

На правах рукописи

Рассказова Нина Борисовна

Каменноугольные и пермские конодонты Центрального Ирана

25.00.02 - Палеонтология и стратиграфия

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата
геолого-минералогических наук

Москва – 2012

Работа выполнена в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра палеонтологии

Научный руководитель кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Реймерс Алексей Николаевич

Официальные оппоненты: Леонова Татьяна Борисовна
Доктор геолого-минералогических наук,
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН,
заведующая лабораторией моллюсков

Горева Наталья Валерьевна
Кандидат геолого-минералогических наук,
Геологический институт РАН, заведующая
лабораторией микропалеонтологии

Ведущая организация: Всероссийский научно-исследовательский
геологический институт им. А.П. Карпинского

Защита состоится «25» мая 2012 года в 15 часов на заседании диссертационного совета Д 501.001.87 при Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова по адресу: 119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские Горы, д.1, МГУ, геологический факультет, ауд. 829.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МГУ имени М.В. Ломоносова (отдел геологии) (119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские Горы, д.1, МГУ, геологический факультет).

Автореферат разослан «25» апреля 2012 года

Ученый секретарь диссертационного совета



Кузнецова Татьяна Вячеславовна

Актуальность проблемы

Отложения верхнего палеозоя широко развиты на территории Центрального Ирана, однако на данный момент остаются относительно слабо изученными. Конодонты являются одной из ведущих групп ископаемых для биостратиграфии и корреляции палеозойских толщ. Находки верхнепалеозойских конодонтов в Центральном Иране редки, немногие опубликованные работы посвящены, в основном, верхнему девону и нижнему карбону, рубежу перми и триаса, а в породах верхнего карбона – средней перми до сих пор оставались неизвестными. Поэтому изучение конодонтов в среднекаменноугольных – среднепермских толщах Центрального Ирана представляется весьма актуальным. Наиболее интересны в этом отношении разрезы Центрального Ирана, в последние годы детально расчлененные по фузулинидам (Leven, Taheri, 2003; Leven et al., 2006; Leven, Gorgij, 2006, 2008; Leven, Vasiri, 2004; Левен, Горгидж, 2005, 2006, 2007, 2008а, 2008б, 2009; Левен и др., 2007). Систематическое опробование опорных разрезов в неразрывной связи с фузулинидами должно позволить уточнить возраст местных формаций в рамках международной стратиграфической шкалы, привязать комплексы фузулинид к конодонтовой шкале. В свою очередь, широкие корреляционные возможности такой ортостратиграфической группы ископаемых как конодонты могут обеспечить более точное сопоставление тетической ярусной шкалы пермской системы, основанной на фузулинидах, и международной шкалы.

Цель и задачи работы

Целью работы являлось изучение конодонтов каменноугольных (главным образом, средне-верхнекаменноугольных) и пермских (в основном ниже- и среднепермских) отложений Центрального Ирана и определение возраста выделенных свит по конодонтам. Для достижения этой цели необходимо было решить следующие задачи:

- 1) Обработать образцы и выделить конодонты из 7 разрезов Центрального Ирана в интервале от верхнего карбона (при двучленном делении) до верхней перми;
- 2) Определить систематический состав конодонтовой фауны;
- 3) Выявить последовательность комплексов конодонтов, сопоставить их с фузулинидовой зональностью;
- 4) Проанализировать положение границы карбона и перми, а также границ некоторых ярусов пермской системы, уточнить корреляцию тетической и международной шкал перми;

- 5) дать биогеографический анализ выявленных комплексов;
- 6) Описать наиболее стратиграфически значимые виды конодонтов.

Тема диссертации определена в соответствии с тематикой научно-исследовательских работ кафедры палеонтологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова «Разработка детальных зональных стратиграфических шкал верхнего палеозоя (девон – нижняя пермь) нефтегазоносных бассейнов Восточно-Европейской платформы, Западной Арктики и соседних районов».

Научная новизна

Для Центрального Ирана впервые выявлены комплексы конодонтов из стратиграфического интервала, охватывающего башкирский – гжельский ярусы каменноугольной и, главным образом, ассельский и сакмарский ярусы пермской системы. В двух разрезах установлены единичные конодонты верхов нижнего карбона, визейского и серпуховского ярусов. Конодонты изучались из образцов, содержащих фузулиниды, что придает особый интерес результатам проведенных работ, поскольку они позволяют существенно уточнить корреляцию фузулинидовой шкалы Тетиса с конодонтовой зональностью.

Практическая ценность работы

Учитывая слабую изученность отложений рассматриваемого возраста на территории Ирана, результаты проведенных работ, несомненно, найдут широкое применение при решении вопросов стратиграфии и геологического картирования этой страны. Они могут быть использованы также для широких корреляций, решения некоторых общих вопросов стратиграфии карбона и перми и в качестве справочного материала.

Основные защищаемые положения

- 1) В изученном стратиграфическом интервале карбона и перми 7 разрезов Центрального Ирана могут быть выделены 11 комплексов с конодонтами.
- 2) Все 11 комплексов непосредственно через одни и те же образцы соотнесены с фузулинидовыми зонами, что позволило уточнить корреляцию международной и тетической ярусных шкал.

3) Калакташский фузулинидовый комплекс, встреченный в формации *Чили*, по присутствию *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken) и *Sweetognathus merrilli* Kozur имеет сакмарский возраст, что позволяет поставить вопрос о несоответствии объема сакмарского яруса в тетической и международной шкалах.

4) Нижняя часть формации *Заладу* на основании комплекса конодонтов (*Idiognathodus trigonolobatus*, *I. cf. neverovensis*, *I. ex gr. sagittalis*) относится к касимовскому ярусу, ранее на территории Центрального Ирана неизвестному.

Фактический материал

Образцы для микропалеонтологических исследований, а также описания разрезов, были переданы Э.Я. Левену (ГИН РАН) иранскими литологами М. Горгиджем и А. Тахери. После изготовления шлифов для изучения фораминифер, остатки каменного материала индивидуальным средним весом 0,2–0,3 кг были переданы на кафедру палеонтологии МГУ имени М.В. Ломоносова, где обрабатывались 7% забуференным раствором уксусной кислоты до полного растворения карбонатной составляющей. Полученный в результате порошкообразный материал был просмотрен под бинокляром. Всего обработано около 650 образцов общей массой более 130 кг, из которых удалось выделить более 300 экземпляров конодонтов. Найденные конодонты сфотографированы при помощи сканирующего электронного микроскопа CamScan 4 в ПИН РАН. Коллекция конодонтов (номер 332) хранится на кафедре палеонтологии МГУ имени М.В. Ломоносова. Часть материалов, обработанных ранее М.А. Зайцевой (из разреза Баге-Ванг и частично Анарак и Заладу), была передана автору для доизучения.

