figs. 1-2].

О п и с а н и е. I-элемент с вытянутой, плавно расширяющейся к дорсальному концу платформой. Продольная ось от прямой до слегка дугообразно изогнутой. Платформа симметричная или слабо асимметричная. Дорсальная часть платформы субовальной формы. На оральной поверхности платформы параллельно друг к другу расположены три ряда зубчиков. Зубчики боковых рядов не высокие, закругленные, их количество – 5-6 с каждой стороны. Зубчики среднего ряда расположены посередине, их число 4-5, реже более. По высоте они чуть ниже зубчиков боковых рядов и чередуются с ними. Боковые зубчики и зубчики среднего ряда изолированы друг от друга, перемычки отсутствуют. Свободный ряд зубчиков обычно представлен из одного зубца, по размеру чуть выше зубчиков среднего ряда. Главный зубец немного крупнее остальных зубцов и наклонен дорсально. Главный зубец и зубец свободного ряда расположены на продолжении бокового (рострального) ряда зубчиков. Базальная полость удлиненная, каплевидная, симметричная, у вентрального конца узкая щелевидная, плавно расширяющаяся к дорсальному концу. Фланги немного выступают за пределы платформы. На каудальном фланге I-элемента может присутствовать шпора, направленная в каудальную сторону.

С р а в н е н и е. По очертанию платформы *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen близок к *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl. Отличается от него расположением главного зубца и зубца свободного ряда на продолжении бокового (рострального) ряда зубчиков (у вида *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl главный зубец и зубец свободного ряда расположены на продолжении среднего ряда зубчиков).

З а м е ч а н и я. В южно-уральском материале встречены экземпляры *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, у которых в вентральной части I-элемента первые 2 ряда зубчиков сращены и образуют перемычки (Таблица I, фиг. 10).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франский и фаменский ярусы. Зоны *linguiformis*-*Lower crepida*. Россия: аскынский, барминский и макаровский горизонты (западный склон Южного, Среднего и Полярного Урала); воротская свита (Приполярный Урал и Гряда Чернышева); громашорская толща (Пай-Хой); косоутесовские слои, пещеркинский горизонт (Северо-Западный Кузбасс, Западно-Сибирская платформа); волгоградский горизонт (Волго-Уральский субрегион); формации Kellwasser, Германия

(Рейнские Сланцевые горы); формация Coumiac, Франция (Монтань Нуар); Польша (горы Холи Кросс); кулялинская свита, Таджикистан; формация Aulineburnu, Турция; формации Bahram и Shishtu, Центральный Иран; формация Xiangtian, Южный Китай (провинция Гуанси); формация Devils Gate, США (штат Невада).

М а т е р и а л. 222 экземпляра хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма (51 экз.), барминский горизонт, зоны Lower-Middle *triangularis* (23 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (119 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (21 экз.), барминский горизонт, зоны Lower-Middle *triangularis* (88 экз.), макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (10 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (41 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (17 экз.), барминский горизонт, зоны Lower-Middle *triangularis* (23 экз.), макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (1 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (11 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (2 экз.), барминский горизонт, зоны Lower-Middle *triangularis* (9 экз.), макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (6 экз.) (Приложение Г).

***Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, 1947**

Таблица I, фиг. 12-18

1947. *Icriodus iowaensis* n. sp.: Youngquist et Peterson, p. 247, pl. 37, figs. 22-24, 27-29.
1971. *Icriodus iowaensis* Youngquist et Peterson: Szulczewski, p. 22.
1975. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Catalogue of Conodonts» (edited by W. Ziegler), v. II, p. 125-126, pl. 1, fig. 5.
1984. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Sandberg and Dreesen, p. 159-160, pl. 1, figs. 7-11; pl. 2, figs. 9-10; pl. 4, fig. 18.
1988. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Аристов, с. 69-70, табл. 10, фиг. 3.
1994. *Icriodus iowaensis* Youngquist et Peterson: Аристов, табл. XVI, фиг. 1-3.
1995. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Schülke, s. 68, taf. 13, fig. 6.
1995. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Wang and Geldsetzer, pl. 3, fig. 1-6.
1998. *Icriodus iowaensis* Youngquist et Peterson: Кузьмин, Шувалова, Обуховская, Авхимович, Юдина и Москалеенко, рис. 4, фиг. 10.
1999. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Yazdi, pl. 1, figs. 1-4, 6-9.
2002. *Icriodus iowaensis* Youngquist et Peterson: Wang and Ziegler, pl. 8, fig. 19.
2005. *Icriodus iowaensis*: Галушин, с. 96-97, табл. 4, фиг. 10.
2006. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Кирилишина, с. 117, табл. VIII, фиг. 12-14.

2007. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Gholamalian, p. 465, fig. 9P, 9.S-9.V.
2009. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Gholamalian, Ghorbani and Sajadi, pl. 1, fig. 11.
2011. *Icriodus iowaensis iowaensis*: Тагариева, табл. III, фиг. 20-21.
2013. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Tagarieva, figs. 7.R, 8.N, 8.O.
2015. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Тагариева и Мизенс, табл. II, фиг. 9, табл. III, фиг. 21.
2018. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Бардашев, табл. 12, фиг. 24.
2018. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Huang, Song, Shen and Gong, fig. 6.19.
2020. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson: Тагариева и Артюшкова, рис. 2, фиг. 21-22.

Л е к т о т и п. В качестве лектотипа выбран экземпляр State Universiti Iowa № 4084 [Youngquist et Peterson, 1947, p. 247, pl. 37, figs. 27-29].

О п и с а н и е. I-элемент с овально-прямоугольной платформой, немного расширяющейся к дорсальному концу. Продольная ось почти прямая. Платформа симметричная или слабо асимметричная. Дорсальная часть платформы субовальной формы. На оральной стороне платформы параллельно друг к другу расположены три ряда зубчиков. Зубчики боковых рядов крупнее, их количество 5-7. В среднем ряду располагаются 8-10 зубцов. Зубцы боковых рядов и среднего ряда срastaются между собой и образуют перемычки. Свободный ряд зубчиков обычно представлен 1-2 зубчиками, по размеру чуть выше зубцов среднего ряда. Главный зубец расположен на дорсальном конце платформы. Базальная полость удлиненная, каплевидная, узкая на вентральном конце и расширяющаяся к дорсальному. Фланги выступают за пределы платформы. На каудальном фланге I-элемента присутствует шпора, направленная в каудальную сторону.

И з м е н ч и в о с т ь вида *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson проявляется в очертании флангов. У некоторых экземпляров они широкие, округлые, плавно расширяющиеся от вентрального к дорсальному концу платформы (Таблица I, фиг. 13-14, 16). Есть экземпляры, у которых на каудальном фланге I-элемента присутствует сильно вытянутая, ограниченная глубоким вентральным синусом шпора (Таблица I, фиг. 12, 17-18).

С р а в н е н и е. От *Ic. alternatus alternatus* Branson et Mehl, 1934 и *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, 1984 отличается присутствием перемычек.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франкий и фаменский ярусы. Зоны *linguiformis*-*Lower crepida*. Россия: аскынский, барминский и макаровский горизонты (западный склон Южного, Среднего и Полярного Урала); косоутесовские слои, пещеркинский горизонт (Северо-Западный Кузбасс, Западно-Сибирская платформа); ливенский и волгоградский горизонты, (Волгоградское Поволжье); Германия (Рейнские Сланцевые

горы); кулялинская свита, Таджикистан; Польша (горы Холи Кросс); формации Bahram и Shishtu, Центральный Иран; зоны *Pa. triangularis*-*Pa. clarki*, Марокко (Тафилальт); формация Devils Gate (штат Невада), формация Sheffield (штат Айова), США.

М а т е р и а л. 146 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма (31 экз.), барминский горизонт, зоны Lower-Middle *triangularis* (7 экз.), макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (14 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (79 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (47 экз.), барминский горизонт, зоны Lower-Middle *triangularis* (32 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (5 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (2 экз.), барминский горизонт, зоны Lower-Middle *triangularis* (3 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (31 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (2 экз.), барминский горизонт, зоны Lower-Middle *triangularis* (2 экз.), макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (27 экз.) (Приложение Г).

Отряд Polygnathida Barskov, 1995

Семейство POLYGNATHIDAE BASSLER, 1925

Род ANCYRODELLA Ulrich et Bassler, 1926

Типовой вид: *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler, 1926, с. 48, верхний девон, Северная Америка.

Диагноз. Р₁-элемент планатный. Платформа симметричная или асимметричная, от треугольной до якоробразной формы, с двумя боковыми лопастями, направленными в вентральную сторону. Иногда развита дополнительная боковая лопасть, направленная в каудально-дорсальную сторону. Свободный лист хорошо развит. Осевой гребень высокий, зубчатый, прямой или слабоизогнутый, протягивается по всей длине платформы. Базальная полость четко выраженная, от средних до крупных размеров, ромбовидной формы, расположена на стыке осевого кия и боковых килей (Рисунок 37).

Сравнение. От рода *Ancyrognathus* Branson et Mehl, 1934 отличается очертанием платформы, наличием боковых лопастей, концы которых направлены в вентральную сторону, ромбовидным очертанием базальной полости. Отличается от родов *Palmatolepis* Ulrich et Bassler, 1926 и *Polygnathus* Hinde, 1879 якоробразной платформой, имеющей четко выраженные боковые лопасти. От рода *Palmatolepis* также отличается отсутствием главного зубца.

Состав рода: *Ancyrodella africana* Garcia-Lopez, 1981, *Ad. alata* Glenister et Klapper, 1966, *Ad. binodosa* Uyeno, 1974, *Ad. buckeyensis* Stauffer, 1938, *Ad. curvata* (Branson et Mehl, 1934), *Ad. devonica* Garcia-Lopez, 1986, *Ad. gigas* Youngquist, 1947, *Ad. huddlei* Ji et Ziegler, 1993; *Ad. ioides* Ziegler, 1958, *Ad. isabella* Garcia-Lopez, 1986, *Ad. lobata* Branson et Mehl, 1934, *Ad. mouravieffi* Garcia-Lopez, 1986; *Ad. nodosa* Ulrich et Bassler, 1926, *Ad. pramosica* Perri et Spalletta, 1981, *Ad. pristina* Khalymbadzha et Tchernyschova, 1970, *Ad. quadrata* Ji, 1986, *Ad. recta* Kralick, 1994, *Ad. rotundiloba* (Bryant, 1921), *Ad. rugosa* Branson et Mehl, 1934, *Ad. soluta* Sandberg, Ziegler et Bultynck, 1989, *Ad. triangulata* Kralick, 1994.

Распространение. Франский ярус, зоны Middle *falsiovalis-linguiformis*; Северная Америка, Австралия, Европа, Азия, Африка; Россия (центральные районы Русской платформы, Волго-Уральский субрегион, Южный Тиман, Урал, Западно-Сибирская платформа).

Материал. В комплексах конодонтов из верхнефранских отложений разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязяк и Кук-Караук западного склона Южного Урала, в интервале конодонтовых зон Upper *rhenana* и *linguiformis*, аскынский горизонт, встречены виды ***Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl, 1934), *Ad. gigas* Youngquist, 1947, *Ad. ioides* Ziegler, 1958 и *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler, 1926** в количестве 106 экземпляров.

***Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl, 1934)**

Таблица II, фиг. 1-7

1934. *Ancyrodella curvata* n. sp.: Branson and Mehl, p. 241, pl. 19, figs. 6, 11.
1957. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Lys and Serre, p. 795, pl. VII, fig. 1.
1966. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Glenister and Klapper, p. 798, pl. 86, figs. 13-15.
1971. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Szulczewski, p. 11-12, pl. 3, fig. 5, pl. 4, figs. 4-5.
1976. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Druce, p. 55, pl. 1, fig. 3.
1992. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Helsen and Bultynck, pl. 1, fig. 1.
1992. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Matyja and Narkiewicz, pl. IV, figs. 12, 16.
1993. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Ji and Ziegler, p. 51-52, pl. 2, figs. 4-5.
1995. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Schülke, s. 65, taf. 14, figs. 12, 13.
1995. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Wang and Geldsetzer, pl. 2, fig. 9.
1998. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Schindler, Schülke and Ziegler, pl. 5, fig. 33.
1999. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Schülke, p. 64, pl. 11, figs. 20-21 (only).
1999. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Yazdi, pl. 2, figs. 5-10.
2002. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Dzik, fig. 27, D, G, H, I.
2004. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Ashouri, pl. 1, figs. 10-11.
2006. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Savage, Sardud and Buggisch, p. 178, figs. 5.N-5.Q.
2006. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Woroncowa-Marcinowska, figs. 4.B, 5.C, 5.E.
2007. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Пазухин, Масагутов и Илеменова, табл. 1, фиг. 8.

2007. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Gholamalian, fig. 9.C.
2008. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Sanchez de Posada et Sanz-Lopez and Gozalo, pl. 1, fig. 4.
2011. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Тагариева, табл. III, фиг. 28.
2013. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Becker, Aboussalam, Hartenfels, Hassani and Fischer, pl. 4, fig. 16, pl. 5, fig. 1.
2013. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Kaiser, Becker, Hartenfels and Aboussalam, fig. 5.1.
2013. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Savage, p. 9, figs. 7.12-7.14.
2013. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Тагариева, figs. 7.M, 7.N.
2015. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Тагариева и Мизенс, табл. II, фиг. 20.
2018. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Бардашев, табл. 12, фиг. 11.
2018. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Dzik, Świś and Phong, figs. 3.A-3.D.
2018. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Huang, Song, Shen and Gong, fig. 4.10.
2019. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Savage, p. 482, figs. 5.22, 7.1, 7.2.
2021. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Silvério, Valenzuela-Ríos and Liao, p. 3, fig. 4.A.
2022. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl): Stichling, Becker, Hartenfels, Aboussalam and May, figs. 15.f, 15.i.

Л е к т о т и п выбран В. Циглером [Ziegler, 1958, p.44] из работы [Branson et Mehl, 1934, p. 241, pl. 19, fig. 6].

О п и с а н и е. P₁-элемент с платформой по очертанию очень сходный с листом клена. Четко выражены четыре лопасти: рострально-вентральная, каудально-вентральная, каудально-дорсальная и дорсальная. Рострально-вентральная и каудально-вентральная лопасти направлены в вентральную сторону и примыкают к осевому гребню под острым углом и почти на одинаковом уровне. Каудально-дорсальная и дорсальная лопасти направлены в дорсальную сторону. Осевой гребень зубчатый, прямой или слабо дугообразно изогнутый, протягивается по всей длине платформы. Свободный лист, высокий, равен длине платформы. Рострально-вентральная и каудально-вентральная карины четкие, зубчатые, сходятся с осевым гребнем под углом 45°. Каудально-дорсальная вторичная карина состоит обычно из 3 зубцов и примыкает к основанию каудально-вентральной лопасти. Скульптура оральной поверхности выражена в виде некрупных низких бугорков или коротких ребер расположенных по краям платформы. Аборальная поверхность платформы гладкая. Основной и боковые кили отчетливо выражены, тонкие, протягиваются до дорсального конца платформы и боковых лопастей. Базальная полость имеет ромбовидную форму (Таблица II, фиг. 2б), небольшая, в сторону дорсального конца продолжается как узкая базальная борозда.

С р а в н е н и е. От известных представителей рода *Ancyrodella* описываемый вид отличается присутствием четвертой каудально-дорсальной лопасти.

З а м е ч а н и я. Экземпляры *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl, 1934) из коллекций конодонтов западного склона Южного Урала имеют золотисто-коричневатую окраску и тонкую изящную платформу. Конодонты *Ad. curvata* (Branson et Mehl), выделенные из разреза Mdoura-East района Тафилалът в Марокко (Таблица II, фиг. 6-8), характеризуются толстой массивной платформой темно-серой до черной окраски. Оральная поверхность платформы у марокканских видов орнаментирована грубыми бугорками, которые по краям платформы образуют параллельные друг другу ряды. Южно-уральские представители *Ad. curvata* (Branson et Mehl) имеют более изящную гладкую оральную поверхность с некрупными низкими бугорками, расположенными по краям платформы.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франский ярус: зоны *Upper hassi-linguiformis*. Россия: мендымский и аскынский горизонты (западный склон Южного и Среднего Урала); формации Kellwasser и Veul, Германия (Рейнские Сланцевые горы); формация Coumiac, Франция (Монтань Нуар); формация Comabella, Испания (Центральные Пиренеи); Польша (горы Холи Кросс); формация Matagne, Бельгия; кулялинская свита, Таджикистан; формация Shishtu, Центральный Иран; формации Xiangtian и Wuzhishan, Южный Китай (провинция Гуанси); Таиланд; формация Virgin Hills, Австралия (бассейн Каннинг); Марокко (Тафилалът), Африка; формация Devils Gate, США (штат Невада).

М а т е р и а л. 9 экземпляров хорошей сохранности из трех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, барминский горизонт, зона *Middle triangularis* (1 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр, аскынский горизонт, зона *linguiformis* (5 экз.); правый берег р. Рязяк, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязяк, аскынский горизонт, зона *linguiformis* (3 экз.) (Приложение Г).

***Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler, 1926**

Таблица II, фиг. 8-12

1926. *Ancyrodella nodosa*: Ulrich and Bassler, 1926, p. 48, pl. 1, figs. 10-13.
 1947. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Youngquist and Miller, p. 441, pl. 68, figs. 13, 14.
 1966. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Glenister and Klapper, p. 798-799, pl. 86, figs. 5-12.
 1968. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Huddle, p. 6, pl. 13, figs. 1-4, 7-10.
 1971. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Szulczewski, p. 14-15, pl. 2, fig. 4, pl. 5, figs. 2-5.
 1976. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Druce, p. 61, pl. 7, fig. 1-3, pl. 8, fig. 1-3.
 1979. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Наседкина, Плотникова, с. 54-55, табл. I, фиг. 2.
 1981. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Халымбаджа, табл. VI, фиг. 1 (только).
 1983. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Boogaard, p. 3, pl. 1, figs. 3, 5.
 1985. *Ancyrodella nodosa* Ulrich, Bassler: Klapper and Lane, p. 925, figs. 14.6, 14.7, 14.10, 14.11.

1992. *Ancyrodella nodosa* Ulrich, Bassler: Helsen and Bultynck, pl. 1, fig. 5.
1992. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Ji, Ziegler and Dong, pl. II, figs. 1-2.
1999. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Yazdi, pl. 4, figs. 6-11.
2002. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Dzik, fig. 25, F, H.
2002. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Wang and Ziegler, pl. 7, figs. 4-5.
2005. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Галушин, с. 98-99, табл. 1, фиг. 10, табл. 3, фиг. 15.
2005. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Çapkinoglu, fig. 4.9.
2006. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Savage, Sardesud and Buggisch, p. 178, figs. 5.V-5.X, 6.G-6.H, 6.Q, 6.W-6.Y.
2007. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Пазухин, Масагутов и Илеменова, табл. 1, фиг. 7.
2008. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Ovnatanova and Kononova, p. 1080-1081, pl. 26, figs. 11-16.
2013. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Aung, Hassan and Fatt, figs. 2.A, 2.B.
2016. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Соболева, с. 152, табл. VII, фиг. 23, табл. IX, фиг. 13.
2016. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Klapper and Kirchgasser, p. 537, figs. 9.1-9.12.
2017. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Ovnatanova, Kononova, Kolesnik and Gatovsky, p. 1046, 1049, pl. 38, fig. 8; pl. 41, figs. 3, 5.
2018. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Бардашев, табл. 12, фиг. 2.
2018. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Dzik, Świś and Phong, figs. 3.K-3.O.
2019. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Soboleva and Sobolev, fig. 4.14.
2022. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler: Stichling, Becker, Hartenfels, Aboussalam and May, fig. 14.d.

Л е к т о т и п. Экземпляр № 11303, изображенный в работе [Ulrich, Bassler, 1926, pl. I, fig. 10], выбран в качестве лектотипа [Ziegler, 1958, p.44], переиллюстрирован в работе [Huddle, 1968, pl. 13, fig. 7].

О п и с а н и е. Р₁-элемент с треугольной, якоробразной платформой с четко выраженными тремя узкими, длинными лопастями. Каудально-вентральная лопасть примыкает к осевому гребню дорсальнее рostrально-каудальной и характеризуется более удлинённой и заостренной формой. Дорсальная лопасть платформы сильно заужена, заострена. Осевой гребень отчетливый, слабо дугообразно изогнут, достигает дорсального конца платформы. Свободный лист высокий, составляет 1/2 длины платформы. Боковые карины зубчатые, расположены на вентральном крае боковых лопастей, образуют с осевым гребнем угол 45°. По краям платформы равномерно расположены невысокие, округлые, отдельно стоящие бугорки. Аборальная поверхность платформы гладкая. Осевой и боковые кили отчетливо выражены, тонкие, достигают концов осевого лопастей. Базальная полость небольшая, ромбической формы, расположена на стыке осевого кия и боковых килей.

Изменчивость. У некоторых экземпляров вида *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler конец каудально-вентральной лопасти заметно удлинён и образует равный 1/2 длине лопасти каудально-вентральный свободный лист с высокими, слившимися друг с другом зубцами (Таблица II, фиг. 8-10).

Сравнение. От вида *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl) отличается отсутствием четвертой каудально-дорсальной лопасти, от вида *Ancyrodella ioides* Ziegler – хорошо сформированной платформой (у вида *Ancyrodella ioides* Ziegler платформа редуцирована).

Распространение. Верхний девон. Франский ярус. Зоны *punctata-linguiformis*. Россия: доманиковский, мендымский и аскынский горизонты (западный склон Южного и Среднего Урала); нижняя часть кедровской свиты (восточный склон Северного Урала); воротская свита (западный склон Приполярного и Полярного Урала, Гряда Чернышева); громашорская толща (Пай-Хой); верхняя пачка доманикового горизонта, лыайольская свита, пачка 1-1У (Южный Тиман); евлановский и линевский горизонты, (Волгоградское Поволжье); соломинский горизонт (Северо-Западный Кузбасс, Западно-Сибирская платформа); формации Kellwasser и Beul, Германия (Рейнские Сланцевые горы); Польша (горы Холи Кросс); формация Matagne, Бельгия; Португалия; Испания; кулялинская свита, Таджикистан; формация Ayineburnu, Турция; формация Xiangtian, Южный Китай (провинция Гуанси); Северо-Восточный Таиланд; формация Jentik, Малайзия; формации Тос Тат и Хом Нха, Вьетнам; Марокко (Тафилальт); формация Devils Gate (штат Невада), формация West Fall (Нью-Йорк), США.

Материал. 47 экземпляров хорошей сохранности из трех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр, аскынский горизонт, зона *Upper rhenana* (30 экз.); правый берег р. Рязуяк, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязуяк, аскынский горизонт, зона *Upper rhenana* (5 экз.), зона *linguiformis* (4 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук, аскынский горизонт, зона *linguiformis* (8 экз.) (Приложение Г).

Род ANCYROGNATHUS Branson et Mehl, 1934

Типовой вид: *Ancyrognathus asymmetricus* Branson et Mehl, 1934.

Диагноз. Р₁-элемент планатный. Платформа симметричная или ассиметричная, треугольная или веретенообразная, с тремя лопастями (Рисунок 37). Дорсальная и каудальная лопасти направлены в дорсальную сторону. Свободный лист короткий или может отсутствовать. Карина высокая, зубчатая, прямая или изогнутая, протягивается по всей длине

платформы. Базальная полость четко выраженная, от средних до крупных размеров, расположена на стыке осевого кия и боковых килей.

Сравнение. От рода *Ancyrodella*: Ulrich, Bassler, 1926 отличается очертанием платформы, отсутствием рostrальной лопасти и направлением каудальной лопасти в дорсальную сторону. Отличается от рода *Palmatolepis* Ulrich et Bassler, 1926 отсутствием главного зубца.

Видовой состав: *Ancyrognathus altus* Müller et Müller, 1957, *Anc. amana* Müller et Müller, 1957, *Anc. triangularis* Youngquist, 1945, *Anc. ancyrognathoideus* (Ziegler, 1958), *Anc. asymmetricus* Branson et Mehl, 1934, *Anc. bifurcatus* (Ulrich et Bassler, 1926), *Anc. calvini* (Miller et Youngquist, 1947) *Anc. coeni* Klapper, 1990, *Anc. cryptus* Ziegler, 1962, *Anc. iowaensis* Youngquist, 1947, *Anc. irregularis* Branson and Mehl, 1934, *Anc. primus* Ji, 1986, *Anc. seddoni* Klapper, 1990, *Anc. sinelaminus* Branson et Mehl, 1934, *Anc. symmetricus* Branson et Mehl, 1934, *Anc. tsiensi* Mouravieff, 1982, *Anc. ubiquitous* Sandberg, Ziegler et Dreesen, 1988.

Распространение. Верхний девон. Франский и фаменский ярусы. Зоны Middle *falsiovalis*-Lower *crepida*; Северная Америка, Австралия, Западная Европа, Азия, Африка; Россия (центральные районы Русской платформы, Волго-Уральский субрегион, Южный Тиман, Урал).

Материал. В пограничных отложениях франского и фаменского ярусов, в интервале конодонтовых зон Upper *rhenana* и *linguiformis* аскынского горизонта встречены виды *Ancyrognathus asymmetricus* (Ulrich et Bassler, 1926), *Ancyrognathus primus* Ji, 1986, *Anc. triangularis* Youngquist, 1947, *Anc. ubiquitous* Sandberg, Ziegler et Dreesen, 1988 в количестве 29 экземпляров, в зоне Upper *triangularis* и Lower *crepida* макаровского горизонта – *Ancyrognathus cryptus* Ziegler, 1962 в количестве 6 экземпляров.

Ancyrognathus ubiquitous Sandberg, Ziegler et Dreesen, 1988

Таблица II, фиг. 13-14

1988. *Ancyrognathus ubiquitous*: Sandberg, Ziegler Dreesen, p. 297-298, pl. 1, figs. 5, 6; pl. 2, figs. 1-7.

1990. *Ancyrognathus ubiquitous* Sandberg, Ziegler et Dreesen: Klapper, figs. 6.11, 6.12.

1990. *Ancyrognathus ubiquitous* Sandberg, Ziegler et Dreesen: Schindler, taf. 5, fig. 7.

1995. *Ancyroides ubiquitous* Sandberg, Ziegler et Dreesen: Schülke, s. 64, taf. 14, fig. 7.

1998. *Ancyroides ubiquitous* Sandberg, Ziegler et Dreesen: Schindler, Schülke and Ziegler, pl. 5, fig. 39.

2004. *Ancyroides ubiquitous* Sandberg, Ziegler et Dreesen: Abramova and Artyushkova, fig. 4.k.

Г о л о т и п. Экземпляр SMF 38576, верхний девон, цефалоподовые известняки, Марокко [Sandberg, Ziegler et Dreesen, 1988, pl. 1, figs. 5a, b].

О п и с а н и е. Р₁-элемент с овальной широкой платформой по очертанию сходный с платформой представителей рода *Mesotaxis*, в отличие от которых имеет отчетливо выраженную лопасть. Каудально-дорсальная лопасть треугольная, сильно удлинённая,

заостренная и направлена в дорсальную сторону под острым углом к осевому гребню. Осевой гребень не высокий, почти прямой или слабоизогнутый, состоит из низких отдельных зубцов одинаковой высоты и достигает дорсального конца платформы. Свободный лист короткий, состоит из 2-3 зубцов, составляет 1/5 длины платформы. Карина каудально-дорсальной лопасти выражена сильнее осевого гребня, состоит из крупных высоких зубцов, каудальный конец которой образует свободный лист. Дорсальная лопасть треугольно-округлая, широкая. Оральная поверхность платформы орнаментирована беспорядочно расположенными отдельно стоящими не высокими бугорками. Аборальная поверхность платформы гладкая. Кили выражены отчетливо. Базальная полость маленькая, расположена на стыке осевого и боковых килей.

С р а в н е н и е. Описываемый вид отличается от всех представителей рода *Ancyrognathus* широкой, беспорядочно орнаментированной бугорками оральной поверхностью платформы, сильной асимметрией дорсальной части платформы и каудально-дорсальной лопасти.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франский и фаменский ярусы. Зоны *linguiformis* – *Middle triangularis*. Россия: аскынский и барминский горизонты (западный склон Южного Урала); зона *post-linguiformis*, аскынский горизонт (западный склон Среднего Урала); зона *linguiformis*, формация Kellwasser, Германия (Рейнские Сланцевые горы); формации Coumiac, Франция (Монтань Нуар); зоны *linguiformis* – *Lower triangularis*: Бельгия; формация Devils Gate, США (штат Невада); Марокко (Тафилальт).

М а т е р и а л. 3 экземпляра удовлетворительной сохранности из двух местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, барминский горизонт, зона *Middle triangularis* (1 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр, аскынский горизонт, зона *linguiformis* (2 экз.) (Приложение Г).

Род *PALMATOLEPIS* Ulrich et Bassler, 1926

Типовой вид: *Palmatolepis perlobata* Ulrich. and Bassler, 1926; верхний девон Северной Америки.

Дианоз. Р₁-элемент планатный. Платформа разнообразной формы, асимметричная, овальная, субтреугольная, ромбоидальная, каплевидная. Каудальная сторона шире роstralной и часто имеет лопасть короткую или длинную, округлую или заостренную, оконтуренную вентральным и дорсальным синусами. Осевой гребень сигмоидально изогнут, изредка – прямой, обычно представлен зубчиками. Главный зубец отчетливый, разделяет осевой гребень на вентральную и дорсальную части. Свободный лист короткий или длинный, иногда он

отсутствует. Оральная поверхность платформы гладкая, шагреневая или скульптурированная бугорками, ребрами, гребнями. Аборальная поверхность платформы гладкая. Киль нитевидный. Базальная полость точечная, без флангов (Рисунок 37).

Сравнение. От родов *Mesotaxis* Klapper et Philip, 1972 и *Polygnathus* Hinde, 1879 отличается присутствием главного зубца и лопасти. Плоская платформа, точечная базальная полость без флангов и нитевидный киль являются дополнительными отличительными признаками от рода *Polygnathus* Hinde, 1879.

Видовой состав: Более 210 видов и подвидов [Becker, Hartenfels, 2016].

Распространение. Верхний девон, франкий и фаменский ярусы, повсеместно.

Материал: более 6000 экземпляров 50 видов и подвидов рода *Palmatolepis* выделено в интервале зон Upper *rhenana* – Lower *crepida* в разрезах западного склона Южного Урала.

Palmatolepis abramovae sp. nov.

Таблица III, фиг. 1-15

2020. *Palmatolepis* sp.: Тагариева и Артюшкова, рис. 3, фиг. 12.

Э т и м о л о г и я. В память Алевтины Николаевны Абрамовой, стратиграфа и исследователя остракод девона Русской платформы и западного склона Южного Урала.

Г о л о т и п. Экземпляр ИГ УФИЦ РАН №165/10-10; западный склон Южного Урала, правый берег р. Рязяк, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязяк, слой 3, обр. T12-123; верхний девон, фаменский ярус, нижний подъярус, макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (Таблица III, фиг. 1а, 1б).

Д и а г н о з. P₁-элемент с округло-треугольной платформой, имеющей удлиненную широкую лопасть и округлый, короткий дорсальный конец. Оральная поверхность платформы равномерно орнаментирована бугорками.

О п и с а н и е. P₁ – элемент с округло-треугольной платформой, имеющей отчетливо выраженную широкую длинную лопасть. Лопасть округленно-заостренная, расположена на уровне или несколько впереди главного зубца, оконтурена вентральным и дорсальным синусами. Дорсальная часть платформы короткая, широкая, со слегка заостренным или округлым дорсальным концом. Дорсальный конец у декстральных элементов направлен в синистральную, у синистральных элементов в декстральную стороны. Осевой гребень слабо дугообразно изогнут. Вентральная карина низкая, состоит из закругленных зубцов, постепенно понижающихся к главному зубцу P₁-элемента. Дорсальная карина состоит из цепочки 3-6 отдельно стоящих зубцов и обычно достигает дорсального конца платформы. Главный зубец отчетливый, значительно крупнее зубцов осевого гребня. Очень редко присутствует вторичная карина. Свободный лист короткий, несет 1-3 высоких зубца, составляет 1/5-1/6 длины

платформы. Оральная поверхность платформы равномерно скульптирована бугорками. Аборальная поверхность платформы гладкая с тонким килем и точечной базальной полостью.

Р а з м е р ы г о л о т и п а: $l - 1,1$ мм, $w - 0,9$ мм, где l – длина элемента, w – ширина элемента с учетом лопасти.

И з м е н ч и в о с т ь. У некоторых экземпляров вида *Palmatolepis abramova* sp. nov. наблюдается зауженный и заостренный дорсальный конец платформы (Таблица III, фиг. 11). Онтогенетические изменения проявляются у зрелых и старческих форм: удлинение боковой лопасти, исчезновение дорсальной карины и инверсия главного бугра (Таблица III, фиг. 4, 12, 14, 15).

С р а в н е н и е. Вид *Palmatolepis abramovae* sp. nov. из-за округлого очертания платформы, четко выраженной длинной и широкой лопасти и бугорчатой орнаментации оральной поверхности имеет сходство с верхнефранским видом *Palmatolepis semichatovae* Ovnatanova, 1976. Отличается от него направлением дорсального конца платформы: у декстральных элементов в синистральную, у синистральных элементов в декстральную стороны и отсутствием парапета (у *Pa. semichatovae* Ovnatanova дорсальный конец у декстральных элементов направлен в декстральную, у синистральных – в синистральную стороны и в вентральной части платформы отмечается парапет или парапеты). Наличие у *Pa. abramovae* sp. nov. довольно длинной и отчетливо выраженной лопасти делает его похожим на *Pa. spathula* Schülke, 1995. У *Pa. abramovae* sp. nov. в отличие от *Pa. spathula* Schülke более округлое очертание платформы, имеющей короткую, широкую и закругленную дорсальную часть и относительно расширенно-закругленную лопасть (*Pa. spathula* Schülke характеризуется удлиненно-треугольной платформой, заостренным дорсальным концом и длинной узкой лопастью).

З а м е ч а н и я. В разрезе Рязяк в зоне *Upper triangularis* (обр. T12-123) макаровского горизонта встречен экземпляр у которого дорсальный конец платформы дублирован (или раздвоен) – патология *Duplicatio* [Weddige, 1990] (Таблица III, фиг. 7).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зона *Upper triangularis*. Макаровский горизонт, Россия (западный склон Южного Урала).

М а т е р и а л. 191 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (23 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр, макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (3 экз.); правый берег р. Рязяк, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязяк, макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (148 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез

Кук-Караук, макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (5 экз.); зона *Lower crepida* (12 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996**

Таблица IV, фиг. 1-16

1996. *Palmatolepis amplificata* n. sp.: Klapper, Kuzmin and Ovnatanova, p.140, figs. 7.1, 7.2.
 1999. *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova: Юдина, с. 139, табл. 10, фиг. 1-9.
 2008. *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova: Ovnatanova and Kononova, p. 1095, pl. 9, figs. 1-9.
 2011. *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova: Тагариева, табл. II, фиг. 10-11;
 2013. *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova: Tagarieva, 2013, fig. 6, M.
 2015. *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova: Тагариева и Мизенс, табл. II, фиг. 14.
 2016. *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova: Соболева, с. 161-136, табл. V, фиг. 21, табл. VI, фиг. 3-4.
 2016. *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova: Klapper and Kirchgasser, pp. 541, 543, figs. 12.8-12.15.

2019. *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova: Savage, p. 484, figs. 7.3-7.5, 7.9, 7.10.

Г о л о т и п. Экземпляр ПИН № 4551/38, верхний девон, франский ярус, пачка 3 лыайольской свиты, скважина 2068, образец 24, глубина 20 м, Южный Тиман [Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996, p.140, fig. 7.2]

О п и с а н и е. P_1 – элемент с треугольной платформой, имеющей удлиненно-округлую, иногда заостренную лопасть. Лопасть расположена на уровне главного зубца, умеренно широкая, хорошо дифференцирована, оконтурена глубокими вентральным и дорсальным синусами, направлена в каудальную сторону. Каудально-дорсальная часть платформы широкая, выпуклая. Дорсальный конец платформы округло-заостренный, оттянутый, направлен у декстральных элементов в декстральную, у синистральных элементов в синистральную стороны. Осевой гребень сигмоидально изогнут, достигает дорсального конца платформы или заканчивается вблизи него. Изредка заканчивается дорсальнее главного зубца. Вентральная карина почти прямая, состоит из высоких, крупных, плотно примыкающих друг к другу зубцов. Дорсальная карина невысокая, состоит из цепочки мелких зубцов. Иногда развита вторичная карина вдоль оси лопасти. Главный зубец отчетливый, крупнее остальных зубцов карины. Свободный лист высокий, составляет 1/3-1/4 длины платформы, постепенно переходит в карину. По рostrальному краю в вентральной части платформы развит четко выраженный параллельный осевому гребню зубчатый парапет. Оральная поверхность платформы покрыта мелкими бугорками.

И з м е н ч и в о с т ь. В коллекции конодонтов в интервале зон *Upper rhenana-linguiformis* аскынского горизонта западного склона Южного Урала вид *Palmatolepis amplificata* Klapper,

Kuzmin et Ovnatanova, 1996 представлен двумя морфотипами. У первых платформа более округлая, имеет широкую дорсальную часть и закругленную лопасть (Таблица IV, фиг. 1-2, 5-11, 14-16). У представителей второго морфотипа лопасть P₁-элемента заостренная (Таблица IV, фиг. 3-4, 12-13).

С р а в н е н и е. Вид *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996 отличается от *Palmatolepis brevis* Ziegler et Sandberg, 1990 более вытянутой субтреугольной платформой, а также присутствием парапета (или парапетов) и дорсального гребня, состоящего из цепочки мелких бугорков. От *Palmatolepis gigas gigas* Miller et Youngquist, 1947 отличается присутствием одного или двух парапетов (а не ростра, как у *Pa. gigas gigas* Miller et Youngquist) и заостренным дорсальным концом. От *Palmatolepis mucronata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996 отличается наличием парапета.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франский ярус. Зоны *Lower rhenana* – *linguiformis*. Россия: мендымский и аскынский горизонты (западный склон Южного Урала); зоны *hassi* – *Upper rhenana*, воротская свита (Гряда Чернышева и Приполярный Урал); 3 пачка доманиковой свиты, 1 – низы 3 пачки лыайольской свиты (Южный Тиман); зона *linguiformis*, ливенский горизонт (Волгоградское Поволжье); Таиланд; Канада.

М а т е р и а л. 157 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма (17 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (1 экз.), барминский горизонт, зона *Lower triangularis* (9 экз.), зона *Middle triangularis* (7 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (17 экз.), аскынский горизонт, зона *Upper rhenana* (4 экз.), зона *linguiformis* (26 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (94 экз.), аскынский горизонт, зона *Upper rhenana* (49 экз.); зона *linguiformis* (45 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (23 экз.), аскынский горизонт, зона *Upper rhenana* (5 экз.), зона *linguiformis* (19 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis barskovi* Tagarieva et Artyushkova, 2020**

Таблица V, фиг. 1-14

2004. *Palmatolepis* aff. *circularis* Szulczewski: Abramova and Artyushkova, fig. 5j.

2013. *Palmatolepis circularis* Szulczewski: Tagarieva, fig. 8Q.

2013. *Palmatolepis wolskae* Ovnatanova: Tagarieva, fig. 8V.

2015. *Palmatolepis wolskae* Ovnatanova: Тагариева и Мизенс, табл. III, фиг. 17-18.

2020. *Palmatolepis barskovi* n. sp.: Тагариева и Артюшкова, с. 25, 27, рис. 4, фиг. 1-8.

Г о л о т и п. ИГ УФИЦ РАН; экз. №165/6-1; верхний девон, фаменский ярус, нижний подъярус, макаровский горизонт, зона *Upper triangularis*, разрез Рязяк, обр. №165/ T12-125, западный склон Южного Урала [Tagarieva, Artyushkova, 2020, рис. 4, фиг. 1а, 1б, 1в].

Д и а г н о з. P_1 -элемент с широкой округлой массивной платформой, имеющей хорошо выраженную широкую лопасть, расположенную вентральнее главного зубца. Зубчатая вентральная карина не протягивается до главного зубца. Оральная поверхность платформы тонкошагреневая.

О п и с а н и е. P_1 – элемент с округлой массивной платформой, имеющей хорошо выраженную лопасть. Лопасть широкая, округленно-заостренная, расположена на уровне главного зубца или несколько вентральнее него, четко ограничена вентральным и дорсальным синусами. Вентральный синус глубокий, дорсальный варьирует от слабо выраженного до относительно глубокого. Дорсальная часть платформы округленная с оттянутым и направленным у декстральных элементов в синистральную, у синистральных элементов в декстральную стороны дорсальным концом. Осевой гребень слабо сигмоидально изогнут, не достигает дорсального конца платформы. Вентральная карина высокая, состоит из узких заостренных зубцов, постепенно понижающихся и резко обрывающихся в 2/3 части, не достигая главного зубца. Дорсальный гребень тонкий, короткий, состоит из цепочки (3-4) обычно сливающихся мелких зубцов, может отсутствовать. Главный зубец хорошо выражен, крупный. Часто отмечается боковой гребень, который несет 1-3 небольших зубца. Свободный лист отсутствует. Оральная поверхность платформы тонкошагреневая.

Р а з м е р ы г о л о т и п а: $l - 1,0$ мм, $w - 0,9$ мм, где l – длина элемента, w – ширина элемента с учетом лопасти.

И з м е н ч и в о с т ь. Синистральные элементы *Palmatolepis barskovi* Tagarieva et Artyushkova, 2020 (Таблица V, фиг. 3-5; 7-9; 11-14) имеют отчетливый дорсальный синус, тогда как у декстральных элементов дорсальный синус выражен слабо или может вовсе отсутствовать (Таблица V, фиг. 1-2, 10). У зрелых и старческих экземпляров описываемого вида платформа более закругленная и наблюдается инверсия главного зубца (Таблица V, фиг. 13-14).

С р а в н е н и е. Наибольшее сходство *Palmatolepis barskovi* Tagarieva et Artyushkova имеет с *Palmatolepis circularis* Szulczewski, 1971, *Palmatolepis tatarica* Ovnatanova et Gatovsky, 2020 и *Palmatolepis wolskae* Ovnatanova, 1969. Все виды, включая *Pa. barskovi* Tagarieva et Artyushkova, характеризуются тонкошагреневой оральной поверхностью платформы и отсутствием или очень коротким свободным листом. Вид *Pa. barskovi* Tagarieva et Artyushkova по очертаниям платформы близок к таксону *Pa. circularis* Szulczewski. Отличается от него четко оконтуренными относительно глубокими вентральным и дорсальным синусами, крупной и удлиненной боковой лопастью (*Pa. circularis* Szulczewski имеет маленькую и короткую

лопасть). У *Pa. barskovi* Tagarieva et Artyushkova в отличие от *Pa. circularis* Szulczewski вентральный гребень резко обрывается, не достигая главного зубца, и присутствует боковой гребень. Наличие у *Pa. barskovi* Tagarieva et Artyushkova довольно длинной и хорошо выраженной лопасти делает его сходным с *Pa. tatarica* Ovnatanova et Gatovsky, от которого отличается более округлым очертанием платформы и характеризуется округлым дорсальным концом с коротким заостренным оттянутым кончиком. У *Pa. barskovi* Tagarieva et Artyushkova высота вентрального гребня резко уменьшается, не достигая главного зубца и присутствует боковой гребень, протягивающийся от главного зубца в направлении конца лопасти. Отличается от *Pa. wolskae* Ovnatanova. Последний имеет относительно зауженную платформу, короткую и маленькую лопасть. Вентральный гребень у *Pa. wolskae* Ovnatanova доходит до главного зубца платформы, вторичный гребень отсутствует.