Апробация работы

Основные результаты данной работы докладывались и обсуждались на годовых собраниях Секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН в 2009 и 2010 гг.; на Первом Всемирном конгрессе молодых ученых наук о Земле (Пекин, октябрь 2009). По теме диссертации опубликованы 1 статья и 5 тезисов докладов.

Структура и объем работы

Диссертация содержит введение, 6 глав, заключение, 13 фототаблиц с изображениями конодонтов и объяснения к ним, 1 приложение с полным списком обработанных образцов.

Работа изложена на 145 страницах, включая 106 страниц машинописного текста, 7 текстовых таблиц, 20 рисунков. Список литературы состоит из 156 наименований, в том числе 106 на иностранных языках.

Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю данной работы, к.г.-м.н. А.Н. Реймерсу, а также сотрудникам кафедры палеонтологии – д.г.-м.н. А.С. Алексееву, к.г.-м.н. Ю.А. Гатовскому, к.г.-м.н. Л.И. Кононовой, инженеру Р.А. Войновой, М.А. Зайцевой. Я особо признательна д.г.-м.н. Э.Я. Левену за предоставленный материал и всестороннюю помощь при написании данной работы.

Глава 1. История изучения стратиграфии верхнего палеозоя Центрального Ирана

Территория Ирана распадается на крупные тектонические блоки (рис. 1). Отложения среднего карбона-перми присутствуют во всех блоках, но до недавнего времени изученность их была плохая. Отложения башкирского и московского ярусов были доказаны лишь для Эльбурса (Jenny et al., 1978; Lys et al., 1978; Gaetani et al., 2009), касимовский и гжельский ярусы вообще не были известны, попытки расчленить пермь на ярусы предпринимались лишь для района Абаде (Taraz, 1974; Bakhbani, 1993). Крайне слабой была палеонтологическая охарактеризованность рассматриваемых отложений. Конодонты обнаружены и изучены лишь для пограничных пермо-триасовых отложений района Абаде и Иранского Азербайджана (Kozur et al., 2004; Korte et al., 2004).

Рассматриваемый в диссертации район ограничивается Центральным Ираном, куда входят блоки Йезд, Пошт-Бадам, Калмард и Тебес, а также расположенной на юге тектонической зоной Сенендей-Сирджан (разрез Кавиз). Штоклин и др. (Stocklin et al., 1965), Руттнер и др. (Ruttner et al., 1968) выделяли в блоке Тебес две формации – *Сардар* (визеский ярус–низы перми) и *Джамал* (пермь). Эта схема была перенесена и на блок Йезд (Шарковский и др., 1984). В блоке Калмард весь разрез перми объединялся в формацию *Хан* (Аганабати, 1977).

В последнее десятилетие в результате сотрудничества иранских геологов М. Горгиджа (университет Систана и Белуджистана, г. Захедан), А. Тахери (университет Шахруда) и Э.Я. Левена (ГИН РАН) достигнут существенный прогресс в изучении стратиграфии среднего карбона–перми Центрального Ирана. Выделены и по фузулинидам

расчленены башкирский, московский, гжельский ярусы карбона и ассельский, сакмарский, болорский, кубергандинский, мургабский, джультинский и дорашамский ярусы перми. В блоках Тебес и Йезд формация *Сардар* переведена в ранг серии и расчленена на формации *Галех* (башкирский ярус) и *Абшени* (московский ярус). Выделена серия Анарак с формациями *Заладу* (гжельско-ассельский интервал) и *Тиге-Маадану* (сакмарский ярус) и серия Тебес с формациями *Баге-Ванг* (болорско-нижнекубергандинский интервал) и *Джамал* (верхняя пермь). Между всеми сериями установлены перерывы и несогласия. В блоке Калмард формация Хан стала рассматриваться как серия, в составе которой выделены свиты *Чили* (сакмарский ярус), *Сартахт* (болорско-нижнемургабский интервал), *Хермез* (верхнемургабско-джультинский интервал) и *Ризи* (дорашамский ярус). Все формации разделены поверхностями несогласий. В большинстве формаций обнаружены фузулиниды, описанные в серии статей (Leven, Gorgij, 2006a; 2006b; Leven et al., 2006; Leven, Gorgij, 2007; Левен, Горгидж, 2008a; 2008b; Левен, 2009; Левен, Горгидж, 2009; Левен, Горгидж, 2011a; 2011b; 2011c; Leven et al., 2011).

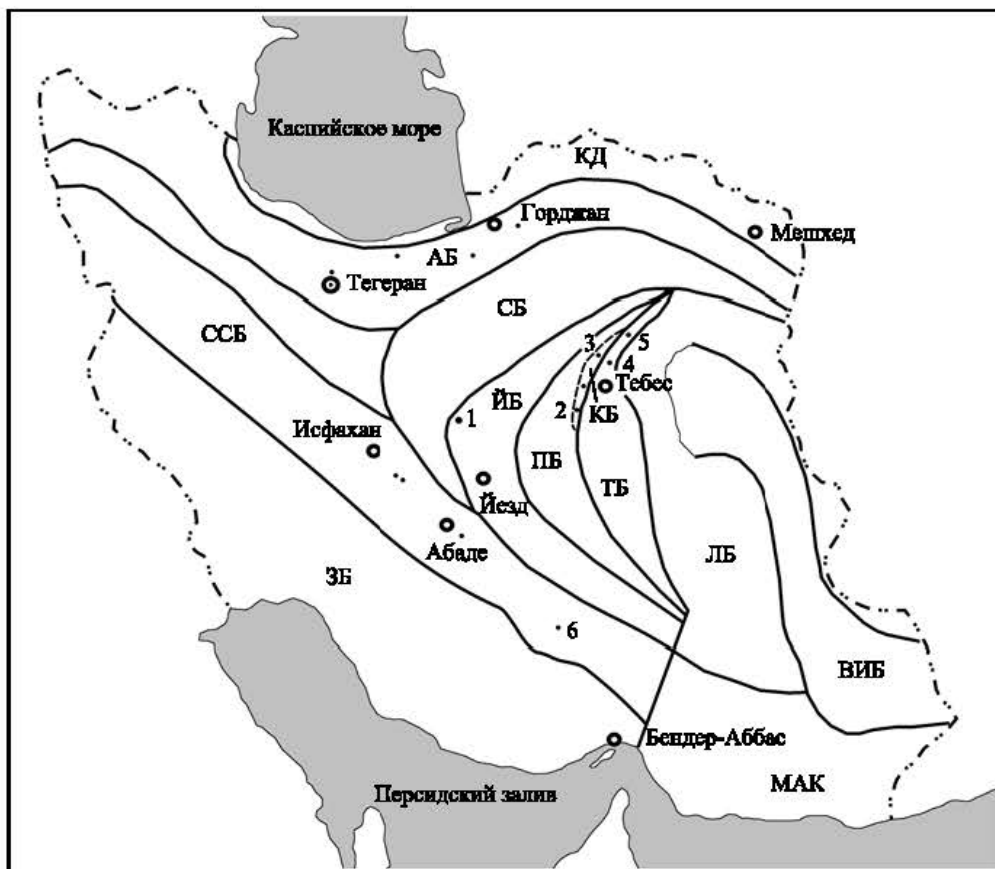


Рис. 1. Тектоническая схема Ирана (по Leven, Gorgij, 2011) и местоположения находок конодонтов: КД – Копет-Даг, АБ – Алборз, СБ – блок Сабзавар, ИБ – блок Йезд, ПБ – блок Пошт-Бадам, КБ – блок Калмард, ТБ – блок Тебес, ЛБ – блок Лут, ВИБ – Восточно-Иранский блок, ССБ – блок Сенендей-Сирджан, МАК – аккреционный комплекс Макран, ЗБ – блок Загрос; 1 – Анарак, 2 – Гачал, 3 – Халван, 4 – Баге-Ванг, 5 – Заладу, 6 – Кавиз.

В то же время, необходимо заметить, что каменноугольные и пермские конодонты Ирана остаются весьма слабо изученной группой ископаемых. Хотя достаточно много работ было опубликовано по конодонтам верхней перми и основания триаса (Kozur, Rahimi-Yazd, 1975; Kozur, 2004; The Permian..., 1981; Mahavi, Vaziri, 2009 и др.). Кроме того, в последние годы появились публикации по нижнему карбону (Wendt et al., 2002; Wendt et al., 2005; Habibi et al., 2008). Интервал, охватывающий башкирский–гжельский ярусы карбона и нижнюю–среднюю пермь, оставался практически не охарактеризован конодонтами, за исключением немногих кратких работ с участием автора диссертации (Реймерс и др., 2008; Reimers et al., 2008; Рассказова, 2009; Рассказова и др., 2009; Rasskazova, 2009).

Глава 2. Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Центрального Ирана

Данное исследование сконцентрировано на центральной части страны, охватив тектонические блоки Йезд (разрез Анарак), Калмард (разрезы Падех, Тангале-Мохтар, Гачал) и Тебес (разрезы Заладу, Баге-Ванг), а также разрез Кавиз, расположенный на юге тектонической зоны Сенендей-Сирджан (рис. 1). В главе содержится описание всех изученных разрезов с указанием находок конодонтов и фузулинид.

Глава 3. Конодонтовая характеристика изученных разрезов

Разрез Анарак

Комплекс башкирского яруса. В разрезе Анарак единичные экземпляры конодонтовых элементов установлены начиная с верхней части формации *Галех*, представленной мощной пачкой карбонатных отложений. Э.Я. Левеном описаны многочисленные фузулиниды из этой пачки, свидетельствующие о башкирском возрасте отложений: *Semistaffella*, *Plectostaffella*, *Pseudostaffella praegorskyi*, *Ps. compressa*, *Ps. antiqua*, *Profusulinella parva* (Leven et al., 2006). Из верхней карбонатной части формации (обр. А-58, А-74, А-77, А-87) выделен конодонтовый комплекс, представленный *Declinognathodus noduliferus* (Ellison et Graves), *Declinognathodus cf. noduliferus* (Ellison et Graves), *Neognathodus symmetricus* Lane, *Neognathodus cf. symmetricus* Lane.

Башкирские отложения в разрезе Анарак представлены двумя отдельными блоками, разделенными сбросом. Идентичность блоков пачки 2 и 2а была установлена по литологическим признакам и фузулинидам (Leven et al., 2006). Выделенные из образцов блока 2а конодонты не подтверждают такое определение возраста, здесь установлены “*Streptognathodus*” aff. *subexcelsus* Alekseev et Goreva и *Idiognathodus* sp. Конодонты

“*Streptognathodus*” *subexcelsus* Alekseev et Goreva появляются в Подмоскowie выше – в суворовской свите кревьякинского горизонта касимовского яруса. На территории Украины (Донбасс) конодонты “*Streptognathodus*” *subexcelsus* отмечаются с подошвы и до середины кревьякинского горизонта касимовского (Горева, Алексеев, 2001). Оспаривать возраст отложений, установленный по фузулинидам, не представляется возможным, т.к. присутствие единственного экземпляра, хотя и хорошей сохранности, не может служить надежным признаком.

Комплекс московского яруса. Конодонты московского яруса в разрезе Анарак установлены на двух уровнях формации *Абшени*: «нижний» комплекс, характеризующийся малым количеством экземпляров плохой сохранности (обр. А-99), и «верхний», более обильный и лучшей сохранности (обр. А-205, А-212).

Образец А-99 взят из карбонатной части в основании формации *Абшени* и содержит неопределимый до вида экземпляр *Idiognathodus* sp. и *Idiognathodus izvaricus* Nemyrovskaya. Конодонты *Idiognathodus izvaricus* Nemyrovskaya описаны из нижнемосковских отложений Донбасса (Fohrer et al., 2007).

Образцы из верхней глинистой части формации *Абшени* (А-205, А-212) содержат относительно обильный комплекс конодонтов, представленных преимущественно одним видом - *Idiognathodus delicatus* Gunnell различной степени сохранности.

Разрез Заладу

Комплекс башкирского яруса. В верхней части формации *Галех* (обр. Zi-167) обнаружен *Declinognathodus noduliferus* (Ellison et Graves). Присутствие этого вида подтверждает башкирский возраст отложений, однако не позволяет провести более точного сопоставления, т.к. конодонты этого вида помимо одноименной зоны основания башкирского яруса, встречаются выше, вплоть до начала верхнего башкира. По данным Э.Я. Левена (Leven et al., 2006), фораминиферный комплекс на этом уровне содержит виды родов *Eostaffella*, *Eostaffellina*, *Millerella*, *Plectostaffella*, *Semistaffella*, примитивных *Pseudostaffella* и единичных архедисцид, которые также указывают на нижнебашкирский возраст отложений.

Комплекс московского яруса. Расположенная выше по разрезу мощная пачка переслаивания сланцев и алевролитов с песчанистыми известняками формации *Абшени* характеризуется весьма скудным комплексом конодонтов, чаще всего плохой сохранности: здесь установлены единичные *Idiognathodus* sp. (обр. Z-200, Z-291), а также *I. podolskensis* Goreva (обр. Z-241) неполной сохранности. Вид *I. podolskensis* Goreva характерен для конодонтовой зоны *Neognathodus medexultimus* – *Idiognathodus podolskensis* подольского

горизонта московского яруса Московской синеклизы (Горева, Алексеев, 2001). Верхнемосковскому возрасту отложений не противоречат находки на этом уровне фузулинид из родов *Profusulinella*, *Aljutovella*, *Neostaffella*, *Putrella*, *Moellerites*, *Fusiella*, *Fusulina*, *Beedeina* (Leven et al., 2006).