З а м е ч а н и я. Появление *Palmatolepis barskovi* Tagarieva et Artyushkova выявлено в подзоне Upper *triangularis*, тогда как *Pa. circularis* Szulczewski, *Pa. tatarica* Ovnatanova et Gatovsky и *Pa. wolskae* Ovnatanova встречаются стратиграфически выше, в зоне *crepida*.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зоны Upper *triangularis* – Lower *crepida*. Макаровский горизонт, Россия (западный склон Южного Урала).

М а т е р и а л. 189 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (18 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр, макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (7 экз.); правый берег р. Рязяк, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязяк, макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (155 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук, макаровский горизонт, зоны Upper *triangularis* (7 экз.) и Lower *crepida* (2 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis bogartensis* (Stauffer, 1938)**

Таблица VI, фиг. 1-16

1938. *Nothognathella bogartensis* n. sp.: Stauffer, 1938, p. 436, pl. 48, fig. 30 (Pb)
1992. *Palmatolepis subrecta* Miller et Youngquist: Matyja and Narkiewicz, pl. I, fig. 17 (only).
1993. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Klapper and Foster, p. 17-18, figs. 13.4-16, 19.1-5, 20.1-11.
1996. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Klapper, Kuzmin and Ovnatanova, p. 140, 143, fig. 8.6.
1999. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Schülke, p. 30-31, pl. 3, figs. 1-2 (only).
2002. *Lagovilepis bogartensis* (Stauffer): Dzik, fig. 41.C, 41.D, 41.F, 41.K (only).
2004. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Klapper, Uyeno, Armstrong and Telford, fig. 6.14.
2005. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer) (= *P. rotunda* Ziegler et Sandberg): Çapkinoglu, fig. 5.3.

2006. *Palmatolepis subrecta* Miller et Youngquist: Woroncowa-Marcinowska, fig. 3.H.
2006. *Palmatolepis subrecta* Miller et Youngquist: Woroncowa-Marcinowska, figs. 3.D-3.E (only).
2007. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Klapper, p. 517, 521, figs. 1.1, 1.2.
2007. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Klapper, p. 70, pl. 1, figs. 1-13.
2008. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Sanchez de Posada and Sanz-Lopez, Gozalo, pl. 1, fig. 9-10.
2009. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Navas-Parejo, Rodriguez-Canero, Somma, Martin-Algarra and Perrone, fig. 3.5.
2015. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Тагариева и Мизенс, табл. II, фиг. 15.
2018. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Huang, Song, Shen and Gong, fig. 4.7 (only).
2021. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Silvério, Valenzuela-Ríos and Liao, p. 6, fig. 4.H.
2022. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer): Stichling, Becker, Hartenfels, Aboussalam and May, figs. 15.m, 15.n.

Г о л о т и п. P_b-элемент [Stauffer, 1938, pl. 48, fig. 30].

О п и с а н и е. P₁-элемент с округло-треугольной, асимметричной платформой и с хорошо выраженной закругленной лопастью. Лопасть расположена на уровне главного зубца и направлена в каудальную сторону. Вентральный и дорсальный синусы хорошо выражены. Каудальная сторона платформы заметно шире роstralной. Дорсальная часть платформы широкая, округло-треугольная. Дорсальный конец платформы заострен и у декстральных экземпляров направлен в декстральную, у синистральных – в синистральную стороны. Каудально-дорсальный край платформы в виде полукруга, выпуклый. Осевой гребень S-образно изогнут. Вентральная карина почти прямая, состоит из невысоких заостренных, плотно примыкающих друг другу зубцов. Дорсальная карина наклонена в роstralную сторону и протягивается до дорсального конца платформы. Главный зубец выражен отчетливо, заостренный, крупнее остальных зубцов осевого гребня. Свободный лист невысокий и составляет 1/5-1/6 длины платформы. Оральная поверхность платформы покрыта равномерно расположенными мелкими бугорками.

И з м е н ч и в о с т ь вида *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer, 1938) проявляется в ширине дорсальной части платформы и в глубине дорсального синуса (чем шире дорсальная часть платформы, тем меньше глубина дорсального синуса). У зрелых и старческих форм наблюдается увеличение длины лопасти, огрубление вентральных краев платформы и образование парапета (Таблица VI, фиг. 3, 4, 12, 13).

С р а в н е н и е. От *Palmatolepis rotunda* Ziegler et Sandberg, 1990 отличается более удлиненной платформой. У *Pa. rotunda* Ziegler et Sandberg платформа очень широкая и практически округлая. От *Palmatolepis hassi* Müller et Müller, 1957 отличается отсутствием каудально-дорсального синуса вблизи дорсального конца платформы.

З а м е ч а н и я. В коллекциях конодонтов из разрезов западного склона Южного Урала встречены экземпляры, у которых наблюдается сильное отклонение дорсальной карины в ростральную сторону, к примеру, *Palmatolepis* aff. *bogartensis* (Stauffer, 1938), (Таблица VI, фиг. 9-16). У некоторых форм угол между вентральной и дорсальной кариной может составлять до 50 градусов (Таблица VI, фиг. 10-16). У *Palmatolepis* aff. *bogartensis* (Stauffer, 1938) центральная часть платформы гладкая и бугорки сосредоточены главным образом по краям P₁-элемента. Возможно, это изменчивость вида *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer, 1938), но не исключается, что это другой вид.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франский ярус. Зоны Upper *rhenana-linguiformis*. Аскынский горизонт, Россия (западный склон Южного, Среднего и Приполярного Урала); формация Veul, Германия; зона 13MN, формация Coumias, Франция (Монтань Нуар); формация Comabella, Испания (Центральные Пиренеи); Польша (горы Холи Кросс); Италия (Калабрия), формация Ayineburnu, Турция; формации Xiangtian и Wuzhishan, Южный Китай (провинция Гуанси); формация Virgin Hills, Австралия (бассейн Каннинг); зоны *Pa. bogartensis* – *Anc. ubiquitous*, Марокко (Тафилальт); формация Long Rapids, Канада.

М а т е р и а л. 343 экземпляра хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, аскынский горизонт, зона *linguiformis* (13 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр, аскынский горизонт, зона Upper *rhenana* (29 экз.), зона *linguiformis* (126 экз.); правый берег р. Рязуяк, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязуяк, аскынский горизонт (105 экз.), зона Upper *rhenana* (57 экз.); зона *linguiformis* (48 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук, аскынский горизонт (70 экз.), зоны Upper *rhenana* (6 экз.), *linguiformis* (64 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis clarki* Ziegler, 1962**

Таблица VII, фиг. 1-5

1962. *Palmatolepis marginata clarki* n. subsp: Ziegler, p. 62-65, pl. 2, figs. 20-25 (only).
1971. *Palmatolepis delicatula clarki* Ziegler: Szulczewski, p. 30, pl. 13, figs. 1-2.
1973. *Palmatolepis delicatula clarki* Ziegler: Catalogue of Conodonts (ed. by W. Ziegler), v. I, pp. 269-270, *Palmatolepis* pl. 3, fig. 4.
1987. *Palmatolepis clarki* Ziegler: Барсков, Алексеев, Кононова и Мигдисова, с. 30, табл. 8, фиг. 6-7, текст-рис. 3-Б-9.
1990. *Palmatolepis clarki* Ziegler: Ziegler, Sandberg, p. 66, pl. 16, fig. 7.
- 1995 *Palmatolepis clarki clarki* Ziegler: Schülke, s. 30, taf. 9, figs. 4, 5, 8, 9, 13.
2002. *Palmatolepis clarki* Ziegler: Wang and Ziegler, pl. 6, figs. 9-11.

2006. *Palmatolepis clarki clarki* Ziegler: Woroncowa-Marcinowska, figs. 8.F, 8.J.
2008. *Palmatolepis clarki* Ziegler: Sanchez de Posada, Sanz-Lopez and Gozalo, pl. 2, figs. 8-9;
2009. *Palmatolepis clarki* Ziegler: Gholamalian, Ghorbani and Sajadi, pl. 1, figs. 18-19.
2011. *Palmatolepis clarki* Ziegler: Тагариева, табл. III, фиг. 11-14;
2013. *Palmatolepis clarki* Ziegler: Tagarieva, fig. 8.L.
2015. *Palmatolepis clarki* Ziegler: Тагариева и Мизенс, табл. III, фиг. 10-12.
2018. *Palmatolepis clarki* Ziegler: Бардашев, табл. 14, фиг. 18.
2019. *Palmatolepis clarki* Ziegler: Soboleva and Sobolev, figs. 6.21-6.22.
2020. *Palmatolepis clarki* Ziegler: Тагариева и Артюшкова, рис. 2, фиг. 16.

Г о л о т и п. Экземпляр Zi 1962/25 Sessacker-Schurt II Bank 23 [Ziegler, 1962a, pl. 2, figs. 20-22].

О п и с а н и е. Р₁-элемент с ромбообразной, маленькой, удлиненной, зауженной платформой с выраженной лопастью. Лопасть короткая, заостренная, расположена на уровне главного зубца и направлена в каудальную сторону. Вентральные боковые края примыкают к карине на разных уровнях. Ростральный край платформы обычно присоединяется к осевому гребню в средней части вентральной карины. Осевой гребень слабо сигмоидально изогнут. Свободный лист составляет 1/4 длины платформы. Главный зубец отчетливо выражен, крупный и заостренный. Дорсальная карина состоит из мелких бугорков, иногда сливающихся между собой, и не достигает дорсального конца платформы. Дорсальный конец платформы слабо заостренный. По оси лопасти иногда развита вторичная карина, направленная в каудальную сторону. Оральная поверхность платформы почти гладкая, лишь по краям вентральной части сосредоточены мелкие сливающиеся друг с другом бугорки.

И з м е н ч и в о с т ь вида *Palmatolepis clarki* Ziegler проявляется в ширине платформы и в наличии или отсутствии вторичной карины.

С р а в н е н и е. По форме и орнаментации платформы вид *Palmatolepis clarki* Ziegler имеет большое сходство с *Pa. clarki gablei* Schülke, 1995 и *Palmatolepis protorhomboidea* Sandberg et Ziegler, 1973. Отличается от *Pa. clarki gablei* Schülke прямой дорсальной кариной и направленностью дорсального конца в дорсальную сторону (у *Pa. clarki gablei* Schülke дорсальная карина и дорсальный конец наклонены к каудальную сторону). От *Pa. protorhomboidea* Sandberg et Ziegler отличается асимметричной платформой.

З а м е ч а н и я. Экземпляры *Palmatolepis clarki* Ziegler, выделенные из разрезов западного склона Южного Урала по их удлиненной платформе, хорошо выраженной заостренной лопасти и наличию бугорков по края платформы отвечают диагнозу этого вида [Ziegler et Sandberg 1990, original diagnosis, p. 66]. Однако отмечены формы, у которых вентральные края платформы примыкают к карине почти на одном уровне (Таблица VII, фиг. 1). Вид *Palmatolepis clarki*

Ziegler встречен во всех изученных разрезах и является характерным таксоном для выделения зоны *Middle triangularis* [Барсков и др., 1987; Ziegler, Sandberg, 1990].

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зоны *Middle triangularis* – *Middle crepida*. Россия: барминский и макаровский горизонты (западный склон Южного Урала); биягодинская свита (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); воротская свита (западный склон Приполярного Урала, Гряда Чернышева); громашорская свита (Пай-Хой); пещеркинский горизонт (Западно-Сибирская платформа); волгоградский горизонт (Волгоградское Поволжье и Волго-Уральский субрегион); формация Comiac, Франция (Монтань Нуар); формация Kellwasser, Германия (Рейнские Сланцевые горы); Польша (горы Холи Кросс); формация Wuzhishan, Южный Китай (провинция Гуанси); Северо-Восточный Таиланд; Центральный Иран; Марокко (Тафилальт).

М а т е р и а л. 81 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма (19 экз.), барминский горизонт, зона *Middle triangularis*, макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (16 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр, барминский горизонт, зона *Middle triangularis* (6 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (46 экз.), барминский горизонт, зона *Middle triangularis* (7 экз.), макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (39 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук, макаровский горизонт, зоны *Upper triangularis* (10 экз.) и *Lower crepida* (10 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis crepida* Sannemann, 1955**

Таблица VIII, фиг. 1-8

1955. *Palmatolepis crepida* sp. nov.: Sannemann, p. 134, taf. 6, fig. 21.
1971. *Palmatolepis crepida* Sannemann: Szulczewski, p. 29, pl. 13, figs. 8-9.
1973. *Palmatolepis crepida* Sannemann: Catalogue of Conodonts (ed. by W. Ziegler), v. I, p. 263-264, *Palmatolepis* pl. 3, figs. 5, 6.
1979. *Palmatolepis crepida crepida* Sannemann: Наседкина и Плотникова, с. 55-56, табл. III, фиг. 3.
1987. *Palmatolepis crepida* Sannemann: Барсков, Алексеев, Кононова и Мигдисова, с. 31, табл. 6, фиг. 31-23, текст-рис. 3-Б-2.
1995. *Palmatolepis crepida* Sannemann: Matyja and Narkiewicz, pl. III, fig. 4.
- 1995 *Palmatolepis crepida* Sannemann: Schülke, s. 32, taf. 9, figs. 14-16.
1999. *Palmatolepis crepida* Sannemann: Schülke, p. 31-33, pl. 9, figs. 13-14 (only).
2005. *Palmatolepis crepida* Sannemann: Çapkinoglu, figs. 4.20, 4.21.
2006. *Palmatolepis crepida* Sannemann: Woroncowa-Marcinowska, figs. 11.I-11.L.

2009. *Palmatolepis crepida* Sannemann: Gholamalain, Ghorbani and Sajadi, pl. 1, figs. 23-24.

2013. *Palmatolepis crepida* Sannemann: Savage, p. 13, figs. 10.22-10.24, 11.13-11.15.

2015 *Palmatolepis crepida* Sannemann: Тагариева и Мизенс, табл. III, фиг. 19.

2018. *Palmatolepis crepida* Sannemann: Бардашев, табл. 16, фиг. 1.

2020. *Palmatolepis crepida* Sannemann: Тагариева и Артющкова, рис. 3, фиг. 1-2.

Г о л о т и п. Экземпляр SMF XVI 74 [Sannemann, 1955, p. 134, taf. 6, fig. 21].

О п и с а н и е. Р₁-элемент с удлинено-языковидной, уплощенной, волнистой платформой, имеющей очень маленькую, слабо выраженную лопасть. Лопасть расположена немного впереди главного зубца и направлена в каудальную сторону. Вентральные края платформы сходятся с осевым гребнем на разных уровнях. Каудальный край платформы протягивается на всю длину конодонта. Ростральный край Р₁-элемента на 1/3 ее длины не достигает вентрального конца платформы. Осевой гребень S-образно изогнут, зубчатый на всем протяжении. Вентральная карина невысокая, состоит из слившихся зубцов, изогнута в вентральной части в каудальную сторону. Дорсальная карина прямая, состоит из низких, отдельно обособленных 4-5 одинаковых иногда сливающихся зубцов, достигает дорсального конца платформы. Главный зубец отчетливый, высокий, заостренный, заметно крупнее остальных зубцов осевого гребня. Свободный лист невысокий, очень короткий, иногда вовсе отсутствует. Дорсальный конец платформы закруглен, ровный или направлен у декстральных элементов в синистральную, у синистральных – в декстральную стороны. Оральная поверхность платформы покрыта мелкими бугорками.

С р а в н е н и е. По языковидному очертанию платформы описываемый вид *Palmatolepis crepida* Sannemann, 1955 очень близок к франскому виду *Palmatolepis linguiformis* Müller, 1956. Отличается от него резкой ступенчатостью краев вентральной части платформы и присутствием маленькой лопасти. У *Pa. linguiformis* Müller вентральные края платформы примыкают к осевому гребню на одном уровне и лопасть практически отсутствует.

З а м е ч а н и я. Южно-уральские экземпляры *Palmatolepis crepida* Sannemann, 1955 по каплеобразному очертанию платформы и всем остальным признакам полностью отвечают диагнозу этого вида [Catalogue of Conodonts (ed. by W. Ziegler, 1973), p. 263, original diagnosis].

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зона *crepida*. Россия: макаровский горизонт (западный склон Южного Урала); зилаирская свита (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); верхняя часть кедровской свиты (восточный склон Северного Урала); няньворгинская свита (западный склон Полярного Урала); волгоградский горизонт (Волгоградское Поволжье и Волго-Уральский субрегион); формация Griotte, Франция (Монтань Нуар); Германия (Рейнские Сланцевые горы); формация Comabella, Испания (Центральные Пиренеи); Польша (горы Холи Кросс); кулялинская свита, Таджикистан;

формация Ayineburnu, Турция; формация Wuzhishan, Южный Китай (провинция Гуанси); Северо-Восточный Таиланд; формация Pilot Shale, США.

М а т е р и а л. 48 экземпляров хорошей сохранности из двух местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук макаровский горизонт, зона *Lower crepida* (43 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук, макаровский горизонт, зона *Lower crepida* (5 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, 1934**

Таблица VII, фиг. 6-8

1934. *Palmatolepis delicatula*: Branson et Mehl, p. 237, pl. 18, figs. 4, 10.
1971. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Szulczewski, p. 29-30.
1973. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Catalogue of Conodonts (ed. by W. Ziegler), v. I, p. 267-268, *Palmatolepis* pl. 3, fig. 3.
1976. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Druce, p. 147, pl. 50, fig. 1-4.
1981. *Palmatolepis delicatula* Branson et Mehl: Халымбаджа, табл. VII, фиг. 14.
1984. *Palmatolepis delicatulus delicatulus* Branson et Mehl: Овнатанова и Аристов, табл. I, фиг. 12.
1987. *Palmatolepis delicatula* Branson et Mehl: Барсков, Алексеев, Кононова и Мигдисова, с. 24, табл. 4, фиг. 6, 7, текст-рис. 3-А-8.
1990. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Ziegler and Sandberg, p. 67, pl. 17, figs. 1-3.
1995. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Schülke, s. 33, taf. 10, figs. 16-19.
1999. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Юдина, с. 140, табл. XVII, фиг. 7-14.
1999. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Schülke, p. 33-34, pl. 9, figs. 17-19.
2002. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Levman and Bitter, pl. 1, fig. 1 (only).
2002. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Wang and Ziegler, pl. 3, figs. 6-9, 10.
2004. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Abramova and Artyushkova, figs. 4e, 4j.
2005. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Çapkinoglu, figs. 3.14, 3.15.
2006. *Palmatolepis delicatula* Branson et Mehl: Woroncowa-Marcinowska, fig. 7.H, figs. 8.C, 8.D.
2011. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Тагариева, табл. III, фиг. 16.
2013. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Тагариева, fig. 8J.
2015. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Тагариева и Мизенс, табл. III, фиг. 15-16.
2017. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Ovnatanova, Kononova, Kolesnik and Gatovsky, p. 1068, 1071, pl. 44, figs. 6, 9.
2018. *Palmatolepis delicatula* Branson et Mehl: Бардашев, табл. 14, фиг. 12.
2018. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Huang, Song, Shen and Gong, fig. 6.1.-6.2.
2019. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Soboleva and Sobolev, fig. 6.20.
2020. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl: Тагариева и Артюшкова, рис. 3, фиг. 15-16.

Л е к т о т и п. Экземпляр № С-327-1, изображенный в работе [Branson et Mehl, 1934, pl. 18, fig. 4], выбран в качестве лектотипа и проиллюстрирован в работе [Ziegler, 1973, p.265].

О п и с а н и е. Р₁-элемент с короткой треугольной платформой, имеющей плохо выраженную лопасть. Лопасть широкая, расположена на уровне главного зубца, направлена в каудальную сторону. Синусы отсутствуют. Дорсальный конец платформы треугольный, слабо округленный, у декстральных элементов направлен в синистральную, у синистральных – в декстральную стороны. Осевой гребень почти прямой. Дорсальная карина короткая, состоит из 2-4 зубцов и не достигает дорсального конца платформы. Свободный лист составляет до 1/4-1/5 длины платформы. Оральная поверхность платформы гладкая, тонкошагреневая.

И з м е н ч и в о с т ь вида *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl проявляется в ширине платформы (от слегка зауженной до широкой) и в длине дорсальной карины. У некоторых экземпляров *Pa. delicatula delicatula* Branson et Mehl дорсальная карина очень короткая и состоит всего из 1-2 зубцов (Таблица VII, фиг. 7-8).

С р а в н е н и е. Наибольшее сходство по очертанию платформы вид *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, 1934 обнаруживает с *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg, 1990 и *Palmatolepis protorhomboidea* Sandberg et Ziegler, 1973. От *Pa. delicatula platys* Ziegler et Sandberg отличается симметричной платформой, отсутствием дорсального синуса и более заостренным дорсальным концом. От *Pa. protorhomboidea* Sandberg et Ziegler – отсутствием орнаментации оральной поверхности платформы.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зоны *Lower triangularis* – *Lower crepida*. Россия: барминский и макаровский горизонты (западный склон Южного Урала); биягодинская свита (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); воротская свита (западный склон Приполярного Урала, Гряда Чернышева); няньворгинская свита (западный склон Полярного Урала); громашорская свита (Пай-Хой); пещеркинский горизонт (Западно-Сибирская платформа); волгоградский горизонт (Волгоградское Поволжье и Волго-Уральский субрегион); эрдичская и нораванкская свиты (Закавказье); формации *Comiac* и *Griotte*, Франция (Монтань Нуар); Германия (Рейнские Сланцевые горы); Польша (горы Холи Кросс); кулялинская свита, Таджикистан; формация *Ayineburnu*, Турция; формации *Xiangtian* и *Wuzhishan*, Южный Китай (провинция Гуанси); Северо-Восточный Таиланд; Центральный Иран; Марокко (Тафилальт); формация *Devils Gate*, США (штат Невада); формация *Long Rapids*, Канада (провинция Онтарио).

М а т е р и а л. 67 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма (19 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (2 экз.), *Middle triangularis* (2 экз.), *Upper triangularis* (15 экз.); правый берег

р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (6 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (2 экз.), *Middle triangularis* (4 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (9 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (1 экз.), *Middle triangularis* (4 экз.), макаровский горизонт зона *Upper triangularis* (4 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (33 экз.), макаровский горизонт, зоны *Upper triangularis* (13 экз.), *Lower crepida* (20 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg, 1990**

Таблица VII, фиг. 9-10

1990. *Palmatolepis delicatula platys* n. subsp.: Ziegler et Sandberg, p. 67-68, pl. 17, figs. 4-7.
1994. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg: Sandberg, Hasenmueller and Rexroad, pl. 2, fig. 10.
1995. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg: Schülke, s. 33-34, taf. 10, figs. 6, 11-12.
1995. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg: Wang and Geldsetzer, pl. 2, figs. 10, 11.
2002. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg: Wang and Ziegler, pl. 3, figs. 1-5.
2005. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg: Çapkinoglu, p. 228, figs. 3.16, 3.17.
2006. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg: Woroncowa-Marcinowska, fig. 7 J.
2006. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg: Savage, Sardesud and Buggisch, p. 180, figs. 7V, W.
2013. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg: Savage, p. 15, figs. 8.10-8.15, 8.28-8.30, 9.4-9.6, 9.19-9.21.
2018. *Palmatolepis platys* Ziegler et Sandberg: Бардашев, табл. 14, фиг. 17.
2018. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg: Huang, Song, Shen and Gong, fig. 6.6.
2018. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg: Komatsu, Urakawa, Niko, Takashima, Yamaguchi and Nguyen, fig. 8g.
2019. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg: Zhang, Over, Ma and Gong, fig. 6.18.
- Г о л о т и п. Экземпляр SMF 38810, зона *Middle triangularis*, образец 71-NABB-5 [Ziegler, Sandberg, 1990, p. 67-68, pl. 17, fig. 4].

О п и с а н и е. P₁-элемент с маленькой, плоской, треугольной платформой с хорошо выраженной лопастью. Платформа ассиметричная. Вентрально-каудальная часть платформы заметно шире дорсально-каудальной. Вентральный край платформы резко ступенчатый, каудальный край примыкает к осевому гребню намного вентральнее рострального. Лопасть широкая, округлая, ограничена неглубоким дорсальным синусом. Вентральный синус отсутствует. Главный зубец хорошо выражен, конический. Свободный лист составляет 1/3-1/4 длины платформы. Карина зубчатая, невысокая, дугообразно изогнута, не достигает

дорсального конца платформы. Дорсальный конец закругленный, ровный. Оральная поверхность платформы тонкошагреневая.

С р а в н е н и е. Наибольшее сходство вида *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg наблюдается с видом *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, 1934. Отличается от него широкой вентрально-каудальной частью платформы и присутствием дорсального синуса.

З а м е ч а н и я. В комплексах конодонтов из нижнефаменских отложений западного склона Южного Урала описываемый вид встречается крайне редко (немногочисленными экземплярами встречены в разрезах Большая Барма и Рязук).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зоны *Middle triangularis* – *Upper triangularis*. Россия: барминский и макаровский горизонты (западный склон Южного Урала); волгоградский горизонт (Волго-Уральский субрегион); зоны *Lower triangularis* – *Lower crepida*, формация *Coimias*, Франция (Монтань Нуар); Германия (Рейнские Сланцевые горы); Польша (горы Холи Кросс); кулялинская свита, Таджикистан; формация *Ayineburnu*, Турция; формация *Wuzhishan*, Южный Китай (провинция Гуанси); Северо-Восточный Таиланд; формация *Virgin Hills*, Австралия (бассейн Каннинг); формация *Devils Gate*, США (штат Невада).

М а т е р и а л. 17 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма (7 экз.), барминский горизонт, зона *Middle triangularis* (3 экз.), макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (4 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (10 экз.), барминский горизонт, *Middle triangularis* (2 экз.), макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (8 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg, 1990**

Таблица IX, фиг. 1-10

1990. *Palmatolepis gigas extensa* n. subsp.: Ziegler and Sandberg, p. 54-55, pl. 7, figs. 7-11.
1992. *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg: Matyja and Narkiewicz, pl. IV, figs. 8-9.
1995. *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg: Matyja and Narkiewicz, pl. I, fig. 7.
1995. *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg: Schülke, ss. 36-37.
1998. *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg: Schindler, Schülke, Ziegler, pl. 5, fig. 32.
2002. *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg: Wang and Ziegler, pl. 4, figs. 12-13.
2004. *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg: Abramova and Artyushkova, fig. 10.b.
2006. *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg: Woroncowa-Marcinowska, figs. 6.L, 6.M.
2013. *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg: Tagarieva, figs. 7.C, 7.D.
2015. *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg: Тагариева и Мизенс, табл. II, фиг. 12-13.

2018. *Palmatolepis extensa* Ziegler et Sandberg: Бардашев, табл. 10, фиг. 4.

2019. *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg: Soboleva and Sobolev, figs. 6.1-6.3, 6.10.

Г о л о т и п. Экземпляр SMF 38719, образец 71-NABB-5, французский ярус, зона *linguiformis* [Ziegler, Sandberg, p. 54-55, pl. 7, fig. 7].

О п и с а н и е. Р₁-элемент с удлинненно-треугольной, зауженной, стройной платформой, имеющей выраженную небольшую лопасть. Лопасть треугольная, расположена на уровне главного зубца, ограничена вентрально и дорсально неглубокими синусами, направлена в каудальную сторону. Вентральная часть платформы зауженная. По ростральному краю в вентральной трети платформы развит четко выраженный зубчатый парапет. Осевой гребень невысокий, зубчатый, прямой, достигает дорсального конца платформы. Главный бугор выражен отчетливо, небольшой, заостренный. Дорсальная часть платформы узкая, треугольная, с заостренным и направленным у декстральных элементов в декстральную, у синистральных – в синистральную стороны дорсальным концом. Вентральная карина прямая, состоит из плотно примыкающих друг к другу зубцов. Дорсальная карина почти прямая или слегка изогнута, состоит из 5-6 близко расположенных зубцов. Оральная поверхность платформы гладкая, тонко шагреневая. Часто по краям платформы развиты бугорки.

И з м е н ч и в о с т ь. У старческих форм вида *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg наблюдается слияние зубцов осевого гребня, появление вторичной карины, утолщение краев платформы и огрубление бугорков и парапета (Таблица IX, фиг. 10).

С р а в н е н и е. По форме и орнаментации платформы вид *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg имеет большое сходство с *Palmatolepis gigas gigas* Miller et Youngquist, 1947, от которого отличается заметно стройной зауженной платформой.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франский ярус. Зоны *Upper rhenana* – *linguiformis*. Россия: аскынский горизонт (западный склон Южного и Среднего Урала); мукасовская и нижняя часть биягодинской свит (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); воротская свита (Гряда Чернышева, Приполярный Урал); формация Kellwasser, Германия (Рейнские Сланцевые горы); Польша (горы Холи Кросс); кулялинская свита, Таджикистан; формация Xiangtian, Южный Китай (провинция Гуанси); формация Devils Gate, США (штат Невада).

М а т е р и а л. 276 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений: западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, аскынский горизонт, зона *linguiformis* (39 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (141 экз.), аскынский горизонт, зоны *Upper rhenana* (99 экз.) и *linguiformis* (42 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (76 экз.), аскынский горизонт, зоны

Upper *rhenana* (8 экз.) и *linguiformis* (68 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (70 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (64 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis juntianensis* Хан, 1987**

Таблица IX, фиг. 11-20

1987. *Palmatolepis juntianensis* sp. nov.: Хан, p. 186, pl. 1, фиг. 15-16.
1990. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Ziegler and Sandberg, p. 52, pl. 14, figs. 6-7.
1994. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Sandberg, Hasenmueller and Rexroad, pl. 2, fig. 5.
1995. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Schülke, ss. 39-40, taf. 8, figs. 1-2.
1998. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Кузьмин, Шувалова, Обуховская, Авхимович, Юдина и Москаленко, рис. 4, фиг. 4.
1999. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Юдина, с. 144, табл. XIV, фиг. 2-4.
2002. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Levman and Bitter, pl. 1, fig. 11.
2002. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Wang and Ziegler, pl. 5, figs. 3-4.
2004. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Abramova and Artyushkova, fig. 10.a.
2004. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Klapper, Uyeno, Armstrong and Telford, p. 378, figs. 6.1-6.3.
2005. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Галушин, с. 104, табл. 3, фиг. 13.
2005. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Çarkinoglu, figs. 5.17, 5.18.
2011. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Тагариева, табл. II, фиг. 16-18.
2013. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Tagarieva, figs. 7.F-7.J.
2015. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Тагариева и Мизенс, табл. II, фиг. 8-10.
2016. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Соболева, с. 167-168, табл. IX, фиг. 7-8.
2018. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Бардашев, табл. 10, фиг. 15.
2018. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Komatsu, Urakawa, Niko, Takashima, Yamaguchi and Nguyen, figs. 7 c, d.
2019. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Savage, p. 486, figs. 7.15-7.17.
2019. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Soboleva and Sobolev, figs. 4.11-4.12, 5.9.
2019. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Zhang, Over, Ma and Gong, fig. 6.13.
2020. *Palmatolepis juntianensis* Хан: Изох, Ерина, Обут, Абдиев, Ким и Рахмонов, рис. 3-ф.

Г о л о т и п. Институт геологии Китайской Академии Геологических наук, экземпляр № 39448, франкий ярус, верхняя часть зоны Uppermost *gigas* (= *linguiformis*), низы формации Rongxian, разрез Мааншан, Южный Китай, [Хан, 1987, pl. 1, fig. 15].

О п и с а н и е. P₁-элемент с маленькой, каплевидной, плоской платформой, вентральная часть которой в 3-4 раза превышает дорсальную. Лопасть широкая, треугольно-закругленная, расположена на уровне главного бугра, направлена в каудальную сторону, оконтурена только вентральным синусом. Осевой гребень прямой, не достигает дорсального конца платформы. Главный зубец отчетливо выражен, несколько смещен от осевого гребня в сторону лопасти.

Дорсальная карина короткая, состоит из 1-4 зубцов и не доходит до дорсального конца платформы. Свободный лист составляет 1/5-1/6 длины платформы. Оральная поверхность платформы гладкая или тонкошагреневая. Края платформы иногда приподняты и скульптурированы редкими бугорками.

И з м е н ч и в о с т ь вида *Palmatolepis juntianensis* Nan проявляется в длине боковой лопасти и появлением дорсальной карины. У некоторых экземпляров *Pa. juntianensis* Nan дорсальная карина может быть представлена только одним зубцом (Таблица IX, фиг. 13, 15, 18).

С р а в н е н и е. Сильно вытянутой, удлинённой вентральной частью платформы вид *Palmatolepis juntianensis* Nan сходен с *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg, 1990, от которого отличается сравнительно небольшой платформой, короткой дорсальной кариной, отсутствием парапета.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франский ярус. Зоны *Upprer rhenana* – *linguiformis*. Россия: аскынский горизонт (западный склон Южного и Среднего Урала); нижняя подсвита биягодинской свиты (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); воротская свита (Гряда Чернышева и Приполярный Урал); тебук-висская толща, седьюская свита и лыайольская свита (пачки 2-4) (Тимано-Печорская провинция); мендымский и аскынский горизонты (Волго-Уральский субрегион); ливенский горизонт (Волгоградское Поволжье); формация Kellwasser, Германия (Рейнские Сланцевые горы); акбасайская свита, Узбекистан (Зеравшано-Гиссарской горная область); кулялинская свита, Таджикистан; формация Ayineburnu, Турция; Таиланд; формация Xiangtian, Южный Китай (провинция Гуанси); формация Virgin Hills, Австралия (бассейн Каннинг); формация Devils Gate, США (штат Невада); формация Long Rapids, Канада (провинция Онтарио).

М а т е р и а л. 95 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, аскынский горизонт, зона *Upprer rhenana* (1 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (15 экз.), аскынский горизонт, зоны *Upprer rhenana* (4 экз.) и *linguiformis* (11 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (36 экз.), аскынский горизонт, зоны *Upprer rhenana* (19 экз.) и *linguiformis* (17 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (43 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (43 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis linguiformis* Müller, 1956**

Таблица VIII, фиг. 9-16

1956. *Palmatolepis linguiformis* n. sp.: Müller, s. 24-25, taf. 7, figs. 1-7.

1968. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Pollock, pl. 61, fig. 30.

1971. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Szulczewski, p. 35, pl. 12, fig. 9.
1973. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Catalogue of Conodonts (ed. by W. Ziegler), v. I, p. 283, *Palmatolepis* pl. 3, figs. 7-8.
1979. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Наседкина и Плотникова, с. 57, табл. I, фиг. 3.
1981. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Халымбаджа, табл. 7, фиг. 9.
1987. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Барсков, Алексеев, Кононова и Мигдисова, с.34, табл.6, фиг. 24-30, текст-рис. 3-Б-1.
1989. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Ji, pl. 1, figs. 12-14.
1990. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Ziegler and Sandberg, p. 59-60, pl. 14, figs. 8-10.
1992. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Matuja and Narkiewicz, pl. IV, figs. 6-7.
1994. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Sandberg, Hasenmueller and Rexroad, pl. 2, figs. 1-4.
- 1994 *Palmatolepis linguiformis* Müller: Wang, p. 102, pl. 6, fig. 7.
1995. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Schülke, s. 40, taf. 8, figs. 6-7.
1998. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Кузьмин, Шувалова, Обуховская, Авхимович, Юдина и Москаленко, рис. 4, фиг. 1.
- 1998 *Palmatolepis linguiformis* Müller: Bultynck, Helsen and Hayduckiewich, pl.5, figs. 1, 2.
1998. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Schindler, Schülke and Ziegler, pl. 5, fig. 30.
1999. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Юдина, с. 144-145, табл. XIV, фиг. 1.
2002. *Conditolepis* ? aff. *linguiformis* (Müller): Dzik, figs. 35, A-C, I, H-J.
2002. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Levman and Bitter, pl. 1, fig. 12.
2002. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Wang and Ziegler, pl. 3, figs. 13-15.
2004. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Abramova and Artyushkova, figs. 3-a, 10-e.
2004. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Klapper, Uyeno, Armstrong and Telford, fig. 6.11.
2005. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Галушин, с. 107-108, табл. 3, фиг. 10.
2005. *Palmatolepis triangularis* Müller: Çapkinoglu, fig. 5.4.
2006. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Woroncowa-Marcinowska, figs. 3.K, fig. 6.H.
2007. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Klapper, fig. 2.6.
2008. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Ovnatanova and Kononova, p. 1095, pl. 12, figs. 9-12.
2011. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Тагариева, табл. II, фиг. 20.
2013. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Savage, p. 19, figs. 7.7-7.11.
2013. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Тагариева, fig. 7A, 7B.
2014. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Артюшкова, с. 32-33, фототабл. 9, фиг. 11.
2015. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Тагариева и Мизенс, табл. II, фиг. 6-7.
2016. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Соболева, с. 169, табл. IX, фиг. 15, табл. X, фиг. 8.
2017. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Königshof, Narkiewicz, Та Ноа, Carmichael and Waters, figs. 7.1, 7.2.
2018. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Бардашев, табл. 10, фиг. 16, табл. 14, фиг. 1.

2018. *Manticolepis linguiformis* (Müller): Dzik, Świś and Phong, figs. 5.K, 5.L; figs. 6.A-6.C (only), 8.A (only).

2018. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Huang, Song, Shen and Gong, fig.4.5.

2018. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Komatsu, Urakawa, Niko, Takashima, Yamaguchi and Nguyen, figs. 7.p-7.r.

2019. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Savage, p. 489, figs. 5.25, 5.26, 6.1-6.6.

2019. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Soboleva and Sobolev, fig. 5.1.

2019. *Palmatolepis linguiformis* Müller: Zhang, Over, Ma and Gong, fig. 6.14.

Г о л о т и п. Музей Senckenberg, Frankfurt/M, экземпляр SMF XVI 210, верхняя часть зоны *Manticoceras*, образец 82 [Müller, 1956, p. 24-25, Pl. 7, fig. 4].

О п и с а н и е. P₁-элемент с удлинено-языковидной, асимметричной, уплощенной, слегка волнообразной платформой. Лопасть слабо выражена, чаще отсутствует. Края платформы сходятся со свободным листом на одном уровне. Ростральный край платформы в вентральной ее части выпуклый. Осевой гребень сильно дугообразно изогнут, достигает дорсального конца платформы. Вентральная карина невысокая, состоит из слившихся зубцов, изогнута в каудальную сторону. Дорсальная карина прямая, состоит из отдельно обособленных 4-5, почти одинакового размера зубцов. Главный зубец отчетливый, округлой формы, высокий, хорошо выделяется на фоне зубцов осевого гребня. Свободный лист невысокий, очень короткий, составляет 1/9 – 1/10 часть платформы. Дорсальный конец платформы закруглен, ровный. Оральная поверхность платформы тонкошагреновая или равномерно скульптурирована буграми.

И з м е н ч и в о с т ь вида *Palmatolepis linguiformis* Müller проявляется в отсутствии или наличии очень маленькой боковой лопасти и характере орнаментации.

С р а в н е н и е. Наибольшее сходство *Palmatolepis linguiformis* Müller имеет с *Palmatolepis crepida* Sannemann, 1955, но у последнего более широкая платформа, ростральный и каудальный вентральные края которой примыкают к карине на разных уровнях. От *Pa. crepida* Sannemann отличается отсутствием лопасти.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франский ярус. Зона *linguiformis*. Россия: аскынский горизонт (западный склон Южного и Среднего Урала); нижняя подсвита биягодинской свиты (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); нижняя подсвита кедровской свиты (восточный склон Северного Урала); воротская свита (Гряда Чернышева и Приполярный Урал); громашорская толща (Пай-Хой); тебук-висская толща и седьюская свита (Тимано-Печерская провинция); аскынский горизонт (Волго-Уральский субрегион); ливенский горизонт (Волгоградское Поволжье); формация Kellwasser, Германия (Рейнские Сланцевые горы); верхняя часть зоны 13MN, формация Coumiac, Франция (Монтань Нуар); Польша (горы Холи Кросс); кулялинская свита, Таджикистан; формация Ayineburnu,

Турция; формация Xiangtian, Южный Китай (провинция Гуанси); Таиланд; формации Тос Тат и Хом Нха, Вьетнам; формация Virgin Hills, Австралия (бассейн Каннинг); формация Devils Gate, сланец New Albany (Индиана), США; формации Perdrix (провинция Альберта) и Long Rapids (провинция Онтарио), Канада.

М а т е р и а л. 56 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, аскынский горизонт, зона *linguiformis* (7 экз.) и барминский горизонт, зона *Lower triangularis* (1 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (15 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (4 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук, аскынский горизонт; зона *linguiformis* (8 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук, аскынский горизонт, зона *linguiformis* (37 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl, 1934**

Таблица VII, фиг. 15-19

1934. *Palmatolepis minuta* n. sp.: Branson, Mehl, pp. 236-237, pl. 18, figs. 1, 6-7.
1971. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Szulczewski, p. 35, pl. 15, figs. 1, 11.
1976. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Druce, p. 159, pl. 66, figs. 1-3.
1977. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Catalogue of Conodonts (ed. by W. Ziegler), v. I, p. 335-338, *Palmatolepis* pl. 9, figs. 1-5.
1979. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Кононова, табл. I, фиг. 4, 5.
1979. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Наседкина и Плотникова, с. 57-58, табл. II, фиг. 1, 2.
1981. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Халымбаджа, табл. VIII, фиг. 4, 11.
1987. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Барсков, Алексеев, Кононова и Мигдисова, с. 25, табл. 3, фиг. 1-9, текст-рис. 3-A-I.
1990. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Ziegler and Sandberg, p. 69.
1994. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Аристов, табл. XIII, фиг. 18.
1995. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Schülke, s. 42-43, taf. 10, figs. 5, 7-9, 13, 21.
1999. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Юдина, с. 146, табл. XVIII, фиг. 4-6.
1999. *Palmatolepis minuta* Branson et Mehl: Schülke, p. 41-43, pl. 5, figs. 15-17 (only).
2002. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Levman and Bitter, pl. 1, fig. 13.
2002. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Wang and Ziegler, pl. 4, figs. 3-4.
2005. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Çapkinoglu, figs. 3.7.
2006. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Woroncowa-Marcinowska, figs. 10 J, K.
2011. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Тагариева, табл. III, фиг. 15.

2015. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Тагариева и Мизенс, табл. III, фиг. 14.

2018. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Бардашев, табл. 15, фиг. 23.

2019. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Zhang, Over, Ma and Gong, fig. 6.19.

2020. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Изох, Ерина, Обут, Абдиев, Ким и Рахмонов, рис. 3.н, 3.о.

2020. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl: Тагариева и Артюшкова, рис. 3, фиг. 9.

Л е к т о т и п. Экземпляр № С-284, изображенный в работе [Branson and Mehl, 1934, pl. 18, figs. 6, 7], выбран в качестве лектотипа и переиллюстрирован в работе [Müller, 1956, p. 31].

О п и с а н и е. Р₁-элемент с удлиненной, плоской, ланцетовидной небольшой платформой, имеющей слабо выраженную лопасть. Лопасть широкая, короткая, расположена немного вентральнее главного зубца и направлена в каудальную сторону. Осевой гребень почти прямой с четко выраженным крупным главным зубцом. Свободный лист составляет 1/3-1/4 длины платформы. Вентральная карина зубчатая, зубцы средних размеров, плотно примыкают друг к другу. Дорсальная карина короткая, представлена 1-3 зубцами и не достигает дорсального конца платформы. Дорсальный конец слабо заострен и направлен у декстральных элементов в синистральную, у синистральных – в декстральную стороны. Оральная поверхность платформы тонкошагреневая.

И з м е н ч и в о с т ь подвида *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl проявляется в количестве зубцов дорсальной карины (может изменяться от 1 до 3).