Комплекс касимовского яруса. Сводный разрез наращивается отложениями касимовского яруса, обнажающимися на склоне горы Тиге-Маадану. Фузулиниды в нижней терригенной части формации *Заладу* не найдены, конодонты в данном интервале разреза (обр. Z-308) весьма редки и имеют плохую сохранность, однако присутствие в этом образце *Idiognathodus trigonolobatus* Barskov et Alekseev, *I. cf. neverovensis*, *I. ex gr. sagittalis*, известных в типовом районе касимовского яруса в Подмоскowie (Alekseev, Goreva, 2007), указывает на нижнюю часть этого стратона.

Комплекс гжельского яруса. Карбонатные породы верхней части формации *Заладу* содержат наиболее представительный количественно и по видовому разнообразию комплекс конодонтов. Так, в сравнительно маломощном интервале (менее 15 м) установлено 7 уровней с конодонтами (обр. Z-99, Z-100, Z-101, Z-102, Z-103, Z-105, Z-106).

Гжельский комплекс конодонтов установлен в образцах с Z-99 по Z-103 включительно. Здесь определены такие формы как *Streptognathodus wabaunsensis* Gunnell (обр. Z-99, Z-101), *S. cf. wabaunsensis* Gunnell (обр. Z-100, Z-101), *S. bellus* Chernykh et Ritter (обр. Z-101), *S. elongatus* Gunnell (обр. Z-101, Z-103), *Streptognathodus* sp. (обр. Z-101), *S. conjunctus* Barskov, Isakova et Stchastlivzeva (обр. Z-102), *S. elegantulus* Stauffer et Plummer (обр. Z-102).

Комплекс ассельского яруса. Ассельский комплекс конодонтов установлен в образцах Z-105 (*S. elongatus* Gunnell, *S. nodulinear* Chernykh et Reshetkova, *S. cf. isolatus* Chernykh, Ritter et Wardlaw, *S. sp.*) и Z-106 (*S. bellus* Chernykh et Ritter, *S. aff. constrictus* Reshetkova et Chernikh, *S. elongatus* Gunnell, *S. aff. elongatus* Gunnell, *S. nodulinear* Chernykh et Reshetkova, *S. simplex* Gunnell, *S. vitali* Chernykh, *S. cf. wabaunsensis* Gunnell, *S. isolatus* Chernykh, Ritter et Wardlaw, *S. cf. isolatus* Chernykh, Ritter et Wardlaw).

Разрез Баге-Ванг

Расположен разрез Баге-Ванг в пределах тектонической зоны Тебес, неподалеку от разреза Заладу, но сложен более молодыми отложениями. Здесь с большим стратиграфическим перерывом, но без углового несогласия, на песчаниках и сланцах серии Сардар каменноугольного возраста залегают пермские породы формаций *Баге-Ванг* и *Джамал*.

Конодонты в разрезе Баге-Ванг оказались на данный момент наиболее обильными из всех изученных на территории Центрального Ирана. Здесь удалось выделить конодонты на 31 уровне разреза. Не смотря на то, что часть конодонтов представлена рамиформными элементами широкого стратиграфического распространения, многие находки позволяют достаточно точно говорить о возрасте отложений и обстановках осадконакопления.

Фузулиниды в разрезе Баге-Ванг также весьма многочисленны, но приурочены, в основном к нижней части – формации *Баге-Ванг*. Они позволяют надежно установить возраст средней части формации как болорский, однако фузулиниды из самых низких и самых высоких образцов имеют стратиграфическое распространение, выходящее за пределы болорского яруса.

Конодонты, извлеченные из пород подошвы формации *Баге-Ванг* (обр. В-48) представлены обломками крупных мезогондолелл, определенных нами в открытой номенклатуре как *Mesogondolella* sp. в силу неполной сохранности. К сожалению, эти находки не позволяют уточнить возраст основания формации *Баге-Ванг*. Фузулиниды, встреченные в этом интервале (обр. В-47) (*Pamirina darvasica*, *Biwaella europae*, *Mesoschubertella thompsoni*) типичны для яхташского яруса, но могут проходить и в болорский.

В интервале разреза, охарактеризованном образцами с В-50 по В-65а (обр. В-55, В-56, В-62, В-63) представлены, в основном, виды родов *Mesogondolella* и *Sweetognathus*, встречающиеся совместно: *Mesogondolella* sp., *M. bisselli* (Clark et Behnken), *M. cf. bisselli* (Clark et Behnken), *M. cf. idahoensis* (Youngquist, Hawley et Miller), *M. sp. A ex gr. gujioensis* (Igo), *Sweetognathus* sp., *S. bucaramangus* (Rabe), *S. cf. bucaramangus* (Rabe). Из них наиболее информативным является вид *S. bucaramangus*, распространенный, как считается, в верхней части зоны *Sw. whitei* и зоне *N. pequopensis*, т.е. в верхней части артинского яруса. По присутствию фузулинид *Misellina* (*Brevaxina*) *dyhrenfurthi*, *Misellina* (*Misellina*) *parvicostata*, *Toriyamaia laxiseptata*, *Darvasites ordinates* и *Chalaroschwagerina vulgarisiformis* возраст определяется как болорский. Болорский же ярус вместе с нижней частью кубергандинского сопоставляется с кунгурским ярусом международной шкалы (Левен, 2009). Таким образом, выявлено расхождение между датировками по конодонтам и фузулинидам, которое требует дополнительного исследования на более обширном материале.

Нижняя половина формации *Джамал* фузулинид не содержит, они встречены лишь в обр. В-112 в 120 м выше основания и представлены типично мургабскими формами

(*Afghanella schencki*, *Sumatrina* sp., *Neoschwagerina* sp.). Конодонты, напротив, встречаются здесь достаточно часто, образуя единый комплекс, характеризующийся доминированием *Mesogondolella siciliensis* (Kozur) и охватывающий интервал от обр. В-78 до В-111, т.е. ниже уровня с мидийскими фузулинидами. По мнению Х.В. Коцура (Левен и др., 2007), стратиграфическое распространение *Mesogondolella siciliensis* (Kozur) охватывает интервал от начала кубергандинского и до начала мидийского яруса. Такая датировка совместима с данными по фузулинидам.

В верхней части формации *Джамал* фузулиниды *Reichelina pulchra* найдены в обр. В-134 и В-138, они определяют возраст не точнее, чем мидийско-дорашамский. Конодонты, выделенные из пяти образцов (В-137, В-143, В-145, В-146, В-148) на этом интервале, принадлежат роду *Clarkina* и позволяют определить возраст не точнее, чем джувльфинско-дорашамский.

Разрез Падех

Разрез Падех расположен в горах Хелван и представляет собой один из наиболее полных разрезов перми, которые выделяются здесь в серию Хан, разделенную на четыре формации *Чили*, *Сарпахт*, *Хермез*, *Ризи*.

В основании разреза залегают известняки нижнего карбона, внизу оолитовые,верху детритовые, песчанистые. Из этих известняков удалось выделить комплекс конодонтов различной степени сохранности, наиболее целые экземпляры определены нами как *Gnathodus* cf. *girtyi* Hass, что свидетельствует о возрасте отложений в пределах верхневизейского подъяруса и серпуховского яруса.

Вышележащая формация *Чили* по фаунистическим характеристикам может быть разделена на три уровня: основание, представленное преимущественно оолитовыми известняками с многочисленными мелкими штаффеллидами (роды *Reitlingerina*, *Parastaffelloides*) и аммодисцидами (*Ammovertella*, *Tolypammia* и др.); средняя часть с мшанками и редкими мелкими фораминиферами (*Globivalvulina*, *Langella*?, *Tetrataxis*, *Endothyridae* gen. indet.) и фузулинидами; и верхняя часть, для которой характерны многочисленные фузулиниды калакташского комплекса, а также встречаются мшанки.

Конодонты удалось извлечь преимущественно из средней части формации *Чили*. Конодонты из образцов РСР-32, РСР-50 и РСР-51 представляют собой единый комплекс, характеризующийся доминированием мезогондолелл: *Mesogondolella bisselli* (Clark et

Behnken), *M. cf. bisselli* (Clark et Behnken), *M. visibilis* (Chernykh), *M. cf. visibilis* (Chernykh). Комплекс конодонтов, извлеченный из обр. РСР-46, преимущественно состоит из *Sweetognathus merrilli* Kozur, стратиграфическое распространение которого ограничивается сакмарским ярусом (Mei et al., 2002). Таким образом, можно говорить о принадлежности формации *Чили*, и, соответственно, калакташского комплекса фузулинид, сакмарскому ярусу.

Залегающая выше формация *Сарпахт* фораминиферами охарактеризована слабо, что в равной степени относится и к конодонтам, которые, хотя и встречаются достаточно часто, представлены рамиформными элементами, имеющими широкое стратиграфическое распространение. Однако в обр. PSP-22 найден *Sweetognathus cf. whitei* (Rhodes). Конодонты вида *Sweetognathus whitei* (Rhodes) распространены глобально в отложениях артинского яруса (Mei et al., 2002).

Разрез Тангале-Мохтар

Разрез Тангале-Мохтар расположен в непосредственной близости от разреза Падех и имеет сходное строение. Однако в отличие от последнего, охарактеризован конодонтами гораздо беднее. Некоторое сходство прослеживается в уровнях находок конодонтов, которые также приурочены к нижней части разреза (карбонатная пачка формации *Чили* и основание формации *Сарпахт*). Следует отметить, что помимо редкой встречаемости конодонтов в данном разрезе, два образца с конодонтами были собраны в осыпи (KTRM, KTRM-1). По общим признакам, положение в разрезе этих образцов может быть сопоставлено с уровнем отбора образцов из коренного обнажения KTL (Левен, Горгидж, 2009).

Совместно с калакташским комплексом из образцов KTRM, KTRM-1, KTL-5 и KTL-6 были выделены конодонты *Sweetognathus anceps* Chernykh. Впервые конодонты этого вида были описаны В.В. Черныхом (2005) из стерлитамакского горизонта сакмарского яруса и бурцевского горизонта артинского яруса западного склона Южного Урала. Таким образом, еще раз подтверждается сакмарский возраст формации *Чили*, хотя самая верхняя ее часть может быть уже артинской.

Извлеченные из нижней части формации *Сарпахт* (обр. КТУ-7) рамиформные элементы *Stepanovites* sp. определены до рода и имеют широкое стратиграфическое распространение.

Разрез Гачал

Разрез Гачал расположен в южной части тектонического блока Калмард и опробован на конодонты по всей видимой мощности, однако выделить единичные экземпляры удалось только из двух образцов КН-4 и КН-5. Причем, в первом образце обнаружен только обломок *Gondolella* sp., по которому, однако, можно говорить о каменноугольном возрасте пород. Находки нескольких экземпляров конодонтов, сделанных в образце КН-5, это подтверждают. Здесь установлены конодонты *Gnathodus pseudosemiglaber* Thompson et Fellows, представленные вполне определяемыми, хотя и не целыми экземплярами. Примечательно, что в сходном по строению разрезе Падех, из нижнекаменноугольных песчаников, подстилающих серию Хан, также были выделены конодонты рода *Gnathodus*, но другого, более молодого, вида *Gnathodus girtyi* Hass. Если исключить возможность переотложения конодонтов в этом интервале разреза, встает необходимость пересмотра границы формации *Гачал* каменноугольного возраста и серии Хан пермского возраста за счет включения пород с каменноугольными конодонтами в состав формации *Гачал*.

Разрез Кавиз

Разрез Кавиз расположен на максимальном удалении от описанных выше разрезов, однако его изучение вполне уместно и даже необходимо. Следует отметить, что он был опробован на конодонты максимально подробно (см. приложение 1), однако продуктивными оказались только шесть образцов. Тем не менее, некоторые экземпляры принадлежат к стратиграфически важным видам, что позволяет проводить широкие корреляции. Обнажающиеся в разрезе Кавиз известняки с прослоями кремней относятся к формации *Сурмак* болорско-мидийского возраста.

По фузулинидам в данном разрезе было установлено два комплекса: нижний, с преобладанием фораминифер родов *Skinnerella*, *Paraleeina* и примитивными *Misellina*, не позволяющими дать точную возрастную датировку, и верхний (слой 4, обр. РК-74–РК-91), в котором появляются фузулиниды рода *Armenina*, *Kubergandella*, *Yangchienia*, позволяющие с уверенностью говорить о раннекубергандинском возрасте отложений (Левен, Горгидж, 2008а).

Найденные в разрезе Кавиз конодонты *Sweetognathus guizhouensis* Bando et al. (обр. РК-25, РК-75 и РК-80), согласно общепринятому на данный момент мнению (Mei et al., 2002), распространены в нижнем кунгуре Южного Китая, Юго-Восточного Памира и о. Сицилия, т.е. на более низком стратиграфическом уровне, отвечающем скорее болорскому ярусу.

Глава 4. Конодонтовые комплексы, их биостратиграфический анализ и корреляция

Комплекс с **Gnathodus**. В изученных разрезах конодонты нижнего карбона установлены в отложениях формации *Гачал* одноименного разреза и в пачке песчанистых известняков из основания разреза Падех. Конодонтовый комплекс представлен крупными формами неполной и удовлетворительной сохранности, преимущественно видами рода *Gnathodus*, за исключением одного крупного обломка, который по характеру поверхности и строению срединного гребня может быть отнесен к роду *Gondolella* и единичного экземпляра *Rhachistognathus* sp., определенного в силу неполной сохранности в открытой номенклатуре. Присутствие *Gnathodus* cf. *pseudosemiglaber* Thompson et Fellows, *G.* cf. *girtyi* Hass, *Gnathodus* sp., *Gondolella* sp. характеризует возраст пород как визейский и серпуховский ярусы. На серпуховский возраст указывает и *Rhachistognathus* sp. По присутствию конодонтов *Gnathodus* cf. *pseudosemiglaber* Thompson et Fellows данный комплекс сходен с близкой ассоциацией, установленной в формации *Шушуму* разреза Асадабад (Boncheva et al., 2007).