С р а в н е н и е. По очертанию платформы *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl имеет сходство с *Palmatolepis minuta loba* Helm, 1963 и *Palmatolepis minuta wolskae* Szulczewski, 1971. Отличается от *Pa. minuta loba* Helms большей округлостью в очертаниях платформы, слабо развитой лопастью, менее заостренным дорсальным концом. От *Pa. minuta wolskae* Szulczewski – наличием дорсальной карины.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зоны Upper *triangularis* – *trachytera*. Россия: макаровский горизонт (западный склон Южного Урала); верхняя подсвета кедровской свиты (восточный склон Северного Урала); шарьюская свита (западный склон Приполярного Урала и Гряда Чернышева); няньворгинская свита (западный склон Полярного Урала); громашорская свита (Пай-Хой); пещеркинский горизонт (Западно-Сибирская платформа); волгоградский горизонт (Волго-Уральский субрегион); Германия (Рейнские Сланцевые горы); формация Griotte, Франция (Монтань Нуар); Польша (горы Холи Кросс); кулялинская свита, Таджикистан; формация Ayineburnu, Турция; формация Wuzhishan, Южный Китай (провинция Гуанси); акбасайская свита, Узбекистан; Северо-Восточный Таиланд; Центральный Иран; формация Virgin Hills, Австралия (бассейн Каннинг); Марокко

(Тафилалыт); формация Devils Gate, США (штат Невада); формация Long Rapids, Канада (провинция Онтарио).

М а т е р и а л. 133 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (5 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр, макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (35 экз.); правый берег р. Рязуяк, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязуяк, макаровский горизонт (64 экз.), зоны Upper *triangularis* (6 экз.) и Lower *crepida* (58 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук, макаровский горизонт (29 экз.), зоны Upper *triangularis* (21 экз.) и Lower *crepida* (8 экз.) (Приложение Г).

Palmatolepis perlobata perlobata Ulrich et Bassler, 1926

Таблица X, фиг. 1-4

1926. *Palmatolepis perlobata perlobata* n. sp.: Ulrich and Bassler, p. 49-50, pl. 7, figs. 19, 22.
1956. *Palmatolepis perlobata* Ulrich et Bassler: Hass, pl. 3, figs. 19-21.
1959. *Palmatolepis perlobata* Ulrich et Bassler: Hass, pl. 50, fig. 14.
1968. *Palmatolepis perlobata* Ulrich et Bassler: Huddle, p. 32-33, pl. 15, figs. 1, 5, 8 (only).
1971. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler: Szulczewski, p. 37, pl. 14, figs. 3-4.
1977. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler: Catalogue of Conodonts (ed. by W. Ziegler), v. I, p. 349-351, *Palmatolepis* pl. 10, figs. 5-7.
1981. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler: Халымбаджа, табл. IX, фиг. 5.
1987. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler: Барсков, Алексеев, Кононова и Мигдисова, с. 35, табл. 9, фиг. 1-2, 4, текст-рис. 3-Б-15.
1995. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler: Юдина, табл. XXII, фиг. 12-13, 18.
1995. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler: Schülke, s. 43-44, taf. 9, figs. 7, 10, 11, 17.
1999. *Palmatolepis perlobata* Ulrich et Bassler: Schülke, p. 43-44, pl. 10, fig. 3.
2004. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler: Abramova and Artyushkova, fig. 5.i.
2011. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler: Тагариева, табл. III, фиг. 10.
2017. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler: Ovnatanova, Kononova, Kolesnik and Gatovsky, p. 1099, pl. 48, fig. 10.
2020. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler: Тагариева и Артюшкова, рис. 3, фиг. 5.

Л е к т о т и п. Экземпляр USNM, № 10995 VP, изображенный в работе [Ulrich and Bassler, 1926, pl. 7, fig. 22], предложен в качестве лектотипа [Muller 1956b, p. 15] и проиллюстрирован в работе [Huddle, 1968, pl. 16, fig. 2.15].

О п и с а н и е. P₁-элемент с широкой, удлинненно-треугольной, слабоволнистой платформой с небольшой лопастью. Лопасть округлая, расположена немного вентральнее

главного зубца, направлена в каудальную сторону, ограничена хорошо выраженными вентральным и дорсальным синусами. Вентральные края платформы примыкают к карине на одинаковом уровне. Осевой гребень обычно S-образно изогнут. Вентральная карина представлена крупными, плотно примыкающими друг к другу, закругленными зубцами. Дорсальная карина несет мелкие, едва заметные зубцы и протягивается до дорсального конца платформы. Главный зубец отчетливо выражен, конический, заметно крупнее зубцов осевого гребня. Свободный лист короткий и составляет 1/6-1/16 длины платформы. Дорсальная часть платформы удлинненно-зауженная с заостренным дорсальным концом. У декстральных элементов дорсальный конец направлен в синистральную, у синистральных – в декстральную стороны. Оральная поверхность платформы покрыта беспорядочно расположенными мелкими бугорками.

И з м е н ч и в о с т ь вида *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler проявляется в закругленности каудального конца лопасти и в длине свободного листа.

С р а в н е н и е. Наибольшее сходство *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler имеет с *Palmatolepis perlobata schindewolfi* Müller, 1956 и *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955. Все виды имеют удлинненно-треугольное очертание платформы, хорошо выраженную лопасть, орнаментированную оральную поверхность платформы. От *Pa. perlobata schindewolfi* Müller отличается широкой платформой и более слабым сигмоидальным изгибом осевого гребня. От *Pa. triangularis* Sannemann отличается более зауженной платформой, короткой лопастью и удлинненной дорсальной частью платформы.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зоны Upper *triangularis* – Upper *crepida*. Россия: макаровский горизонт (западный склон Южного Урала); биягодинская свита (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); шарьюская свита (западный склон Приполярного Урала и Гряда Чернышева); няньворгинская свита (западный склон Полярного Урала); громашорская свита (Пай-Хой); пещеркинский горизонт (Западно-Сибирская платформа); волгоградский и задонский горизонты (Волго-Уральский субрегион); Германия (Рейнские Сланцевые горы); формация Griotte, Франция (Монтань Нуар); Польша (горы Холи Кросс); формация Virgin Hills, Австралия (бассейн Каннинг); Марокко (Тафилальт); формация West Fall (штат Нью-Йорк), формация Nouy (штат Техас), США.

М а т е р и а л. 268 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (43 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр, макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (19 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук, макаровский горизонт (152 экз.), зоны Upper *triangularis*

(125 экз.) и *Lower crepida* (27 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук, макаровский горизонт (54 экз.), зоны *Upper triangularis* (22 экз.) и *Lower crepida* (32 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis praetriangularis* Ziegler et Sansdberg, 1988**

Таблица XI, фиг. 1-8

1988. *Palmatolepis praetriangularis* n. sp.: Sandberg, Ziegler and Dreesen, p. 298-299, pl. 1, figs. 1-4.
 1990. *Palmatolepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler: Ziegler and Sandberg, p. 64.
 1990. *Palmatolepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler: Schindler, taf. 5, fig. 6.
 1992. *Palmatolepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler: Matyja and Narkiewicz, pl. II, figs. 18, 19, 20.
 1998. *Palmatolepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler: Кузьмин, Шувалова, Обуховская, Авхимович, Юдина и Москалеенко, рис. 4, фиг. 7.
 1999. *Palmatolepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler: Юдина, с. 148, табл. XV, фиг. 4-11.
 2002. *Klapperilepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler: Dzik, fig. 44.F, 46.C (only).
 2002. *Palmatolepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler: Levman and Bitter, pl. 1, figs. 17-18.
 2002. *Palmatolepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler: Wang and Ziegler, pl. 1, figs. 7-14.
 2004. *Palmatolepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler: Abramova and Artyushkova, figs. 3.f, 4.g.
 2004. *Palmatolepis ultima* Ziegler: Klapper, Uyeno, Armstrong and Telford, p. 382.
 2006. *Palmatolepis ultima* Ziegler: Savage, Sardud and Buggisch, p. 182, figs. 6.A-6.C.
 2007. *Palmatolepis ultima* Ziegler: Klapper, p. 74, pl. 2, figs. 2-9, 10-11.
 2018. *Palmatolepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler: Бардашев, табл. 9, фиг. 11, табл. 14, фиг. 6.
 2018. *Palmatolepis ultima* Ziegler: Huang, Song, Shen and Gong, figs. 6.7.-6.10.
 2019. *Palmatolepis ultima* Ziegler: Savage, p. 489, figs. 4.9-4.11, 4.14.
 2019. *Palmatolepis ultima* Ziegler: Zhang, Over, Ma and Gong, fig. 6.16.
- Г о л о т и п. Экземпляр SMF 38572, верхний девон, цефалоподовые известняки, Марокко [Sandberg, Ziegler and Dreesen, 1988, pl. 1].

О п и с а н и е. P_1 -элемент с треугольной платформой, имеющей отчетливо выраженную заостренную боковую лопасть. Боковая лопасть расположена на уровне главного зубца, направлена в каудальную сторону, ограничена вентрально и дорсально неглубокими синусами. Осевой гребень сигмоидально изогнут, достигает дорсального конца платформы. Вентральные края платформы примыкают к карине почти на одном уровне, или иногда ступенчато. Свободный лист невысокий, короткий, составляет 1/5-1/6 длины платформы. Главный зубец отчетливый, небольшой, заостренный. Каудально-дорсальная часть платформы немного шире ростральной. Если смотреть на P_1 -элемент с каудальной стороны, каудальный край платформы имеет S-образный изгиб (Таблица XI, фиг. 2б, 7б). Дорсальный конец платформы заострен. В каудальной части он направлен у декстральных элементов в декстральную, у синистральных – в синистральную стороны. Ростральная часть дорсального конца ровная. Иногда развита тонкая

вторичная карина. Орнаментация оральной поверхности платформы представлена беспорядочно расположенными мелкими бугорками.

Изменчивость вида *Palmatolepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler проявляется в орнаментации оральной поверхности платформы. В комплексах конодонтов из южно-уральских разрезов встречаются экземпляры с почти гладкой оральной поверхностью платформы, с немногочисленными бугорками в рострально-вентральной части платформы.

Сравнение. Треугольным очертанием платформы, выраженной заостренной лопастью вид *Palmatolepis praetriangularis* Sandberg et Ziegler имеет наибольшее сходство с *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955, от которого отличается направленностью дорсального конца платформы у синистральных элементов в синистральную, у дорсальных – в дорсальную стороны. У *Palmatolepis triangularis* дорсальный конец у синистральных элементов направлен в дорсальную, у дорсальных – в синистральные стороны. От *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl, 1934 вид *Pa. praetriangularis* Sandberg et Ziegler отличается наличием на оральной поверхности платформы бугорков.

Замечания. Младший синоним вида *Palmatolepis ultima* Ziegler, 1958.

Распространение. Верхний девон. Франкий и фаменский ярусы. Зоны *linguiformis* – *Middle triangularis*. Россия: аскынский и барминский горизонты (западный склон Южного Урала); воротская свита, (западный склон Приполярного Урала и Гряда Чернышева); тебук-висская пачка, седьюская свита (Ижма-Печорская впадина, Южный Тиман); косоутесовские слои, пещеркинский горизонт (Западно-Сибирская платформа); аскынский и волгоградский горизонты (Волго-Уральский субрегион); ливенский и волгоградский горизонты (Волгоградское Поволжье); Германия (Рейнские Сланцевые горы); формация Coumias, Франция (Монтань Нуар); кулялинская свита, Таджикистан; Таиланд; Марокко (Тафилальт); формация Devils Gate, США (штат Невада); формация Long Rapids, Канада (провинция Онтарио).

Материал. 16 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, барминский горизонт, зона *Lower triangularis* (2 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (7 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (2 экз.), барминский горизонт, зона *Lower triangularis* (5 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (5 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (2 экз.), барминский горизонт, зона *Lower triangularis* (3 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (2 экз.), аскынский горизонт, зона *linguiformis* (1 экз.), барминский горизонт, зона *Lower triangularis* (1 экз.) (Приложение Г).

Palmatolepis quadratinodosalobata praeterita Schülke, 1995

Таблица VII, фиг. 11-14

1995. *Palmatolepis quadratinodosalobata praeterita* n. ssp.: Schülke, s. 46-47, taf. 5, figs. 1-19.
1999. *Palmatolepis abnormis abnormis* Branson et Mehl: Schülke, p. 25-26, pl. 1, figs. 1-11.
2004. *Palmatolepis quadratinodosalobata praeterita* Schülke: Abramova and Artyushkova, fig.5.b.
2011. *Palmatolepis quadratinodosalobata praeterita* Schülke: Тагариева, табл. III, фиг. 8-9.
2015. *Palmatolepis quadratinodosalobata praeterita* Schülke: Тагариева и Мизенс, табл. III, фиг. 5-7.
2018. *Palmatolepis praeterita* Schülke: Бардашев, табл. 18, фиг. 11.
2019. *Palmatolepis quadratinodosalobata praeterita* Schülke: Soboleva and Sobolev, figs. 6.15.
2020. *Palmatolepis quadratinodosalobata praeterita* Schülke: Тагариева и Артющкова, рис. 2, фиг. 7-10.

Г о л о т и п. Экземпляр Nr.: 1072-2850/42 [Schülke, 1995, s. 46-47, taf. 5, fig. 17].

О п и с а н и е. P₁-элемент с широкой, округло-треугольной, массивной платформой, имеющей хорошо выраженную лопасть. Лопасть закругленная, ограничена вентрально и дорсально глубокими синусами. Вентральные края платформы примыкают к карине на разных уровнях. Осевой гребень слабо дугообразно изогнут. Дорсальная часть платформы короткая, широкая. Дорсальный конец платформы заострен. У декстральных элементов дорсальный конец наклонен в синистральную, у синистральных – в декстральную стороны. Главный зубец хорошо выражен, крупный, тупоконечный. Вентральная карина невысокая, состоит из отдельных плотно примыкающих к друг другу закругленных зубцов. Дорсальная карина обычно в виде узкого гребня, проходящего от главного зубца до дорсального конца платформы. Свободный лист невысокий, короткий и составляет 1/7-1/8 часть длины платформы. Оральная поверхность платформы неравномерно покрыта бугорками, расположенными, главным образом, в рострально-каудальной части платформы.

С р а в н е н и е. Вид *Palmatolepis quadratinodosalobata praeterita* Schülke, 1995 по округло-треугольному очертанию платформы близок к *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955, от которого отличается более уплотненной платформой, существенно крупным главным зубцом.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зоны Middle *triangularis* – Lower *crepida*. Роосия: барминский и макаровский горизонты (западный склон Южного Урала); биягодинская и зилаирская свиты (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); воротская свита (западный склон Приполярного Урала); Германия (Рейнские Сланцевые горы); формации Coumiac и Griotte, Франция (Монтань Нуар); кулялинская свита, Таджикистан.

М а т е р и а л. 78 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын)

в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма (30 экз.), барминский горизонт, зона *Middle triangularis* (11 экз.), макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (19 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (13 экз.), барминский горизонт, зона *Middle triangularis* (13 экз.); правый берег р. Рязяк, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязяк (5 экз.), барминский горизонт, зона *Middle triangularis* (4 экз.), макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (13 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (2 экз.), барминский горизонт, зона *Middle triangularis* (1 экз.), макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (17 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis rhenana nasuta* Müller, 1956**

Таблица XII, фиг. 1-16

1956. *Palmatolepis (Manticolepis) nasuta* n. sp.: Müller, s. 23-24, taf. 6, figs. 31-35.
1981. *Palmatolepis gigas* Miller et Youngquist: Халымбаджа, табл. VI, фиг. 6-9.
1989. *Palmatolepis gigas* Miller et Youngquist: Ji, pl. 1, figs. 15-17.
1990. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller: Ziegler and Sandberg, p. 57, pl. 12, figs. 4-9, pl. 15, figs. 2, 4, 5.
1992. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller: Helsen and Bultynck, pl. 3, fig. 13.
1993. *Palmatolepis boogaardi*: Klapper and, Foster, p. 18, 22, figs. 13.3, 14.1-14.10.
1994. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller: Wang, p. 103-104, pl. 3, fig. 2.
1995. *Palmatolepis nasuta* Müller: Schülke, s. 43, taf. 8, figs. 11, 14.
1995. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller: Wang and, Geldsetzer, pl. 2, figs. 5, 6.
1995. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller: Matyja and Narkiewicz, pl. I, fig. 4.
1996. *Palmatolepis boogaardi*: Klapper, Kuzmin and Ovnatanova, p. 143, figs. 8.9, 8.11, 8.12.
1998. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller: Bultynck, Helsen and Hayduckiewich, pl. 5, figs. 3, 5-7.
1999. *Palmatolepis nasuta* Müller: Юдина, табл. XIV, фиг. 7.
2002. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller: Levman and Bitter, pl. 2, fig. 2.
2002. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller: Wang and Ziegler, pl. 2, figs. 4-7.
2004. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller: Abramova and Artyushkova, fig. 10.h.
2005. *Palmatolepis nasuta* Müller: Галушин, с. 108-109, табл. 3, фиг. 2, 3.
2008. *Palmatolepis nasuta* Müller: Ovnatanova and Kononova, p. 1097, pl. 7, figs. 1-8, pl. 14, fig. 9.
2011. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller: Тагариева, табл. II, фиг. 1, 2.
2013. *Palmatolepis nasuta* Müller: Savage, p. 21, fig. 6.9.
2013. *Palmatolepis nasuta* Müller: Тагариева, figs. 6C-H.
2014. *Palmatolepis nasuta* Müller: Артюшкова, фототабл. 9, фиг. 5, фототабл. 10, фиг. 3.
2015. *Palmatolepis nasuta* Müller: Тагариева и Мизенс, табл. II, фиг. 1-2.
2016. *Palmatolepis nasuta* Müller: Соболева, с. 170-171, табл. VI, фиг. 22, табл. VIII, фиг. 4, табл. IX, фиг. 24-25.

2018. *Palmatolepis nasuta* Müller: Бардашев, табл. 10, фиг. 7-8, табл. 14, фиг. 5.

2018. *Palmatolepis nasuta* Müller: Komatsu, Urakawa, Niko, Takashima, Yamaguchi and Nguyen, fig. 7j.

2018. *Palmatolepis nasuta* Müller: Huang, Song, Shen et Gong, fig.4.12.

2018. *Palmatolepis boogaardi*: Komatsu, Urakawa, Niko, Takashima, Yamaguchi and Nguyen, fig. 7k.

2019. *Palmatolepis* aff. *Pa. boogaardi* Klapper et Foster: Savage, p. 484, figs. 10.10-10.12.

2019. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller: Soboleva and Sobolev, figs. 6.7-6.8.

Г о л о т и п. Музей Senckenberg, Frankfurt/M, экземпляр SMF XVI 195, верхняя часть зоны *Manticoceras* [Müller, 1956, s. 23-24, taf. 6, fig. 31].

О п и с а н и е. P₁-элемент с треугольной, широкой платформой, имеющей выделяющуюся лопасть. Лопасть треугольно-заостренная, ограничена вентрально и дорсально глубокими синусами и направлена в каудальную сторону. Каудально-дорсальный край платформы слегка выпуклый. Дорсальный конец платформы заострен и опущен вниз. Осевой гребень сигмоидально изогнутый, достигает дорсального конца платформы, либо прерывается вблизи него. Главный зубец хорошо дифференцирован. Вентральная карина высокая зубчатая, состоит из плотно примыкающих крупных зубцов. Дорсальная карина состоит из 3-5 свободно расположенных зубцов, резко уменьшающихся в размере к дорсальному концу. Свободный лист высокий, зубчатый, составляет 1/4 – 1/5 длины платформы. Оральная поверхность платформы равномерно покрыта беспорядочно расположенными мелкими бугорками.

И з м е н ч и в о с т ь вида *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller проявляется в длине лопасти и в характере орнаментации оральной поверхности платформы. У молодых экземпляров оральная поверхность платформы скульптурирована мелкими бугорками. У зрелых и старческих форм наблюдается удлинение боковой лопасти, появление вторичной карины, утолщение платформы и огрубление орнаментации. У некоторых экземпляров отмечается заметное уплотнение вентральных краев платформы и образование парапета (Таблица X, фиг. 6-8).

С р а в н е н и е. В отличие от *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, 1956 платформа у *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller значительно шире и контур каудально-дорсального края слегка выпукло-изогнутый (у *Pa. rhenana rhenana* Bischoff заметно удлиненная зауженная платформа). От *Palmatolepis rhenana brevis* Ziegler et Sandberg, 1990, отличается более удлиненной платформой и зауженной дорсальной частью.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франский ярус. Зоны *rhenana – linguiformis*. Россия: мендымский и аскынский горизонты (западный склон Южного и Среднего Урала); мукасовская свита и нижняя подсвита биягодинской свиты (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); воротская свита (Гряда Чернышева и Приполярный Урал);

тебук-висская толща, седьюская и лыайольская свиты (пачки 2-4) (Тимано-Печерская провинция); мендымский и аскынский горизонты (Волго-Уральский субрегион); воронежский и ливенский горизонты (Волгоградское Поволжье); формация Kellwasser, Германия (Рейнские Сланцевые горы); верхняя часть зоны 13MN, формация Comiac, Франция (Монтань Нуар); Польша (горы Холи Кросс); кулялинская свита, Таджикистан; формации Xiangtian, Южный Китай (провинция Гуанси); Северо-Восточный Таиланд; формации Тос Тат и Хом Нха, Вьетнам; формация Virgin Hills, Австралия (бассейн Каннинг); зоны *Pa. bogartensis-Anc. ubiquitous*, Марокко (Тафилальт); формация Devils Gate, США (штат Невада); формация Long Rapids, Канада (провинция Онтарио).

М а т е р и а л. 736 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, аскынский горизонт, зона *linguiformis* (14 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (359 экз.), аскынский горизонт, зона *Upper rhenana* (314 экз.); зона *linguiformis* (45 экз.); правый берег р. Рязяк, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязяк (277 экз.), аскынский горизонт, зона *Upper rhenana* (124 экз.); зона *linguiformis* (153 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (86 экз.), аскынский горизонт, зона *Upper rhenana* (79 экз.), зона *linguiformis* (7 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, 1956**

Таблица XIII, фиг. 1-16

1956. *Palmatolepis rhenana* n. sp.: Bischoff, p. 129-130, pl. 8, fig. 27.
1971. *Palmatolepis gigas* Miller et Youngquist: Szulczewski, pl. 11, figs. 1, 4 (only).
1990. *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff: Ziegler and Sandberg, p. 57-58, pl. 12, figs. 1-3, pl. 15, figs. 1, 3, 6-7.
1993. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Klapper and Foster, p. 24, figs. 16.1, 17.3-17.10.
1995. *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff: Matuja and Narkiewicz, pl. I, fig. 5.
1995. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Schülke, s. 49.
1996. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Klapper, Kuzmin and Ovnatanova, p. 148, fig. 8.7, 8.10, 8.13.
1998. *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff: Schindler, Schülke and Ziegler, pl. 5, fig. 37.
1998. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Кузьмин, Шувалова, Обуховская, Авхимович, Юдина и Москалеенко, рис. 4-5.
1998. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Bultynck, Helsen and Hayduckiewich, pl. 4, fig. 12, pl. 5, fig. 4.
1999. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Юдина, с. 152-153, табл. XIV, фиг. 5-6, табл. XXII, фиг. 10.
1999. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Schülke, p. 46-47, pl. 6, figs. 1-2 (only).
2002. *Manticolepis rhenana* Bischoff: Dzik, figs. 25, C-E, M.
2002. *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff: Levman and Bitter, pl. 2, fig. 3.

2002. *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff: Wang and Ziegler, pl. 2, figs. 1-3.
2004. *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff: Abramova and Artyushkova, fig. 10.c.
2005. *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff: Артюшкова и Маслов, фототабл., фиг. 5.
2005. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Галушин, с. 109-110, табл. 3, фиг. 1.
2006. *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff: Woroncowa-Marcinowska, fig. 6.I.
2008. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Ovnatanova and Kononova, p. 1101, pl. 7, figs. 9-11.
2008. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Sanchez de Posada, Sanz-Lopez and Gozalo, pl. 1, fig. 11.
2011. *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff: Тагариева, табл. II, фиг. 3-5.
2013. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Aung, Hassan and Fatt, figs. 7A, B.
2013. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Тагариева, figs. 6.A-6.F.
2014. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Артюшкова, фототабл. 8, фиг. 6.
2015. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Тагариева и Мизенс, табл. II, фиг. 3-5.
2016. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Соболева, с. 172-173, табл. IX, фиг. 11, табл. X, фиг. 1-4.
2018. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Бардашев, табл. 9, фиг. 15, табл. 14, фиг. 14.
2018. *Manticolepis rhenana* Bischoff: Dzik, Świś and Phong, figs. 5.A-5.B (only).
2018. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Huang, Song, Shen and Gong, fig.4.6.
2018. *Palmatolepis rhenana* Bischoff: Komatsu, Urakawa, Niko, Takashima, Yamaguchi and Nguyen, fig. 7.m.
2019. *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff: Soboleva and Sobolev, fig. 4.8.
2021. *Palmatolepis boogaardi* Klapper et Foster: Silvério, Valenzuela-Ríos and Liao, p. 6, fig. 4.E.

Г о л о т и п. Университет Марбурга № 1956/27, верхний девон, франский ярус, верхняя часть известняков Kellwasser, Рейнские Сланцевые горы [Bischoff, 1956, pl. 8, fig. 27].

О п и с а н и е. P₁-элемент с узкой удлинено-треугольной, вытянутой в длину платформой имеющей выраженную лопасть. Лопасть длинная, узкая, округленно-заостренная, оконтурена вентральным и дорсальным синусами, направлена в каудальную сторону или слегка дорсально. Дорсальная часть платформы V-образной формы, треугольная, заостренная. Дорсальный конец платформы узкий, заострен, у декстральных элементов направлен в декстральную, у синистральных – в синистральную стороны. Осевой гребень высокий, несет крупные зубцы, сигмоидально изогнут, протягивается до дорсального конца платформы. Вентрально и дорсально от главного зубца располагаются крупные, с тупыми вершинами зубцы, по размеру не уступающие главному. Свободный лист высокий, зубчатый, длинный, составляет до 1/3 длины платформы. Оральная поверхность платформы равномерно и беспорядочно орнаментирована бугорками, которые местами сливаются и образуют прерывистые ребра. Иногда отмечается узкий вторичный боковой гребень, протягивающийся от главного бугра к концу лопасти.

И з м е н ч и в о с т ь. У зрелых и старческих форм *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, 1956 лопасть сильно расширена, удлинена и по ее оси развита вторичная карина (Таблица XI, фиг. 8, 12). Также, отмечается сильное удлинение и утолщение свободного листа, который может быть равен длине платформы (Таблица XI, фиг. 8).

З а м е ч а н и я. В разрезе Аккыр в зоне *linguiformis* (образец А-12/5) встречен экземпляр с патологией (Таблица XI, фиг. 10) в виде дополнительного скульптурного элемента на каудально-дорсальной части платформы (патология *Accessio* [Weddige, 1990]).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Франский ярус. Зоны *Upper rhenana* – *linguiformis*. Россия: аскынский горизонт (западный склон Южного и Среднего Урала); мукасовская свита и нижняя подсвита биягодинской свиты (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); тебук-висская толща, седьюская свита (Хорейверская впадина, Тимано-Печерская провинция); ливенский горизонт (Волгоградское Поволжье); формация Kellwasser, Германия (Рейнские Сланцевые горы); верхняя часть зоны 13MN, формация Coumiac, Франция (Монтань Нуар); формация Comabella, Испания (Центральные Пиренеи); Польша (горы Холи Кросс); кулялинская свита, Таджикистан; формация Xiangtian, Южный Китай (провинция Гуанси); зона *linguiformis*, Северо-Восточный Таиланд; формация Jentik, Малайзия; формация Virgin Hills, Австралия (бассейн Каннинг); формация Devils Gate, США (штат Невада); формация Long Rapids, Канада (провинция Онтарио).

М а т е р и а л. 152 экземпляра хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма (15 экз.), аскынский горизонт, зоны *Upper rhenana* и *linguiformis* (4 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (4 экз.) и *Middle triangularis* (5 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (37 экз.), аскынский горизонт, зона *Upper rhenana* (29 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (66 экз.), зоны *Upper rhenana* (2 экз.) и *linguiformis* (64 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (34 экз.), аскынский горизонт, зоны *Upper rhenana* (3 экз.) и *linguiformis* (31 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis sandbergi* Ji et Ziegler, 1993**

Таблица X, фиг. 12-15

1993. *Palmatolepis sandbergi* sp. nov.: Ji and Ziegler, s. 71, taf. 23, figs. 8-12.

1995. *Palmatolepis quadratinodosalobata sandbergi* Ji et Ziegler: Schülke, s. 47-48, taf. 11, figs. 4, 7, 8.

1999. *Palmatolepis abnormis sandbergi* Ji et Ziegler: Schülke, p. 26-27, pl. 1, figs. 12-22.

2002. *Palmatolepis sandbergi* Ji et Ziegler: Wang and Ziegler, pl. 6, fig. 5.

2005. *Palmatolepis quadratinodosalobata sandbergi* Ji et Ziegler: Артюшкова и Маслов, фототабл., фиг. 8.

2015. *Palmatolepis quadratinodosalobata sandbergi* Ji et Ziegler: Тагариева и Мизенс, табл. III, фиг. 8-9.

2018. *Palmatolepis sandbergi* Ji et Ziegler: Бардашев, табл. 15, фиг. 8.

2020. *Palmatolepis sandbergi* Ji et Ziegler: Тагариева и Артюшкова, рис. 3, фиг. 3-4.

Г о л о т и п. Экземпляр, изображенный в работе [Ji and Ziegler, 1993, s. 71, taf. 23, fig. 10].

О п и с а н и е. P₁-элемент с округло-треугольной, широкой массивной платформой и выраженной лопастью. Лопасть закругленная, расположена чуть вентральнее главного зубца, ограничена синуасми и слегка направлена в вентрально-каудальную сторону. Осевой гребень сигмоидально изогнут. Вентральная карина высокая, состоит из плотно примыкающих к друг другу зубцов и в средней части изогнута в ростральную сторону. Дорсальная карина почти прямая, несет мелкие, едва заметные зубцы и протягивается до дорсального конца платформы. Главный зубец хорошо выражен, крупный, тупоконический. Рострально-дорсальная часть платформы шире каудальной. Дорсальный конец заострен и направлен у декстральных элементов в синистральную, у синистральных – в декстральную стороны. Иногда развита вторичная карина. Свободный лист составляет 1/4-1/5 длины платформы. Орнаментация оральной поверхности платформы представлена равномерно рассеянными бугорками, которые местами сливаются и образуют ребра по краям платформы.

С р а в н е н и е. Отличается от *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955 массивной платформой, закругленной лопастью и сильно выпуклой, широкой дорсально-каудальной частью P₁-элемента.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зоны Upper *triangularis* – Middle *crepida*. Россия: макаровский горизонт, (западный склон Южного Урала); зилаирская свита (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); Германия (Рейнские Сланцевые горы); формация Griotte, Франция (Монтань Нуар); кулялинская свита, Таджикистан; формация Wuzhishan, Южный Китай (провинция Гуанси); Марокко (Тафилальт).

М а т е р и а л. 200 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма, макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (4 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр, макаровский горизонт, зона Upper *triangularis* (15 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (113 экз.), макаровский горизонт, зоны Upper *triangularis* (108 экз.) и Lower *crepida* (5 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км

восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (68 экз.), макаровский горизонт, зоны *Urper triangularis* (39 экз.) и *Lower crepida* (29 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl, 1934**

Таблица VII, фиг. 11-18

1934. *Palmatolepis subperlobata* n. sp.: Branson et Mehl, p. 235, pl. 18, figs. 11, 21.
1947. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Bond, p. 33, pl. II, fig. 27.
1959. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Hass, pl. 50, fig. 8.
1971. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Szulczewski, p. 40, pl. 13, fig. 12.
1976. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Овнатанова, с. 112-113.
1981. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Халымбаджа, табл. IX, фиг. 11.
1987. *Palmatolepis subperlobata subperlobata* Branson et Mehl: Барсков, Алексеев, Кононова и Мигдисова, с. 29, табл. 4, фиг. 18-22, рис. 3-A-11.
1995. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Schülke, s. 52-54, taf. 12, figs. 1-4, 7.
1999. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Юдина, с. 153, табл. XVIII, фиг. 15-17.
1999. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Schülke, p. 50-51, pl. 7, fig. 15 (only).
2004. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Abramova and Artyushkova, fig. 4.i, 5.e.
2005. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Артюшкова и Маслов, фототабл., фиг. 12.
2005. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Çarkinoglu, figs. 6.16, 6.17.
2006. *Palmatolepis subperlobata subperlobata* Branson et Mehl: Кирилишина, с. 124, табл. VII, фиг. 16-18.
2006. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Savage, Sardud and et Buggisch, p. 182, figs. 7.X, 7.Y.
2006. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Woroncowa-Marcinowska, fig. 7.K.
2007. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Klapper, pl. 2, figs. 1, 9.
2008. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Sanchez de Posada, Sanz-Lopez and Gozalo, pl. 2, fig. 4.
2009. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Gholamalian, Ghorbani and Sajadi, pl. 2, fig. 20.
2018. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Бардашев, табл. 15, фиг. 5, 6.
2018. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Huang, Song, Shen and Gong, fig. 6.5. (only).
2019. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Soboleva and Sobolev, figs. 6.14, 6.16 (only).
2019. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Zhang, Over, Ma and Gong, fig. 6.15.
2020. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl: Тагариева и Артюшкова, рис. 3, фиг. 10-11.
- Л е к т о т и п. Музей Ohio State University, экземпляр № 18418, изображенный в работе [Branson and Mehl, 1934, p. 235, pl. 18, figs. 11, 12], выбран в качестве лектотипа [Ziegler, 1958, p. 64, pl. 18, fig. 11].

О п и с а н и е. Р₁-элемент с треугольной платформой, имеющей хорошо выраженную направленную в каудальную сторону лопасть. Лопасть треугольно-закругленная, ограничена вентрально и дорсально неглубокими синусами. Дорсальный конец заострен, направлен у декстральных элементов в синистральную, у синистральных – в декстральную стороны. Осевой гребень сигмоидально изогнут. Главный зубец отчетливый, заостренный, крупнее зубцов осевого гребня. Дорсальная карина тонкая, состоит из цепочки мелких, слитых в основании бугорков, достигает дорсального конца платформы. Свободный лист короткий, составляет 1/5-1/6 длины платформы. Оральная поверхность платформы гладкая, тонкошагреневая.

С р а в н е н и е. От *Palmatolepis praetriangularis* Ziegler et Sansdberg, 1988 отличается направлением дорсального конца у декстральных элементов в синистральную, у синистральных – в декстральную стороны (у *Pa. praetriangularis* Ziegler et Sansdberg отмечается направленность дорсального конца синистральных элементов в синистральную, у декстральных – в декстральную стороны). От *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955 отличается тонкошагреневой оральной поверхностью платформы.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зоны *Lower triangularis* – *Lower crepida*. Россия: барминский и макаровский горизонты (западный склон Южного Урала); биягодинская и зилаирская свиты (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала), воротская свита (западный склон Приполярного Урала и Гряда Чернышева); громашорская свита (Пай-Хой); пещеркинский горизонт (Западно-Сибирская платформа); волгоградский горизонт (Волгоградское Поволжье и Волго-Уральский субрегион); формация Coûtiac, Франция (Монтань Нуар); Германия (Рейнские Сланцевые горы); Польша (горы Холи Кросс); кулялинская свита, Таджикистан; формация Ayineburnu, Турция; формация Wuzhishan, Южный Китай (провинция Гуанси); акбасайская свита, Узбекистан; Северо-Восточный Таиланд; Марокко (Тафилальт); формация Ноцу, США (штат Техас).

М а т е р и а л. 313 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма (119 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (13 экз.) и *Middle triangularis* (25 экз.), макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (84 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (33 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (10 экз.) и *Middle triangularis* (23 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук (91 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (16 экз.) и *Middle triangularis* (15 экз.), макаровский горизонт, зоны *Upper triangularis* (8 экз.) и *Lower crepida* (52 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук

(70 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (2 экз.) и *Middle triangularis* (1 экз.), макаровский горизонт, зоны *Upper triangularis* (66 экз.) и *Lower crepida* (1 экз.) (Приложение Г).

***Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955**

Таблица XII, фиг. 9-16

1955. *Palmatolepis triangularis* n. sp.: Sannemann, p. 327, pl. 24, fig. 3.
1956. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Hass, pl. 3, figs. 4 (only).
1956. *Palmatolepis (Manticolepis) triangularis* Sannemann: Müller, ss. 21-22, taf. 2, figs. 17-19, taf. 3, figs. 22-33, taf. 4, figs. 1-19.
1957. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Lus and Serre, p. 804, pl. XI, fig. 5.
1971. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Szulczewski, p. 43, pl. 12, figs. 1-2, pl. 13, figs. 10-11, pl. 14, fig. 5.
1973. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Catalogue of Conodonts (ed. by W. Ziegler), v.1, p. 311-314, *Palmatolepis*-pl. 3, figs. 1, 2.
1976. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Druce, p. 174, pl. 61, figs. 1-3, pl. 62, fig. 2.
1978. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Халымбаджа и Чернышева, табл. 4, фиг. 3-6.
1979. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Наседкина и Плотникова, с. 61-62, табл. 3, фиг. 1.
1981. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Халымбаджа, табл. VII, фиг. 12-13.
1984. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Овнатанова и Аристов, табл. I, фиг. 13.
1987. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Барсков, Алексеев, Кононова и Мигдисова, с. 43-44, табл. 8, фиг. 4, 8, 9, 11, рис. 3-Б-10.
1989. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Ji, pl. 1, fig. 4.
1990. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Ziegler and Sandberg, p. 64-65, pl. 14, figs. 1-5.
1992. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Ji, Ziegler and Dong, pl. II, figs. 16, 19, 20 (only).
1992. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Matyja and Narkiewicz, pl. II, figs. 16-17.
1992. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Nezha Lazreq, pl. 2, figs. 10-11.
1994. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Аристов, табл. XIII, фиг. 16-17.
1994. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Sandberg, Hasenmueller and Rexroad, pl. 2, fig. 7.
1994. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Wang, p. 105, pl. 5, figs. 1-4, 8.
1995. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Schülke, s. 55-57, taf. 11, figs. 1-3, 5-6, 9-10, 14-15.
1995. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Wang and Geldsetzer, pl. 1, figs. 1-6 (only).
1998. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Schindler, Schülke and Ziegler, pl. 4, figs. 9-22, 24-26.
1999. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Schülke, p. 52-54, pl. 8, figs. 1-2 (only).
2002. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Levman and Bitter, pl. 2, figs. 11-16 (only).
2002. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Wang and Ziegler, pl. 1, figs. 1, 2-6, pl. 5, figs. 5-6, 7, 9-11.
2004. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Abramova and Artyushkova, figs. 4-a, c, f, 5-c, d.
2004. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Klapper, Uyeno, Armstrong and Telford, p. 382, fig. 6.12, 13.
2005. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Артюшкова и Маслов, фототабл., фиг. 9.

2005. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Галушин, с. 114-115, табл. 4, фиг. 7-9.
2005. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Çapkinoglu, fig. 5.1, 5.2.
2006. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Savage, Sardud and Buggisch, p. 182, figs. 7A-I, 7S-U.
2006. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Woroncowa-Marcinowska, figs. 3.A-3.C, figs. 6.O-6.R, figs. 7.F, 7.O, 7.P.
2007. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Klapper, pl. 2, figs. 13-19.
2008. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Sanchez de Posada, Sanz-Lopez and Gozalo, pl. 2, fig. 6-7.
2009. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Gholamalian, Ghorbani and Sajadi, pl. 2, fig. 15-18.
2011. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Тагариева, табл. III, фиг. 1-5.
2013. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Savage, p. 25, figs. 8.1-8.6, 8.16-8.18, 9.17, 9.18, 9.26-9.27.
2014. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Артюшкова, фототабл. 10, фиг. 8.
2015. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Тагариева и Мизенс, табл. III, фиг. 1-4.
2016. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Соболева, с. 176, табл. X, фиг. 15-18.
2017. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Königshof, Narkiewicz, Ta Hoa, Carmichael and Waters, fig. 7.3.
2017. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Ovnatanova, Kononova, Kolesnik and Gatovsky, p. 1111, pl. 44, figs. 1-4; pl. 45, fig. 10. pl. 48, figs. 1, 2, 4, 6-9.
2018. *Klapperilepis triangularis* Sannemann: Dzik, Świś and Phong, figs. 9.A-9.H (only).
2018. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Huang, Song, Shen and Gong, figs. 6.8., 6.9.
2018. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Komatsu, Urakawa, Niko, Takashima, Yamaguchi and Nguyen, figs. 8.a-8.e.
2019. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Savage, p. 493, figs. 4.4-4.6.
2019. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Soboleva and Sobolev, figs. 6.13, 6.17, 6.19 (only).
2020. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Изох, Ерина, Обут, Абдиев, Ким и Рахмонов, рис. 3г, 3е.
2020. *Palmatolepis triangularis* Sannemann: Тагариева и Артюшкова, рис. 2, фиг. 1-6.
- Г о л о т и п. Музей Senckenberg, Frankfurt/M, экземпляр SMF № XVI 52 [Sannemann, 1955, p. 327, pl. 24, fig. 3].

О п и с а н и е. Р₁-элемент с треугольной платформой и с четко выраженной лопастью, направленной в каудальную сторону. Лопасть удлиненная, треугольно-заостренная, расположена на уровне или чуть вентральнее главного зубца. Вентральный и дорсальный синусы ясно выражены. Дорсальный конец платформы заострен и направлен у декстральных элементов в синистральную, у синистральных – в декстральную стороны. Осевой гребень сигмоидально изогнут. Главный зубец отчетливый, некрупный, округло-заостренный. Вентральная карина высокая, зубчатая, состоит из плотно примыкающих остроконечных зубцов, наиболее высокие у вентрального конца платформы и понижающихся к главному зубцу. Дорсальная карина низкая, неясно бугорчатая, иногда гладкая, протягивается до дорсального конца платформы. Свободный лист высокий, его длина составляет 1/4-1/5 длины

платформы, плавно переходит в осевой гребень. Скульптура оральной поверхности платформы – равномерно рассеянные бугорки, часто более крупные на ростральной стороне, где они, сливаясь, образуют короткие, прерывистые ребрышки. В осевой части лопасти иногда отмечается низкая, неясно бугорчатая или гладкая вторичная карина.

С р а в н е н и е. Наибольшее сходство *Palmatolepis triangularis* Sannemann обнаруживает со своим эволюционным предшественником *Palmatolepis praetriangularis* Ziegler et Sansdberg, 1988. Главное отличие: у *Pa. triangularis* Sannemann отчетливое воздымание дорсальной части платформы у декстральных элементов в синистральную сторону, у синистральных – в декстральную, в то время как у *Pa. praetriangularis* дорсальная часть платформы у декстральных элементов слегка направлена в декстральную, у синистральных – в синистральную стороны. От *Pa. subperlobata* Branson et Mehl отличается скульптурированной бугорками оральной поверхностью платформы.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхний девон. Фаменский ярус. Зоны *Lower triangularis* – *Middle crepida*. Россия: барминский и макаровский горизонты (западный склон Южного Урала); биягодинская и зилаирская свиты (Западно-Магнитогорская зона, восточный склон Южного Урала); губахинская свита (западный склон Среднего Урала); верхняя подсвита кедровской свиты (восточный склон Северного Урала); воротская и шарьюская свиты (западный склон Приполярного Урала и Гряда Чернышева); воргашорская и няньворгинская свиты (Полярный Урала); громашорская свита, (Пай-Хой); верхняя часть кедровской свиты (восточный склон Северного Урала); пещеркинский горизонт (Западно-Сибирская платформа); губаихинская свита (Верхне-Печерский район); волгоградский и задонский горизонты (Волгоградское Поволжье и Волго-Уральский субрегион); эрдичская и нораванкская свиты (Закавказье); Германия (Рейнские Сланцевые горы); формации Coumiac и Griotte, Франция (Монтань Нуар); Польша (горы Холи Кросс); формация Ayineburnu, Турция; формации Xiangtian и Wuzhishan, Южный Китай (провинция Гуанси); формация Shishtu, Центральный Иран; Таиланд; формация Virgin Hills, Австралия (бассейн Каннинг); Марокко (Тафилальт); формация Devils Gate (штат Невада), формация Ноу (штат Техас), США; формация Long Rapids, Канада (провинция Онтарио).