Комплекс **Declinognathodus noduliferus – Neognathodus symmetricus** установлен в отложениях формации *Галех* в разрезах Анарак и Заладу и состоит, преимущественно из *Declinognathodus noduliferus* (Ellison et Graves) и *Neognathodus symmetricus* Lane. Конодонты *Declinognathodus noduliferus* (Ellison et Graves) принадлежат виду-индексу нижней конодонтовой зоны башкирского яруса. Первое появление конодонтов этого вида маркирует нижнюю границу пенсильванской подсистемы международной стратиграфической шкалы или среднего карбона общей стратиграфической шкалы России. Конодонты *Neognathodus symmetricus* Lane известны из нижнебашкирских отложений Восточной и Западной Европы, Урала, Центральной Азии, Японии, Китая и США. В стратотипической местности доминирование *Declinognathodus* и *Neognathodus* характерно для нижней части башкирского яруса. Отсутствие в изученных нами породах конодонтов рода *Idiognathoides*, характерных для верхней части яруса, также указывает на принадлежность изученных отложений нижней части башкирского яруса.

Комплекс **Idiognathodus izvaricus – Idiognathodus delicatus** принадлежит отложениям формации *Абшени*, установленной в двух разрезах – Анарак и Заладу. Комплекс содержит *Idiognathodus izvaricus* Nemyrovska, *I. podolskensis* Goreva, *I. delicatus* Gunnell, *I.* cf. *delicatus* Gunnell, *Neognathodus* cf. *inaequalis* Kozitskaya et Kossenko. Конодонты *Idiognathodus izvaricus* Nemyrovska описаны из нижнемосковских отложений Донбасса (Fohrer et al., 2007).

Конодонты *Idiognathodus delicatus* Gunnell встречаются в Московской синеклизе начиная с подольского горизонта московского яруса, и до кревкинского горизонта касимовского (Горева, Алексеев, 2001). Однако находка *Neognathodus* cf. *inaequalis* Kozitskaya et Kossenko на этом уровне позволяет сузить возраст комплекса. В Подмоскowie конодонтовая зона *Neognathodus inaequalis* отвечает верхней части подольского и нижней части мячковского горизонта московского яруса и включает, помимо вида-индекса, первое появление которого маркирует основание зоны, конодонты *Idiognathodus delicatus* Gunnell и *I. podolskensis* Goreva (Горева, Алексеев, 2001). За пределами Московской синеклизы конодонты *I. delicatus* Gunnell встречаются повсеместно начиная с верхов башкирского яруса. Верхнемосковскому возрасту отложений не противоречат находки на этом уровне фузулинид из родов *Profusulinella*, *Aljutovella*, *Neostaffella*, *Putrella*, *Moellerites*, *Fusiella*, *Fusulina*, *Beedeina* (Leven et al., 2006).

Комплекс ***Idiognathodus trigonolobatus*** установлен в нижней части формации *Заладу* одноименного разреза и состоит из *Idiognathodus trigonolobatus* Barskov et Alekseev, *I.* cf. *neverovensis* Goreva et Alekseev, *I.* ex. gr. *sagittalis* Kozitskaya и *Rhachistognathus* sp. Все перечисленные конодонты рода *Idiognathodus* известны из типового района касимовского яруса в Подмоскowie (Alekseev, Goreva, 2007) и указывают на нижнюю часть этого стратона. Вместе с ними обнаружен фрагмент Ра-элемента, который определен как *Rhachistognathus* sp. Род *Rhachistognathus* распространен в пограничном интервале серпуховского и башкирского ярусов, его представители наиболее разнообразны в Северной Америке. Это позволяет предполагать на данном уровне переотложение.

Комплекс ***Streptognathodus wabaunsensis* – *Streptognathodus elongatus*** извлечен из карбонатов верхней части формации *Заладу* и состоит из *Streptognathodus wabaunsensis* Gunnell, *S.* cf. *wabaunsensis* Gunnell, *S. bellus* Chernykh et Ritter, *S. elongatus* Gunnell, *Streptognathodus* sp., *S. conjunctus* Barskov, Isakova et Stchastlivzeva, *S. elegantulus* Stauffer et Plummer.

В стратотипическом разрезе гжельского яруса, расположенном в Московской синеклизе, в гжельском ярусе выделено пять конодонтовых зон: *simulator*, *vitali*, *virgilicus*, *bellus*, *wabaunsensis* (Горева, Алексеев, 2010). На Южном Урале В.В. Черных (2002) предложил в гжельском ярусе выделять 7 конодонтовых зон: *simulator*, *vitali*, *virgilicus*, *simplex*, *bellus*, *fusus*, *wabaunsensis*. Присутствие начиная с подошвы интервала (обр. Z-99) вида *Streptognathodus wabaunsensis* Gunnell показывает, что он охватывает одноименную

терминальную зону гжельского яруса, эквивалентную мелеховскому горизонту Русской платформы.

Комплекс ***Streptognathodus isolatus*** – ***Streptognathodus simplex*** также установлен в верхней части формации *Заладу* и характеризуется доминированием конодонтов рода *Streptognathodus*: *S. isolatus* Chernykh, Ritter et Wardlaw, *S. cf. isolatus* Chernykh, Ritter et Wardlaw, *S. simplex* Gunnell, *S. elongatus* Gunnell, *S. nodulinear* Chernykh et Reshetkova, *S. bellus* Chernykh et Ritter, *S. aff. constrictus* Reshetkova et Chernikh, *S. vitali* Chernykh, *S. cf. wabaunsensis* Gunnell.

Наиболее интересным в биостратиграфическом отношении является присутствие на этом уровне вида-индекса ассельского яруса *Streptognathodus isolatus*, первое появление которого маркирует нижнюю границу пермской системы. Эта граница прослежена глобально (Черных, 2005): США (Мидконтинент), Канада, Китай, Россия (Московская синеклиза, Новая Земля, западный склон Урала) и, как теперь установлено, может быть зафиксирована и в центральной части Ирана.

Комплекс ***Sweetognathus merrilli*** – ***Sweetognathus anceps*** установлен в средней части формации *Чили* и включает *Sweetognathus merrilli* Kozur, *S. anceps* Chernykh, *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken), *M. cf. bisselli* (Clark et Behnken), *M. visibilis* (Chernykh), *M. cf. visibilis* (Chernykh). Стратиграфическое распространение *Sweetognathus merrilli* Kozur ограничивается сакмарским ярусом (Mei et al., 2002). Конодонты *Sweetognathus anceps* Chernykh были описаны В.В. Черных (2005) из стерлитамакского горизонта сакмарского яруса и бурцевского горизонта артинского яруса западного склона Южного Урала, *Mesogondolella visibilis* (Chernykh) – из нижней части стерлитамакского. Конодонты *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken) известны из сакмарских и артинских отложений. Таким образом, сакмарским возрастом датируются средняя и верхняя части формации *Чили* и, соответственно, калакташский комплекс фузулинид.

Комплекс ***Sweetognathus bucaramangus*** – ***Mesogondolella bisselli*** установлен в средней части формации *Баге-Банг* одноименного разреза. Комплекс конодонтов представлен видами родов *Mesogondolella* и *Sweetognathus*, встречающимися совместно: *Mesogondolella* sp., *M. bisselli* (Clark et Behnken), *M. cf. bisselli* (Clark et Behnken), *M. cf. idahoensis* (Youngquist, Hawley, Miller), *M. sp. A ex gr. gujioensis* (Igo), *Sweetognathus* sp., *S. bucaramangus* (Rabe), *S. cf. bucaramangus* (Rabe). Конодонты *S. bucaramangus* (Rabe) происходят от *S. whitei* (Rhodes),

впервые появляясь в середине артинского века и проходят через всю зону *Neostreptognathodus requopensis*. По фузулинидам этот интервал соответствует болорскому ярусу (Левен, 2009).

Комплекс ***Sweetognathus guizhouensis*** установлен в средней части формации *Сурмак* разреза Кавиз и состоит из *Sweetognathus guizhouensis* Bando et al., *S. cf. whitei* (Rodes) и рамиформных элементов широкого стратиграфического распространения. Конодонты *Sweetognathus guizhouensis* Bando et al. (обр. РК-25, РК-75 и РК-80), согласно общепринятому на данный момент мнению (Mei et al., 2002), распространены в нижнем кунгуре Южного Китая, Юго-Восточного Памира и о. Сицилия. По фузулинидам этот интервал разреза датируется раннекубергандинским возрастом (Левен, Горгидж, 2008а).

Комплекс ***Mesogondolella siciliensis*** установлен в нижней части формации *Джамал* разреза Баге-Ванг. Конодонты встречаются здесь достаточно часто, образуя единый комплекс, характеризующийся доминированием *Mesogondolella siciliensis* (Kozur), также здесь встречены *Mesogondolella* sp. A, ex gr. *gujioensis* (Igo), *Sweetognathus cf. subsymmetricus* Wang, Ritter et Clark и рамиформные элементы. По мнению Х.В. Коцура (Левен и др., 2007), стратиграфическое распространение *Mesogondolella siciliensis* (Kozur) охватывает интервал от начала кубергандинского до начала мидийского яруса. Конодонты *Sweetognathus subsymmetricus* Wang, Ritter et Clark встречаются с верхов кунгурского яруса и на протяжении роудского (Mei et al., 2002).

Комплекс ***Clarkina*** выделен из верхней части формации *Джамал*, состоит из конодонтов рода *Clarkina*: *C. liangshanensis* Wang, *C. cf. liangshanensis* Wang и *Clarkina* sp., однако определить возраст отложений точнее как джульфинско-дорашамский, по конодонтам не представляется возможным. Фузулиниды, определенные на этом уровне, распространены еще шире – в пределах мидийско-дорашамского интервала (Левен и др., 2007).

Глава 5. Биogeографическая принадлежность каменноугольных и пермских конодонтовых комплексов Центрального Ирана

Каменноугольный конодонтовый комплекс, установленный на территории Центрального Ирана, содержит исключительно формы широкого распространения, известные, в том числе в Подмосковье, на Урале и Мидконтиненте США, эндемики отсутствуют. Фузулиниды из каменноугольных отложений Ирана, напротив, содержат большое количество эндемиков, принадлежащих тепловодной биохории, т.к. обитали вблизи северной окраины Гондваны в тропической области (Левен, 2009).

В среднем карбоне из-за развития оледенения на материках Гондваны морские бассейны утратили свободные связи, характерные для раннего карбона (Средний карбон, 2001). В результате конодонтовые фауны приобрели некоторую степень эндемизма. В отложениях среднего и верхнего карбона Ирана установлены почти все роды конодонтов, известные из одновозрастных отложений других регионов: *Declinognathodus*, *Idiognathodus*, *Streptognathodus*, *Neognathodus*, *Hindeodus*, *Diplognathodus*, *Gondolella*. Однако не встречены *Idiognathoides*, *Adetognathus*, *Idioproniodus*, *Aethotaxis*.

Ассельские и сакмарские конодонтовые фауны, характеризующиеся присутствием форм *Streptognathodus* и *Sweetognathus*, имеющих глобальное распространение, не позволяют с уверенностью проследить провинциализм по этой группе фауны.

Провинциализм пермских конодонтов представлен тремя широтноориентированными биогеографическими провинциями: Экваториальная тепловодная провинция, Перигондванская холодноводная провинция и Северная холодноводная провинция, с переходными областями между ними (Kozur, 1994; Nicoll, Metcalfe, 1998; Mei et al., 1999; Mei, Henderson, 2001; Mei et al., 2002; Metcalfe, Sone, 2007).

Северная холодноводная провинция охватывает территорию стран, примыкающих к современной Арктике. Прослеживается в раннем предуралии (ассельский век) по присутствию конодонтов рода *Gondolelloides* на о. Ванкувер (Канада), в Канадском Арктическом архипелаге, на севере России (Урал, Новая Земля) (Henderson, Orchard, 1991; Chernykh, Ritter, 1996; Mei et al., 1999). В позднем предуралии для Северной холодноводной провинции характерно доминирование конодонтов рода *Neostreptognathodus* и редкая встречаемость или полное отсутствие *Sweetognathus* (Chuvashov, Chernykh, 1998; Szaniawski, Malkowski, 1979). Доминирование *Merrillina* и *Pseudoclarkina* в гваделупии и лопингии и отсутствие *Sweetognathus* в гваделупии и *Iranognathus* в лопингии, также относится к характерным признакам Северной холодноводной провинции (Clark et al., 1979; Wardlaw, Collinson, 1979; Wardlaw, Collinson, 1984; Wardlaw, Mei, 1999; Szaniawski, 1969; Mei et al., 1999).

Экваториальная тепловодная провинция включает в себя Южный и Северный Китай, Японию, Иран, о. Гидра (Греция), Италию и Западный Техас (США). Характерными формами для нижней части предуральского отдела являются *Sweetognathus* и *Pseudosweetognathus*, на фоне отсутствия *Gondolelloides* и *Vjalovognathus* в течение всего предуралья (Igo, 1981; Wang et al., 1987; Wardlaw, 1995; Mei et al., 1999). В гваделупии эта провинция характеризуется присутствием *Jinogondolella* и *Sweetognathus*. Для лопинских отложений характерны

конодонты родов *Clarkina* и *Iranognathus* (Sweet, Mei, 1998; Nestell, Wardlaw, 1987; Mei et al., 1999). Пермский комплекс конодонтов Ирана хорошо сопоставим с комплексами Южного Китая, Японии, Пакистана, что свидетельствует о тепловодных обстановках и не противоречит данным по фузулинидам (Левен, 2009). Характерным является отсутствие в иранских комплексах конодонтов рода *Adetognathus*, характеризующего в других районах Экваториальной тепловодной провинции мелководные обстановки осадконакопления в бассейнах с повышенной соленостью (Metcalf, Sone, 2007).