М а т е р и а л. 365 экземпляров хорошей сохранности из четырех местонахождений западного склона Южного Урала: правый берег реки Большая Барма (правый приток р. Аскын) в 1,3 км выше ее устья, разрез Большая Барма (71 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (18 экз.) и *Middle triangularis* (29 экз.), макаровский горизонт, зона *Upper triangularis* (24 экз.); правый берег р. Зилим в устье руч. Большая Киндерля, в 6 км выше д. Ташасты, разрез Аккыр (71 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (30 экз.) и *Middle triangularis* (40 экз.); правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук

(179 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (41 экз.) и *Middle triangularis* (8 экз.), макаровский горизонт, зоны *Upper triangularis* (94 экз.) и *Lower crepida* (36 экз.); правый берег р. Сикася против устья руч. Кук-Караук, в 5 км восточнее с. Макарово, разрез Кук-Караук (44 экз.), барминский горизонт, зоны *Lower triangularis* (4 экз.) и *Middle triangularis* (6 экз.), макаровский горизонт, зоны *Upper triangularis* (5 экз.) и *Lower crepida* (29 экз.) (Приложение Г).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования пограничных F/F отложений непрерывных карбонатных разрезов западного склона Южного Урала были направлены на палеонтологическое обоснование межъярусной границы и решение вопроса стратиграфического объема барминского горизонта на основе конодонтов.

1. Собрана и изучена коллекция конодонтов, содержащая более 8 тысяч диагностируемых платформенных элементов, положенная в основу диссертации. Установлен систематический состав позднефранских и раннефаменских платформенных конодонтов, представленный 77 видами и подвидами восьми родов. Описано 26 стратиграфически важных видов и подвигов принадлежащие родам *Ancyrodella*, *Ancyrognathus*, *Icriodus* и *Palmatolepis*, в том числе два новых раннефаменских вида в макаровском горизонте.

2. В непрерывной последовательности аскынского, барминского и макаровского горизонтов установлены комплексы конодонтов шести зон стандартной зональной шкалы: *Upper rhenana*, *linguiformis*, *Lower triangularis*, *Middle triangularis*, *Upper triangularis* и *Lower crepida*.

3. В типовых разрезах западного склона Южного Урала (Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук) по конодонтам и брахиоподам обосновано положение межъярусной F/F границы. Она задокументирована в основании барминского горизонта по FAD конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann и брахиопод *Parapugnax markovskii* (Yudina). Стратиграфический объем барминского горизонта, установленный по конодонтам, охватывает интервал зон *Lower* и *Middle triangularis*.

4. На основе анализа таксономического и количественного биоразнообразия конодонтовых комплексов родов *Palmatolepis*, *Polygnathus* и *Icriodus* на рубеже F/F впервые выделены четыре конодонтовые биофации: пальматолепидная (глубоководная), пальматолепидно-полигнатидно-икриодидная (относительно глубоководная), икриодидно-пальматолепидно-полигнатидная (относительно мелководная) и икриодидная (мелководная).

5. Резкая перестройка таксономического состава конодонтов и брахиопод отчетливо фиксируется в брахиоподовом ракушняке в подошве барминского горизонта и является следствием глобального биотического события массового вымирания *Upper Kellwasser*.

6. Благодаря сверхдетальной конодонтовой характеристике пограничного F/F интервала изученные разрезы западного склона Южного Урала обладают высоким корреляционным потенциалом, позволяющим сопоставить их с одновозрастными разрезами регионов России, Германии, Франции, Ирана, Южного Китая, Таиланда, Австралии, Африки и Северной Америки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

Абрамова, А.Н. Положение границы франского и фаменского ярусов в разрезе «Большая Барма» / А.Н. Абрамова, О.В. Артюшкова // Геология и полезные ископаемые Республики Башкортостан, проблемы и перспективы освоения минерально – сырьевой базы. Материалы III Республиканской геологической конференции. – Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1999. – С. 55–57.

Аристов, В.А. Девонские конодонты Центрального девонского поля (Русская платформа) / В.А. Аристов // Труды ГИН АН СССР. – М.: Наука, 1988. – Вып. 432. – 120 с.

Аристов, В.А. Конодонты девона-нижнего карбона Евразии: сообщества, зональное расчленение, корреляция разнофациальных отложений / В.А. Аристов // Труды ГИН РАН. – М.: Наука, 1994. – Вып. 484. – 192 с.

Артюшкова, О.В. Биостратиграфия по конодонтам вулканогенно–осадочных отложений девона Магнитогорской мегазоны Южного Урала: автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук: 25.00.02 / Артюшкова Ольга Викторовна. – Новосибирск, 2009. – 40 с.

Артюшкова, О.В. Девонские конодонты из вулканогенно–кремнистых отложений Магнитогорской мегазоны Южного Урала / О.В. Артюшкова. – Уфа: ДизайнПресс, 2014. – 152 с.

Артюшкова, О.В. Стратиграфия “надмукасовских” отложений (фаменский ярус, зилаирская свита) на Южном Урале по конодонтам / О.В. Артюшкова, А.В. Маслов // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2005. – Т. 13, № 2. – С. 57–73.

Алексеев, А.С. Массовые вымирания в фанеразое: автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук / Алексеев Александр Сергеевич. – М.: МГУ, 1998. – 76 с.

Алексеев, А.С. Типизация фанерозойских событий массового вымирания организмов / А.С. Алексеев // Вестник МГУ. – 2000. – Сер. 4, № 5. – С. 6–14.

Бардашев, И.А. Стратиграфия и конодонты девона Таджикистана / И.А. Бардашев. – Душанбе: Дониш, 2018. – 315 с.

Барсков, И.С. Терминология и план описания платформенных конодонтов / И.С. Барсков, В.Г. Халымбаджа, З.А. Косенко, Н.С. Овнатанова, Н.Г. Чернышева // Палеонтологический журнал. – 1975. – № 3. – С. 121–126.

Барсков, И.С. Конодонты в современной геологии / И.С. Барсков // «Общая геология» (Итоги науки и техники). – М.: ВИНТИ, 1985. – Т. 19. – С. 93–221.

Барсков, И.С. Определитель конодонтов верхнего девона и карбона / И.С. Барсков, А.С. Алексеев, Л.И. Кононова, А.В. Мигдисова (под ред. акад. В.В. Меннера). – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 144 с.

Барсков, И.С. Сравнительная характеристика биотических событий девона по данным динамики разнообразия конодонтов. Геология. Ч.1 / И.С. Барсков, Л.И. Кононова (ред. кол.: А.Н. Тихонов, В.А. Садовничий и др.) // Программа «университеты России». Направление II. – М.: МГУ, 1993. – С. 83–89.

Барсков, И.С. Конодонтовые биофашии и эвстатические изменения уровня моря в позднем девоне на Русской плите / И.С. Барсков, О.А. Карцева, Л.И. Кононова, В.М. Назарова, В.С. Венгерцев, А.С. Алексеев, А.Н. Реймерс // Симпозиум «Эвстатические колебания уровня мирового океана в девоне» 9–22 июля 1994 г., Москва–Ухта. Совместное заседание Подкомиссии по Девонской Стратиграфии МСГН, Девонской комиссии МСК России и проекта 328 «Биохронология микроостатков палеозойских позвоночных и глобальная морская – неморская корреляция» МПГК. – М.: ПИН РАН, 1994. – С. 4.

Барсков, И.С. Палеонтологические описания и номенклатура / И.С. Барсков, Б.Т. Янин, Т.В. Кузнецова // Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 94 с.

Барышев, В.Н. Зональное расчленение верхнедевонских отложений западного склона Южного Урала по конодонтам / В.Н. Барышев, А.Н. Абрамова // Ежегодник 1995. Информационные материалы. – Уфа: УНЦ РАН, 1996. – С. 26–30.

Бикбаев, А.З. О границе франского и фаменского ярусов на западном склоне Среднего Урала / А.З. Бикбаев, М.П. Снигирева, В. Циглер, Э. Шиндлер, П. Кенигсхоф, Л.И. Мизенс, Г. Шраут, К.С. Иванов // Ежегодник 2000. – Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2001. – С. 24–30.

Бикбаев, А.З. Граница франского и фаменского ярусов на Среднем Урале по конодонтам / А.З. Бикбаев, М.П. Снигирева // Devonian Terrestrial and Marine Environments: From Continent to Shelf (IGCP 499 Project / SDS joint field meeting): Contributions of International Conference. – Novosibirsk, 2005. – С. 35–36.

Веймарн, А.Б. Методы анализа глобальных катастрофических событий при детальном стратиграфическом исследовании / А.Б. Веймарн, Д.П. Найдин, Л.Ф. Копаевич, А.С. Алексеев, М.А. Назаров // Методические рекомендации. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 190 с.

Галушин, Г.А. Биостратиграфия верхнефранских и нижнефаменских отложений Волгоградского Поволжья по конодонтам: дис. ... канд. геол.-мин. наук: 25.00.02 / Галушин Григорий Альбертович. – Казань, 2005. – 190 с.

Галушин, Г.А. Граница франского и фаменского ярусов в правобережной части Волгоградской области / Г.А. Галушин // Ученые записки Казанского Государственного Университета. Естественные науки. – 2007. – Т. 149, кн. 1. – С. 140–145.

Галушин, Г.А. Биостратиграфия верхнефранских и нижнефаменских отложений Волгоградского Поволжья по конодонтам / Г.А. Галушин, Л.И. Кононова // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. – 2004. – Т. 79, Вып. 1. – С. 33–47.

Губарева, В.С. Корреляция разнофациальных верхнедевонских отложений Нижнекамского прогиба / В.С. Губарева, Н.С. Овнатанова, Г.А. Рукина // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. – 1988. – Т. 63, Вып. 3. – С. 44–54.

Домрачев, С.М. Стратиграфия девонских отложений западного склона Урала в пределах Уфимского амфитеатра и Кара–Тау (бассейны рек Уфы, Юрюзани и Сима) / С.М. Домрачев, В.С. Мелешенко, Н.Г. Чочиа // Известия АН СССР. Серия геологическая. – 1948. – № 1. – С. 12–17.

Домрачев, С.М. Девон хребта Каратау и прилегающих районов Южного Урала / С.М. Домрачев // Труды ВНИГРИ. Новая серия. – 1952. – Вып. 61. – С. 3–121.

Журавлев, А.В. Стратиграфическая характеристика верхнедевонских отложений среднего течения р. Кара (ЮЗ Пай–Хой) / А.В. Журавлев // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2008. – Т. 3. – Режим доступа: https://www.ngtp.ru/2/48_2008.pdf

Журавлев, А.В. Строение и условия формирования франских отложений северо-западного Пай-Хоя / А.В. Журавлев // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2016. – Т. 11, № 4. – Режим доступа: http://www.ngtp.ru/rub/2/38_2016.pdf

Журавлев, А.В. Местная стратиграфическая схема верхнедевонско-среднекаменноугольного интервала севера Пай-Хойского карбонатного паравтохтона / А.В. Журавлев, А.И. Герасимова, Я.В. Вевель // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. – 2015. – № 4. – С. 8–13.

Иванов, К.С. Методы поисков и выделения конодонтов / К.С. Иванов // Методические рекомендации. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. – 118 с.

Изох, Н.Г. Позднедевонские конодонты Зеравшано-Гиссарской горной области (Узбекистан) / Н.Г. Изох, М.В. Ерина, О.Т. Обут, Н.Х. Абдиев, А.И. Ким, У.Д. Рахмонов // Палеонтологический журнал. – 2020. – № 2. – С. 56–64.

Изох, О.П. Изотопы углерода и кислорода в отложениях фран-фаменского разреза Кузнецкого бассейна (юг Западной Сибири) / О.П. Изох, Н.Г. Изох, В.А. Пономарчук, Д.В. Семенова // Геология и геофизика. – 2009. – Т. 50, № 7. – С. 786–795.

Кирилишина, Е.М. Конодонты верхнефранских и нижнефаменских отложений Воронежской антеклизы: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук: 25.00.02 / Кирилишина Елена Михайловна. – Москва, 2006. – 24 с.

Кирилишина, Е.М. Конодонтовые биофаии во франском бассейне юго-запада Московской синеклизы / Е.М. Кирилишина, Л.И. Кононова // Вестник МГУ. – 2004. – Сер. 4, № 2. – С. 32–40.

Кирилишина, Е.М. Конодонтовые биофаии, карбонатные микрофаии и палеобатиметрический анализ верхнефранских и нижнефаменских отложений Воронежской

антеклизы / Е.М. Кирилишина, Л.И. Кононова, Е.В. Карпова // Материалы 3-го Всероссийского совещания «Верхний палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия». – СПб.: ВСЕГЕИ, 2012. – С. 110–113.

Ключевые разрезы девона Рудного Алтая, Салаира и Кузбасса / ред. Е.А. Елкин. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 103 с.

Колесник, Л.С. Стратиграфия девон-каменноугольных баритоносных отложений Пальникско-Собского района Полярного Урала / Л.С. Колесник, В.А. Гуськов // Стратиграфия и палеогеография фанерозоя Европейского северо-востока СССР. – Сыктывкар, 1987. – С. 61–64.

Кононова, Л.И. Комплексы конодонтов из верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений разреза р. Сиказы (Южный Урал) / Л.И. Кононова // Бюллетень МОИП, Отдел геологический. – 1969. – Т. XLIV, Вып. 1. – С. 121–138.

Кононова, Л.И. Соотношение зональных схем верхнего фамена и нижнего турне по фораминиферам и конодонтам на западном склоне Южного Урала / Л.И. Кононова, О.А. Липина // Вопросы микропалеонтологии. – 1971. – Вып. 14. – С. 39–69.

Кононова Л.И. Значение конодонтов для стратиграфии фаменских и турнейских отложений Урала / Л.И. Кононова // Конодонты Урала и их стратиграфическое значение. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. – С. 72–93.

Конюшевский, Л. Геологические исследования в районе рудников Архангельского завода на Южном Урале / Л. Конюшевский // Труды Геологического Комитета. Новая серия. – 1908. – Вып. 30. – 56 с.

Краснопольский, А. Геологический очерк окрестностей Лемезинского завода / А. Краснопольский // Труды Геологического Комитета. Новая серия – 1904. – Вып.17. – 67 с.

Корень, Т.Н. Использование событийно-стратиграфических уровней для межрегиональной корреляции фанерозоя России / Т.Н. Корень, Э.М. Бугрова, В.А. Гаврилова, И.Я. Гогин, А.В. Журавлев, О.Л. Коссовая, Г.В. Котляр, И.А. Николаева, А.А. Суяркова, И.П. Табачникова, С.С. Терентьев, Т.Ю. Толмачева, Н.А. Тур, Е.А. Языкова // Методическое пособие. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. – 166 с.

Коробков, И.А. Палеонтологические описания / И.А. Коробков // Методическое пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. – Л.: Недра, 1971. – 200 с.

Кузьмин, А.В. Новые раннефаменские полигнатидные конодонты / А.В. Кузьмин, Л.И. Мельникова // Палеонтологический журнал. – 1991. – № 1. – С.123–129.

Кузьмин, А.В. Новые виды раннефранских *Palmatolepis* (конодонты) Южного Тимана / А.В. Кузьмин // Палеонтологический журнал. – 1998. – № 2. – С. 70–76.

Кузьмин, А.В. Пограничные отложения франского и фаменского ярусов Ижма–Печорской впадины / А.В. Кузьмин, Г.А. Шувалова, Т.Г. Обуховская, В.И. Авхимович, Ю.А. Юдина,

М.Н. Москаленко // Бюллетень МОИП. Отдель геологический. – 1998. – Т. 73, Вып. 4. – С. 27–38.

Манцурова, В.Н. Палинологическая характеристика линевских и уметовских слоев Волгоградского Поволжья. Нефтегеологическая зональность и методы поисков нефти и газа в Прикаспийском регионе / В.Н. Манцурова. – 1987. – С. 95–101.

Манцурова, В.Н. Стратотип волгоградского горизонта фамена Русской платформы / В.Н. Манцурова, В.А. Цыганкова, В.Е. Смирнов // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2003. – Т. 2, № 1. – С. 3–19.

Манцурова, В.Н. Характеристика волгоградского горизонта нижнефаменского подъяруса (палинозона *Corbulipora vimineus-Geminospora* Волгоградского Поволжья) / В.Н. Манцурова, В.А. Цыганкова // Палинология в России. – 1995 – Ч. 1. – С. 34–42.

Марковский, Б.П. Очерк стратиграфии девонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала / Б.П. Марковский // Материалы ВСЕГЕИ. Общая серия, сборник 8. – СПб.: Госгеолтехиздат, 1948. – С.22 – 28.

Марковский, Б.П. Барминская пачка (известняки, свита, слон, горизонт) / Б.П. Марковский; отв. ред. Б.К. Лихарев // Стратиграфический словарь СССР. – М.: Госгеолтехиздат, 1956. – С. 111.

Марковский, Б.П. Барминские слои, известняки, свита / Б.П. Марковский; отв. ред. И.Е. Занина, Б.К. Лихарев // Стратиграфический словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. – Л.: Недра, 1975. – С. 59–60.

Маслов, В.А. Литология и фациальные особенности верхнедевонских карбонатных отложений западного склона Южного Урала: дис. ... канд. геол.–мин. наук / Маслов Виктор Алексеевич. – Уфа, 1959. – 304 с.

Маслов, В.А. Об объеме франских отложений Магнитогорского мегасинклинория / В.А. Маслов, О.В. Артюшкова, Э.М. Нурмухаметов // Ежегодник, 1995. – Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1996. – С. 47–50.

Маслов, В.А. Франские отложения Магнитогорского мегасинклинория / В.А. Маслов, О.В. Артюшкова, Э.М. Нурмухаметов // Препринт. – Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1999. – 82 с.

Маслов, В.А. Стратиграфия и корреляция девонских отложений Сибай-Баймакского района Башкирии / В.А. Маслов, О.В. Артюшкова. – Екатеринбург, 2002. – 199 с.

Маслов, В.А. Стратиграфия и корреляция девонских отложений Магнитогорской мегазоны Южного Урала / В.А. Маслов, О.В. Артюшкова. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. – 288 с.

Меннер, В.В. Сопоставление разнофациальных разрезов франского яруса на Южном Тимане / В.В. Меннер, А.Д. Архангельская, А.В. Кузьмин, М.Н. Москаленко, Т.Г. Обуховская,

Н.С. Овнатанова, Ю.А. Юдина, Г.А. Шувалова, С.В. Яцков // Бюллетень МОИП. Отдель геологический. – 1992. – Т. 67, Вып. 6. – С. 64–82.

Мизенс, А.Г. Брахиоподовые комплексы из пограничных франско-фаменских отложений южноуральских разрезов «Большая Барма» и «Аккыр» (стратотипа и парастратотипа барминских слоев) / А.Г. Мизенс // Литосфера. – 2007. – № 6. – С. 93–110.

Мизенс, А.Г. Брахиоподы и биостратиграфия верхнего девона Среднего и Южного Урала: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук: 25.00.02 / Мизенс Анита Гунаровна. – Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2009. – 18 с.

Мизенс, А.Г. Брахиоподы и биостратиграфия верхнего девона Среднего и Южного Урала / А.Г. Мизенс.– Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. – 324 с.

Мизенс, Г.А. Некоторые особенности геохимии стабильных изотопов углерода и кислорода ($\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$) в разрезе изолированной карбонатной платформы на востоке Урала (фаменский и турнейский ярусы) / Г.А. Мизенс, В.Н. Кулешов, С.А. Сапурин, Т.И. Степанова, О.Л. Петров // Литосфера. – 2016. – № 3. – С. 126–138.

Мизенс, А.Г. Новые данные к палеонтологической характеристике барминских слоев (верхний девон) в их типовой местности на западном склоне Южного Урала / А.Г. Мизенс, Л.И. Мизенс, В.П. Сапельников // Геология и полезные ископаемые Республики Башкортостан, проблемы и перспективы освоения минерально-сырьевой базы. Материалы III Республиканской геологической конференции. – Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1999. – С.57–59

Наливкин, Д.В. О геологическом строении Южного Урала / Д.В. Наливкин // Записки Горного института. – 1926. – Т. VII. – 32 с.

Наливкин, Д.В. Палеозой западного склона Южного и Среднего Урала Геологическая карта Урала масштаба 1:1000000 / Д.В. Наливкин. – Объяснительная записка, 1931.

Наседкина, В.А. Девон Среднего и Северного Урала: биостратиграфия и корреляция / В.А. Наседкина, Н.Я. Анцыгин, Г.Г. Зенкова // Геология девонской системы: Материалы Междунар. симпозиума. 9–12 июля 2002 г. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – С. 200–204.

Наседкина, В.А. Биостратиграфия и корреляция девонских отложений западного склона Среднего Урала / В.А. Наседкина, Н.Я. Анцыгин, Г.Г. Зенкова, О.В. Богоявленская, Г.Н. Бороздина, Н.М. Брейвель // Литосфера. – 2005. – № 3. – С. 136–147.

Наседкина, В.А. О верхнедевонских конодонтах на восточном склоне Северного Урала / В.А. Наседкина, Н.П. Плотникова // Конодонты Урала и их стратиграфическое значение. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. – С. 52–68.

Овнатанова, Н.С. Новые позднедевонские конодонты Русской платформы / Н.С. Овнатанова // Палеонтологический журнал. – 1976. - № 2. – С. 106–115.

Овнатанова, Н.С. Биостратиграфия верхнедевонских отложений Закавказья по конодонтам / Н.С. Овнатанова, В.А. Аристов // Известия АН СССР. Серия геологическая. – 1984. – № 5. – С. 61–68.

Овнатанова, Н.С. Мелководные франские комплексы конодонтов Центральных районов Русской платформы / Н.С. Овнатанова, Л.И. Кононова // Бюллетень МОИП. Отдел геологический – 1999. – Т. 74, Вып.1. – С. 56–67.

Пазухин, В.Н. Расчленение верхнефранских нефтеносных отложений Башкирского Приуралья по конодонтам / В.Н. Пазухин, Р.Х. Масагутов, О.Д. Илеменова // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Материалы Всероссийской конференции. 25–27 сентября 2007 г. – Казань: КГУ, 2007. – С. 246–248.

Путеводитель геологической экскурсии по разрезам палеозоя и верхнего докембрия Западного склона Южного Урала и Приуралья / под ред. В.Н. Пучкова. – Уфа, 1995. – 177 с.

Пучков, В.Н. Находки конодонтов в палеозое севера Урала и их стратиграфическое значение / В.Н. Пучков // Доклады АН СССР. – 1973. – Т. 209, № 3. – С. 668–670.

Пучков, В.Н. Рекомендации по поискам и обработке конодонтов на поверхностях слоистости бескарбонатных пород / В.Н. Пучков // Конодонты Урала и их стратиграфическое значение. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. – С. 132–140.

Решения Всесоюзного совещания по выработке общей унифицированной схемы стратиграфии девонских и додевонских отложений Русской платформы и западного склона Урала. – Л.: Гостоптехиздат, 1951. – 39 с.

Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы, с региональными стратиграфическими схемами (Ленинград, 1988г.) / Девонская система. – Л., 1990. – 58 с.

Серавкин, И.Б. Разрывная тектоника и рудоносность Башкирского Зауралья / И.Б. Серавкин, С.Е. Знаменский, А.М. Косарев. – Уфа: Полиграфкомбинат, 2001. – 318 с.

Соболева, М.А. Конодонты и биостратиграфия франского яруса Приполярного и Полярного Урала: дис. ... канд. геол.-мин. наук: 25.00.02 / Соболева Марина Анатольевна. – Сыктывкар: Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, 2016. – 251 с.

Соболева М.А. Граница франского и фаменского ярусов в опорном разрезе по р. Кожым (Приполярный Урал) / М.А. Соболева, Д.Б. Соболев // Интегративная палеонтология: перспективы развития для геологических целей. Материалы LXIII сессии Палеонтологического общества при РАН (3–7 апреля 2017 г., Санкт–Петербург). – Санкт–Петербург, 2017. – 246 с.

Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его

постоянных комиссий. МПР РФ, Роснедра, ВСЕГЕИ, РАН, МСК России. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. – Вып. 38. – 131 с.

Стратиграфия СССР. Девонская система. / под ред. Д.В. Наливкина, М.А. Ржосницкой, Б.П. Марковского // В 2 книгах. – М.: Недра, 1973. – Кн. 1. – 520 с.

Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой) / под ред. Н.Я. Анцыгина, Б.А. Попова, Б.И. Чувашова. – Екатеринбург, 1993. – 151 л.

Тагариева, Р.Ч. Конодонты из пограничных фран-фаменских отложений разреза «Аккыр» (западный склон Южного Урала) / Р.Ч. Тагариева // Современная палеонтология: классические и новейшие методы / под ред. А.Ю. Розанова, А.В. Лопатина, П.Ю. Пархаева. – М.: ПИН РАН, 2011. – С. 41–51.

Тагариева, Р.Ч. Патологические формы конодонтов из пограничных фран-фаменских отложений западного склона Южного Урала Р.Ч. Тагариева // Современная палеонтология: классические и новейшие методы / Тезисы докладов X всероссийской научной школы молодых ученых–палеонтологов 7–9 октября 2013 г. Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН. – Москва, 2013. – С. 39–40.

Тагариева, Р.Ч. Разрезы западного склона Южного Урала, перспективные для выбора точки регионального стратотипа нижней границы фаменского яруса / Р.Ч. Тагариева, А.Г. Мизенс // Литосфера. – 2015. – № 3. – С. 33–56.

Тагариева, Р.Ч. Уникальные карбонатные разрезы пограничного интервала франского-фаменского ярусов (F/F) в районе геопарка Торатау (бассейны рек Рязяк и Сикася западного склона Южного Урала) / Р.Ч. Тагариева, О.В. Артюшкова, А.Г. Мизенс // Геологический вестник. – 2020. – № 2. – С. 24–38.

Тагариева, Р.Ч. Конодонтовая зональность нижнефаменских отложений карбонатных разрезов западного склона Южного Урала / Р.Ч. Тагариева, О.В. Артюшкова // Бюлетень МОИП. Отдел геологический. – 2020. – Т. 95, Вып. 2. – С. 16–32.

Тагариева, Р.Ч. Новая конодонтовая зональность в нижнефаменских отложениях карбонатных разрезов западного склона Южного Урала / Р.Ч. Тагариева, О.В. Артюшкова // Палеонтология и стратиграфия: современное состояние и пути развития. Материалы LXVIII сессии Палеонтологического общества при РАН, посвященной 100-летию со дня рождения Александра Ивановича Жамойды. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2022. – С. 162–164.

Тельнова, О.П. Абиотические и биотические события на рубеже франского и фаменского веков / О.П. Тельнова // Вестник института геологии Коми НЦ УрО РАН. – 2008. – №6. – С. 2–6.

Типовые разрезы пограничных отложений среднего и верхнего девона, франского и фаменского ярусов окраин Кузнецкого бассейна / Материалы V выездной сессии комиссии

МСК по девонской системе, Кузбасс, 16–29 июля 1991г. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1992. – 136 с.

Тяжева, А.П. Стратиграфия девонских отложений западного склона Южного Урала / А.П. Тяжева // Девонские отложения Башкирии. Ч. 1. Стратиграфия. – М.: Изд. АН СССР, 1961. – С. 5–130.

Уилсон, Дж.Л. Карбонатные фации в геологической истории / Дж.Л. Уилсон. – М.: Недра, 1980. – 464 с.

Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала/ отв. ред. А.Н. Ходалевич. – Ленинград, 1968.

Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала / отв. ред. М.Г. Брейвель, Г.Н. Папулов, А.Н. Ходалевич. – Свердловск, 1980.

Халымбаджа, В.Г. К расчленению верхнедевонских отложений скважины Торфстрой № 4 в Удмуртии по конодонтам / В.Г. Халымбаджа // Труды Общества естествоиспытателей при Казанском университете. – 1964. – Т. 67, Кн. 10. – С. 84–89.

Халымбаджа, В.Г. Конодонты верхнего девона востока Русской платформы, Южного Тимана, Полярного Урала и их стратиграфическое значение / В.Г. Халымбаджа. – Казань: КГУ, 1981. – 200 с.

Халымбаджа, В.Г. Этапы развития конодонтов в позднем девоне / В.Г. Халымбаджа // Бюлетень МОИП. Отдел геологический. – 2001. – Т. 76, Вып. 5. – С. 33–37.

Халымбаджа, В.Г. Стратиграфическое значение конодонтов верхнего девона Волго-Камского края и возможности их использования для межрегиональной корреляции / В.Г. Халымбаджа, Н.Г. Чернышева // ДАН СССР. – 1969. – Т. 184, № 5. – С. 1170–1173.

Халымбаджа, В.Г. Чернышева Н.Г. Стратиграфия и палеонтология палеозоя Востока Русской платформы / В.Г. Халымбаджа, Н.Г. Чернышева. – Казань: КГУ, 1978. – С. 3–42.

Цырлина, В.Б. Девонские отложения бассейна реки Чусовой, Пермского Прикамья и Уфимского плато / В.Б. Цырлина. – Л.: Гостоптехиздат, 1958. – 126с.

Чернышев, Ф.Н. Фауна среднего и верхнего девона западного склона Урала / Ф.Н. Чернышев // Труды Геологического Комитета. – 1887. – Т. III, № 3 – 147 с.

Чернышев, Ф.Н. Общая геологическая карта России, лист 139-й / Ф.Н. Чернышев // Труды Геологического Комитета. – 1889. – Т. III, № 4 – 393 с.

Штукенберг, А. Геологические исследования в Южном Урале, произведенные в 1898 г. / А. Штукенберг // Известия Геологического Комитета. – 1899. – Т. XVIII, № 6 – С. 249–257.

Юдина, А.Б. Биостратиграфия и конодонты верхнего девона гряды Чернышева и Приполярного Урала: дис. ... на соискание ученой степени геол.-мин. наук: 04.00.09/ Юдина Александра Борисовна. – Сыктывкар, 1999. – 220 с.

Юдина, Ю.А. Ринхонеллиды из барминских отложений западного склона Южного Урала / А.Б. Юдина // Палеонтологический журнал. – 1997. – № 5. – С. 63–67.

Якупов, Р.Р. Палеонтологическое обоснование схемы стратиграфии палеозоя северной части Зилаирского мегасинклинори / Р.Р. Якупов, Т.М. Мавринская, А.Н. Абрамова. – Уфа: ИГ УфНЦ РАН, 2002. – 160 с.

Abramova, A.N. Frasnian/Famennian boundary in the South Urals / A.N. Abramova // International Symposium on Devonian System and its Economic Oil and Mineral Resources, Abstracts: 1–2. – Guilin, 1992. – P. 6–7.

Abramova, A.N. The Frasnian-Famennian boundary in the Southern Urals / A.N. Abramova, O.V. Artyushkova // Geological Quarterly. – 2004. – V. 48, No 3. – P. 137–154.

Aboussalam, Z.S. New upper Givetian to basal Frasnian conodont faunas from the Tafilalt (Anti-Atlas, Southern Morocco) / Z.S. Aboussalam, R.T. Becker // Geological Quarterly. – 2007. – V. 51, No 4. – P. 345–374.

Algeo, T.J. Late Devonian oceanic anoxic events and biotic crises: “rooted” in the evolution of vascular land plants / T.J. Algeo, R.A. Berner, J.B. Maynar, S.E. Scheckler // GSA today. – 1995. – V. 5, No 3. – P. 63–66.

Algeo, T.J. Terrestrial–marine teleconnections in the Devonian: links between the evolution of land plants, weathering processes, and marine anoxic events / T.J. Algeo, S.E. Scheckler // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences. – 1998. – 353(1365). – P. 113–130.

Alroy, J. The shifting balance of diversity among major marine animal groups / J. Alroy // Science. – 2010. – 329(5996). – P. 1191–1194.

Artyushkova, O.V. Devonian and Lower Carboniferous type sections of the western South Urals / O.V. Artyushkova, V.A. Maslov, V.N. Pazukhin, E.I. Kulagina, R.Ch. Tagarieva, L.I. Mizens, A.G. Mizens // Pre-Conference Field Excursion Guidebook. International Conference “Biostratigraphy, Paleogeography and Events in Devonian and Lower Carboniferous”, Ufa, Sterlitamak, Russia, July 20–25. – Ufa, 2011. – 92 p.

Ashouri, A.R. Late Devonian and middle Devonian conodonts from eastern and northern Iran / A.R. Ashouri // Revista Espanola Micropaleontologia. – 2004. – V. 3. – P. 355–365.

Aung, A.K. Discovery of Late Devonian (Frasnian) conodonts from the «Sanai limestone», Guar Jentik, Perlis, Malaysia / A.K. Aung, M.H.A. Hassan, N.T. Fatt // Bulletin of the Geological Society of Malaysia. – 2013. – V. 59. – P. 93–99.

Bakharev, N.K. Middle-Upper Devonian and Lower Carboniferous biostratigraphy of Kuznetsk Basin. Field Excursion Guidebook. International Conference «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous» (SDS/IGCP 596 joint field meeting) / eds. N.K

Bakharev, N.G. Izokh, O.T. Obut, J.A. Talent. Novosibirsk, July 20–August 10, 2011. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – 98 p.

Bahrami, A. Conodont biostratigraphy of the Kesheh and Dizlu sections, and the age range of the Bahram Formation in Central Iran / A. Bahrami, P. Königshof, I. Boncheva, M. Yazdi, M. Ahmadi Nahre Khalaji, E. Zarei // *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*. – 2018. – V. 98. – P. 315–329.

Bambach, R.K. Origination, extinction, and mass depletions of marine diversity / R.K. Bambach, A.H. Knoll, S. Wang // *Paleobiology*. – 2004. – V. 30, No 4. – P. 522–542.

Bambach, R. K. Phanerozoic biodiversity mass extinctions / R. K. Bambach // *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*. – 2006 – V. 34. – P. 127–155.

Becker, R.T. Stratigraphische Gliederung und Ammonoideen-Faunen im Nehdenium (Oberdevon II) von Europa und Nord–Afrika / R.T. Becker // *Courier Forschung-Institut Senckenberg*. – 1993. – V. 155. – P. 1–405.

Becker, R.T. Frasnian-Famennian extinction events in the Devonian at Coumiac, southern France / R.T. Becker, R. Feist, M.R. House, G. Klapper // *Compte Rendu, Academie des Sciences, Paris Série II*. – 1989. – V. 309. – P. 259– 266.

Becker, R. T. Sedimentary and faunal changes across the Frasnian/Famennian boundary in the Canning Basin of Western Australia. *Historical Biology* / R.T. Becker, M.R. House, W.T. Kirchgasser, P.E. Playford. – 1991. – V. 5. – P. 183–196.

Becker, R.T. Devonian goniatite biostratigraphy and timing of facies movements in the Frasnian of the Canning Basin, Western Australia / R.T. Becker, M.R. House, W.T. Kirchgasser // *High Resolution Sequence Stratigraphy*. Eds. E.A. Hailwood, R.B.Kidd. Geological Society, London, Special Publications. – 1993. – V. 70. – P. 293–321.

Becker, R.T. Kellwasser Events and goniatite successions in the Devonian of the Montagne Noire with comments on possible causations / R.T. Becker, M.R. House // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 1994. – V. 169. – P. 45–77.

Becker, R.T. Sea-level changes in the Upper Devonian of the Canning Basin, Western Australia / R.T. Becker, M.R. House // *On Sea-Level Fluctuations in the Devonian*. Eds. M.R. House, W. Ziegler. Courier Forschungsinstitut Senckenberg. – 1997. – V. 199. – P. 129–146

Becker, R.T. Middle Givetian to middle Frasnian event stratigraphy at Mdoura-East (western Tafilalt) / R.T. Becker, Z.S. Aboussalam // *International Field Symposium “The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana”*. Eds. R.T. Becker, A.El Hassani, A. Tahiri. Field Guidebook. Document de l’Institut Scientifique, Rabat. – 2013. – V. 27. – P. 143–150.

Becker, R.T. The Givetian-Famennian at Oum el Jerane (Amessoui Syncline, southern Tafilalt) / R.T. Becker, Z.S. Aboussalam, S. Hartenfels, El Hassani, T. Fischer // *International Field Symposium*

“The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana”. Eds. R.T. Becker, A. El Hassani, A. Tahiri. Field Guidebook. Document de l’Institut Scientifique, Rabat. – 2013. – V. 27. – P. 61–76

Becker, R. T. Devonian climate, sea level and evolutionary events: an introduction / R.T. Becker, P. Königshof, C.E. Brett // Geological Society, London, Special Publications. – 2016. – V. 423. – P. 1–10.

Becker, R.T. Review of chrono-, litho- and biostratigraphy across the global Hangenberg Crisis and Devonian-Carboniferous boundary / R.T. Becker, S.I. Kaiser, M. Aretz // Geological Society, London, Special Publications. – 2016. – V. 423. – P. 355–386.

Becker, R.T. Species list of *Palmatolepis* / R.T. Becker, S. Hartenfels // Subcommittee on Devonian Stratigraphy SDS Newsletter. – 2016. – No 31. – P. 35–44.

Becker, R.T. The Devonian period / R.T. Becker, J.E. A. Marshall, A.C. Da Silva, F.P. Arterberg, F.M. Gradstein, J.G. Ogg // Geological Time Scale 2020. Eds. F.M. Gradstein, J.G. Ogg, M.D. Schmitz, G.M. Ogg. Elsevier. – 2020. – V. 2. – P. 733–810.

Beushausen, L. Das Devon des nördlichen Oberharzes mit besonderer Berücksichtigung der Gegend zwischen Zellerfeld und Goslar / L. Beushausen // Abhandlungen der Königlich-Preussischen Geologischen Landesanstalt; N. F. – Berlin, 1900. – V. 30. – 383 p.

Belka, Z. Devonian conodont and ammonoid succession of the eastern Tafilalt (Ouidane Chebbi section) Anti-Atlas, Morocco / Z. Belka, C. Klug, B. Kaufmann, D. Korn, S. Döring, R. Feist, J. Wendt // Acta Geologica Polonica. – 1999. – V. 49, No 1. – P. 1–23.

Bischoff, G. Oberdevonische Conodonten (*toia*) aus dem Rheinischen Schiefergebirge / G. Bischoff // Hessischen Landesamtes Bodenforschung Notizblatt. – 1956. – No 84. – P. 115–137.

Bond, R. H. Ohio Shale conodonts / R.H. Bond // Ohio Journal of Science. – 1947. – V. 4. – P. 21–37.

Bond, D.P. Extent and duration of marine anoxia during the Frasnian-Famennian (Late Devonian) mass extinction in Poland, Germany, Austria and France / D. Bond, P.B. Wignall, G. Racki // Geological Magazine. – 2004 – V. 141, No 2. – P. 173–193.

Bond, D.P. Evidence for Late Devonian (Kellwasser) anoxic events in the Great Basin, western United States / D.P. Bond, P.B. Wignall // Development in Palaeontology and Stratigraphy. Eds. J.O. Morrow, P.B. Wignall. Understanding Late Devonian and Permian-Triassic Biotic and Climatic Events, 2005. Elsevier. – 2005. – Chapte 20. – P. 225–261.

Bond, D.P. The role of sea-level change and marine anoxia in the Frasnian-Famennian (Late Devonian) mass extinction / D.P. Bond, P.B. Wignall // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2008.–V. 263, No 3. –P. 107–118.

Bond, D.P. Evidence for shallow-water 'Upper Kellwasser' anoxia in the Frasnian-Famennian reefs of Alberta, Canada / D.P. Bond, M. Zatoń, P.B. Wignall, L. Marynowski // *Lethaia*. – 2013. – V. 46, No 3. – P. 355–368.

Boogaard, M. Conodont faunas from Portugal and southwestern Spain. A Frasnian conodont fauna near the Estacao de Cabrela (Portugal) / M. Boogaard // *Scripta Geologica*. – 1983. – V. 69, Part 7. – P. 1–17.

Boyer, D.L. The last gasp: Trace fossils track deoxygenation leading into the Frasnian-Famennian extinction event / D.L. Boyer, E.E. Haddad, E.S. Seeger // *Palaios*. – 2014. – V. 29, No 12. – P. 646–651.

Branson, E.B. Conodonts from the Grassy Creek shale of Missouri / E.B. Branson, M.G. Mehl // *Missouri University Study*. – 1934. – V. 8, No 3. – P. 171–259.

Branson, E.B. The conodont genus *Icriodus* and its stratigraphic distribution / E.B. Branson, M.G. Mehl // *Journal of Paleontology*. – 1938. – V. 12, No 2. – P. 156–166.

Buggisch, W. The global Frasnian-Famennian "Kellwasser Event" / W. Buggisch // *Geologische Rundschau*. – 1991. – V. 80, No 1. – P. 49–72.

Bultynck, P. Conodont succession and biofacies in upper Frasnian formations (Devonian) from the southern and central parts of the Dinant Synclinorium (Belgium) – (Timing of facies shifting and correlation with Late Frasnian events) / P. Bultynck, S. Helsen, J. Hayduckiewich // *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*. – 1998. – No 68. – P. 63–75.

Buggisch, W. Carbon isotope stratigraphy of the Devonian of Central and Southern Europe / W. Buggisch, M.M. Joachimski // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2006. – V. 240, No 1. – P. 68–88.

Capkinoglu, S. Upper Devonian (Upper Frasnian-Lower Famennian) conodont biostratigraphy of the Ayineburnu Formation (Istanbul Zone, NW Turkey) / S. Capkinoglu // *Geologica Carpathica*. – 2005. – V. 56, No 3. – P. 223–236.

Carmichael, S.K. A new model for the Kellwasser Anoxia Events (Late Devonian): Shallow water anoxia in an open oceanic setting in the Central Asian Orogenic Belt / S.K. Carmichael, J.A. Waters, T.J. Suttner, E. Kido, A.A. De Reuil // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2014. – V. 399. – P. 394–403.

Carmichael, S.K. Paleogeography and paleoenvironments of the Late Devonian Kellwasser Event: a review of its sedimentological and geochemical expression / S.K. Carmichael, J.A. Walters, P. Königshof, T.J. Suttner, E. Kido // *Global and Planetary Change*. – 2019. – V. 183. – P. 1–17.

Casier, J.G. Ostracods, organic matter and anoxic events associated with the Frasnian/Famennian boundary in the Schmidt quarry (Germany) / J.G. Casier, F. Lethiers, F. Baudin // *GEOBIOS*. – 1999. – V. 32, No 6. – P. 869–881.

Casier, J.G. Ostracods and fore-reef sedimentology of the Frasnian-Famennian boundary beds in Kielce (Holy Cross Mountains, Poland) / J.G. Casier, X. Devleeschouwer, F. Lethiers, A. Preat, G. Racki // *Acta Palaeontologica Polonica*. – 1999. – V. 47. – P. 227–246.

Casier, J.G. Ecology of Devonian ostracods: application to the Frasnian-Famennian boundary bioevent in the region (Dinant Synclorium, Belgium) / J.G. Casier // *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*. – 2017. – V. 97. – P. 553–564.

Catalogue of conodonts / eds.: W. Ziegler // E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. – 1973. – V. I. – 504p.

Catalogue of conodonts / eds.: W. Ziegler // E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. – 1975. – V. II. – 404 p.

Catalogue of conodonts / eds.: W. Ziegler // E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. – 1977. – V. I. – P. 349-351

Chen, D. Carbon isotope excursions and sea-level change: implications for the Frasnian-Famennian biotic crisis / D. Chen, M.E. Tucker, Y. Shen, J. Yans, A. Preat // *Journal of the Geological Society, London*. – 2002. – V. 159. – P. 623–626.

Chen, D. The Late Devonian Frasnian-Famennian (F/F) biotic crisis: insights from $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ and $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ isotopic systems / D. Chen, H. Qing, R. Li // *Earth and Planetary Science Letters*. – 2005. – V. 235. – P. 151–166.