Перигондванская холодноводная провинция включает бассейны Каннинг (Canning) и Карнарвон (Carnarvon) Австралии, Западный Тимор, Тибет, Соляной Кряж, Кашмир, Памир и Колумбию (Mei et al., 1999). Конодонтовый комплекс перигондванской провинции представлен в предуралии конодонтами родов *Vjalogognathus* и *Merrillina* (Boogaard, 1987; Реймерс, 1991; Реймерс, 1999; Nicoll, Metcalf, 1998; Mei et al., 1999; Mei, Henderson, 2002), в гваделупии – *Vjalogognathus*, *Merrillina*, *Pseudoclarkina* и редкими *Sweetognathus* (Wardlaw, 1995; Mei et al., 1999), в лопингии – *Vjalogognathus* и *Merrillina* (Wardlaw, Mei, 1999; Mei et al., 1999). На данный момент признаков принадлежности каких-либо блоков Центрального Ирана к этой провинции не выявлено.

Глава 6. Систематическая часть

Глава 6 содержит систематическое описание 30 видов и форм в открытой номенклатуре.

Класс Conodonta Pander, 1856

Подкласс Conodontata Pander, 1856

Отряд Polygnathida Barskov in Maslakova et al., 1995

Надсемейство Polygnathacea Bassler, 1925

Семейство Idiognathodontidae Harris et Hollingsworth, 1933

Род *Declinognathodus* Dunn, 1966: *D. noduliferus* (Ellison et Graves, 1941)

Род *Idiognathodus* Gunell, 1933: *I. trigonolobatus* Barskov et Alekseev, 1976, *I. cf. neverovensis* (Goreva et Alekseev, 2006), *I. podolskensis* Goreva, 1984, *I. delicatus* Gunell, 1931, *I. cf. delicatus* Gunnell, 1931

Род *Streptognathodus* Stauffer et Plummer, 1932: *S. bellus* Chernykh et Ritter, 1997, *S. conjunctus* Barskov, Isakova et Stchastlivzeva, 1981, *S. aff. constrictus* Reshetkova et Chernikh, 1986, *S. elegantulus* Stauffer et Plummer, 1932, *S. elongatus* Gunnell, 1933, *S. nodulinearis* Chernykh et Reshetkova, 1987, *S. simplex* Gunnell, 1933, *S. vitali* Chernykh, 2002, *S. wabaunsensis* Gunnell, 1933, *S. isolatus* Chernykh, Ritter et Wardlow, 1997, *S. aff. subexcelsus* Alekseev et Goreva, 2001

Род *Neognathodus* Dunn, 1970: *N. symmetricus* Lane, 1967, *N. cf. inaequalis* Kozitskaya et Kossenko in Kozitskaya et al., 1978

Отряд Ozarkodinida Dzik, 1976

Семейство Sweetognathidae Ritter, 1986

Род *Sweetognathus* Clark, 1972: *S. anceps* Chernykh, 2005, *S. guizhouensis* Bando et al., 1980, *S. cf. whitei* (Rhodes, 1963), *S. bucaramangus* (Rabe, 1977), *S. merrilli* Kozur, 1975

Семейство Anchignathodontidae Clark, 1972

Род *Hindeodus* Rexroad et Furnish, 1964: *H. minutus* (Ellisson, 1941)

Род *Mesogondolella* Kozur, 1989: *M. bisselli* (Clark et Behnken, 1971), *M. cf. idahoensis* (Youngquist, Hawley, Miller, 1951), *M. intermedia* (Igo, 1981), *M. visibilis* (Chernykh, 1990).

Все описанные виды конодонтов изображены на 13 фототаблицах.

Приложение 1 содержит полный список обработанных образцов.

Заключение

Впервые изучены конодонты из отложений Ирана, охватывающих широкий диапазон от серпуховского яруса карбона до дорашамского яруса перми.

Установлено присутствие 64 форм конодонтов, принадлежащих 15 родам. Описаны 30 видов и форм в открытой номенклатуре, относящиеся к 7 родам и имеющие наиболее важное стратиграфическое значение.

Разработанная по конодонтам схема биостратиграфического расчленения верхнего карбона и перми Ирана, включающая 11 конодонтовых комплексов, позволила уточнить возраст «калакташского» комплекса фузулинид, ограничив его сакмарским ярусом.

Показана необходимость пересмотра границы формации *Гачал* каменноугольного возраста и серии Хан пермского возраста за счет включения пород с каменноугольными конодонтами в состав формации *Гачал*.

Несмотря на скудность материала, присутствие конодентов отмечено по всему разрезу карбона и перми, что указывает на большой потенциал этой группы для детализации стратиграфической схемы Ирана. Совместное нахождение их с фузулинидами позволит решить существующие проблемы корреляции международной, уральской и тетической ярусных и зональных шкал.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи по перечню ВАК

1. *Рассказова Н.Б.* Конодонты карбона и перми из разреза Заладу (Восточный Иран) // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2010. Т. 85. Вып. 6. С. 28–40.

Прочие публикации

2. *Реймерс А.Н., Левен Э.Я., Алексеев А.С., Рассказова Н.Б.* Новые находки конодентов в разрезах карбона и перми Центрального Ирана // Новости палеонтологии и стратиграфии. Новосибирск: Изд-во СО РАН. Вып. 10–11. Приложение к журналу «Геология и геофизика». 2008. Т. 49. С. 151–152.
3. *A.N. Reimers, E.Ja. Leven, N.B. Rasskazova.* New finds of Permian conodonts in Iran // Newsletter of the Subcommittee on Permian Stratigraphy. 2008. N 51. P. 27.
4. *Рассказова Н.Б., Реймерс А.Н., Алексеев А.С.* Конодонты карбона и перми разреза Заладу (Восточный Иран) // Палеострат-2009. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества (Москва, 26–27 января 2009 г). Программа и тезисы докладов. М.: Палеонтологический институт РАН. 2009. С. 34–35.
5. *Rasskazova N.B.* The conodonts from Carboniferous and Permian deposits of Iran // Abstracts of First World Young Earth-Scientists Congress 2009. Beijing, China, October 25–28, 2009. P. 256.
6. *Рассказова Н.Б.* Биogeографическая принадлежность каменноугольных и пермских конодонтовых комплексов Центрального и Восточного Ирана // Палеострат-2010. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП и Московского отделения

Палеонтологического общества (Москва, 25-26 января 2010 г). Программа и тезисы докладов. М.: Палеонтологический институт РАН. 2010. С. 38-39.