Chen, D. The Frasnian-Famennian mass extinction: insights from high-resolution sequence stratigraphy and cyclostratigraphy in South China / D. Chen, M.E. Tucker // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2003. – V. 193. – P. 87–111.

Chen, D. Palaeokarst and its implication for the extinction event at the Frasnian-Famennian boundary (Guilin, south China) / D. Chen, M.E. Tucker // *Journal of the Geological Society, London*. – 2004. – V. 161. – P. 895–898.

Clark, D. L. *Treatise on Invertebrate Paleontology* / D. L. Clark // *Suppl. 2: Conodonta*. – 1981. – Part W. – P. 202.

Copper, P. Frasnian/Famennian mass extinction and cold-water oceans / P. Copper // *Geology*. – 1986. – V. 14, No 10. – P. 835–839.

Copper, P. Ancient reef ecosystem expansion and collapse / P. Copper // *Coral Reefs*. – 1994. – V. 13. – P. 3–11.

Copper, P. Evaluating the Frasnian-Famennian mass extinction. Comparing brachiopod faunas / P. Copper // *Acta Palaeontologica Polonica*. – 1998. – V. 43. – P. 137–154.

Copper, P. Reef development at the Frasnian/Famennian mass extinction boundary / P. Copper // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2002. – V. 181, No 1. – P. 27–65.

Copper, P. Megareefs in Middle Devonian supergreenhouse climates. *Geological Society of America / P. Copper, C.R. Scotese // Special Papers.* – 2003. – V. 370. – P. 209–230.

Da Silva, A.C. Anchoring the Late Devonian mass extinction in absolute time by integrating climatic controls and radioisotopic dating / A.C. Da Silva, M. Sinnesael, P. Claeys, J.H.F.L. Davies, N.J. de Winter, L.M.E. Percival // *Scientific Reports.* – 2020. – V. 10, No 1. – Режим доступа: doi: 10.1038/s41598-020-69097-6

Dopieralska, J. Nd isotopic composition of Late Devonian seawater in western Thailand: geotectonic implications for the origin of the Sibumasu terrane / J. Dopieralska, Z. Belka, P. Königshof, G. Racki, N. Savage, P. Lutat, A. Sardud // *Gondwana Research.* – 2012. – V. 22, No 3–4. – P. 1102–1109.

Dopieralska, J. Nd isotope composition of conodonts: An accurate proxy of sea-level fluctuations / J. Dopieralska, Z. Belka, A. Walczak // *Gondwana Research.* – 2016. – V. 34. – P. 284–295.

Dreesen, R. Event-Stratigraphy of the Belgian Famennian Uppermost Devonian, Ardennes Shelf / R. Dreesen // *The Rhenish Massif, Structure, Evolution, Mineral Deposits and Present Geodynamics, Brauschweigr Wiesbadenm. Eds. A. Vogel, R. Miller.* – Greiling, 1986. – P. 22–36.

Druce, E.C. Upper Paleozoic and Triassic conodont distribution and the recognition of biofacies / E.C. Druce // *Geological Society of America, Special Papers.* – 1973. – V. 141. – P. 191–237.

Druce, E.C. Conodont biostratigraphy of the Upper Devonian reef complexes of the Canning Basin, Western Australia / E.S. Druce // *Bureau Mineral Resources Australia.* – 1976. – Bull. 158. – 303 p.

Du, Y.S. Devonian Frasnian-Famennian transitional event deposits of Guangxi, South China and their possible tsunami origin. *Science in China Series D* / Y.S. Du, Y.M. Gong, X.W. Zeng, H.W. Huang, J.H. Yang, Z. Zhang, Z.Q. Huang // *Earth Sciences.* – 2008. – V. 51, No 11. – P. 1570–1580.

Dzik, J. Emergence and collapse of the Frasnian conodont and ammonoid communities / J. Dzik // *Acta Palaeontologica Polonica.* – 2002. – V. 47. – P. 565–650.

Dzik, J. The Frasnian-Famennian boundary in Vietnam and evolutionary meaning of FADs and LADs / J. Dzik, P. Świś, N.D. Phong // *Newsletters on Stratigraphy.* – 2018. – V. 51, No 3. – P. 327–342.

Embry, A.F. A late Devonian reef tract on northeastern Banks Island Northwest Territories / A.F. Embry, J.E. Klovan // *Bulletin of Canadian Petroleum Geology.* – 1971. – V. 19, No 4. – P. 730–781.

Feist, R. Devonian Stratigraphy of the Southeastern Montagne Noire (France) / R. Feist // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg.* – 1995. – V. 75. – P. 331–352.

Feist, R. Trilobites from the latest Frasnian Kellwasser Crisis in North Africa (Mriirt, Central Moroccan Meseta) / R. Feist // *Acta Palaeontologica Polonica*. – 2002. – V. 47, No 2. – P. 203–210.

Feist, R. Post-Kellwasser event recovery and diversification of phacopid trilobites in the early Famennian (Late Devonian) / R. Feist // *Bulletin of Geosciences*. – 2019. – V. 94, No 1. – P. 1–22.

Feist, R. Stratigraphy and conodonts in pelagic sequences across the Middle-Upper Devonian boundary, Montagne Noire, France / R. Feist, G. Klapper // *Palaeontographica, Abteilung A*. – 1985. – V. 188. – P. 1–18.

Feist, R. Trilobites during the Frasnian Kellwasser Crisis in European Late Devonian cephalopod limestones / R. Feist, E. Schindler // eds. W. Ziegler *Festschrift II*. Courier Forschungsinstitut Senckenberg. – 1994. – V. 169. – P. 195–223.

Gereke, M. “Time-Specific Facies” and biological crises – The Kellwasser Event interval near the Frasnian/Famennian boundary (Late Devonian) / M. Gereke, E. Schindler // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2012. – V. 367–368. – P. 19–29.

Gholamalian, H. New data on the Famennian conodonts from Esfahan area, central Iran / H. Gholamalian // *Iranian International Journal of Sciences*. – 2005. – V. 6, No 1. – P. 27–45.

Gholamalian, H. Conodont biostratigraphy of the Frasnian-Famennian boundary in the Esfahan and Tabas areas, central Iran / H. Gholamalian // *Geological Quarterly*. – 2007. – V. 51, No 4. – P. 453–476.

Gholamalian, H. Famennian conodonts from Kal-e-Sardar section, Eastern Tabas, Central Iran / H. Gholamalian, M. Ghorbani, S.H. Sajadi // *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*. – 2009. – V. 115, No 2. – P. 141–158.

Ginter, M. A classic Late Frasnian chondrichthyan assemblage from southern Belgium / M. Ginter, S. Gouwy, S. Goolaerts // *Acta Geologica Polonica*. – 2017. – V. 67, No 3. – P. 381–392.

Girard, C. Subdivision of the terminal Frasnian linguiformis conodont Zone, revision of the correlative interval of Montagne Noire Zone 13, and discussion of stratigraphically significant associated trilobites / C. Girard, G. Klapper, R. Feist // *Understanding Late Devonian and Permian-Triassic Biotic and Climatic Events: Towards an Integrated Approach*. Eds D.J. Over, J.R. Morrow, P.B. Wignall. *Developments in Palaeontology and Stratigraphy*. – 2005. – V. 20. – P. 181–198.

Glenister, B. F. Upper Devonian conodonts from the Canning Basin, Western Australia / B.F. Glenister, G. Klapper // *Journal of Paleontology*. – 1966. – V. 40. – P. 777–842.

Godderis, Y. Global change in the Late Devonian: modelling the Frasnian-Famennian short-term carbon isotope excursions / Y. Godderis, M.M. Joachimski // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2004. – V. 202. – P. 309–329.

Haddad, E.E. Lipid biomarker stratigraphic records through the Late Devonian Frasnian/Famennian boundary / E. Haddad, M.L. Tuite, A. Martinez, K.H. Williford, D.L. Boyer,

M.L. Droser, G.D. Love // Comparison of high- and low-latitude epicontinental marine settings *Organic Geochemistry*. – 2016. – V. 98. – P. 38–53.

Haddad, E.E. Ichnofabrics and chemostratigraphy argue against persistent anoxia during the Upper Kellwasser Event in New York State / E. Haddad, D.L. Boyer, M.L. Droser, B.K. Lee, T.W. Lyons, G.D. Love // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2018. – V. 490. – P. 178–190.

Hairapetian, V. Pelagic chondrichthyan microremains from the Upper Devonian of the Kale Sardar section, eastern Iran / V. Hairapetian, M. Ginter // *Acta Geologica Polonica*. – 2010. – V. 60, No. 3. – P. 357–371.

Hallam, A. Mass extinctions and sea level changes / A. Hallam, P.B. Wignall // *Earth-Science Reviews*. – 1999. – V. 48, No 4. – P. 217–250.

Han, Y. Study on Upper Devonian Frasnian/Famennian boundary in Ma-Anshan Zhongping, Xiangzhou, Guangxi / Y. Han // *Chinese Academy of Geological Sciences Bulletin*. – 1987. – V. 17. – P. 171–194.

Hansma, J. Late Devonian carbonate magnetostratigraphy from the Oscar and Horse Spring Ranges, Lennard Shelf, Canning Basin, Western Australia / J. Hansma, E. Tohver, M. Yan, K. Trinajstić, B. Roelofs, S. Peek, S. Slotznick, J. Kirschvink, T.E. Playton, P. Haines, R.M. Hocking // *Earth Planet. Science Letters*. – 2015. – V. 409. – P. 232–242.

Hartenfels, S. Microfacies and conodont faunas of the allochthonous Famennian at the “Southern Variscan Front” (Tinerhir region, SE Morocco) / S. Hartenfels, M.K. Rytina, R.T. Becker // *The 3rd International Conference on the Palaeontology of South East Asia (ICPSEA3)*, 30th September – 13th October 2013, Universiti Teknologi PETRONAS Malaysia, Program and Abstracts. Eds. N.A. Hanafi, A.W. Hunter, P. Königshof, R.P. Major, O.P. Chee. – 2013. – P. 29–31.

Hass, W.H. Conodont from the Chappel Limestone of Texas / W.H. Hass // *Shorter Contributions to General Geology* // U.S. Geological Survey professional paper. – 1959. – V. 294-J. – P. 365–399.

Helsen, S. Conodonts and megafauna from two sections at Nismes and Mariembourg (Frasnian of the southern flank of the Dinant Synclinorium, Belgium) / S. Helsen, P. Bultynck // *Annales de la Societe geologique de Belgique*. – 1992. – V. 115. – P. 145–157.

Hillbun, K. Upper Kellwasser carbon isotope excursion pre-dates the F-F boundary in the Upper Devonian Lennard Shelf carbonate system, Canning Basin, Western Australia / K. Hillbun, T.E. Playton, E. Tohver, K. Ratcliffe, K. Trinajstić, B. Roelofs, S. Caulfield-Kerney, D. Wray, P. Haines, R. Hocking, D. Katz, P. Montgomery, P. Ward // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2015. – V. 438. – P. 180–190.

Huang, C. Timing and patterns of the Frasnian-Famennian event: Evidences from high-resolution conodont biostratigraphy and event stratigraphy at the Yangdi section, Guangxi, South

China / C. Huang, Y. Gong // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2016. – V. 448. – P. 317–338.

Huang, C. The influence of the Late Devonian Kellwasser events on deep-water ecosystems: Evidence from palaeontological and geochemical records from South China / C. Huang, J. Song, J. Shen, Y. Gong // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2018. – V. 504. – P. 60–74.

Huddle, J.W. Redescription of Upper Devonian conodont genera and species proposed by Ulrich and Bassler in 1926 / J.W. Huddle // *U.S. Geological Survey Professional Paper*. – 1968. – V. 578. – 55 p.

House, M. R. International definition of Devonian System boundaries / M.R. House // *Proceedings of the Ussher Society*. – 1988. – V. 7. – P. 41–46.

House, M. R. The Frasnian/Famennian boundary GSSP at Coumiac, southern France / M.R. House, R.T. Becker, R. Feis, G. Flajs, C. Girard, G. Klapper // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 2000. – V. 225. – P. 59–75.

House, M. R. Strength, timing, setting and cause of mid-Palaeozoic extinctions / M.R. House // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2002. – V. 181. – P. 5–25.

International Field Symposium “The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana” / eds. R.T. Becker, A. El Hassani, A. Tahiri // *Field Guidebook. Document de l’Institut Scientifique, Rabat*. – 2013. – V. 27. – 152 p.

Irwin, S.E.B. Upper Devonian-Lower Carboniferous conodont biostratigraphy of the Earn Group and overlying units, northern Canadian Cordillera / S.E.B. Irwin, M.J. Orchard // *In Ordovician to Triassic Conodont Paleontology of the Canadian Cordillera*. Eds. M.J.Orchard, A.D. McCracken. Geological Survey of Canada. – 1991. – Bull. 417. – P. 185–214.

Izokh, O. Isotopic composition of carbon and oxygen in the upper Devonian (Frasnian-Famennian) sections from the Kuznetsk Basin and Western part of South Urals / O. Izokh // *EGU General Assembly. European Geosciences Union, Vienna, Austria*. – 2009. – V. 11. – Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/242779101>

Izokh, N. G. Lower Lochkovian conodonts from Salair (southern West Siberia) / N.G. Izokh, S.V. Chernigovsky // *Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous (SDS/IGCP 596 joint field meeting): Contributions of International Conference in memory of Evgeny A. Yolkin (Ufa, Novosibirsk, July 20 – August 10, 2011)*. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – P. 59.

Izokh, O. Carbon and oxygen isotopes in the Frasnian-Famennian section of the Kuznetsk basin (southern West Siberia) / O. Izokh, N. G. Izokh, V. Ponomarchu, D. Semenova // *Geology and Geophysics, Russian*. – 2009. – V. 50, No 7. – P. 610–617.

Izokh, N.G. Upper Devonian conodonts from the northeastern Kuznetsk Basin (south of West Siberia, Russia): Advanced report / N.G. Izokh, E.A. Yolkin // *Ancient life and modern approaches: abstracts of the Second International Palaeontological Congress*. Eds. Q. Yang, Y. Wang, E.A. Weldon. University of Science and Technology of China, Beijing. – 2006. – 359 p.

Ji, Q. On the Frasnian Conodont Biostratigraphy in the Guilin area of Guangxi, South China / Q. Ji // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 1989. – V. 117. – P. 303–319.

Ji, Q. Middle and Late Devonian Conodonts from the Licun Section Yongfu, Guangxi, South China / Q. Ji, W. Ziegler, X. Dong // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 1992. – V. 154. – P. 85–105.

Ji, Q. The Lali section: an excellent reference section for Upper Devonian in South China / Q. Ji, W. Ziegler // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 1993. – V. 157. – 183 p.

Joachimski, M.M. Anoxic events in the Late Frasnian-causes of the Frasnian-Famennian Faunal crisis / M.M. Joachimski, W. Buggisch // *Geology*. – 1993. – V. 21. – P. 675–678.

Joachimski, M.M. Water column anoxia, enhanced productivity and concomitant changes in $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{34}\text{S}$ across the Frasnian-Famennian boundary (Kowala-Holy Cross Mountains/Poland) / M.M. Joachimski, C. Ostertag-Henning, R.D. Pancost, H. Strauss, K.H. Freeman, R. Littke, J.S. Sinninghe Damste, G. Racki // *Chemical Geology*. – 2001. – V. 175, No 1. – P. 109–131.

Joachimski, M.M. Carbon isotope geochemistry of the Frasnian-Famennian transition / M.M. Joachimski, R. Pancost, K. Freeman, C. Ostertag-Henning, W. Buggisch // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2002. – V. 181, No 1. – P. 91–109.

Joachimski, M.M. Conodont apatite $\delta^{18}\text{O}$ signatures indicate climatic cooling as a trigger of the Late Devonian (F-F) mass extinction / M.M. Joachimski, W. Buggisch // *Geology*. – 2002. – V. 30. – P. 711–714.

Joachimski, M.M. Devonian climate and reef evolution: Insights from oxygen isotopes in apatite / M.M. Joachimski, S. Breisig, W. Buggisch, J.A. Talent, R. Mawson, M. Gereke, J.R. Morrow, J. Day, K. Weddige // *Earth and Planetary Science Letters*. – 2009. – V. 284. – P. 599–609.

Johnson, J. Devonian eustatic fluctuations in Euramerica / J. Johnson, G. Klapper, C.A. Sandberg // *Geological Society of America Bulletin*. – 1985. – V. 96, No 5. – P. 567–587.

Kaiser, S.I. Middle Famennian to middle Tournaisian stratigraphy at El Atrous (Amessoui Syncline, southern Tafilalt) / S.I. Kaiser, R.T. Becker, S. Hartenfels, Z.S. Aboussalam // *International Field symposium “The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana”* // eds. R.T. Becker, A. El Hassani, A. Tahiri. Field Guidebook. Document de l’Institute Scientifique, Rabat. – 2013. – V. 27. – P. 77–86.

Klapper, G. The Montagne Noire Frasnian (Upper Devonian) conodont succession / G. Klapper // *Canadian Society of Petroleum Geologists*. – 1989. – V. 14, No III. – P. 451–470.

Klapper, G. Frasnian species of the Late Devonian conodont genus *Ancyrognathus* / G. Klapper // *Journal of Paleontology*. – 1990. – V. 64, No 6. – P. 998–1025.

Klapper, G. Species of *Spathiognathodontidae* and *Polygnathidae* (Conodonta) in the recognition of Upper Devonian stage boundaries / G. Klapper // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 2000. – V. 220. – P.153–159.

Klapper, G. Frasnian (Upper Devonian) conodont succession at Horse Spring and correlative sections, Canning Basin, Western Australia / G. Klapper // *Journal of Paleontology*. – 2007. – V. 81, No 3. – P. 513–537.

Klapper, G. Conodont taxonomy and the recognition of the Frasnian/Famennian (Upper Devonian) Stage Boundary / G. Klapper // *Stratigraphy*. – 2007. – V. 4, No. 1. – P. 67–76.

Klapper, G. Definition of the Frasnian/Famennian Stage boundary / G. Klapper, R. Feist, R.T. Becker, M.R. House // *Episodes*. – 1993. – V. 16, No 4. – P. 433–441.

Klapper, G. Shape analyses of Frasnian species of the Late Devonian conodont genus *Palmatolepis* / G. Klapper, C.T. Foster // *Journal of Paleontology. Memoir 32*. – 1993. – V. 67, No 4. – 35 p.

Klapper, G. Upper Devonian Conodonts from the Timan-Pechora region, Russia, and correlation with a Frasnian Composite Standard / G. Klapper, A.V. Kuzmin, N.S. Ovnatanova // *Journal of Paleontology*. – 1996. – V. 70, No 1. – P. 131–152.

Klapper, G. Conodonts of the Williams Island and Long Rapids Formations (Upper Devonian, Frasnian–Famennian) of the Onakawana B Drillhole, Moose River Basin, Northern Ontario, with a revision of Lower Famennian species / G. Klapper, T.T. Uyeno, D.K. Armstrong, P.G. Telford // *Journal of Paleontology*. – 2004. – V. 78, No 2. – P. 371–387.

Klapper, G. Frasnian Late Devonian conodont biostratigraphy in New York: graphic correlation and taxonomy / G. Klapper, W. Kirchgasser // *Journal of Paleontology*. – 2016. – V. 90, No 3. – P. 525–554.

Klapper, G. Upper Devonian (Frasnian) conodonts of the *Polygnathus* biofacies, N.W.T., Canada / G. Klapper, H.R. Lane // *Journal of Paleontology*. – 1985. – V. 9, No 4. – P. 904–951.

Komatsu, T. Tentaculitoids from the Upper Devonian Toc Tat Formation in Dong Van area, Northern Vietnam. / T. Komatsu, R. Urakawa, S. Niko, R. Takashima, T. Yamaguchi, D.P. Nguyen // *Abstracts with Programs, the 167th Regular Meeting, the Palaeontological Society of Japan, Matsuyama, Ehime Prefecture*. – 2018. – 28 p.

Königshof, P. Late Devonian sedimentary record of the Paleotethys Ocean – The Mae Sariang section, northwestern Thailand / P. Königshof, N.M. Savage, P. Lutat, A. Sardud, J. Dopieralska, Z. Belka, G. Racki // *Journal of Asian Earth Sciences*. – 2012. – V.52 – P. 146–157.

Königshof, P. Events in the mid-Paleozoic: Examples from the eastern Paleotethys (Si Phai section, NE Vietnam) / P. Königshof, K. Narkiewicz, T.H. Phuong, S. Carmichael, J. Waters // *Climate change and biodiversity patterns in the mid-Palaeozoic* // eds. B. Mottequin, L. Slavik, P. Königshof. *Proceedings Volume IGCP 596/SDS Meeting Brussels, 2015. Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments.* – 2017. – V. 97, No 3.– P. 481–496.

Lash, G.G. A multiproxy analysis of the Frasnian-Famennian transition in western New York State, U.S.A / G.G. Lash // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.* – 2017. – V. 473. – P. 108–122.

Lazreq, N. The Upper Devonian of M'irt (Morocco) / N. Lazreq // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg.* – 1992. – V. 154. – P. 107–123.

Levman, B.G. The Frasnian-Famennian (mid-Late Devonian) boundary in the type section of the Long Rapids Formation, James Bay Lowlands, northern Ontario, Canada / B.G. Levman, P.H. Bitter // *Canadian Journal of Earth Sciences.* – 2002. – V. 39, No 12. – P. 1795–1818.

Lus, M. Etudes micropaleontologiques dans le paleozoique de la Montagne Noire (foraminiferes, conodontes, etc.) / M. Lus, B. Serre // *Revue de l'Institut Francais du Petrole et Annales des Combustibles Liquides.* – 1957. – V. XII, No 7–8. – P. 783–833.

Ma, X. Biological, depositional, microspherule, and geochemical records of the Frasnian/Famennian boundary beds, South China / X.P. Ma, S.L. Bai // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.* – 2002. – V. 181, No 1. – P. 325–346.

Ma, X. The Late Devonian Frasnian-Famennian Event in South China – Patterns and causes of extinctions, sea level changes, and isotope variations / X. Ma, G. Racki, D. Chen // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.* – 2016. – V. 448. – P. 224–244.

Matyja, H. Upper Devonian of Western Pomerania / H. Matyja // *Acta Geologica Polonica.* – 1993. – V. 43, No 1–2. – P. 27–94.

Matyja, H. Conodont biofacies succession near the Frasnian/Famennian boundary: Some Polish examples / H. Matyja, M. Narkiewicz // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg.* – 1992. – V. 154. – P. 124–147.

Matyja, H. Conodont stratigraphy of the Upper Devonian in the Janczyce I borehole section, eastern Holy Cross Mts / H. Matyja, M. Narkiewicz // *Geological Quarterly.* – 1995. – No 39. – P. 177–206.

McGhee, G.R. *The Late Devonian Mass Extinction* / G.R. McGhee. – New York: Columbia University Press, 1996. – 303 p.

McGhee, G.R. *When the Invasion of Land Failed: The Legacy of the Devonian Extinctions* / G.R. McGhee. – New York: Columbia University Press, 2013. – 336 p.

McLaren, D.J. The role of fossils in defining rock units with examples from the Devonian of western and Arctic Canada / D.J. McLaren // *American Journal of Science*. – 1959. – V. 257, No 10. – P. 734–751.

McLaren, D.J. Presidential address: time, life and boundaries / D.J. McLaren // *Journal of Paleontology*. – 1970. – V. 44, No 5. – P. 801–815.

McLaren, D.J. Frasnian-Famennian extinctions / D.J. McLaren // *Geological Society of America. Special Papers*. – 1982. – V. 190. – P. 477–484.

McLaren, D.J. Detection and significance of mass killing / D.J. McLaren // *Devonian of the Wold. Canadian Society of Petroleum Geologists. Memoir 14. Calgary. Canada*. – 1988. – V. III. – P. 1–7.

Müller, K. Die Gattung *Palmatolepis* / K. Müller // *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*. – 1956. – V. 494. – 70 p.

Murphy, A.E. Eutrophication of decoupling the marine geochemical cycles of C, N, and P: a mechanism for the Late Devonian mass extinction / A.E. Murphy, B.B. Sageman, D.J. Hollander // *Geology*. – 2000. – V. 28. – P. 427–430.

Navas-Parejo, P. The Frasnian Upper Kellwasser event and a lower Famennian stratigraphic gap in Calabria (southern Italy) / P. Navas-Parejo, R. Rodriguez-Canero, R. Somma, A. Martin-Algarra, V. Perrone // *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*. – 2009. – V. 89. – P. 111–118.

Nazarova, M. Absolute and relative reliability of TMS motor mapping – how much could we trust the results of TMS somatotopy / M. Nazarova, P. Novikov, E. Ivanina, K. Kozlova, E. Blagovechtchenski, V. Nikulin // *Brain Stimulation*. – 2019. – V. 12, No 2. – P. 506–507.

Nicoll, R.S. Conodont distribution in the marginal-slope facies of the Upper Devonian reef complex, Canning Basin, Western Australia / R.S. Nicoll // *Conodont Biofacies and Provincialism*. Eds D. L. Clark. *Geological Society of America Special Paper*. – 1984. – P. 127–141.

Olempska, E. The Late Devonian Upper Kellwasser Event and entomozoacean ostracods in the Holy Cross Mountains, Poland / E. Olempska // *Acta Palaeontologica Polonica*. – 2002. – V. 47, No 2. – P. 247–266.

Over, D.J. The Frasnian/Famennian boundary in central and eastern United States / D.J. Over // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2002. – V. 181, No 1. – P. 153–169.

Over, D.J. Conodonts from the upper Olenky Shale (Upper Devonian, central Ohio) and stratigraphy across the Frasnian-Famennian boundary / D.J. Over, M.K. Rhodes // *Journal of Paleontology*. – 2000. – V. 74, No 1. – P. 101–112.

Ovnatanova, N.S. Conodonts and Upper Devonian (Frasnian) biostratigraphy of central regions of Russian Platform / N.S. Ovnatanova, L.I. Kononova // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 2001. – V. 233, No 233. – 115 p.

Ovnatanova, N.S. Frasnian conodonts from the Eastern Russian Platform / N.S. Ovnatanova, L.I. Kononova // *Journal of Paleontology*. – 2008. – V. 42, No 10. – P. 997–1166.

Ovnatanova, N.S. Upper Devonian Conodonts of Northeastern European Russia / N.S. Ovnatanova, L.I. Kononova, L.S. Kolesnik, A.Yu. Gatovsky // *Journal of Paleontology*. – 2017. – V. 51, No 10. – P. 973–1165.

Qie, W. Global events of the Late Paleozoic (Early Devonian to Middle Permian): A review. / W. Qie, T.J. Algeo, G. Luo, A. Herrmann // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2019. – V. 531, Part A. – Режим доступа: DOI 10.1016/j.palaeo.2019.109259.

Playford, P.E. Devonian reef complexes of the Canning Basin, Western Australia / P.E. Playford, R.M. Hocking, A.E. Cockbain // *Geological Survey of Western Australia, Bulletin*. – 2009. – V. 145. – 444 p.

Pollock, C.A. Lower Upper Devonian conodonts from Alberta, Canada / C.A. Pollock // *Journal of Paleontology*. – 1968. – V. 42, No. 2. – P. 415–443.

Purnell, M.A. Orientation and anatomical notation in conodonts / M.A. Purnell, P.C.J. Donoghue, R.J. Aldridge // *Journal of Paleontology*. – 2000. – V. 74, No 1. – P. 113–122.

Racki, G. Frasnian-Famennian biotic crisis: Undervalued tectonic control ? / G. Racki // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 1998. – V. 141. – P. 177–198.

Racki, G. Toward understanding Late Devonian global events: few answers, many questions / G. Racki // *Understanding Late Devonian and Permian-Triassic Biotic and Climatic Events* / eds. D.J. Over, J.R. Morrow, P.B. Wignall. *Towards an Integrated Approach*. – 2005. – V. 20. – P.5–36.

Racki, G. A volcanic scenario for the Frasnian-Famennian major biotic crisis and other Late Devonian global changes: More answers than questions ? / G. Racki // “Global and Planetary Change”. – 2020. – V. 189. – Режим доступа: doi 10.1016/j.gloplacha.2020.103174.

Racki, G. The Frasnian/Famennian boundary interval in the South Polish-Moravian shelf basins: integrated eventstratigraphical approach / G. Racki, M. Racka, H. Matyja, X. Devleeschouwer // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2002. – V. 181, No 1. – P. 251–297.

Racki, G. Mercury enrichments and the Frasnian-Famennian biotic crisis: A volcanic trigger proved ? / G. Racki, M. Rakociński, L. Marynowski, P.B. Wignall // *Geology*. – 2018. – V. 46, No 6. – P. 543–546.

Raup, D.M. Mass extinctions in the marine fossil record / D.M. Raup, J.J. Sepkoski // *Science*. – 1982. – V. 215(4539). – P. 1501–1503.

Riquier, L. Environmental changes at the Frasnian-Famennian boundary in Central Morocco (Northern Gondwana): integrated rock – magnetic and geochemical studies / L. Riquier, O. Averbuch, N. Tribovillard, A. El Albani, N. Lazreq, S. Chakiri // *Devonian Events and Correlations*. Eds.

R.T. Becker, W.T. Kirchgasser. Geological Society, London, Special Publications. – 2016. – V. 278. – P. 197–217.

Ricci, J. New $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ and K-Ar ages of the Viluy traps (Eastern Siberia): Further evidence for a relationship with the Frasnian-Famennian mass extinction / J. Ricci, X. Quidelleur, V. Pavlov, S. Orlov, A. Shatsillo, V. Courtillot // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2013. – V. 386. – P. 531–540.

Roelofs, B. Upper Devonian microvertebrates from the Canning Basin, Western Australia / B. Roelofs, T. Playton, M. Barham, K. Trinajstić // *Acta Geologica Polonica*. – 2015. – V. 65, No.1 – P. 69–100.

Roemer, F.A. Beiträge zur geologischen Kenntniss des norwestlichen Harzgebirges / F.A. Roemer // *Palaentographica*. – 1850. – V. 3. – 298 p.

Rzhonsnitskaya, M.A. Late Frasnian Atrypida (Brachiopoda) from the South Urals, South Timan and Kuznetsk Basin / M.A. Rzhonsnitskaya, B.P. Markovskii, Y.A. Yudina, E.V. Sokiran // *Acta Palaeontologica Polonica*. – 1998. – V. 43, No 2. – P. 305–344.

Sanchez de Posada, L.C. Ostracods and conodont faunal changes across the Frasnian-Famennian (Devonian) boundary at Els Castells, Spanish central Pyrenees / L.C. Sanchez de Posada, J. Sanz-Lopez, R. Gozalo // *Revue de Micropaleontologie*. – 2008. – V. 51. – P. 205–219.

Sandberg, C.A. Conodont biofacies of Late Devonian *Polygnathus styriacus* Zone in western United States / C.A. Sandberg // *Conodont paleoecology*. Eds. C.R. Barnes. Geological Association of Canada. Special Papers. – 1976. – V. 15. – P. 171–186.

Sandberg, C.A. Late Devonian icriodontid biofacies models and alternate shallow-water conodont zonation / C.A. Sandberg, R. Dreesen // *Conodont biofacies and provincialism*. Eds. D.L. Clark. Geological Society of America, Special Papers. – 1984. – V. 196. – P. 143–179.

Sandberg, C.A. Conodont Biochronology, Biostratigraphy, and Biofacies of Upper Devonian Part of New Albany Shale, Indiana / C.A. Sandberg, N.R. Hasenmueller, C.B. Rexroad // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 1994. – V. 168. – P. 227–253.

Sandberg, C.A. Late Devonian sea-level changes, catastrophic events, and mass extinctions / C.A. Sandberg, J.R. Morrow, W. Ziegler // *Geological Society of America Special Papers*. – 2002. – V. 356. – P.473–487.

Sandberg, C.A. Conodont biostratigraphy and depositional complexes of Upper Devonian cratonic–platform and continentalshelf rocks in the western United States / C.A. Sandberg, F.G. Poole // *Western North America: Devonian*. Eds. M.A. Murphy, W.B.N. Berry, C.A. Sandberg. University of California, Riverside Campus Museum Contribution. – 1977. – V. 4. – P. 144–182.

Sandberg, C.A. Phylogeny, speciation, and zonation of Siphonodella (Conodonta, Upper Devonian and Lower Carboniferous) / C.A. Sandberg, W. Ziegler, K. Leuteritz, S.M. Brill // Newsletter on Stratigraphy. – 1978. – V. 7. – P.102–120.

Sandberg, C.A. Late Frasnian mass extinction: conodont event stratigraphy, global changes, and possible causes. 1st International Senckenberg Conference and 5th European Conodont Symposium (ECOS V) Contribution I / C.A. Sandberg, W. Ziegler, R. Dreesen, J.L. Butler // Courier Forschungsinstitut Senckenberg. – 1988. – V. 102. – P. 263–307.

Sandberg, C.A. Conodont biochronology, biofacies, taxonomy, and event stratigraphy around Middle Frasnian Lion mudmount (F2h), Frasnes, Belgium / C.A. Sandberg, W. Ziegler, R. Dreesen, J.L. Butler // Courier Forschungsinstitut Senckenberg. – 1992. – V. 150. – 87 p.

Sannemann, D. Oberdevonische Conodonten (to Iia) / D. Sannemann // Senckenbergiana Lethaea. – 1955. – V. 77, No 1–2. – P. 123–156.

Savage, N.M. Late Devonian conodonts and the global Frasnian-Famennian extinction event, Thong Pha Phum, western Thailand / N.M. Savage, A. Sardud, W. Buggisch // Palaeoworld. – 2006. – V. 15. – P. 171–184.

Savage, N.M. Late Devonian Conodonts from Northwestern Thailand / N.M. Savage // Eugene, Bourland Printing, 2013. – 48 p.

Savage, N.M. Frasnian-Famennian transition in western Thailand: conodonts, biofacies, eustatic changes, extinction / N.M. Savage // Journal of Paleontology. – 2019. – V. 93, No 3. – P. 1–20.

Schindler, E. Die Kellwasser-Krise (hohe Frasn-Stufe, Ober-Devon) / E. Schindler // Selbstverlag der Geologischen Institute der Georg-August-Universität Göttingen. – 1990. – 115 p.

Schindler, E. The Frasnian/Famennian boundary at the Sessacker Trench section near Oberscheld (Dill Syncline), Rheinisches Schiefergebirge, Germany / E. Schindler, I. Schülke, W. Ziegler // Senckenbergiana Lethaea. – 1998. – V. 77, No 1–2. – P. 243–261.

Schülke, I. Evolutive Prozesse bei Palmatolepis in der frühen Famenne-Stufe (Conodonta, Ober-Devon) / I. Schülke // Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie. – Göttingen, 1995. – V. 67. – P. 1–108.

Schülke, I. Conodont multielement reconstructions from the early Famennian (Late Devonian) of the Montagne Noire (Southern. France) / I. Schülke // Geologica et Paleontologica. – 1999. – P. 1–123.

Schülke, I. Late Devonian (Famennian) jaws: The icriodid multielement apparatus and its function (Conodonta, Prioniodontida) / I. Schülke // Geologische Beiträge Hannover. – 2001. – V. 2. – P. 23–30.

SDS Newsletter / Editor D.L. Dineley. Department of Geology University of Bristol. – 1988. – No 5.

Seddon, G. An ecological model for conodonts / G. Seddon, W.C. Sweet // *Journal of Paleontology*. – 1971. – V. 45. – P. 896–880.

Sepkoski Jr J. “A compendium of fossil marine families” Milwaukee Public Museum, Contributions in Biology and Geology / Jr J. Sepkoski. – 1982. – V. 51. – P. 1–125.

Silvério, G.G. Upper Frasnian and lower Famennian (Upper Devonian) conodonts of the Compte section (Spanish Central Pyrenees) / G.G. Silvério, J.I. Valenzuela-Ríos, J.C. Liao // *Spanish Journal of Palaeontology*. – 2021. – V. 36, No 2. – P. 1–14.

Soboleva, M.A. The Late devonian upper Kelwasser event in the deep water deposits of the western slope of the Subpolar Ural / M.A. Soboleva, D.V. Sobolev // *Vestnic IG Komi SC UB RAS*. – 2019. – V. 11. – P. 9–19.

Szulczewski, M. Upper Devonian conodonts, stratigraphy and facial development in Holy Cross Mts / M. Szulczewski // *Acta Geologica Polonica*. – 1971. – V. 21, No 1. – P. 1–163.

Spalletta, C. Famennian (Upper Devonian) conodont zonation: revised global standard / C. Spalletta, M.C. Perri, D.J. Over, C. Corradini // *Bulletin of Geosciences*. – 2017. – V. 92, No 1. – P. 31–57.

Stanley, S.M. Estimates of the magnitudes of major marine mass extinctions in earth history / S.M. Stanley // *Proceedings of the National Academy of Sciences* – 2016. – V. 113, No 42. – Режим доступа: DOI 10.1073/pnas.1613094113.

Stauffer, C.R. Conodonts of the Olentangy Shale / C.R. Stauffer // *Journal of Paleontology*. – 1938. – V. 12, No 5. – P. 411–433.

Stephens, N.P. Late Devonian carbon isotope stratigraphy and sea level fluctuations, Canning Basin, Australia / N.P. Stephens, D.Y. Sumner // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2003. – V. 191, No 2. – P. 203–219.

Stichling, S. Drowning, extinction, and subsequent facies development of the Devonian Hönne Valley Reef (northern Rhenish Massif, Germany) / S. Stichling, R.T. Becker, S. Hartenfels, Z.S. Aboussalam, A. May // *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*. – 2022. – V. 102. – P. 629–696.

Stigall, A.L. Speciation collapse and invasive species dynamics during the Late Devonian “Mass Extinction” / A.L. Stigall // *GSA Today*. – 2012. – V. 22, No 1. – P. 4–9.

Streel, M. Late Frasnian-Famennian climates based on palynomorph analyses and the question of the Late Devonian glaciations / M. Streel, M.V. Caputo, S. Loboziak, J.H.G. Melo // *Earth-Science Reviews*. – 2000. – V. 52, No 1. – P. 121–173.

Sweet, W. C. The Conodonta. Morphology, Taxonomy, Paleocology and Evolutionary History of a Long-Extinct Animal Phylum / W. Sweet. – Oxford: Clarendon Press, 1988. – 212 p.

Tagarieva, R.Ch. Stratigraphic hiatuses at the Frasnian/Famennian boundary in South Ural's sections / R.Ch. Tagarieva // The 6th International Siberian Early Career GeoScientists Conference: Proceedings of the Conference (9–23 June 2012, Novosibirsk, Russia). – 2012. – P. 189–190.

Tagarieva, R. Ch. Conodont biodiversity of the Frasnian-Famennian boundary interval (Upper Devonian) in the Southern Urals / R.Ch. Tagarieva // Bulletin of Geosciences. –2013. – V. 88, No 2. – P. 297–314.

Tagarieva, R.Ch. Biostratigraphy and lithology of the Makarovo Horizon deposits (Famennian Stage) in the stratotype section (western slope of the Southern Urals) / R.Ch. Tagarieva // Proceedings Kazan Golovkinsky Young Scientists' Stratigraphic Meeting, 2020. Sedimentary Earth Systems: Stratigraphy, Geochronology, Petroleum Resources. October 26–30, 2020, Kazan, Russia. – 2020. – P. 280–287

Tagarieva, R.Ch. The Makarovo Horizon (Famennian Stage, western South Urals) in the regional scale of Devonian, correlation with the global standard / R.Ch. Tagarieva // Abstract Volume / Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting, 2021. October 18–22, 2021, Kazan, Russia. – 2021. – P. 65.

Trinajstic, K. Microvertebrate Biostratigraphy of Upper Devonian (Frasnian) Carbonate Rocks in the Canning and Carnarvon Basins of Western Australia / K. Trinajstic, A.D. George // Palaeontology. – 2009. – V. 52, No 3. – P. 641–659

Ulrich, E.O. A classification of the toothlike fossils, conodonts, with descriptions of American Devonian and Mississippian species / E.O. Ulrich, R.S. Bassler // Proceedings of U.S. National Muzeim. – 1926. – V. 68. – 63 p.

Veimarn, A.B. Stratigraphy and geological event at the Frasnian-Famennian boundary in the South Urals / A.B. Veimarn, V.N. Puchkov, A.N. Abramova, D.P. Naidin, O.V. Artyushkova, V.N. Baryshev, K.E. Degtyaryov, L.I. Kononova, V.A. Maslov, V.M. Mosejchuk, V.N. Pazukhin, N.V. Pravikova, A.V. Tevelev, A.V. Yarkova // Geological Quarterly.– 2004. – V. 48, No 3. – P. 233–244.

Walliser, O.H. Geologic processes and global events / O.H. Walliser // Terra cognita 4. – 1984. – P. 17–20.

Walliser, O.H. Global events in the Devonian and Carboniferou / O.H. Walliser // Global Events and Event Stratigraphy in the Phanerozoic. Eds. O.H. Walliser. – Springer Verlag, Berlin, 1996. – P. 225–250.

Wang, C.Y. Application of the Frasnian Standard Conodont Zonation in South China / C.Y. Wang // Courier Forschungsinstitut Senckenberg. – 1994. – V. 168. – P. 83–129.

Wang, C.Y. The Frasnian-Famennian Conodont Mass Extinction and Recovery in South China / C.Y. Wang, W. Ziegler // Senckenbergiana Lathaea. – 2002. – V. 82, No 2. – P. 463–493.

Wang, K. Geochemical evidence for a catastrophic biotic event at the Frasnian/Famennian boundary in south China / K. Wang, J. O. Charles, Jr A. Moses, D.E. Brian Chatterton, H. Hongfei, H.J. Geldsetzer // *Geology*. – 1991. – V. 19, No 8. – P. 776 – 779.

Wang, K. Late Devonian conodonts define the precise horizon of the Frasnian-Famennian boundary at Cinquefoil Mountain, Alberta, Canada / K. Wang, H.H.J. Geldsetzer // *Canadian Journal of Earth Sciences*. – 1995. – V. 32, No 11. – P. 1825–1834.

Wang, K. Carbon and sulfur isotope anomalies across the Frasnian-Famennian extinction boundary, Alberta, Canada / K. Wang, H.H.J. Geldsetzer, W.D. Goodfellow, H.R. Krouse // *Geology*. – 1996. – V. 24, No 2. – P. 187 – 191.

Wang, X. Zinc and strontium isotope evidence for climate cooling and constraints on the Frasnian-Famennian (~372 Ma) mass extinction / X. Wang, S.A. Liu, Z. Wang, D. Chen, L. Zhang // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2018. – V. 498. – P. 68–82.

Weddige, K. Pathological Conodonts / K. Weddige // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 1990. – V. 118. – P. 563–589.

Wendt, J. Age and depositional environment of Upper Devonian (early Frasnian to early Famennian) black shales and limestones (Kellwasser facies) in the eastern Anti-Atlas, Morocco / J. Wendt, Z. Belka // *Facies*. – 1991. – V. 25, No 1. – P. 51–89.

Woroncowa–Marcinowska, T. Upper Devonian goniatites and co-occurring conodonts from the Holy Cross Mountains: studies of the Polish Geological Institute collections / T. Woroncowa–Marcinowska // *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. – 2006. – V. 76, No 2. – P. 113–160.

Xu, B. Environmental changes during Frasnian Famennian transition in south China: A multiproxy approach / B. Xu, Z. Gu, J. Han, C. Wang // *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*. – 2008. – V.113. – G04033. – Режим доступа: doi:10.1029/2007JG000450, 2008

Xu, B. Carbon isotopic evidence for the associations of decreasing atmospheric CO₂ level with the Frasnian-Famennian mass extinction / B. Xu, Z. Gu, C. Wang, Q. Hao, J. Han, Q. Liu, L. Wang, Y. Lu // *Journal of Geophysical Research*. – 2012. – V. 117. – G01032. – Режим доступа: doi:10.1029/2011JG001847.

Yazdi, M. Late Devonian-Carboniferous conodonts from Eastern Iran / M. Yazdi // *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*. – 1999. – V. 105, No 2. – P.167–200.

Yolkin, E.A. Devonian sea-level fluctuations on the south-western margin of the Siberian continent / E.A. Yolkin, R.T. Gratsianova, N.G. Izokh, A.Yu. Yazikov, N.K. Bakharev // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 1997. – V. 199. – P.83–98.

Youngquist, W. L. Conodonts from the Sheffield Formation of north-central Iowa / W.L. Youngquist, R.F. Peterion // *Journal of Paleontology*. – 1947. – V. 21, No 3. – P. 242–253.

Yudina, A.B. The Frasnian-Famennian events in a deep-shelf succession, Subpolar Urals: biotic, depositional and geochemical records / A.B. Yudina, G. Racki, N.S. Savage, M. Racka, K. Malkowski // *Acta Geologica Polonica*. – 2002. – V. 47, No 2. – P. 355–372.

Zang, X.S. Famennian conodonts from the Hongguleleng Formation at the Bulongguoer stratotype section, western Junggar, Northwest China / X.S. Zang, D.J. Over, Y. Gong // *Palaeoworld*. – 2021. – V. 30, No 4. – P. 677–688.

Zeng, J. Hydrothermal activities and seawater acidification in the Late Devonian FF transition: Evidence from geochemistry of rare earth elements / J. Zeng, R.Xu, Y. Gong // *Science China Earth Sciences*. – 2011. – V. 54, No 4. – P. 540-549.

Zhang, X. Upper Devonian conodont zonation, sea-level changes and bio-events in offshore carbonate facies Lali section, South China / X. Zhang, J. Over, K. Ma, Y. Gong // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2019. – V. 531. – Режим доступа: doi.org/10.1016/j.palaeo.2019.05.041

Zhuravlev, A.V. Frasnian-Famennian (Upper Devonian) transition in the northern hemisphere (NE Laurussia and NE Siberia) / A.V. Zhuravlev, E.V. Sokiran // *Bulletin of Geosciences*. – 2020. – V. 95, No 4. – P. 1–21.

Ziegler, W. Conodonten feinstratigraphische Untersuchungen an der Grenze Middledevon/Oberdevon und in der Adorfstufe / W. Ziegler // *Notizblatt des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung*. – 1958. – V. 87. – P. 7–77.

Ziegler, W. Taxonomie und Phylogenie oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung / W. Ziegler // *Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung*. – 1962a. – V. 38. – 166 p.

Ziegler, W. Conodont stratigraphy of the European Devonian / W. Ziegler // *Geological Society of America Special Papers*. – 1971a. – V. 127. – P. 227–284.

Ziegler, W. Stages of the Devonian system / W. Ziegler, G. Klapper // *Episodes*. – 1985. – V. 8, No 2.

Ziegler, W. Devonian Polygnathids from the Frasnian of the Rhenisches Schiefergebirge, Germany, and the Russian Platform / W. Ziegler, N.S. Ovnatanova, L.I. Kononova // *Senckenbergiana Lethaea*. – 2000. – V. 80, No 2. – P. 593–645.

Ziegler, W. *Palmatolepis*-based revision of Upper part of standard Late Devonian conodont zonation / W. Ziegler, C.A. Sandberg // *Conodont biofacies and provincialism*. Eds. D.L. Clarke. *Geological Society of America Special Papers*. – 1984. – V. 196. – P. 179–194.

Ziegler, W. The Late Devonian Standard Conodont Zonation / W. Ziegler, C.A. Sandberg // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 1990. – V. 121. – P. 1–115.

Фондовая

Абрамова, А.Н. Биостратиграфия девонских и каменноугольных отложений Южного Урала / А.Н. Абрамова, Н.М. Кочеткова, В.Н. Пазухин и др. // Отчет по теме № 01.86.0 006987 за 1986–1990 гг. Ответственный исполнитель А.Н. Абрамова. Институт геологии БНЦ УрО АН СССР. – Уфа, 1990 г. – 257 с.

Абрамова, А.Н. Фауна (остракоды, конодонты, хитинозои) и биостратиграфия девона западного склона Южного Урала / А.Н. Абрамова, В.А. Маслов, В.Н. Барышев и др. // Раздел темы по теме № 01.9.40009507 «Комплексное монографическое изучение бентосной и нектонной фауны и растительных микрофоссилий девона и карбона Южного Урала» за 1991–1995 гг. Ответственный исполнитель А.Н. Абрамова. – Уфа, 1995 г. – 162 с.

Блудоров, А. Отчет об исследовании углей и горючих сланцев в Призилимском районе Башкирии / А. Блудоров. – Уфа, 1931 г. – 62 с.

Марковский, Б.П. Материалы к изучению девонских отложений западного склона Южного Урала. Разрез девонских отложений по р. Рязуяк на западном склоне Ю. Урала / Б.П. Марковский. – ЦНИГРИ, 1936 г. – 43 с.

Марковский, Б.П. Материалы к изучению девонских отложений западного склона Южного Урала. Разрез девонских отложений по р. Сиказе на западном склоне Ю. Урала / Б.П. Марковский. – ЦНИГРИ, 1937 г. – 59 с.

Синицын, И.И. Объяснительная записка к государственной геологической карте СССР. Масштаб 1:200000. Лист N–40–XV / И.И. Синицын, З.А. Синицына; ред. А.И. Олли. Текст. – Уфа, 1960. – Том 1.

Синицын, И.И. Объяснительная записка к государственной геологической карте СССР. Масштаб 1:200000. Лист N–40–XXI / И.И. Синицын, З.А. Синицына; ред. А.И. Олли. Текст. – Уфа, 1962. – Том 1

ФОТОТАБЛИЦЫ И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ

Таблица I

Конодонты из отложений аскынского горизонта франского, барминского горизонта фаменского ярусов разрезов западного склона Южного Урала Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук. Для всех фигур вид с оральной стороны (кроме фиг. 8б и 16б). Линейка 200µm.

Фиг. 1–8. *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, 1934:

- 1 – экз. №165/14-1; разрез Аккыр, слой 2, интервал а, обр. А-б/1; зона *linguiformis*;
 2 – экз. №165/1-119 (= *Icriodus alternatus alternatus* Branson et Mehl, 1934, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. III, фиг. 24; Tagarieva, 2013, fig. 8, P; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. III, фиг. 20); разрез Аккыр, слой 2, интервал б, обр. А-14а; зона *Lower triangularis*;
 3 – экз. №165/11-41; разрез Рязук, слой 2, интервал б, обр. Р-05в; зона *Lower triangularis*;
 4 – экз. №165/15-42; разрез Рязук, слой 2, интервал б, обр. Р-07; зона *Lower triangularis*;
 5 – экз. №165/11-34; разрез Рязук, слой 2, интервал б, обр. Р-05н; зона *linguiformis*;
 6 – экз. №165/11-35; разрез Рязук, слой 2, интервал б, обр. Р-05н; зона *linguiformis*;
 7 – экз. №165/14-28; разрез Большая Барма, слой 2 (б), обр. Б-к; зона *Middle triangularis*;
 8 – экз. №165/19-41, 8а – вид с оральной стороны, 8б – вид с оральной стороны; разрез Аккыр, слой 2, интервал б, обр. А-18а; зона *Middle triangularis*;

Фиг. 9–11. *Icriodus alternatus helmsi* Sandberg et Dreesen, 1984:

- 9 – экз. №165/27-5; разрез Рязук, слой 2, интервал б, обр. Р-2; зона *Lower triangularis*;
 10 – экз. №165/19-29; разрез Аккыр, слой 2, интервал а, обр. А-12а/6; зона *linguiformis*;
 11 – экз. №165/11-31; разрез Рязук, слой 2, интервал а, обр. Р-05н; зона *linguiformis*;

Фиг. 12–18. *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, 1947:

- 12 – экз. №165/11-33; разрез Рязук, слой 2, интервал б, обр. Р-05н; зона *linguiformis*;
 13 – экз. №165/1-99 (= *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, 1947, переиллюстрация: Тагариева, 2013, fig. 7, R); разрез Аккыр, слой 2, интервал а, обр. А-а/3; зона *linguiformis*;
 14 – экз. №165/1-119 (= *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, 1947, переиллюстрация: Тагариева, 2013, fig. 8, N); разрез Аккыр, слой 2, интервал б, обр. А-14а; зона *Lower triangularis*;
 15 – экз. №165/9-3; разрез Аккыр, слой 2 (б), обр. А-14а; зона *Lower triangularis*;
 16 – экз. №165/2-16 (= *Icriodus iowaensis iowaensis* Youngquist et Peterson, 1947, переиллюстрация: Тагариева, 2013, fig. 8, O); 16а – вид с оральной стороны, 16б – вид с аборальной стороны; разрез Рязук, слой 2, интервал б, обр. Р-07; *Lower triangularis*;
 17 – экз. №165/10-24; разрез Аккыр, слой 2 (б), обр. А-14а; зона *Lower triangularis*;
 18 – экз. №165/19-20; разрез Аккыр, слой 2 (б), обр. А-15; зона *Lower triangularis*.

Таблица I

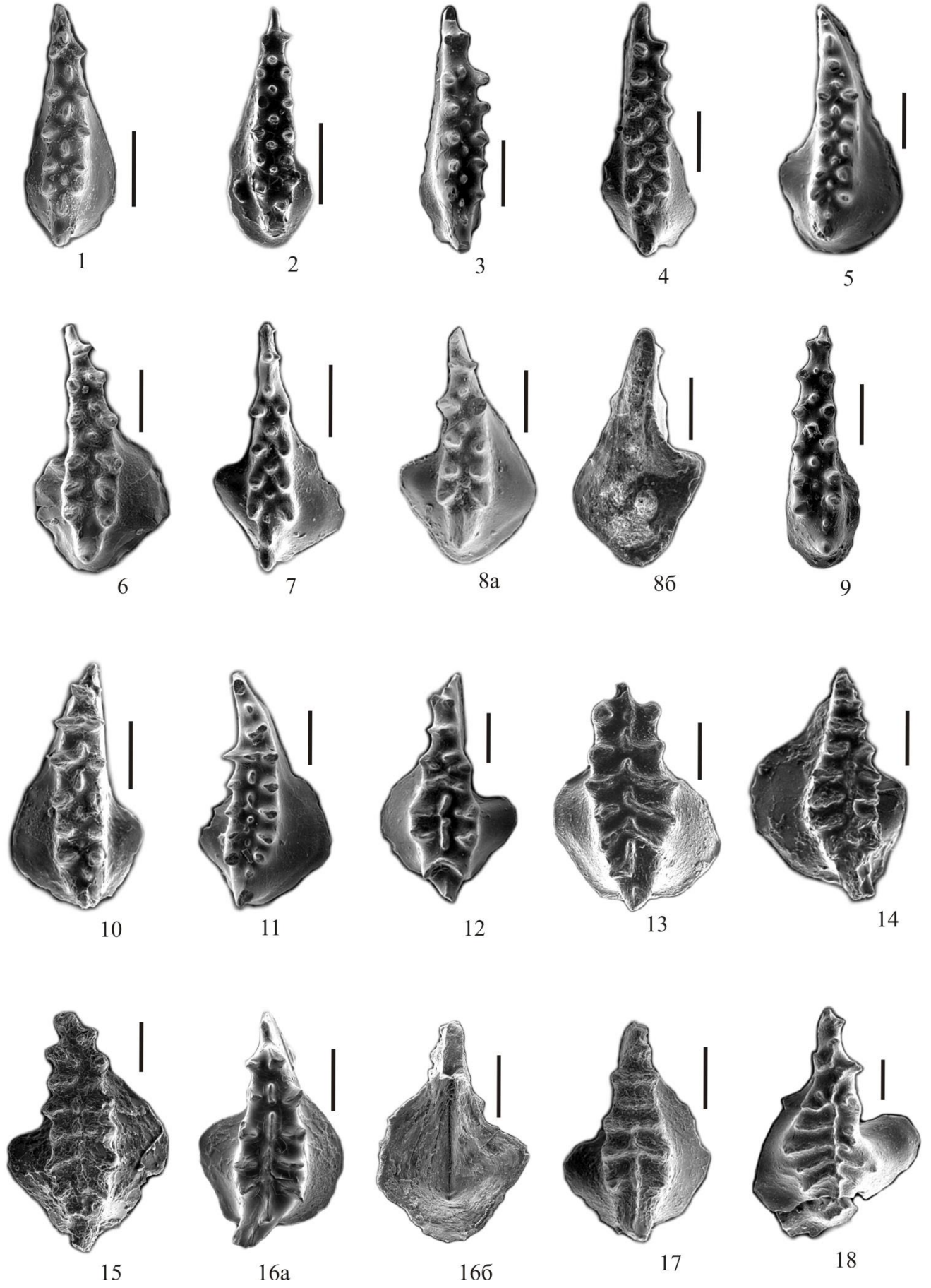


Таблица II

Конодонты из отложений аскынского горизонта франского яруса разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук западного склона Южного Урала (кроме фиг. 6-8).

Для всех фигур вид с оральной стороны (кроме фиг. 2б и 10б). Линейка 200µм.

Фиг. 1–7. *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl, 1934):

1 – экз. №165/1-103 (= *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl, 1934), переиллюстрация: Tagarieva, 2013, fig. 7, N; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 21); разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12/6; зона *linguiformis*;

2 – экз. №165/11-10; 2а – вид с оральной стороны, 2б – вид с аборальной стороны; разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-6/1; зона *linguiformis*;

3 – экз. №165/6-70; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-03; зона *linguiformis*;

4 – экз. №165/2-10 (= *Ancyrodella curvata* (Branson et Mehl, 1934), переиллюстрация: Tagarieva, 2013, fig. 7, M; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-03; зона *linguiformis*;

5 – экз. №165/15-22; разрез Mdoura-East (район Тафилальта, Марокко), слой 42;

6 – экз. №165/15-23; разрез Mdoura-East (район Тафилальта, Марокко), слой 42;

7 – экз. №165/15-24; разрез Mdoura-East (район Тафилальта, Марокко), слой 42;

Фиг. 8–12. *Ancyrodella nodosa* Ulrich et Bassler, 1926:

8 – экз. №165/19-1; разрез Аккыр, слой 1, обр. А-12; зона Upper *rhenana*;

9 – экз. №165/8-5; разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/4; зона Upper *rhenana*;

10 – экз. №165/14-42; 1а – вид с оральной стороны, 1б – вид с аборальной стороны; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-02; зона Upper *rhenana*;

11 – экз. №165/11-3; разрез Аккыр, слой 1, обр. А-12; зона Upper *rhenana*;

12 – экз. №165/8-27; разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/4; зона Upper *rhenana*;

Фиг. 13-14. *Ancyrognathus cf. ubiquitous* Sandberg, Ziegler et Dreesen, 1988:

13 – экз. №165/11-2; разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-6/1; зона *linguiformis*;

14 – экз. №165/11-12; разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-6/1; зона *linguiformis*.

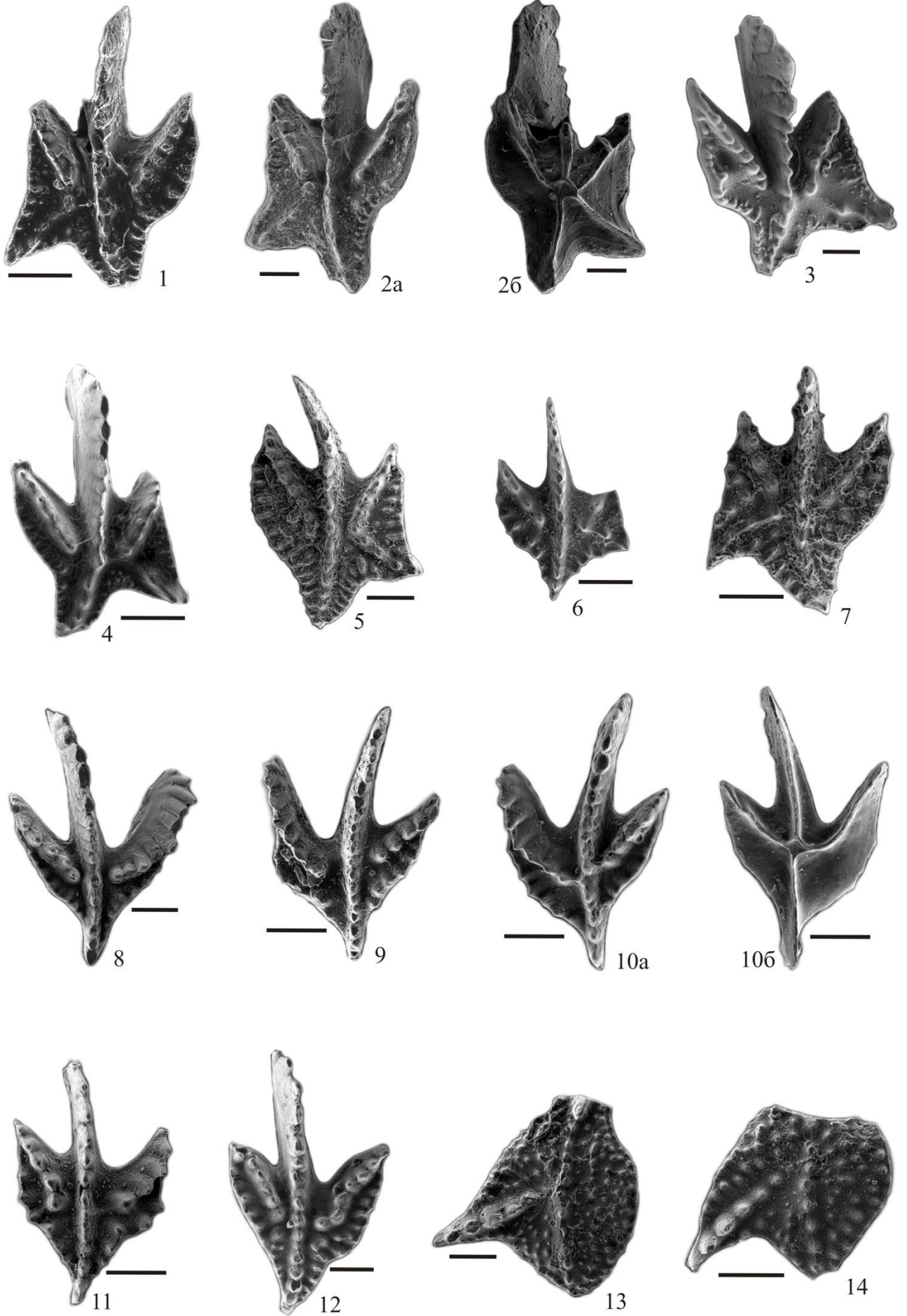


Таблица III

Конодонты из отложений зоны *Upper triangularis* макаровского горизонта фаменского яруса разрезов Большая Барма, Рязук и Кук-Караук западного склона Южного Урала.

Для всех фигур вид с оральной стороны (кроме фиг. 1б). Линейка 200 мкм.

Фиг. 1–15. *Palmatolepis abramovae* sp. nov.:

1 – голотип ИГ УФИЦ РАН, №165/10-10; 1а – вид с оральной стороны, 1б – вид с каудальной стороны; Западно-Уральская внешняя зона складчатости Южного Урала, правый берег р. Рязук, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-123; верхний девон, фаменский ярус, нижний подъярус, макаровский горизонт, зона *Upper triangularis*;

2 – экз. №165/21-17; разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-123;

3 – экз. №165/6-70 (= *Palmatolepis* sp., переиллюстрация: Тагариева, Артюшкова, 2020, рис. 3, фиг. 12); разрез Большая Барма, слой 5, обр. Б-15;

4 – экз. №165/11-6; разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-123;

5 – экз. №165/10-12; разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-125;

6 – экз. №165/10-11; разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-123;

7 – экз. №165/10-12; разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-125, патология *Duplicatio*;

8 – экз. №165/10-14; разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-125;

9 – экз. №165/10-20; разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-125;

10 – экз. №165/10-15; разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-126;

11 – экз. №165/10-16; разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-126;

12 – экз. №165/10-17; разрез Кук-Караук, слой 3, обр. Т12-20;

13 – экз. №165/10-18; разрез Кук-Караук, слой 3, обр. Т12-20;

14 – экз. №165/5-4; разрез Кук-Караук, слой 3, обр. Т12-20;

15 – экз. №165/15-14; разрез Кук-Караук, слой 3, обр. Т12-20.

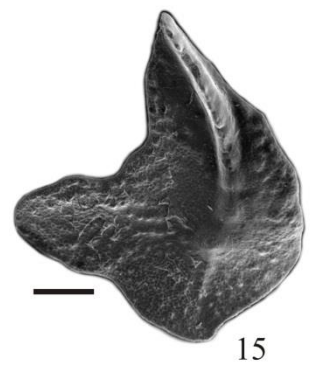
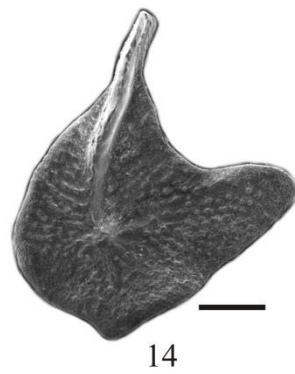
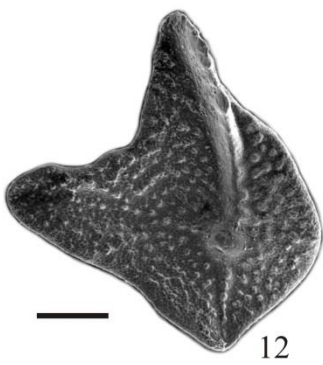
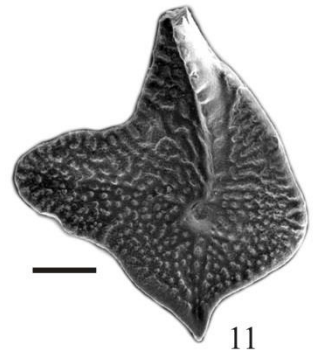
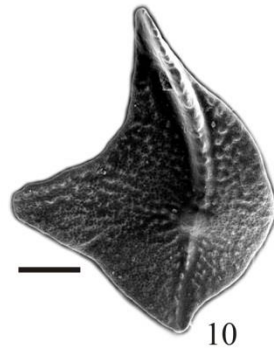
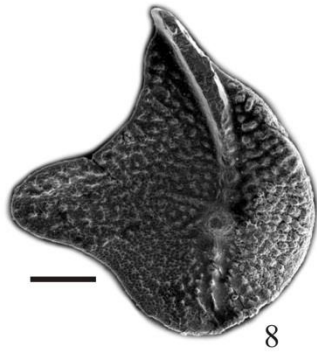
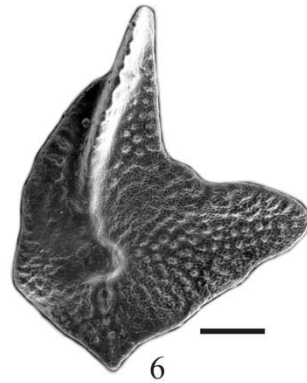
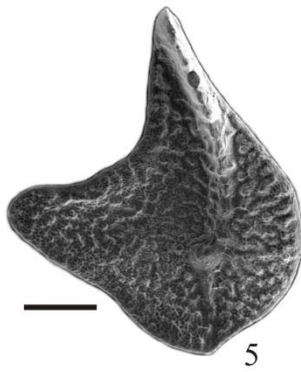
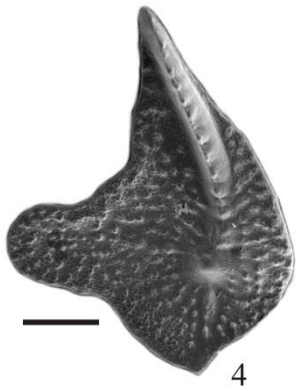
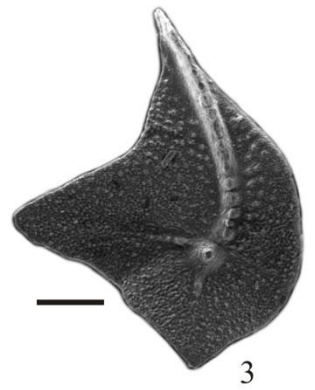
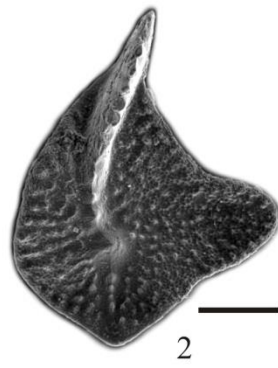


Таблица IV

Конодонты из отложений аскынского горизонта франского яруса разрезов Аккыр и Рязук западного склона Южного Урала.

Для всех фигур вид с оральной стороны. Линейка 200µm.

Фиг. 1–16. *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996:

- 1 – экз. №165/10-25; разрез Рязук, слой 1, обр. P-02, зона Upper *rhenana*;
 2 – экз. №165/10-30; разрез Рязук, слой 1, обр. P-02, зона Upper *rhenana*;
 3 – экз. №165/5-21; разрез Рязук, слой 1, обр. P-02, зона Upper *rhenana*;
 4 – экз. №165/5-22; разрез Рязук, слой 1, обр. P-02, зона Upper *rhenana*;
 5 – экз. №165/6-20; разрез Рязук, слой 1, обр. P-02, зона Upper *rhenana*;
 6 – экз. №165/5-15 (= *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 11); разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/5; зона *linguiformis*;
 7 – экз. №165/6-16 (= *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 10; Тагариева, 2013, fig. 6, M); разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/5; зона *linguiformis*;
 8 – экз. №165/6-17 (= *Palmatolepis amplificata* Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996, переиллюстрация: Тагариева, 2013, fig. 6; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 14); разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/5; зона *linguiformis*;
 9 – экз. №165/8-10; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/5; зона *linguiformis*;
 10 – экз. №165/8-11; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/5; зона *linguiformis*;
 11 – экз. №165/2-38; разрез Рязук, слой 1, обр. P-03, зона *linguiformis*;
 12 – экз. №165/11-7; разрез Рязук, слой 1, обр. P-03, зона *linguiformis*;
 13 – экз. №165/2-31; разрез Рязук, слой 1, обр. P-03, зона *linguiformis*;
 14 – экз. №165/6-20; разрез Рязук, слой 1, обр. P-03, зона *linguiformis*;
 15 – экз. №165/12-13; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-a/3; зона *linguiformis*;
 16 – экз. №165/10-27; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-a/3; зона *linguiformis*.

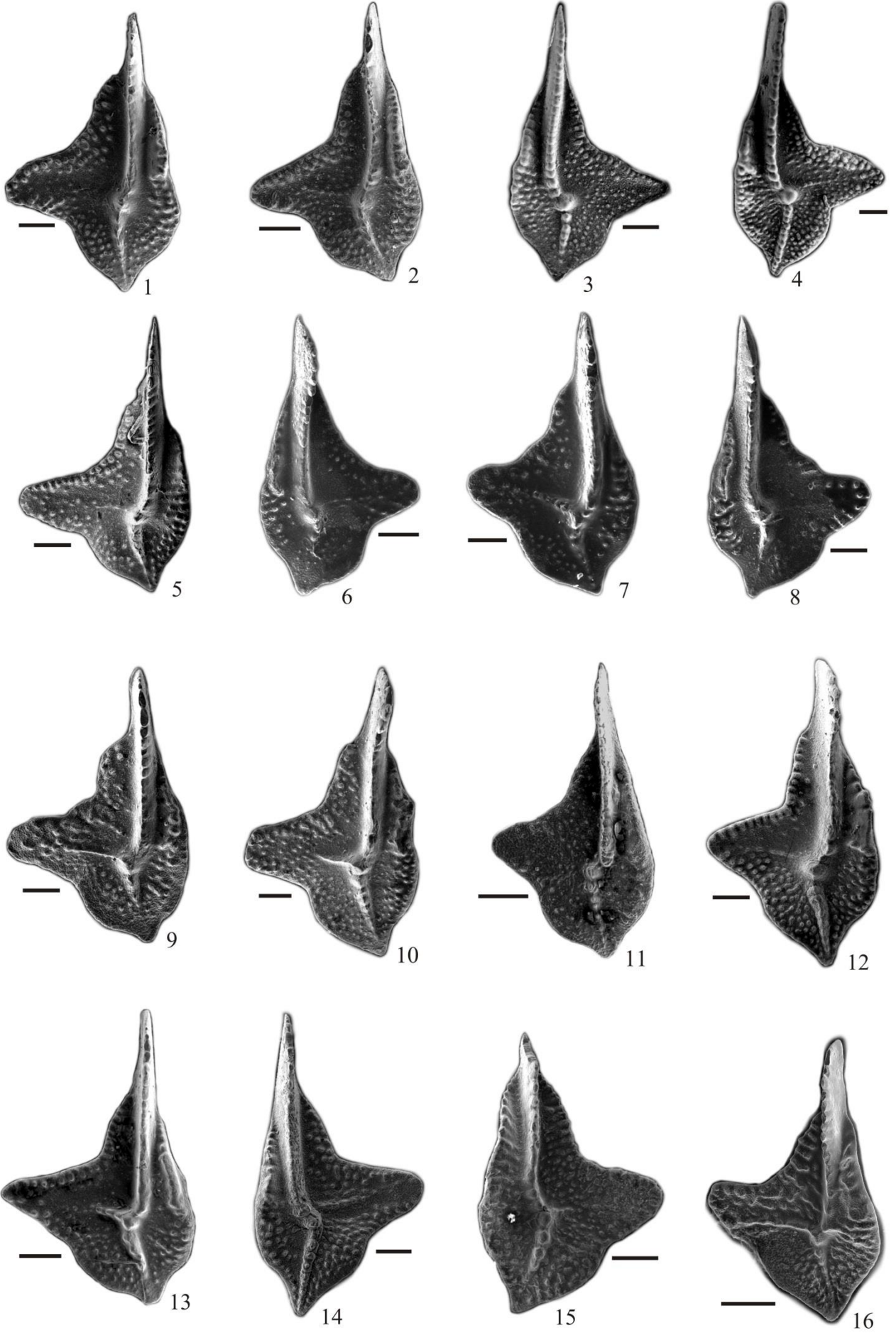


Таблица V

Конодонты из отложений зоны Upper *triangularis* макаровского горизонта фаменского яруса разрезов Рязуяк и Кук-Караук западного склона Южного Урала.

Для всех фигур вид с оральной стороны (кроме фиг. 1б и 1с). Линейка 200μm.

Фиг. 1–14. *Palmatolepis barskovi* Tagarieva et Artyushkova, 2020

1 – экз. №165/6-1 (= *Palmatolepis barskovi* sp. nov., переиллюстрация: Тагариева, Артюшкова, 2020, рис. 4, фиг. 1); 1а – вид с оральной стороны, 1б – вид с каудальной стороны, 1с – вид с аборальной стороны; Западно-Уральская внешняя зона складчатости Южного Урала, правый берег р. Рязуяк, в 5 км выше д. Саргаево, разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-125; верхний девон, фаменский ярус, нижний подъярус, макаровский горизонт, зона Upper *triangularis*;

2 – экз. №165/10-6; разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-123;

3 – экз. №165/10-1; разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-125;

4 – экз. №165/10-2; разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-125;

5 – экз. №165/10-4; разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-123;

6 – экз. №165/10-9; разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-123;

7 – экз. №165/10-8; разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-126;

8 – экз. №165/10-5; разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-126;

9 – экз. №165/3-5; разрез Кук-Караук, слой 3, обр. T12-20;

10 – экз. №165/10-5 (= *Palmatolepis wolskae* Ovnatanova, 1969, табл. III, фиг. 18; = *Palmatolepis barskovi* sp. nov., переиллюстрация: Тагариева, Артюшкова, 2020, рис. 4, фиг. 4); разрез Кук-Караук, слой 3, обр. T12-20;

11 – экз. №165/10-7; разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-126;

12 – экз. №165/15-2 (= *Palmatolepis barskovi* sp. nov., переиллюстрация: Тагариева, Артюшкова, 2020, рис. 4, фиг. 7); разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-123;

13 – экз. №165/2-30; разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-123;

14 – экз. №165/2-41 (= *Palmatolepis circularis* Szulczewski, переиллюстрация: Tagarieva, 2013, fig. 8, Q; = *Palmatolepis wolskae* Ovnatanova, 1969, переиллюстрация: табл. III, фиг. 17; = *Palmatolepis barskovi* sp. nov., переиллюстрация: Тагариева, Артюшкова, 2020, рис. 4, фиг. 5); разрез Рязуяк, слой 3, обр. T12-123.

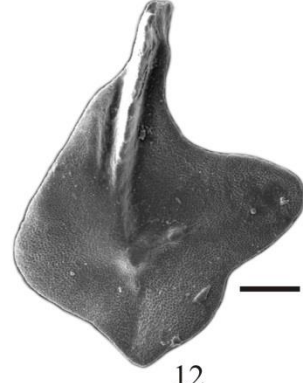
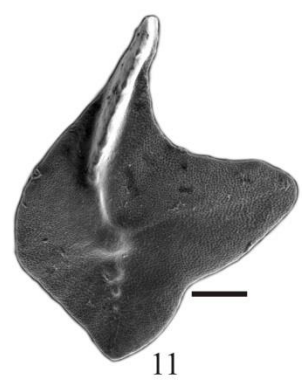
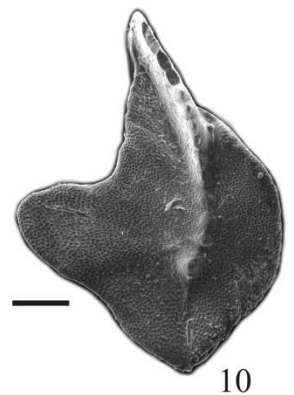
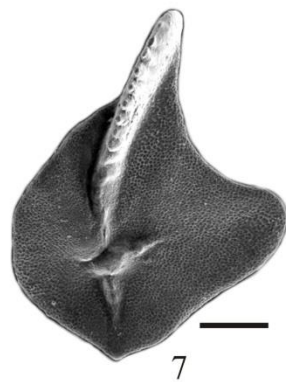
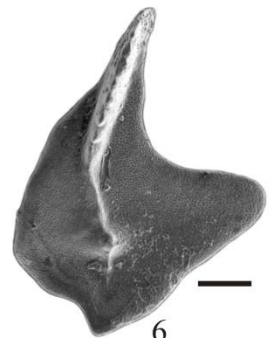
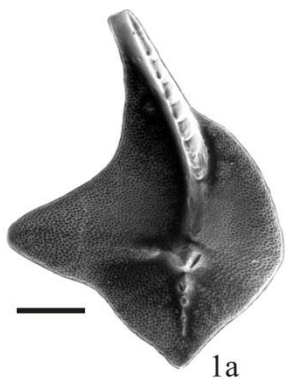


Таблица VI

Конодонты из отложений аскынского горизонта франского яруса разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук западного склона Южного Урала.

Для всех фигур вид с оральной стороны. Линейка 200µm.

Фиг. 1–8. *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer, 1938):

1 – экз. №165/1-48 (= *Palmatolepis bogartensis* (Stauffer, 1938), переиллюстрация: Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 15); разрез Большая Барма, слой 2, интервал **a**, обр. Б-б; зона Upper *rhenana*;

2 – экз. №165/1-140; разрез Аккыр, слой 1, обр. А-12; зона Upper *rhenana*;

3 – экз. №165/14-6; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-12a/4; зона Upper *rhenana*;

4 – экз. №165/1-37; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-12a/2; зона Upper *rhenana*;

5 – экз. №165/17-9; разрез Рязук, слой 2, интервал **a**, обр. Р-04, зона *linguiformis*;

6 – экз. №165/17-7; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-б/1, зона *linguiformis*;

7 – экз. №165/17-8; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-б/1, зона *linguiformis*.

8 – экз. №165/1-35; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-12a/5, зона *linguiformis*;

Фиг. 9–16. *Palmatolepis aff. bogartensis* (Stauffer, 1938):

9 – экз. №165/8-16; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-12a/5, зона *linguiformis*;

10 – экз. №165/9-17; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-12a/5, зона *linguiformis*;

11 – экз. №165/9-18; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-12a/5, зона *linguiformis*;

12 – экз. №165/17-29; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-12a/5, зона *linguiformis*;

13 – экз. №165/17-30; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-12a/5, зона *linguiformis*;

14 – экз. №165/17-32; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-12a/5, зона *linguiformis*;

15 – экз. №165/1-54 (= *Palmatolepis subrecta* Miller et Youngquist, переиллюстрация: Тагариева, 2013, fig. 6, К); разрез Кук-Караук, слой 2, интервал **a**, обр. К-И-с, зона *linguiformis*;

16 – экз. №165/17-34; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. А-12a/5, зона *linguiformis*.

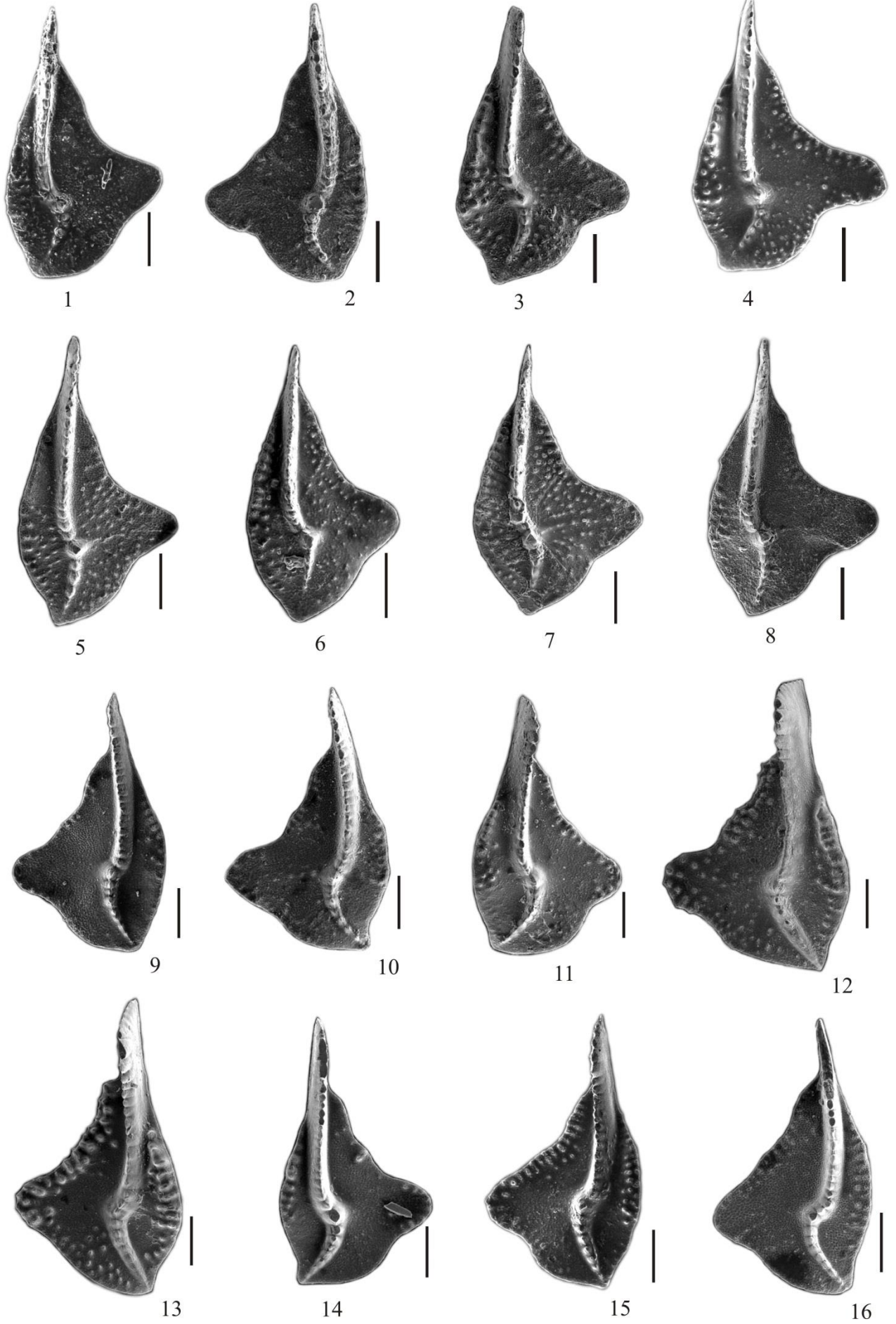


Таблица VII

Конодонты из отложений барминского и макаровского горизонтов фаменского яруса разрезов западного склона Южного Урала Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук.

Для всех фигур вид с оральной стороны. Линейка 200µm.

Фиг. 1-5. *Palmatolepis clarki* Ziegler, 1962:

1 – экз. №165/9-80; разрез Большая Барма, слой 2 (б), обр. Б-к, *Middle triangularis*;

2 – экз. №165/1-80 (= *Palmatolepis clarki* Ziegler, 1962, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. III, фиг. 13; Тагариева, 2013, fig. 8, I; Тагариева, Артющкова, 2020, рис. 2, фиг. 14); разрез Аккыр, слой 2, интервал б, обр. А-18а, зона *Middle triangularis*;

3 – экз. №165/1-79 (= *Palmatolepis clarki* Ziegler, 1962, переиллюстрация: Тагариева, 2013, fig. 8, M; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. III, фиг. 10; Тагариева, Артющкова, 2020, рис. 2, фиг. 15); разрез Аккыр, слой 2, интервал б, обр. А-18а, зона *Middle triangularis*;

4 – экз. №165/2-40 (= *Palmatolepis clarki* Ziegler, 1962, переиллюстрация: Тагариева, 2013, fig. 8, L; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. III, фиг. 12; Тагариева, Артющкова, 2020, рис. 2, фиг. 16); разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-123, зона *Upper triangularis*;

5 – экз. №165/5-115 (= *Palmatolepis clarki* Ziegler, 1962, переиллюстрация: Тагариева, Мизенс, 2015, табл. III, фиг. 11); разрез Рязук, слой 2 (б), обр. Р-08, зона *Middle triangularis*;

Фиг. 6-8. *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, 1934:

6 – экз. №165/1-106 (= *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, 1934, переиллюстрация: Тагариева, 2013, fig. 8, J), разрез Аккыр, слой 3, обр. Т12-245, зона *Upper triangularis*;

7 – экз. №165/5-152, разрез Кук-Караук, слой 3, обр. Т12-20; зона *Upper triangularis*;

8 – экз. №165/1-107, разрез Аккыр, слой 3, обр. Т12-248, зона *Upper triangularis*;

Фиг. 9-10. *Palmatolepis delicatula platys* Ziegler et Sandberg, 1990:

9 – экз. №165/1-108, разрез Аккыр, слой 3, обр. Т12-244, зона *Upper triangularis*;

10 – экз. №165/5-116, разрез Рязук, слой 3, обр. Т12-123, зона *Upper triangularis*;

Фиг. 11-14. *Palmatolepis quadratinodosalobata praeterita* Schülke, 1995:

11-13 – 11 – экз. №165/1-168, 12 – экз. №165/1-169, 13 – экз. №165/1-170, разрез Аккыр, слой 2, интервал б, обр. Т12-238, зона *Middle triangularis*;

14 – экз. №165/1-171, разрез Большая Барма, слой 3, обр. Б-7; зона *Upper triangularis*;

Фиг. 15-19. *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl, 1934:

15 – экз. №165/1-131 (= *Palmatolepis minuta minuta* Branson et Mehl, 1934, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. III, фиг. 15; Тагариева, Артющкова, 2020, рис. 3, фиг. 9); разрез Аккыр, слой 4, обр. Т12-245; зона *Upper triangularis*;

16 – экз. №165/1-114; разрез Аккыр, слой 4, обр. Т12-245; зона *Upper triangularis*;

17 – экз. №165/1-133; разрез Аккыр, слой 4, обр. Т12-245; зона *Upper triangularis*;

18 – экз. №165/21-24; разрез Аккыр, слой 3, обр. Т12-244, зона *Upper triangularis*;

19 – экз. №165/1-160; разрез Кук-Караук, слой 3, обр. К-I-f, зона *Lower crepida*.

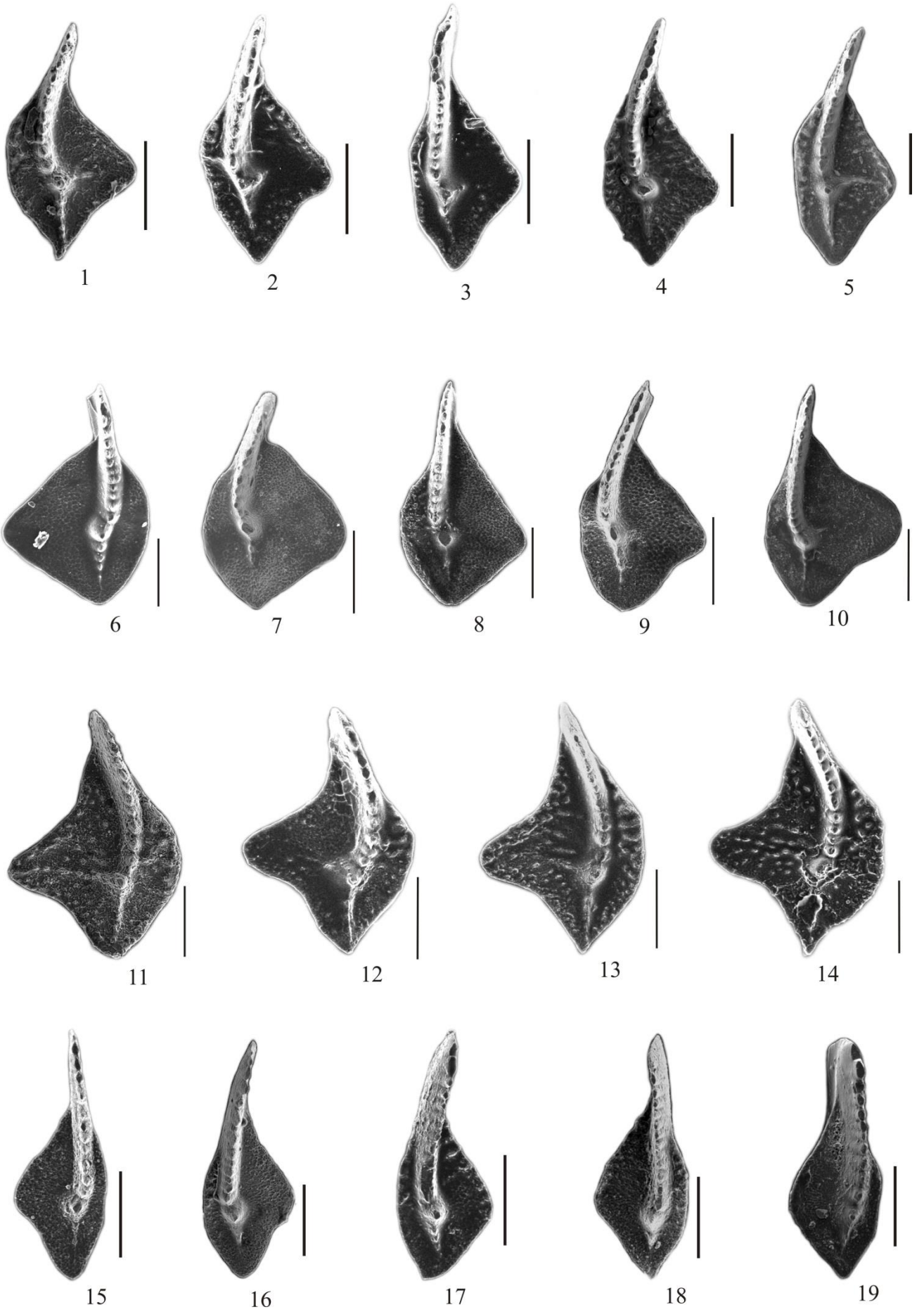


Таблица VIII

Конодонты из отложений аскынского, барминского и макаровского горизонтов разрезов западного склона Южного Урала Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук.

Для всех фигур вид с оральной стороны. Линейка 200µm.

Фиг. 1–8. *Palmatolepis crepida* Sannemann, 1955:

1 – экз. №165/4-129 (= *Palmatolepis crepida* Sannemann, 1955, переиллюстрация: Тагариева, Артющкова, рис. 3, фиг. 1); разрез Рязук, слой 4, обр. T12-127; зона *Lower crepida*;

2 – экз. №165/4-1210; разрез Рязук, слой 4, обр. T12-127; зона *Lower crepida*;

3 – экз. №165/17-13; разрез Рязук, слой 4, обр. T12-127; зона *Lower crepida*;

4 – экз. №165/17-14; разрез Рязук, слой 4, обр. T12-127; зона *Lower crepida*;

5 – экз. №165/17-12; разрез Рязук, слой 4, обр. T12-127; зона *Lower crepida*;

6 – экз. №165/17-11; разрез Рязук, слой 4, обр. T12-127; зона *Lower crepida*;

7 – экз. №165/5-26 (= *Palmatolepis crepida* Sannemann, 1955, переиллюстрация: Тагариева, Мизенс, 2015, табл. III, фиг. 19; Тагариева, Артющкова, рис. 3, фиг. 1); разрез Кук-Караук, слой 3, обр. K-I-h; зона *Lower crepida*;

8 – экз. №165/3-10; разрез Кук-Караук, слой 3, обр. K-I-f; зона *Lower crepida*;

Фиг. 9-16. *Palmatolepis linguiformis* Müller, 1956:

9 – экз. №165/11-51; разрез Рязук, слой 1, обр. P-03; зона *linguiformis*;

10 – экз. №165/11-8; разрез Рязук, слой 1, обр. P-03; зона *linguiformis*;

11 – экз. №165/2-35; разрез Рязук, слой 1, обр. P-03; зона *linguiformis*;

12 – экз. №165/6-54; разрез Рязук, слой 1, обр. P-03; зона *linguiformis*;

13 – экз. №165/1-33 (= *Palmatolepis linguiformis* Müller, 1956, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 20; Тагариева, 2013, fig. 7, B); разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/5; зона *linguiformis*;

14 – экз. №165/17-15; разрез Большая Барма, слой 2, интервал **a**, обр. B-f; зона *linguiformis*;

15 – экз. №165/17-35; разрез Кук-Караук, слой 1, обр. K-I-a; зона *linguiformis*;

16 – экз. №165/1-117; разрез Большая Барма, слой 2, интервал **б**, обр. B-h; зона *Lower triangularis*, барминский горизонт.

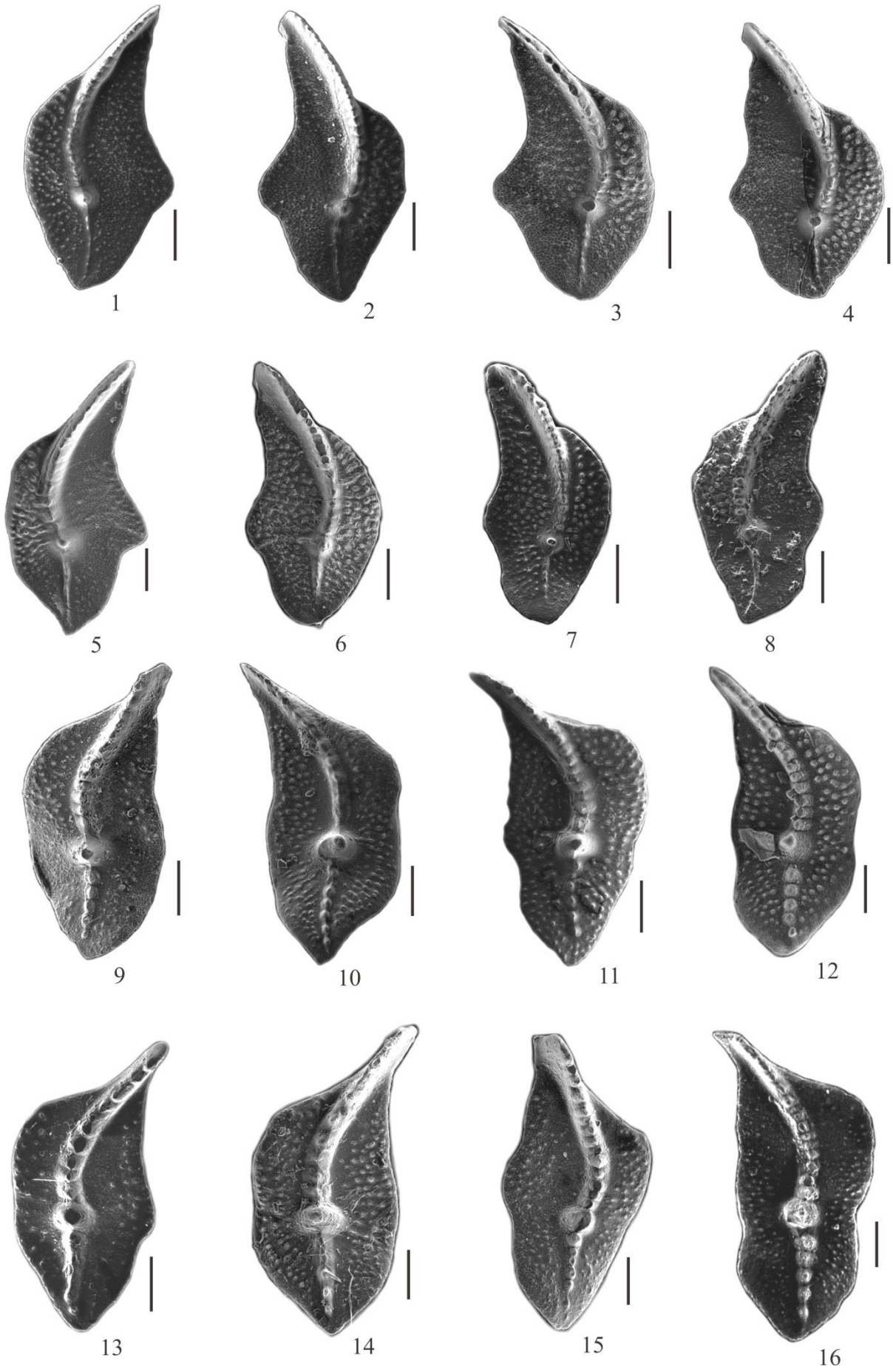


Таблица IX

Конодонты из отложений аскынского горизонта франского яруса разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук западного склона Южного Урала (кроме фиг. 5).

Для всех фигур вид с оральной стороны. Линейка 200µm.

Фиг. 1–10. *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg, 1990:

1 – экз. №165/1-49; разрез Большая Барма, слой 1, обр. Б-б; зона *Upper rhenana*;

2 – экз. №165/1-56 (= *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg, 1990, переиллюстрация: Tagarieva, 2013, fig. 7, С; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 12); разрез Кук-Караук, слой 2, интервал **а**, обр. К-И-с, зона *linguiformis*;

3 – экз. №165/1-55; разрез Кук-Караук, слой 2, интервал **а**, обр. К-И-с, зона *linguiformis*;

4 – экз. №165/6-44; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-03, зона *linguiformis*;

5 – экз. №165/17-17; разрез Большая Барма, слой 2, интервал **б**, обр. Б-h; зона *Lower triangularis*;

6 – экз. №165/2-36 (= *Palmatolepis gigas extensa* Ziegler et Sandberg, 1990, переиллюстрация: Tagarieva, 2013, fig. 7, D; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 13); разрез Рязук, слой 1, обр. Р-03, зона *linguiformis*;

7 – экз. №165/10-23; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-03, зона *linguiformis*;

8 – экз. №165/2-39; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-03, зона *linguiformis*;

9 – экз. №165/6-48; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-03, зона *linguiformis*;

10 – экз. №165/6-50; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-03, зона *linguiformis*;

Фиг. 11–20. *Palmatolepis juntianensis* Han, 1987:

11 – экз. №165/17-38; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-02, зона *Upper rhenana*;

12 – экз. №165/14-53; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-02, зона *Upper rhenana*;

13 – экз. №165/14-52; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-02, зона *Upper rhenana*;

14 – экз. №165/17-21; разрез Большая Барма, слой 1, обр. Б-б; зона *Upper rhenana*;

15 – экз. №165/1-22 (= *Palmatolepis juntianensis* Han, 1987, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 16; Tagarieva, 2013, fig. 7, J); разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/4, зона *Upper rhenana*;

16 – экз. №165/1-23 (= *Palmatolepis juntianensis* Han, 1987, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 18; Tagarieva, 2013, fig. 7, F; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 8); разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/5, зона *linguiformis*;

17 – экз. №165/1-24 (= *Palmatolepis juntianensis* Han, 1987, переиллюстрация: Tagarieva, 2013, fig. 7, G); разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/5, зона *linguiformis*;

18 – экз. №165/12-5 (= *Palmatolepis juntianensis* Han, 1987, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 17; Tagarieva, 2013, fig. 7, I); разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/5, зона *linguiformis*;

19 – экз. №165/2-30 (= *Palmatolepis juntianensis* Han, 1987, переиллюстрация: Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 10); разрез Рязук, слой 1, обр. Р-03, зона *linguiformis*;

20 – экз. №165/17-44; разрез Кук-Караук, слой 1, обр. К-И-б, зона *linguiformis*.

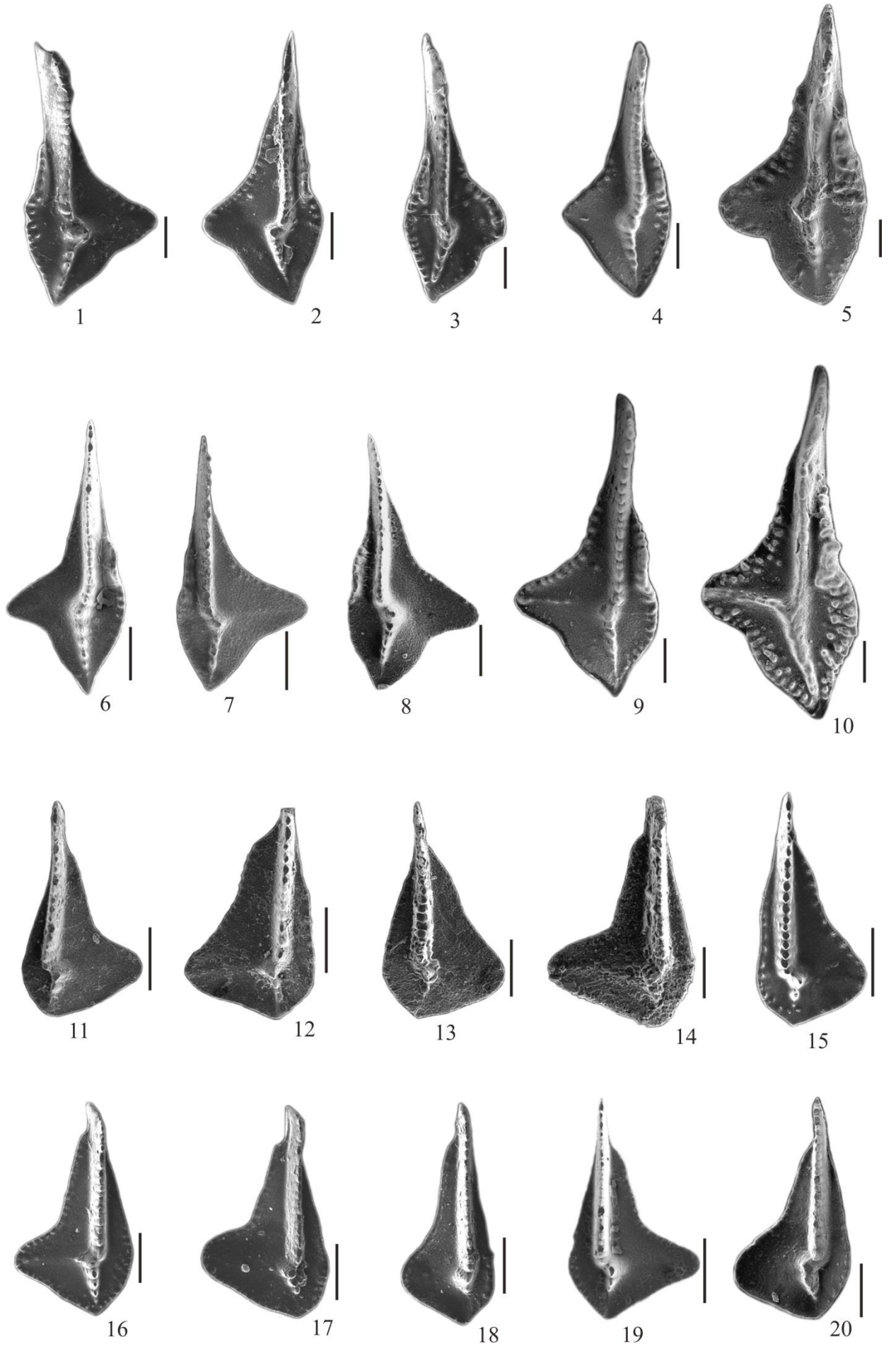


Таблица X

Конодонты из отложений барминского и макаровского горизонтов разрезов западного склона Южного Урала Большая Барма, Аккыр, Рязяк и Кук-Караук.

Для всех фигур вид с оральной стороны (кроме фиг. 9б). Линейка 200µm.

Фиг. 1–4. *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich et Bassler, 1926:

1-2 – 1 – экз. №165/28-1; 2 – экз. №165/28-2; разрез Рязяк, слой 3, обр. T12-123; зона Upper *triangularis*;

3 – экз. №165/28-3; разрез Кук-Караук, слой 3, обр. T12-20; зона Upper *triangularis*;

4 – экз. №165/28-4; разрез Рязяк, слой 3, обр. T12-125; зона Upper *triangularis*;

Фиг. 5–8. *Palmatolepis sandbergi* Ji et Ziegler, 1993:

5-6 – 5 – экз. №165/5-130; 6 – экз. №165/28-6; разрез Рязяк, слой 3, обр. T12-123; зона Upper *triangularis*;

7 – экз. №165/28-7; разрез Рязяк, слой 3, обр. T12-125; зона Upper *triangularis*;

8 – экз. №165/28-8; разрез Кук-Караук, слой 3, обр. T12-20; зона Upper *triangularis*;

Фиг. 9–15. *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl, 1934:

9 – экз. №165/11-27, 9а – вид с оральной стороны, 9б – вид с каудальной стороны; разрез Аккыр, слой 2, интервал б, обр. А-б/2; зона Lower *triangularis*;

10 – экз. №165/12-11; разрез Аккыр, слой 2 (б), обр. А-б/2; зона Lower *triangularis*;

11 – экз. №165/12-11; разрез Аккыр, слой 2 (б), обр. А-б/2; зона Lower *triangularis*;

12 – экз. №165/11-24; разрез Аккыр, слой 2 (б), обр. А-б/2; зона Lower *triangularis*;

13 – экз. №165/11-39; разрез Рязяк, слой 2 (б), обр. А-б/2; зона Lower *triangularis*;

14 – экз. №165/5-7 (= *Palmatolepis subperlobata* Branson et Mehl, 1934, переиллюстрация: Тагариева, Артюшкова, 2020, рис. 3, фиг. 11); разрез Кук-Караук, слой 3, обр. T12-20; зона Upper *triangularis*;

15 – экз. №165/4-123; разрез Рязяк, слой 3, обр. T12-125; зона Upper *triangularis*.

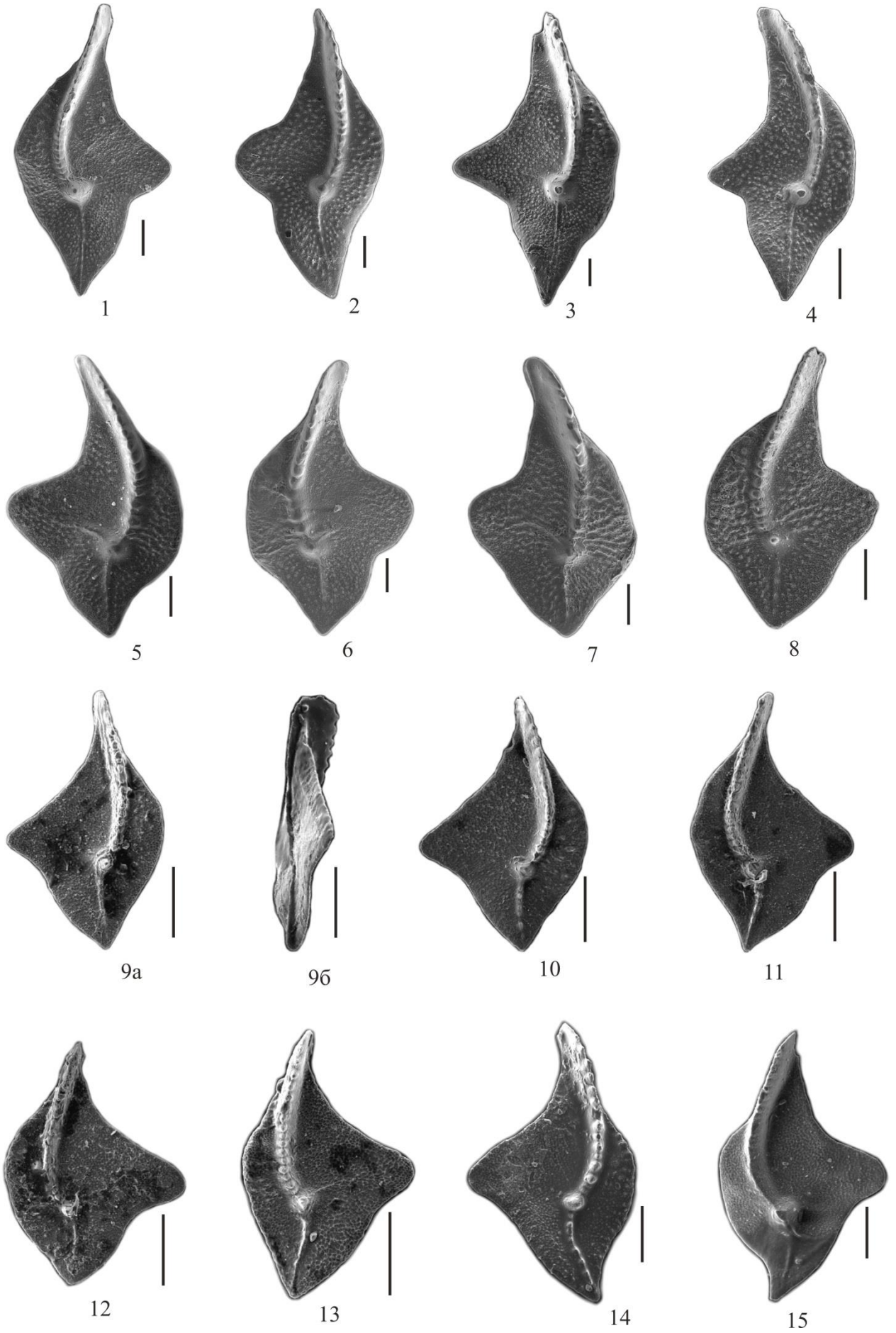


Таблица XI

Конодонты из отложений барминского и макаровского горизонтов фаменского яруса разрезов западного склона Южного Урала Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук.

Для всех фигур вид с оральной стороны (кроме фиг. 2б, 7б, 9б). Линейка 200µm.

Фиг. 1-8. *Palmatolepis praetriangularis* Ziegler et Sansdberg, 1988:

- 1 – экз. №165/1-109; разрез Аккыр, слой 2, интервал а, обр. А-б/1; зона *linguiformis*;
 2 – экз. №165/11-25; 2а – вид с оральной стороны, б – вид с каудальной стороны; разрез Аккыр, слой 2, интервал б, обр. А-б/2; зона *Lower triangularis*;
 3 – экз. №165/3-66; разрез Аккыр, слой 2, интервал б, обр. А-б/2; зона *Lower triangularis*;
 4 – экз. №165/1-65; разрез Аккыр, слой 2, интервал б, обр. А-б/2; зона *Lower triangularis*;
 5 – экз. №165/1-77; разрез Большая Барма, слой 2 (б), обр. Б-г; зона *Lower triangularis*;
 6 – экз. №165/14-20; разрез Рязук, слой 2 (б), обр. Р-0б; зона *Lower triangularis*;
 7 – экз. №165/19-19; 7а – вид с оральной стороны, 7б – вид с каудальной стороны; разрез Большая Барма, слой 2, интервал б, обр. Б-г; зона *Lower triangularis*;
 8 – экз. №165/17-41; разрез Большая Барма, слой 2 (б), обр. Б-г; зона *Lower triangularis*;

Фиг. 9-16. *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955:

- 9 – экз. №165/11-37; 9а – вид с оральной стороны, 9б – вид с каудальной; разрез Рязук, слой 2, интервал б, обр. Р-05в; зона *Lower triangularis*;
 10 – экз. №165/11-26; разрез Рязук, слой 2 (б), обр. Р-05в; зона *Lower triangularis*;
 11 – экз. №165/1-66 (= *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. III, фиг. 1); разрез Аккыр, слой 2 (б), обр. А-б/2; зона *Lower triangularis*;
 12 – экз. №165/3-65; разрез Большая Барма, слой 2 (б), обр. Б-г; зона *Lower triangularis*;
 13 – экз. №165/2-13 (= *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 4; Тагариева, 2013, fig. 8, В; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 3); разрез Рязук, слой 2 (б), обр. Р-03; зона *Lower triangularis*;
 14 – экз. №165/2-15 (= *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 4; Тагариева, 2013, fig. 8, А; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 2); разрез Рязук, слой 2 (б), обр. Р-0б; зона *Lower triangularis*;
 15 – экз. №165/1-122 (= *Palmatolepis triangularis* Sannemann, 1955, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. III, фиг. 4; Тагариева, 2013, fig. 8, D; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 4); разрез Аккыр, слой 2 (б), обр. А-18д; зона *Middle triangularis*;
 16 – экз. №165/19-14; разрез Аккыр, слой 4, обр. Т12-248; зона *Upper triangularis*.

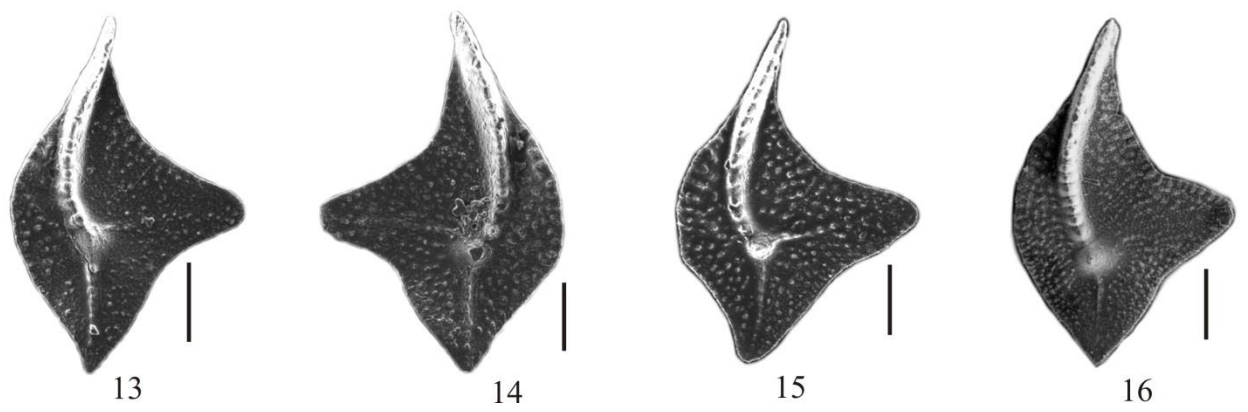
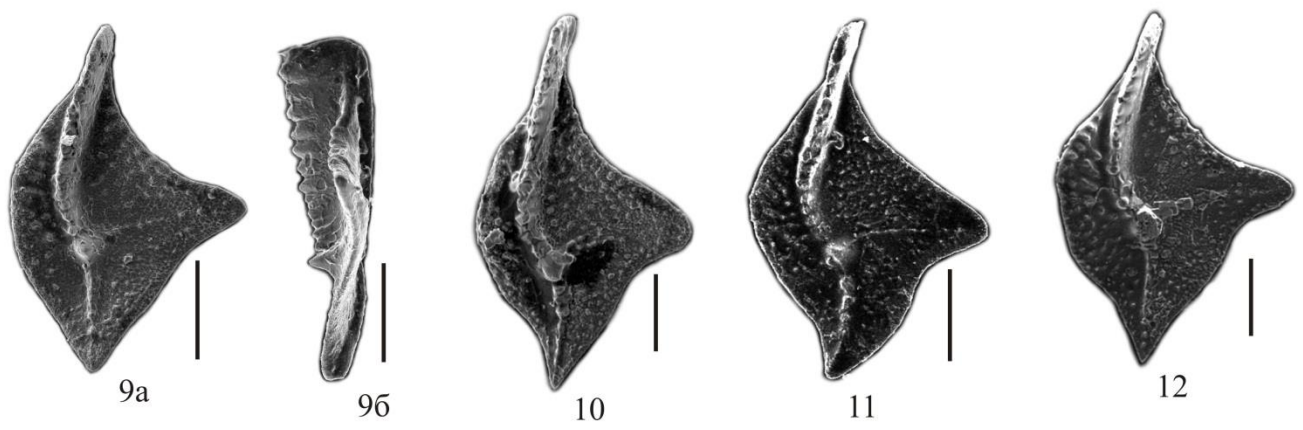
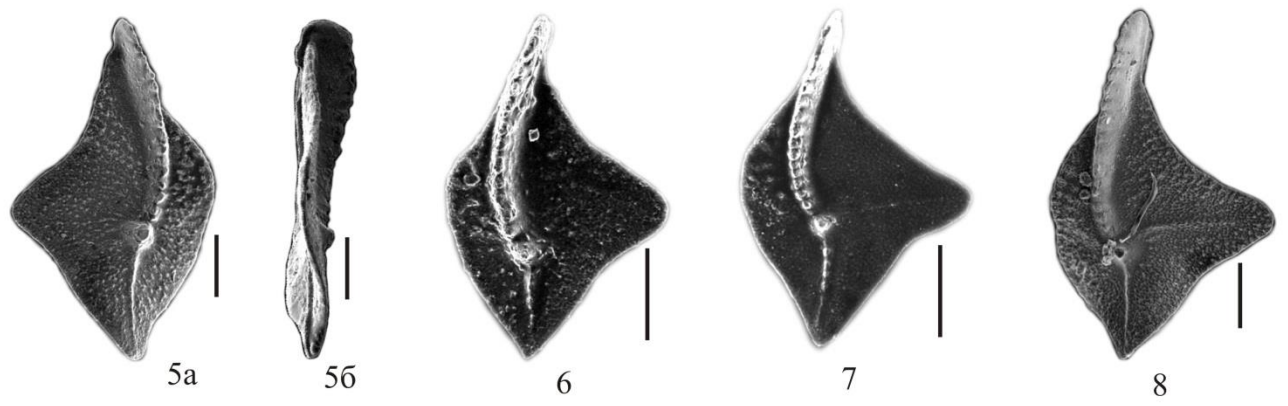
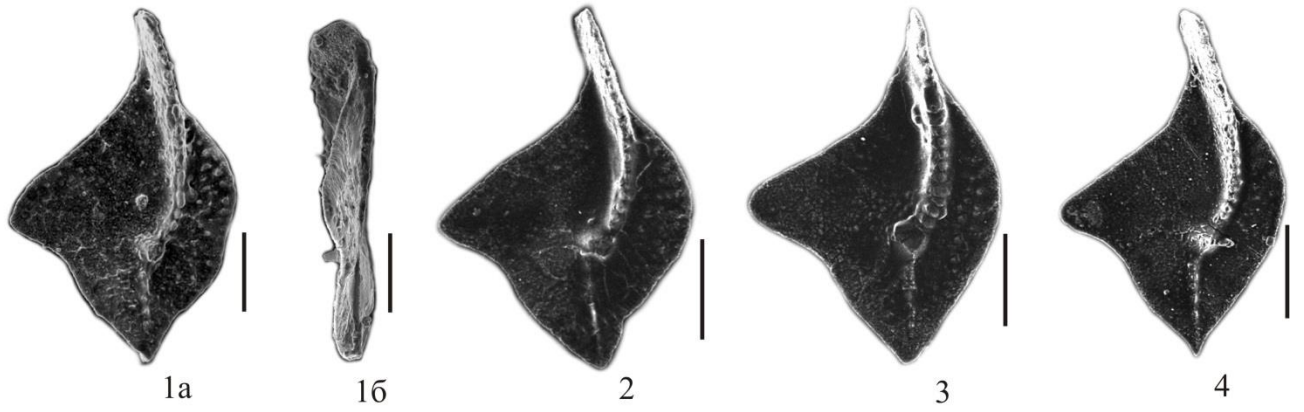


Таблица XII

Конодонты из отложений аскынского горизонта франского яруса разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук западного склона Южного Урала.

Для всех фигур вид с оральной стороны. Линейка 200μm.

Фиг. 1–16. *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller, 1956:

- 1 – экз. №165/14-50; разрез Рязук, слой 1, обр. P-02; зона Upper *rhenana*;
- 2 – экз. №165/6-56; разрез Рязук, слой 1, обр. P-02; зона Upper *rhenana*;
- 3 – экз. №165/19-115; разрез Аккыр, слой 1, обр. A-12; зона Upper *rhenana*;
- 4 – экз. №165/1-2; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/1; зона Upper *rhenana*;
- 5 – экз. №165/1-1 (= *Palmatolepis rhenana nasuta* Müller, 1956, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 1; Tagarieva, 2013, fig. 6, C; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 1); разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/1; зона Upper *rhenana*;
- 6 – экз. №165/8-8; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/4; зона Upper *rhenana*;
- 7 – экз. №165/19-103; разрез Аккыр, слой 1, обр. A-12; зона Upper *rhenana*;
- 8 – экз. №165/1-3 (= *Palmatolepis boogaardi* Klapper et Foster, 1993, переиллюстрация: Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 11); разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/4; зона Upper *rhenana*;
- 9 – экз. №165/14-33; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/4; зона Upper *rhenana*;
- 10 – экз. №165/14-5; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/4; зона Upper *rhenana*;
- 11 – экз. №165/17-26; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/5; зона *linguiformis*;
- 12 – экз. №165/17-27; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/5; зона *linguiformis*;
- 13 – экз. №165/8-5; разрез Аккыр, слой 2, интервал **a**, обр. A-12a/5; зона *linguiformis*;
- 14 – экз. №165/11-6; разрез Рязук, слой 1, обр. P-03; зона *linguiformis*;
- 15 – экз. №165/17-10; разрез Рязук, слой 1, обр. P-03; зона *linguiformis*;
- 16 – экз. №165/6-85; разрез Рязук, слой 1, обр. P-03; зона *linguiformis*.

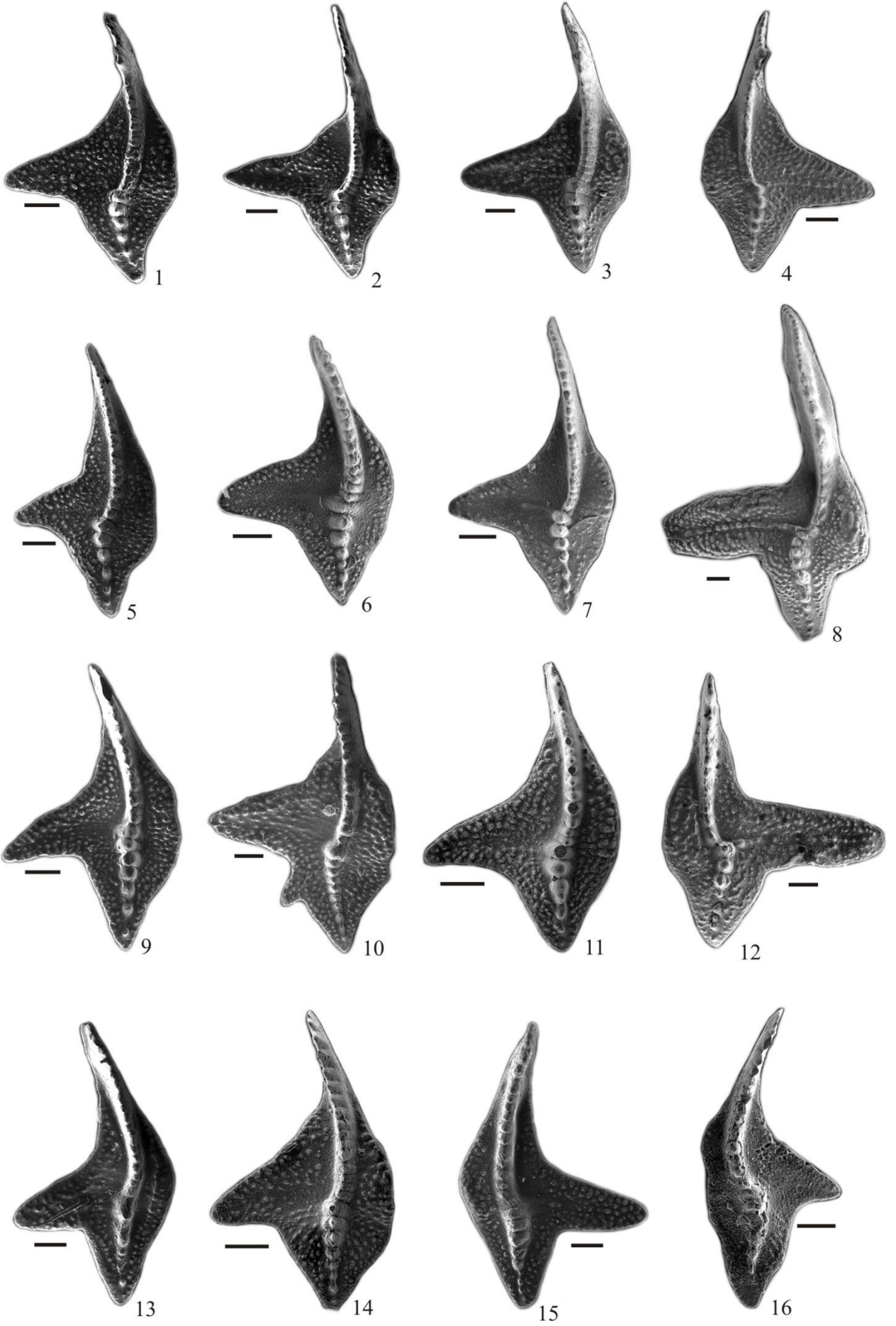


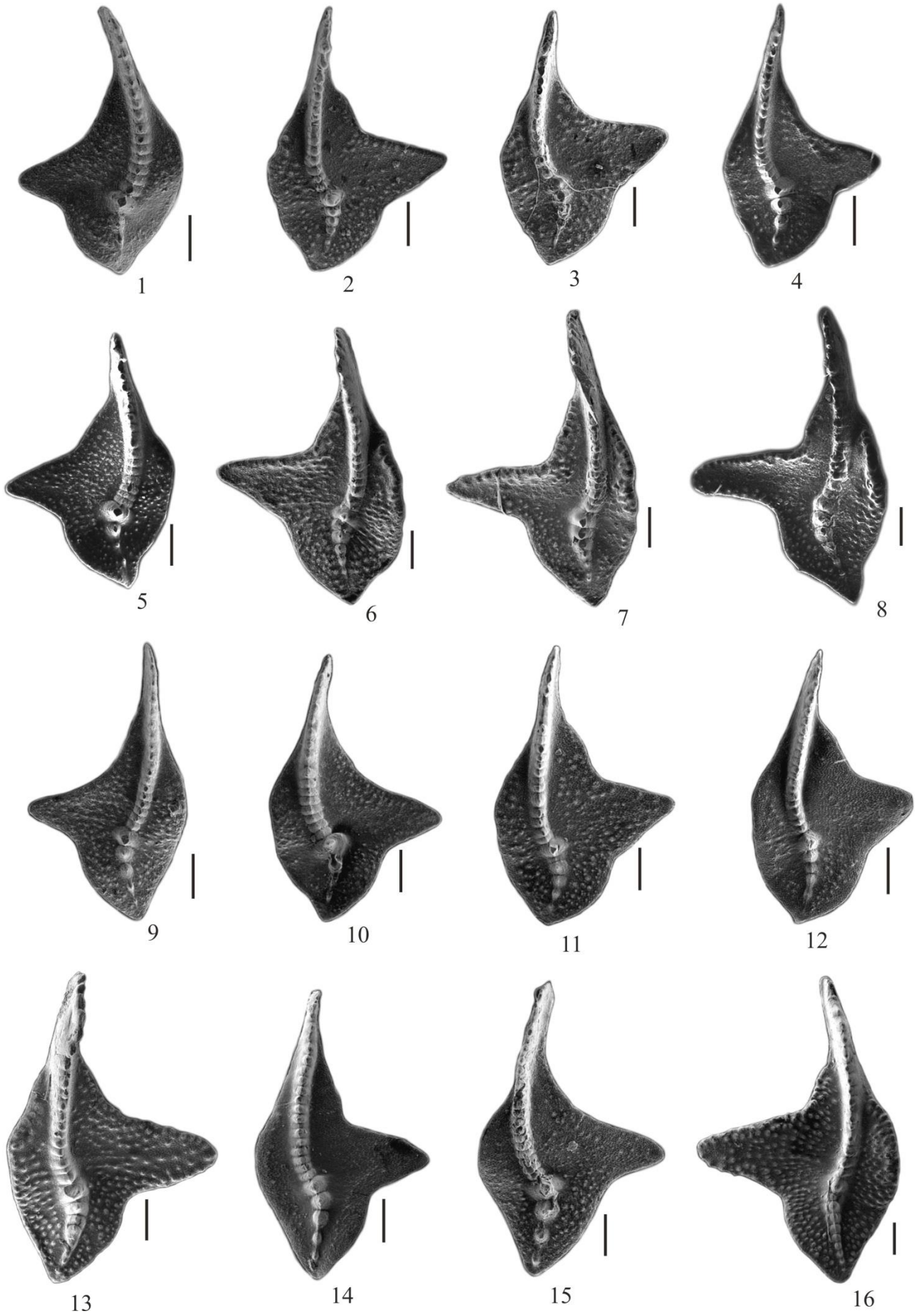
Таблица XIII

Конодонты из отложений аскынского горизонта франского яруса разрезов Большая Барма, Аккыр, Рязук и Кук-Караук западного склона Южного Урала (кроме фиг. 16).

Для всех фигур вид с оральной стороны. Линейка 200µm.

Фиг. 1–16. *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, 1956:

- 1 – экз. №165/1-13; разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/3; зона Upper *rhenana*;
- 2 – экз. №165/1-12 (= *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, 1956, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 3; Tagarieva, 2013, fig. 6, A); разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/4; зона Upper *rhenana*;
- 3 – экз. №165/14-8; разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/4; зона Upper *rhenana*;
- 4 – экз. №165/1-11; разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/4; зона Upper *rhenana*;
- 5 – экз. №165/1-42; разрез Большая Барма, слой 1, обр. Б-б; зона Upper *rhenana*;
- 6 – экз. №165/6-65; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-02, зона Upper *rhenana*;
- 7 – экз. №165/6-66; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-02, зона Upper *rhenana*;
- 8 – экз. №165/6-67; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-02, зона Upper *rhenana*;
- 9 – экз. №165/1-9 (= *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, 1956, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 4; Tagarieva, 2013, fig. 6, B; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 5); разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/5, зона *linguiformis*;
- 10 – экз. №165/1-5; разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/5, зона *linguiformis*; патология Accessio;
- 11 – экз. №165/11-55; разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/5, зона *linguiformis*;
- 12 – экз. №165/6-32; разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/5, зона *linguiformis*;
- 13 – экз. №165/1-8 (= *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, 1956, переиллюстрация: Тагариева, 2011, табл. II, фиг. 5; Tagarieva, 2013, fig. 6, F; Тагариева, Мизенс, 2015, табл. II, фиг. 4); разрез Аккыр, слой 2, интервал **а**, обр. А-12а/6, зона *linguiformis*;
- 14 – экз. №165/11-55; разрез Рязук, слой 1, обр. Р-03, зона *linguiformis*;
- 15 – экз. №165/1-62 (= *Palmatolepis rhenana rhenana* Bischoff, 1956, переиллюстрация: Tagarieva, 2013, fig. 6, E); разрез Кук-Караук, слой 2, интервал **а**, обр. К-И-с, зона *linguiformis*;
- 16 – экз. №165/17-16; разрез Большая Барма, слой 2, интервал **а**, обр. Б-h; зона Lower *triangularis*, барминский горизонт, фаменский ярус.



ПРИЛОЖЕНИЕ А. Список основных работ, опубликованных по теме диссертации
*Статьи в журналах из перечня ВАК и изданиях, входящих в международные реферативные
 базы данных и системы цитирования*

1. **Tagarieva R.C.** Conodont biodiversity of the Frasnian-Famennian boundary interval (Upper Devonian) in the Southern Urals / R.Ch. Tagarieva // *Bulletin of Geosciences*. – 2013. – V. 88, No 2. – P. 297–314.

2. **Тагариева Р.Ч.** Разрезы западного склона Южного Урала, перспективные для выбора точки регионального стратотипа нижней границы фаменского яруса / Р.Ч. Тагариева, А.Г. Мизенс // *Литосфера*. – 2015. – № 3. – С. 33–56.

3. Маслов А.В. Систематика редкоземельных элементов, Y, Th, U и Mn в верхнедевонских конодонтах Западно-Уральской внешней зоны складчатости (Южный Урал) / А.В. Маслов, О.В. Артюшкова, **Р.Ч. Тагариева**, Д.В. Киселева, М.В. Стрелецкая, М.В. Червяковская, Н.В. Чередниченко // *Литосфера*. – 2019. – № 2. – С. 250–268.

Другие значимые статьи

4. **Тагариева Р.Ч.** Конодонты из пограничных фран-фаменских отложений разреза «Аккыр» (западный склон Южного Урала) / Р.Ч. Тагариева // *Современная палеонтология: классические и новейшие методы* – 2011. Российская академия наук, Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН; под ред. А.Ю. Розанова, А.В. Лопатина, П.Ю. Пархаева. – М: ПИН РАН, 2011. – С. 41–51.

5. Кулагина Е.И. Девон и карбон западного склона Южного Урала: стратиграфический обзор / Е.И. Кулагина, О.В. Артюшкова, Т.В. Клименко, **Р.Ч. Тагариева** // *Геологический вестник*. – 2019. – № 3. – С. 103–142.

6. **Тагариева Р.Ч.** Уникальные карбонатные разрезы пограничного интервала франского-фаменского ярусов (F/F) в районе геопарка Торатау (бассейны рек Рязяк и Сикася западного склона Южного Урала) / Р.Ч. Тагариева, О.В. Артюшкова, А.Г. Мизенс // *Геологический вестник*. – 2020. – № 2. – С. 24–38.

7. **Тагариева Р.Ч.** Конодонтовая зональность нижнефаменских отложений карбонатных разрезов западного склона Южного Урала / Р.Ч. Тагариева, О.В. Артюшкова // *Бюллетень Московского общества Испытателей Природы. Отдел геологический*. – 2020. – Т. 95, Вып. 2. – С.16–32.

8. **Tagarieva R.Ch.** Biostratigraphy and lithology of the Makarovo Horizon deposits (Famennian Stage) in the stratotype section (western slope of the Southern Urals) / R.Ch. Tagarieva // *Proceedings Kazan Golovkinsky Young Scientists' Stratigraphic Meeting, 2020. Sedimentary Earth*

Systems: Stratigraphy, Geochronology, Petroleum Resources. Eds. D.K. Nurgaliev, October 26-30, Kazan, Russia. – Kazan: КФУ, 2020. – P. 280–287.

Путеводитель геологической экскурсии

Артюшкова О.В. Типовые разрезы девона и нижнего карбона на западном склоне Южного Урала / О.В. Артюшкова, В.А. Маслов, В.Н. Пазухин, Е.И. Кулагина, **Р.Ч. Тагариева**, Л.И. Мизенс, А.Г. Мизенс // Путеводитель полевой экскурсии перед международной конференцией «Биостратиграфия, палеогеография и события в девоне и раннем карбоне», Уфа, Стерлитамак, Россия, 20–25 июля 2011 г. – Уфа, 2011. – 92 с.

Тезисы совещаний и конференций

1. **Тагариева Р.Ч.** Новые данные о границе франа и фамена в парастратотипе барминских слоев (западный склон Южного Урала) / Р.Ч. Тагариева // Современная палеонтология: классические и новейшие методы. Тезисы докладов 7-ой всероссийской научной школы молодых ученых-палеонтологов 4-6 октября 2010 г. Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН. – Москва, 2010 б. – С. 36–37.

2. **Тагариева Р.Ч.** Распространение таксонов рода *Palmatolepis* на границе франа и фамена в типовых разрезах западного склона Южного Урала / Р.Ч. Тагариева // Пятая Сибирская международная конференция молодых ученых по наукам о Земле. – Новосибирск, 2010 в.

3. Artyushkova O.V. The Barma Beds as a Biostratigraphic Marker of the Famennian Base in the South Urals / O.V. Artyushkova, **R.Ch. Tagarieva**, A.G. Mizens // Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous (SDS/IGCP 596 joint field meeting): Contributions of International Conference in memory of Evgeny A. Yolkin. Ufa, Novosibirsk, Russia, July 20 – August 10, 2011. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – P. 22–24.

4. **Tagarieva R.Ch.** Conodont Biodiversity at the F/F boundary interval in carbonate sections of western slope of the South Urals / R.Ch. Tagarieva // Ber. Inst. Erdwiss. K.-F. Univ. Graz. ISSN 1608-8166. IGCP 596 Opening Meeting. – Graz, 2011. – P. 86–87.

5. **Тагариева Р.Ч.** Изменение биоразнообразия конодонтов на рубеже франа-фамена в разрезах Западно-Уральской внешней зоны складчатости / Р.Ч. Тагариева // Современная палеонтология: классические и новейшие методы. Тезисы докладов восьмой всероссийской научной школы молодых ученых-палеонтологов 3-5 октября 2011 г. Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН. – Москва, 2011. – С. 42–43.

6. **Тагариева Р.Ч.** Проявление «барминского кризиса» на рубеже франского и фаменского веков в разрезах западного склона Южного Урала / Р.Ч. Тагариева // Палеонтология

и стратиграфические методы. Материалы LVIII сессии Палеонтологического общества при РАН (2-6 апреля 2012 г., Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург, 2012. – С. 137–139.

7. **Tagarieva R.Ch.** Stratigraphic hiatuses at the Frasnian/Famennian boundary in South Ural's sections / R.Ch. Tagarieva // The 6th International Siberian Early Career GeoScientists Conference: Proceedings of the Conference (9-23 June 2012, Novosibirsk, Russia). IGM, IPPG SB RAS & NSU. – Novosibirsk, 2012. – P. 189–190.

8. **Тагариева Р.Ч.** Конодонтовая зональность нижнефаменских отложений разреза Большая Барма (западный склон Южного Урала) / Р.Ч. Тагариева // Палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия // Материалы III Всероссийского совещания «Верхний палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия», 24-28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург. Отв. ред. А.И. Жамойда. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. – С. 224-226.

9. **Тагариева Р.Ч.** Палеонтологический метод выявления hiatusов на примере изучения верхнедевонских конодонтов западного склона Южного Урала / Р.Ч. Тагариева // Геология, полезные ископаемые и проблемы геозкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий. Материалы 9-й Межрегиональной научно-практической конференции. Уфа, 19–22 ноября, 2012 г. – Уфа: ДизайнПресс, 2012. – С. 56–58.

10. **Tagarieva R.Ch.** Famennian conodont zonation in the Barma and Makarovo deposits at the Kuk-Karauk-I section (South Urals) / R.Ch. Tagarieva // International Field Symposium “The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana” in memory of Dr. Volker Ebbighausen, 22nd – 29th March 2013. Abstracts book. – 2013. – P. 120–122.


11. Артюшкова О.В. Современное состояние стратиграфии девонских отложений Южного Урала / О.В. Артюшкова, В.А. Маслов, Т.М. Мавринская, **Р.Ч. Тагариева** // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и проблемы обустройства. Всероссийское совещание. 23-25 мая 2013 г., Геологический институт РАН, г. Москва. Сборник статей. М.А. Федонкин (отв. ред.), Ю.Б. Гладенков, В.А. Захаров, А.П. Ипполитов (ред.). – Москва: ГИН РАН, 2013. – С. 149–151.

12. **Tagarieva R.Ch.** Pathological forms of conodonts of the genus *Palmatolepis* from the Frasnian/Famennian boundary interval (Upper Devonian) in the South Urals / R.Ch. Tagarieva // Abstracts. IGCP 596 & 580, Joint Meeting Mongolia, Ulaanbaatar, 5-18th August 2014. Ber. Inst. Erdwiss. K.-F.-Univ. – Graz, 2014. – P. 52–54.

13. **Tagarieva R.Ch.** The Makarovo Horizon (Famennian Stage) in the stratotype section (Western slope of the Southern Urals) / R.Ch. Tagarieva // Abstract Volume. Kazan Golovkinsky Young Scientists' Stratigraphic Meeting, 2020. Sedimentary Earth Systems: Stratigraphy, Geochronology, Petroleum Resources. October 26-30, 2020. – Kazan, Russia, 2020. – P. 75.

14. **Тагариева Р.Ч.** Биостратиграфическая характеристика отложений макаровского горизонта (фаменский ярус) в стратотипическом разрезе Кук-Караук западного склона Южного Урала / Р.Ч. Тагариева // Тезисы докладов IX Всероссийской молодежной конференции "Геология, геоэкология и ресурсный потенциал Урала и сопредельных территорий", 18-22 октября 2021 г. – Уфа, 2021. – С. 64–67.
15. **Tagarieva R.Ch.** The Makarovo Horizon (Famennian Stage, western South Urals) in the regional scale of Devonian, correlation with the global standard / R.Ch. Tagarieva // Abstract Volume. Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting, 2021. – Kazan, 2021. – P. 65.
16. **Тагариева Р.Ч.** Новая конодонтовая зональность в нижнефаменских отложениях карбонатных разрезах западного склона Южного Урала / Р.Ч. Тагариева, О.В. Артюшкова // Палеонтология и стратиграфия: современное состояние и пути развития. Материалы LXVIII сессии Палеонтологического общества при РАН, посвященной 100-летию со дня рождения Александра Ивановича Жамойды. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2022. – С. 162–164.
17. **Tagarieva R. Ch., Artyushkova O.V.** The Lower Famennian conodont zonation in the Southern Urals' carbonate sections / R.Ch. Tagarieva, O.V. Artyushkova // 2022 Pander Society Fifth International Conodont Symposium (ICOS5). Abstract book. – Wuhan, China, 2022. – P. 36–37.
18. **Тагариева Р.Ч.** Барминский горизонт (фаменский ярус) – положение в региональной шкале западного склона Южного Урала / Р.Ч. Тагариева // Палеострат – 2023. – Москва, 2023. – С. 69–70.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Условные обозначения и сокращения

	известняки (вакстоуны и пакстоуны)		черные сланцы
	темно-серые, черные известняки - известняки кельвассер (пакстоуны и вакстоуны)		глинистые сланцы (аргиллит)
	красновато-розовые органогенно-полидетритовые известняки (мадстоуны и вакстоуны)		алевролиты
	нодулярные известняки		песчаники
	оолитовые известняки		кремни
	органогенно-поледитритовая брекчия (рудстоуны)		микститы
	линзообразный известняк		брахиоподы
	известняки глинистые		криноидеи
	известняки окремненные		тентакулиты
	черные, кремнисто-углисто-глинистые сланцы, слабо известковистые, листоватые		радиолярии
	брахиоподовые ракушки		трилобиты
	органогенно - полидетритовые известняки (грейстоуны)		остракоды
	разрезы пограничного F/F интервала, представленные разнофациальными отложениями		гониатиты
	разрезы пограничного F/F интервала, представленные черными битуминозными известняками и сланцами		рыбы
			конодонты
			кораллы

Pa. triangularis – зональный вид конодонтов

— *Pa. jamieae* – общий для сравниваемых регионов вид конодонтов, по материалам автора

— *Pa. jamieae* – общий для сравниваемых регионов вид конодонтов, по материалам А.Н. Абрамовой [1990 г.; 1995г.; 1999; 2004]

— *Pa. jamieae* – вид конодонтов, не встреченный в комплексах конодонтов изученных разрезов западного склона Южного Урала

— *Pa. jamieae* – французский вид конодонтов, встреченный в в фаменских комплексах конодонтов

 количество общих видов конодонтов сравниваемых регионов

Сокращения:

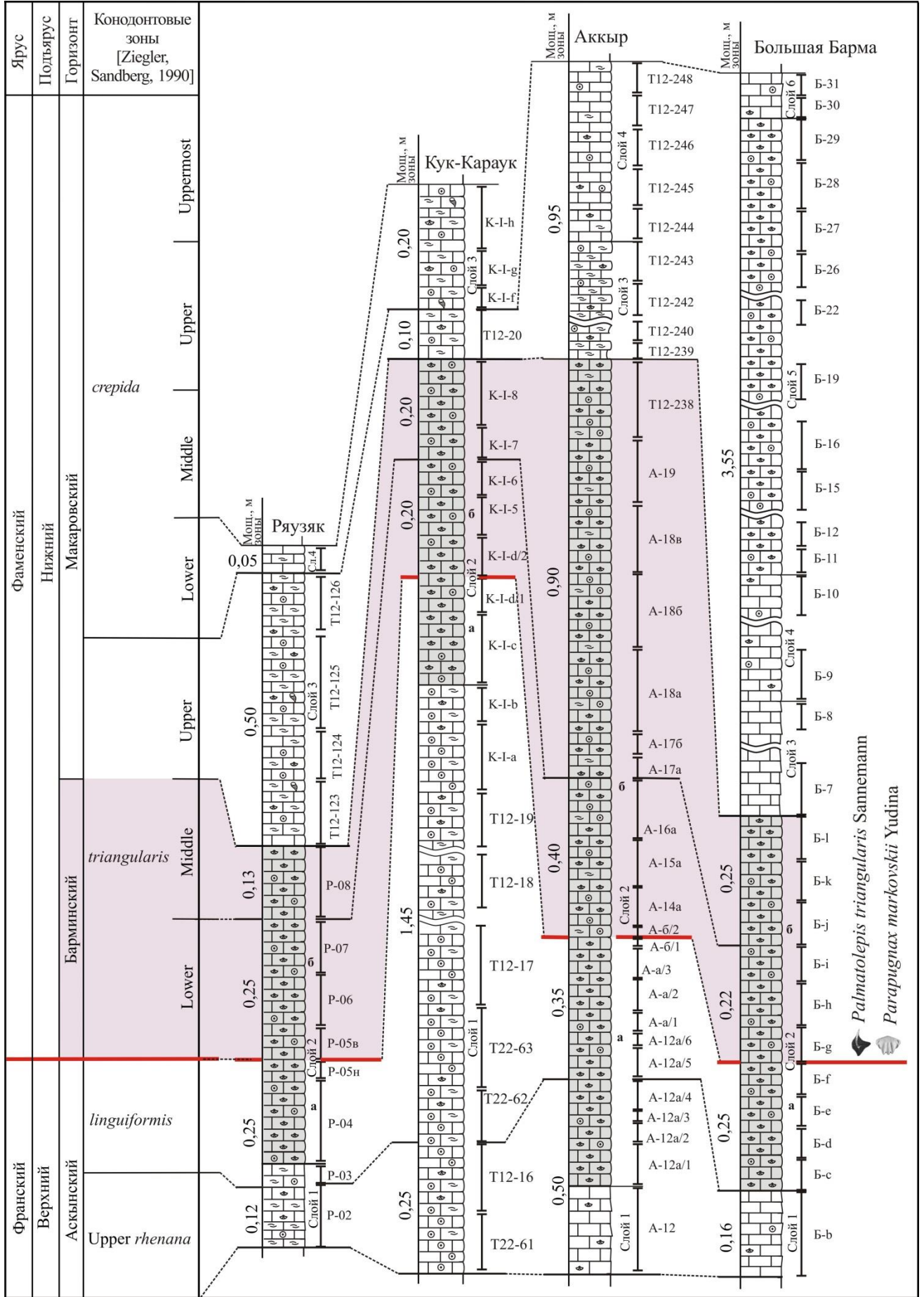
<i>Ad.</i> – <i>Ancyrodella</i>	<i>d.</i> – <i>delicatula</i>
<i>Anc.</i> – <i>Ancyrognathus</i>	<i>i.</i> – <i>iowaensis</i>
<i>Ic.</i> – <i>Icriodus</i>	<i>q.</i> – <i>quadratinodosalobata</i>
<i>Pa.</i> – <i>Palmatolepis</i>	<i>m.</i> – <i>minuta</i>
<i>Pel.</i> – <i>Pelekysgnathus</i>	<i>p.</i> – <i>perlobata</i>
<i>Pol.</i> – <i>Polygnathus</i>	<i>rh.</i> – <i>rhenana</i>
<i>al.</i> – <i>alternatus</i>	<i>s.</i> – <i>subperlobata</i>
<i>c.</i> – <i>crepida</i>	<i>l-s</i> – <i>linguiformis</i>

МСШ – Международная стратиграфическая шкала

FAD – First Appearance Datum (данные о первом появлении таксона)

ВЕП – Восточно-Европейская платформа

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Корреляция пограничных франко-фаменских отложений изученных разрезов западного склона Южного Урала



Продолжение таблицы

Ярус	Разрез Аккып												Общее количество																		
	Франский						Фаменский																								
	<i>rhenana</i>			<i>linguiformis</i>			Lower			Middle				Upper																	
	Upper			Аскынский			Барминский			Макаровский																					
Виды конодонтов	№ образца	A-12/1	A-12/2	A-12/3	A-12/4	A-12/5	A-12/6	A-a/1	A-a/2	A-a/3	A-b/1	A-b/2	A-14a	A-15a	A-16a	A-17a	A-17b	A-18a	A-18b	T12-238	T12-239	T12-240	T12-242	T12-243	T12-244	T12-245	T12-247	T12-248			
		<i>Ic. towaeensis</i> Youngquist et Peterson, 1947								7	15	25	4	21	3	1	1					2									
<i>Ic. cornutus</i> Sannemann, 1955										7	25	2	7	3	3				1	6										54	
<i>Anc. ubiquitus</i> Sandberg, Ziegler et Dreesen, 1988										2	2																			2	
<i>Pa. praetriangularis</i> Sandberg, Ziegler et Dreesen, 1988										2	2																			7	
<i>Pol. izhmensis</i> Kuzmin, 1998										1																				2	
<i>Pa. triangularis</i> Sannemann, 1955											13	8	3	6	4	5	4				27	1								71	
<i>Pa. subperlobata</i> Branson et Mehl, 1934											3	6		1	2	1	3			17										33	
<i>Pa. clarki</i> Ziegler, 1962															2	1	2	1												6	
<i>Pol. praecursor</i> Matyja, 1993															2	5	2	1			3									13	
<i>Pa. delicatula delicatula</i> Branson et Mehl, 1934															2	2	2				4	1	3	1	7					26	
<i>Pa. prorhomboides</i> Sandberg et Ziegler, 1973															2	2	2				2			1	26	4				38	
<i>Pa. minuta minuta</i> Branson et Mehl, 1934													1	1		1					2				3					6	
<i>Pa. abramovae</i> sp. nov.																					5			1						8	
<i>Ancyrogonathus cryptus</i> Ziegler, 1962																					22				12	1				35	
<i>Pa. barskovi</i> Tagarjeva et Artyushkova, 2020																									2	1				3	
<i>Pa. delicatula postdelicatula</i> Schülke, 1995																															3
<i>Pa. lobicornis</i> Schülke, 1995																															7
<i>Pa. perlobata perlobata</i> Ulrich et Bassler, 1926																															15
<i>Pa. sandbergi</i> Ji et Ziegler, 1993																															1
<i>Pa. spathula</i> Schülke, 1995																															15
<i>Pa. tenuipunctata</i> Sannemann, 1955																															1
<i>Pa. arcuata</i> Schülke, 1995																															21
Вес образца (кг)	0,8	0,3	0,4	0,2	1,4	0,7	0,2	0,9	3,1	5,1	1,8	1,0	2,0	1,0	1,0	0,6	0,8	0,7	0,5	2,3	1,0	0,5	2,5	2,1	1,5	0,6	0,5	0,6			

Продолжение таблицы

Разрез Рязяк															Общее количество
Ярус		Франкий				Фаменский									
Стандартная конодонтовая шкала [Ziegler, Sandberg, 1990]		U. r	linguiformis			triangularis				L. c					
						Lower		M	Upper						
Горизонт		Аскынский				Барминский				Макаровский					
Виды конодонтов	№ образца	P-a	P-03	P-04	P-05H	P-05B	P-06	P-07	P-08	T12-123	T12-125	T12-126	T12-127		
<i>Ancyrodella ioides</i> Ziegler, 1959		8	7											15	
<i>Ad. nodosa</i> Ulrich et Bassler, 1926		5	4											9	
<i>Ancyrognathus triangularis</i> Youngquist, 1947		2	1											3	
<i>Belodella</i> sp.		54	35	6	2									97	
<i>Pa. amplificata</i> Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996		49	45											94	
<i>Pa. bogartensis</i> (Stauffer, 1938)		57	38	10										105	
<i>Pa. brevis</i> Ziegler et Sandberg, 1990		6	26											32	
<i>Pa. gigas extensa</i> Ziegler et Sandberg, 1990		8	67	1										76	
<i>Pa. jamaeae</i> Ziegler et Sandberg, 1990		5	3											8	
<i>Pa. juntianensis</i> Han, 1987		19	17											36	
<i>Pa. hassi</i> Müller et Müller, 1957		2	4											6	
<i>Pa. ljaschenkoae</i> Ovnatanova, 1976		9	15											24	
<i>Pa. mucronata</i> Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996		26	14											40	
<i>Pa. muelleri</i> Klapper et Foster, 1993		3	14											17	
<i>Pa. rhenana nasuta</i> Müller, 1956		124	153											277	
<i>Pa. orlovi</i> Khruscheva et Kuzmin, 1996		5	3	1										9	
<i>Pa. rhenana rhenana</i> Bischoff, 1956		2	64											66	
<i>Pa. subrecta</i> Miller et Youngquist, 1947		25	10											35	
<i>Polygnathus aequalis</i> Klapper et Lane, 1985		17	15	11					3					46	
<i>Pol. evidens</i> Klapper et Lane, 1985		2	4	1										7	
<i>Pol. iodinensis</i> Pölsler, 1969		75	41											116	
<i>Pol. politus</i> Ovnatanova, 1969		7	3											10	
<i>Pol. webbi</i> Stauffer, 1938		3	2											5	
<i>Ad. curvata</i> (Branson et Mehl, 1934)			3											3	
<i>Ad. gigas</i> Youngquist, 1947			8											8	
<i>Pa. linguiformis</i> Müller, 1956			29											29	
<i>Pa. beckeri</i> Klapper, 2007.			2											2	
<i>Pa. kireevae</i> Ovnatanova, 1976			5											5	
<i>Pa. klugi</i> Klapper, 2007			9											9	
<i>Pol. macilentus</i> Kuzmin, 1993			37	6										43	
<i>Icriodus alternatus alternatus</i> Branson et Mehl, 1934			15	60	33	87	97	17	76	12	9	6		412	
<i>Ic. alternatus helmsi</i> Sandberg et Dreesen, 1984				8	9	13	1	2	7	1				41	
<i>Ic. cornutus</i> Sannemann, 1955				18	8		2	1						29	
<i>Pol. brevilaminus</i> Branson et Mehl, 1934				2	3	23	16	2	25	28	27	29		155	
<i>Pa. praetriangularis</i> Sandberg, Ziegler et Dreesen, 1988					2	2	1							5	
<i>Ic. iowaensis iowaensis</i> Youngquist et Peterson, 1947					2			1	2					5	
<i>Pol. izhmensis</i> Kuzmin, 1998					2			1	1			1		5	
<i>Pa. triangularis</i> Sannemann, 1955						21	14	6	8	36	29	29	36	179	
<i>Pa. subperlobata</i> Branson et Mehl, 1934						3	10	3	15		4	4	52	91	
<i>Pa. delicatula delicatula</i> Branson et Mehl, 1934							1		4			4		9	
<i>Pa. delicatula platys</i> Ziegler et Sandberg, 1990									2	2	2	4		10	
<i>Pa. clarki</i> Ziegler, 1962									7	10	15	14		46	
<i>Pa. quadrantinosalobata praeterita</i> Schülke, 1995									4	5	4	4		17	
<i>Pa. protorhomboida</i> Sandberg et Ziegler, 1973									1					1	
<i>Pol. praecursor</i> Matyia, 1993									4					4	
<i>Pelekysgnathus planus</i> Sannemann, 1955									1				6	7	
<i>Pa. minuta minuta</i> Branson et Mehl, 1934										2	2	2	58	64	
<i>Pa. abramovae</i> sp. nov.										53	58	37		148	
<i>Pa. arcuata</i> Schülke, 1995										23	27	24	3	77	
<i>Pa. barskovi</i> Tagarieva et Artyushkova, 2020										66	46	43		155	
<i>Pa. perlobata perlobata</i> Ulrich et Bassler, 1926										32	53	40	27	152	
<i>Pa. sandbergi</i> Ji et Ziegler, 1993										34	47	27	5	113	
<i>Pa. tenuipunctata</i> Sannemann, 1955										16	11	6	10	43	
<i>Ancyrognathus cryptus</i> Ziegler, 1962											1	1		2	
<i>Ic. aff. deformatus</i> Han, 1987												1		1	
<i>Pa. crepida</i> Sannemann, 1955														43	
<i>Pa. delicatula postdelicatula</i> Schülke, 1995													2	2	
<i>Pa. minuta wolskae</i> Szulczewski, 1971													11	11	
<i>Pa. tatarica</i> Ovnatanova et Gatovsky, 2020													12	12	
<i>Pa. regularis</i> Cooper, 1931													7	7	
<i>Pa. wolskae</i> Ovnatanova, 1969													3	3	
<i>Ic. iowaensis ancylus</i> Sandberg et Dreesen, 1984													85	85	
<i>Pol. glaber glaber</i> Ulrich et Bassler, 1926													4	4	
<i>Pol. nodocostatus</i> Branson et Mehl, 1934													3	3	
<i>Pol. fallax</i> Helms et Wolska, 1967													2	2	
<i>Nothognathella</i> sp.													2	2	
	Вес образца (кг)	0,5	2,4	0,8	0,2	0,5	0,7	0,8	0,6	1,2	1,0	0,9	0,5		

Продолжение таблицы

Ярус		Разрез Кук-Караук														Общее количество						
		Франский				Фаменский				Макаровский												
Виды конодонтов	№ образца	Upper <i>rhenana</i>				<i>linguiformis</i>										<i>crepida</i>						
		T22-61	T12-16	T22-62	T22-63	Аскынский				Барминский				Lower		Middle	Upper	Lower				
Горизонт		T22-61	T12-16	T22-62	T22-63	T12-17	T12-18	T12-19	K-I-a	K-I-b	K-I-c	K-I-d/1	K-I-d/2	K-I-5	K-I-6	K-I-7	K-I-8	T12-20	K-I-f	K-I-g	K-I-h	
<i>Pa. eureka</i> Ziegler et Sandberg, 1990		2																				2
<i>Pa. rhenana rhenana</i> Bischoff, 1956		2	1	1	3	2	2	3	4	11	5											34
<i>Pa. rhenana nasuta</i> Müller, 1956		5	2	4	10	5	7	12	22	12	7											86
<i>Anc. triangularis</i> Youngquist, 1947		1		2		1			2													6
<i>Pa. klugi</i> Klapper, 2007		1		1		2	1	1	4													10
<i>Pa. micronata</i> Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996		2	1	1	3	1		1	2													11
<i>Pa. muelleri</i> Klapper et Foster, 1993		1	2	1			2		4													10
<i>Pa. amplificata</i> Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996		3	1	5		1	1	2	6	5												23
<i>Pa. bogartensis</i> (Stauffer, 1938)		4	2	5	7	9	3	13	18	9												70
<i>Pa. brevis</i> Ziegler et Sandberg, 1990		2		1		3		1	4	10												21
<i>Pol. lodinensis</i> Pölsler, 1969		5	4	6	1	12	7	16	29	15												95
<i>Pa. beckeri</i> Klapper, 2007		1		2		1		1	4	1												10
<i>Pa. hassi</i> Müller et Müller, 1957		3	1	1		3		1	2	1												12
<i>Pa. orlovi</i> Khruscheva et Kuzmin, 1996		1				1		1		1												4
<i>Pa. subrecta</i> Müller et Youngquist, 1947		2	1		3		1	1	4	6												17
<i>Pa. linguiformis</i> Müller, 1956				2	3	5	2	7	9	9												37
<i>Ad. gigas</i> Youngquist, 1947						2	1	2	1	5												11
<i>Ad. nodosa</i> Ulrich et Bassler, 1926						1	2	1	3	1												8
<i>Pa. jumentanensis</i> Han, 1987						2	1	3	9	28												43
<i>Pa. gigas extensa</i> Ziegler et Sandberg, 1990						2	1	2	4	2	3											14
<i>Pa. ljaschenkoae</i> Ovnatanova, 1976						2	4	21	3													30
<i>Pa. kireevae</i> Ovnatanova, 1976						1	1	2	1													5
<i>Belodella</i> sp.									1	1												2
<i>Pol. macilentus</i> Kuzmin, 1993									1	2												3
<i>Pelekysgnathus planus</i> Sannemann, 1955									3									6	7			16
<i>Icriodus alternatus alternatus</i> Branson et Mehl, 1934									8	17	8	17	8	18	3	9	1	52	14	1	4	135
<i>Ic. alternatus helmsi</i> Sandberg et Dreesen, 1984										2	2	2	7				6					11

Продолжение таблицы

Ярус		Разрез Кук-Караук														Общее количество						
		Франский							Фаменский													
		<i>linguiformis</i>							<i>triangularis</i>			<i>crepida</i>										
Стандартная конодонтовая зональная шкала [Ziegler, Sandberg, 1990]	Урпер <i>rhenana</i>	Горизонт																				
		Аскынский							Барминский			Макаровский										
Виды конодонтов	№ образца	T22-61	T12-16	T22-62	T22-63	T12-17	T12-18	T12-19	K-1-a	K-1-b	K-1-c	K-1-d/1	K-1-d/2	K-1-5	K-1-6	K-1-7	K-1-8	T12-20	K-1-f	K-1-g	K-1-h	
<i>Pol. aequalis</i> Klapper et Lane, 1985											3											3
<i>Pol. krestovnikovi</i> Ovnatanova, 1969											2											2
<i>Pa. praetriangularis</i> Sandberg, Ziegler et Dreesen, 1988												1	1									2
<i>Ic. iowaensis</i> Youngquist et Peterson, 1947												2		2				23	4			31
<i>Pol. brevilaminus</i> Branson et Mehl, 1934												1	1	7				50	33	2	12	108
<i>Pa. triangularis</i> Sannemann, 1955												1	1	3				5	23	2	4	44
<i>Pa. subperlobata</i> Branson et Mehl, 1934													2					66	1			70
<i>Mehlina</i> sp.														1				1				2
<i>Pa. quadrantinosalobata praeterita</i> Schülke, 1995																1		17				18
<i>Pol. praecursor</i> Matyja, 1993																1	1	3	11	6	1	23
<i>Pa. delicatula delicatula</i> Branson et Mehl, 1934																		13	6	2	12	33
<i>Pa. minuta minuta</i> Branson et Mehl, 1934																			7	1		29
<i>Pa. abramovae</i> sp. nov.																		5	3	7	2	17
<i>Pa. arcuata</i> Schülke, 1995																		2				2
<i>Pa. barskovi</i> Tagarieva et Artyushkova, 2020																		7	2			9
<i>Pa. clarki</i> Ziegler, 1962																		10	3	2	5	20
<i>Pa. clarki gabiei</i> Schülke, 1995																		1				1
<i>Pa. delicatula postdelicatula</i> Schülke, 1995																		28	12	2	26	68
<i>Pa. perlobata perlobata</i> Ulrich et Bassler, 1926																		22	17	4	11	54
<i>Pa. sandbergi</i> Ji et Ziegler, 1993																		39	16	4	9	68
<i>Pa. tenuipunctata</i> Sannemann, 1955																		9	4		3	16
<i>Ic. aff. deformatus</i> Han, 1987																		1				1
<i>Pa. crepida</i> Sannemann, 1955																			1		4	5
<i>Pa. minuta wolskiae</i> Szulzewski, 1971																			1			1
<i>Ic. iowaensis ancylus</i> Sandberg et Dreesen, 1984																						6
<i>Pa. protorhomboides</i> Sandberg et Ziegler, 1973																						2
Вес образца (кг)		1,0	0,6	0,3	0,3	1,2	0,4	0,8	0,4	0,6	0,3	0,3	1,2	0,4	0,8	0,3	0,3	1,7	1,5	0,	0,7	

Продолжение таблицы

		Разрез Рязук												
Ярус		Франкий				Фаменский								
Стандартная конодонтовая зональная шкала [Ziegler, Sandberg, 1990]		Upper <i>rhenana</i>	<i>linguiformis</i>			<i>triangularis</i>						Lower <i>crepida</i>		
		Lower		Middle		Upper								
Горизонт		Аскынский				Барминский				Макаровский				
Виды конодентов	№ образца	P-a	P-03	P-04	P-05H	P-05B	P-06	P-07	P-08	T12-123	T12-125	T12-126	T12-127	
<i>Ancyrodella ioides</i> Ziegler, 1959		2	1											
<i>Ad. nodosa</i> Ulrich et Bassler, 1926		1	1											
<i>Ancyrognathus triangularis</i> Youngquist, 1947		2	0,5											
<i>Belodella</i> sp.		11	5	5	3									
<i>Pa. amplificata</i> Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996		10	6											
<i>Pa. bogartensis</i> (Stauffer, 1938)		12	6	8										
<i>Pa. brevis</i> Ziegler et Sandberg, 1990		1	4											
<i>Pa. gigas extensa</i> Ziegler et Sandberg, 1990		2	9	1										
<i>Pa. jamieae</i> Ziegler et Sandberg, 1990		1	1											
<i>Pa. juntianensis</i> Han, 1987		4	2											
<i>Pa. ljaschenkoae</i> Ovnatanova, 1976		2	2											
<i>Pa. mucronata</i> Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996		5	2											
<i>Pa. muelleri</i> Klapper et Foster, 1993		1	2											
<i>Pa. rhenana nasuta</i> Müller, 1956		25	20											
<i>Pa. orlovi</i> Khruscheva et Kuzmin, 1996		1	1	1										
<i>Pa. rhenana rhenana</i> Bischoff, 1956		1	9											
<i>Pa. subrecta</i> Miller et Youngquist, 1947		5	1											
<i>Polygnathus lodinensis</i> Pölsler, 1969		16	4											
<i>Ad. curvata</i> (Branson et Mehl, 1934)			0,5											
<i>Ad. gigas</i> Youngquist, 1947			1											
<i>Pa. linguiformis</i> Müller, 1956			4											
<i>Pa. beckeri</i> Klapper, 2007			0,5											
<i>Pa. kireevae</i> Ovnatanova, 1976			1											
<i>Pa. klugi</i> Klapper, 2007			1											
<i>Pa. hassi</i> Müller et Müller, 1957			0,5											
<i>Pol. aequalis</i> Klapper et Lane, 1985			5	9			3		2					
<i>Pol. evidens</i> Klapper et Lane, 1985			0,5	1										
<i>Pol. macilentus</i> Kuzmin, 1993			5	5										
<i>Icriodus alternatus alternatus</i> Branson et Mehl, 1934			2	47	54	58	66	52	48	3	3	2		
<i>Ic. alternatus helmsi</i> Sandberg et Dreesen, 1984				6	15	9	1	6	4	1				
<i>Ic. cornutus</i> Sannemann, 1955				14	13		1	3						
<i>Pol. brevilaminus</i> Branson et Mehl, 1934				2	5	16	11	6	16	9	8	9		
<i>Mehlina</i> sp.				2										
<i>Pa. praetriangularis</i> Ziegler et Sandberg, 1988					3	1	1							
<i>Ic. iowaensis iowaensis</i> Youngquist et Peterson, 1947					3			3	1					
<i>Pol. izhmensis</i> Kuzmin, 1998					3			3	1			1		
<i>Pa. triangularis</i> Sannemann, 1955						9	9	18	5	11	9	10	10	
<i>Pa. subperlobata</i> Branson et Mehl, 1934						10	7	9	9		1	1	14	
<i>Pa. delicatula delicatula</i> Branson et Mehl, 1934							1		3			1		
<i>Pa. delicatula platys</i> Ziegler et Sandberg, 1990									1	1	1	1		
<i>Pa. clarki</i> Ziegler, 1962									4	3	4	5		
<i>Pa. quadrantinodosalobata praeterita</i> Schülke, 1995									3	2	1	1		
<i>Pa. protorhomboida</i> Sandberg et Ziegler, 1973									1					
<i>Pol. praecursor</i> Matyia, 1993									3					
<i>Pelekysgnathus planus</i> Sannemann, 1955									1				2	
<i>Pa. minuta minuta</i> Branson et Mehl, 1934										1	1	1	16	
<i>Pa. abramovae</i> sp. nov.										16	16	12		
<i>Pa. arcuata</i> Schülke, 1995										7	8	9	1	
<i>Pa. barskovi</i> Tagarieva et Artyushkova, 2020										20	14	14		
<i>Pa. perlobata perlobata</i> Ulrich et Bassler, 1926										10	16	14	7	
<i>Pa. sandbergi</i> Ji et Ziegler, 1993										11	14	10	1	
<i>Pa. tenuipunctata</i> Sannemann, 1955										5	3	2	3	
<i>Ancyrognathus cryptus</i> Ziegler, 1962											3	1		
<i>Ic. aff. deformatus</i> Han, 1987											1	1		
<i>Pa. crepida</i> Sannemann, 1955													12	
<i>Pa. delicatula postdelicatula</i> Schülke, 1995													1	
<i>Pa. minuta wolskae</i> Szulczewski, 1971													3	
<i>Pa. tatarica</i> Ovnatanova et Gatovsky, 2020													3	
<i>Pa. regularis</i> Cooper, 1931													2	
<i>Pa. wolskae</i> Ovnatanova, 1969													1	
<i>Ic. iowaensis ancylus</i> Sandberg et Dreesen, 1984													23	
<i>Polygnathus glaber glaber</i> Ulrich et Bassler, 1926													1	
<i>Pol. fallax</i> Helms et Wolska, 1967													1	
<i>Nothognathella</i> sp.													1	
	Вес образца (кг)	0,5	2,4	0,8	0,2	0,5	0,7	0,8	0,6	1,2	1,0	0,9	0,5	

Продолжение таблицы

Разрез Кук-Караук														
Ярус		Франский				Фаменский								
Стандартная конодонтовая зональная шкала [Ziegler, Sandberg, 1990]		<i>linguiformis</i>				<i>triangularis</i>			<i>crepida</i>					
						Lower	Middle	Upper	Lower					
Горизонт		Аскынский				Барминский					Макаровский			
Виды конодонтов	№ образца	K-I-a	K-I-b	K-I-c	K-I-d/1	K-I-d/2	K-I-5	K-I-6	K-I-7	K-I-8	T12-20	K-I-f	K-I-g	K-I-h
<i>Ancyrodella gigas</i> Youngquist, 1947		1	4											
<i>Ad. nodosa</i> Ulrich et Bassler, 1926		2	1											
<i>Ancyrognathus triangularis</i> Youngquist, 1947		1												
<i>Belodella</i> sp.		1	1											
<i>Pa. amplificata</i> Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996		4	4											
<i>Pa. beckeri</i> Klapper, 2007		3	1											
<i>Pa. bogartensis</i> (Stauffer, 1938)		12	7											
<i>Pa. brevis</i> Ziegler et Sandberg, 1990		3	8											
<i>Pa. gigas extensa</i> Ziegler et Sandberg, 1990		3	2	9										
<i>Pa. juntianensis</i> Han, 1987		6	22											
<i>Pa. linguiformis</i> Müller, 1956		6	7											
<i>Pa. ljaschenkoae</i> Ovnatanova, 1976		13	2											
<i>Pa. kireevae</i> Ovnatanova, 1976		1	1											
<i>Pa. klugi</i> Klapper, 2007		3												
<i>Pa. mucronata</i> Klapper, Kuzmin et Ovnatanova, 1996		1												
<i>Pa. muelleri</i> Klapper et Foster, 1993		3												
<i>Pa. rhenana nasuta</i> Müller, 1956		14	9	21										
<i>Pa. rhenana rhenana</i> Bischoff, 1956		3	1	15										
<i>Pa. subrecta</i> Miller et Youngquist, 1947		4	5											
<i>Polygnathus lodinensis</i> Pölsler, 1969		19	12											
<i>Pa. hassi</i> Müller et Müller, 1957			1											
<i>Pa. orlovi</i> Khruscheva et Kuzmin, 1996			1											
<i>Pol. macilentus</i> Kuzmin, 1993			1	6										
<i>Pelekysgnathus planus</i> Sannemann, 1955			2											
<i>Icriodus alternatus alternatus</i> Branson et Mehl, 1934				30	81	51	47	100	53	20	13	9	4	4
<i>Ic. alternatus helmsi</i> Sandberg et Dreesen, 1984				6		15	18				1	1		
<i>Pol. aequalis</i> Klapper et Lane, 1985				9										
<i>Pa. praetriangularis</i> Ziegler et Sandberg, 1988					5	8								
<i>Ic. iowaensis iowaensis</i> Youngquist et Peterson, 1947					9		5				1			
<i>Pol. brevilaminus</i> Branson et Mehl, 1934					5	8	18		12		6	3		
<i>Pa. triangularis</i> Sannemann, 1955						8	8		23	45	13	20	9	13
<i>Pa. subperlobata</i> Branson et Mehl, 1934						10				15	18	13	4	4
<i>Mehlina</i> sp.							3				1			
<i>Pa. quadrantinodosalobata praeterita</i> Schülke, 1995									6		5		4	
<i>Pol. praecursor</i> Matyia, 1993									6		1	7	26	1
<i>Pa. delicatula delicatula</i> Branson et Mehl, 1934										20	3	4	9	13
<i>Pa. minuta minuta</i> Branson et Mehl, 1934											6	4		1
<i>Pa. arcuata</i> Schülke, 1995											2			
<i>Pa. barskovi</i> Tagarieva et Artyushkova, 2020											2	1		
<i>Pa. clarki</i> Ziegler, 1962											2			
<i>Pa. clarki gablei</i> Schülke											1			
<i>Pa. delicatula postdelicatula</i> Schülke, 1995											7	8	9	27
<i>Pa. perlobata perlobata</i> Ulrich et Bassler, 1926											6	11	17	12
<i>Pa. sandbergi</i> Ji et Ziegler, 1993											10	10	17	9
<i>Pa. tenuipunctata</i> Sannemann, 1955											2	3		3
<i>Ic. aff. deformatus</i> Han, 1987											1			
<i>Pa. crepida</i> Sannemann, 1955												1		4
<i>Pa. minuta wolskae</i> Szulczewski, 1971												1		
<i>Ic. iowaensis ancylus</i> Sandberg et Dreesen, 1984														6
<i>Pa. protorhomboides</i> Sandberg et Ziegler, 1973														2
	Вес образца (кг)	1,0	0,6	0,3	0,3	1,2	0,4	0,8	0,3	0,3	1,7	1,5	0,9	0,7

